



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el Centro Poblado Mocollope, distrito de Chocope

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Justiniano Justiniano, Jose Junior Jhampierre (orcid.org/0009-0005-4905-8259)

Mendoza Muñoz, Joshua Jordy (orcid.org/0000-0001-6726-1350)

ASESOR:

Mgtr. Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward (orcid.org/0000-0003-3357-2315)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por guiar mis pasos y darme salud; A mis padres Luis Y Sugey por el apoyo incondicional ya que todo lo que soy es gracias a ellos y por ser fundamentales en mi vida; A mi hijo Joshua por ser mi motor y motivo en mi vida; A mi hermano Lian por su amor incondicional; A mi segunda madre Micaela por nunca dejarme solo hasta el día de hoy.

José Junior Jhampierre Justiniano
Justiniano

La presente Tesis es dedicada a Dios por iluminar mi camino, protegerme y cuidarme día a día; A mi madre Luisa por el apoyo y amor incondicional que me ha brindado a lo largo de mi vida, por ser un modelo y ejemplo a seguir; A mi hijo Logan por ser mi motivación, por enseñarme a ser más fuerte y perseverante; A mi esposa Huandi por el aliento constante, amor y apoyo incondicional.

Joshua Jordy Mendoza Muñoz

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios nuestro creador por guiarme por el buen camino.

A nuestro asesor Ing. Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward por sus consejos y correcciones, porque gracias a ello hoy podemos culminar nuestra tesis con éxito.

A mis padres por inculcarme buenos valores, por los esfuerzos que me brindaron todos estos años para que yo pueda cumplir metas y lograr mis objetivos; A la madre de mi hijo Nallely por el amor incondicional, por ser mi sostén en esta etapa; A mis Angelitos en el cielo por iluminarme todos los días.

José Junior Jhampierre Justiniano
Justiniano

Agradezco a Dios por iluminar mi camino y guiarme todos los días.

A todos nuestros Docentes que nos llenaron de sabiduría para culminar la carrera con éxito.

A mi madre Luisa por ser fundamental en mi vida desde el inicio; A mi esposa Huandi por siempre apoyarme en todo el proceso; A mi hijo Logan por ser mi motivación para salir adelante.

Joshua Jordy Mendoza Muñoz



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, MENDOZA MUÑOZ JOSHUA JORDY, JUSTINIANO JUSTINIANO JOSE JUNIOR JHAMPIERRE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| Nombres y Apellidos | Firma |
|---|--|
| JOSE JUNIOR JHAMPIERRE JUSTINIANO JUSTINIANO DNI: 70658214 ORCID: 0009-0005-4905-8259 | Firmado electrónicamente por: JJUSTINIANOJ el 04- 12-2023 09:36:14 |
| JOSHUA JORDY MENDOZA MUÑOZ DNI: 71599517 ORCID: 0000-0001-6726-1350 | Firmado electrónicamente por: JMENDOZAMU el 04- 12-2023 09:22:07 |

Código documento Trilce: TRI - 0682568



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HENRIQUEZ ULLOA JUAN PAUL EDWARD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope", cuyos autores son MENDOZA MUÑOZ JOSHUA JORDY, JUSTINIANO JUSTINIANO JOSE JUNIOR JHAMPIERRE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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.

TRUJILLO, 04 de Diciembre del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| JUAN PAUL EDWARD HENRIQUEZ ULLOA DNI: 40284306 ORCID: 0000-0003-3357-2315 | Firmado electrónicamente por: JHENRIQUEZU el 08-12-2023 00:07:08 |

Código documento Trilce: TRI - 0682567

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES | iv |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR | v |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT | xi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| III. METODOLOGÍA | 13 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 13 |
| 3.2. Variables y Operacionalización: | 15 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo | 15 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 17 |
| 3.5. Procedimientos..... | 17 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 20 |
| 3.7. Aspectos éticos | 20 |
| IV. RESULTADOS..... | 21 |
| 4.1. Índice Poblacional | 21 |
| 4.1.1. Cantidad de viviendas, pobladores y Lotes | 21 |
| 4.2. Estudio Topográfico..... | 22 |
| 4.2.1. Levantamiento Topográfico | 22 |
| 4.3. Estudio de Mecánica de Suelos | 23 |

| | |
|---|----|
| 4.3.1. Resumen de Estudio de Suelos | 23 |
| 4.4. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD. | 24 |
| 4.4.1. Diseño del sistema de agua potable..... | 24 |
| 4.4.2. Diseño del sistema de alcantarillado..... | 24 |
| V. DISCUSIÓN | 25 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 27 |
| VII. RECOMENDACIONES | 28 |
| REFERENCIAS | 29 |
| ANEXOS..... | 36 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Cantidad de lotes del Centro Poblado Mocollope..... | 21 |
| Tabla 2. Características de lotes del Centro Poblado Mocollope | 21 |
| Tabla 3. Índice resumen Poblacional a futuro del C.P. Mocollope..... | 21 |
| Tabla 4. Equipos empleados en el Levantamiento Topográfico | 22 |
| Tabla 5. Ubicación geográfica. | 22 |
| Tabla 6. Coordenadas UTM en el sistema WGS 84 de los BMS..... | 22 |
| Tabla 7. Resumen de ensayos. | 23 |
| Tabla 8. Resumen de resultados del diseño de agua potable..... | 24 |
| Tabla 9. Resumen de resultados del diseño de alcantarillado. | 24 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Diagrama de flujo del proyecto. | 19 |
| Figura 2. Población Futura. | 48 |
| Figura 3. Población Futura. | 50 |
| Figura 4. Población Futura y sensibilidad. | 51 |
| Figura 5. Método de la parábola de segundo grado. | 53 |
| Figura 6. Método de proyecciones. | 55 |
| Figura 7. Encuesta realizada en Mz H Lt. 29. | 65 |
| Figura 8. Encuesta realizada en Mz G Lt. 12. | 66 |
| Figura 9. Encuestando en Mz L Lt. 2. | 66 |
| Figura 10. Ingeniero Topógrafo y Tesisistas listos para el inicio de levantamiento Topográfico. | 67 |
| Figura 11. levantamiento topográfico de la losa deportiva. | 68 |
| Figura 12. Toma de puntos con sus respectivas coordenadas UTM. | 68 |
| Figura 13. Realización de calicatas con profundidad de 1.50 m, con fin de obtener una visión directa del terreno. | 173 |
| Figura 14. Toma de pesos y desarrollo de tamizado con fines de obtener en porcentajes su contenido de grava, arena y finos. | 173 |
| Figura 15. Calculando las densidades tanto del suelo como el agua para obtener un tipo específico de muestra del suelo. | 174 |
| Figura 16. Evaluación la capacidad portante del suelo del Centro Poblado Mocollope. | 174 |

RESUMEN

La siguiente investigación sostuvo como primordial propósito el: Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, del cual se empleó como aspectos metodológicos en ser no experimental-transversal descriptivo, teniendo como finalidad aplicada, a la vez presenta como población y muestra emplear 10.5 km para emplear 6 calicatas en cuestión, en donde se analizó los EMS de dicha zona. De esta manera se tuvo como resultados mediante una población futura de 736 ha. y 0.06% en lo que concierne a su tasa de crecimiento, del mismo en cuanto a su topografía, mostró ser un terreno plano, con desniveles y en mal estado, mientras que en sus propiedades físicas se tuvo un suelo (sc-sm) y un Cbr crítico de 5.21% y al emplear el WaterCAD se obtuvo que no pasa el 20% de diámetro de tubería y sus velocidades no superan los 5 m/s. Por otra parte, se pudo concluir que, al realizar el diseño de redes de agua y alcantarillado con la ayuda del software, brindo un sistema idóneo y apto para la población cumpliendo con los parámetros básicos de calidad.

Palabras clave: Agua potable, alcantarillado, software WaterCAD.

ABSTRACT

This study had as its primary purpose the Design of the drinking water and sewerage system using WaterCAD software for the village of Mocollope, district of Chocope, which used non-experimental-descriptive and cross-sectional aspects as the methodology, with an applied purpose. At the same time, 10.5 Km were used as population and sample to extract 6 soil-samples, where Soil Mechanics Studies (EMS, from the acronym in Spanish) of the area were analyzed. In this way, the results were obtained with a future population of 736 hectares and 0.06% in terms of growth rate. Topography showed a flat terrain, with slopes and in poor condition, while in its physical properties it had an sc-sm soil and a critical CBR of 5.21%; using WaterCAD gave results that do not exceed 20% in pipe diameter and flows do not exceed 5 m/s. Conversely, it was possible to conclude that the design of water and sewerage networks, with the help of the software, provided a suitable and adequate system for the population, complying with the basic quality parameters.

Keywords: Drinking water, sewerage, WaterCAD software.

I. INTRODUCCIÓN

Desde épocas anteriores se ha venido presentando ciertas amenazas naturales que afectan al ser humano; provocando ciertos eventos catastróficos por fenómenos climatológicos, por tal razón se ha venido presentando soluciones para contrarrestar estos eventos sobrenaturales, dando paso así a los primeros sistemas de alcantarillado. (Babel et al., 2021). Por ende, en distintas partes del mundo el uso del agua es escaso, siendo esta un recurso primordial para la vida, por lo cual genera cierta demanda por obtener fuentes de abastecimiento óptimas para el humano asegurando su calidad de vida. (Gastañaga,2018).

Actualmente en el Perú se ha generado métodos para contrarrestar los efectos climatológicos, provocados por la vulnerabilidad del sistema de agua potable y alcantarillado, por lo cual se analizó la principal amenaza provocada por las intensas lluvias y fenómenos del niño, siendo foco de emergencia nacional, siendo así estas previamente evaluadas y a su vez buscan propuestas de solución para mitigar los daños y perjuicios provocados a la comunidad. (Chowdhury et al., 20220). La Libertad carece de cultura para la prevención de peligros naturales, Trujillo y todo el norte peruano fue impactado, más de 240 casas fueron destruidas, así como también en las tuberías de alcantarillado se provocó el arenamiento debido a los huaicos. (Nawab et al., 2022)

A causa de esto, se ha venido generando problemas para la salud en especial por la escasez de alcantarillados provocando así la falta de consumo de agua potable, es por ello que actualmente al año hay un aproximado de muertes de 3 millones de personas por falta de consumo de agua ya que es un recurso primordial para la salud, especialmente para los niños ya que son los más afectados frente a estos problemas, de tal modo que en las zonas urbanas es donde se requiere más estos servicios ya que no cuentan con ciertos servicios básicos. (Debnath et al., 2021); Por tal motivo, ciertas entidades que se encargan de brindar los servicios no satisfacen las necesidades óptimas y de calidad para el humano y mucho menos cuentan con un diseño adecuado para ejecutar un sistema de alcantarillado y agua potable. (Vialkova et al.2020). De tal manera, es que aparecieron los primeros modelamientos sistematizados con el fin de acelerar el diseño del sistema de agua; es por ello que se ha venido generando tendencia para poder analizar los sistemas

de agua, permitiendo así facilitar en los métodos de cálculos de la tubería, su diseño y el sistema a usar, Del mismo modo que estas herramientas informáticas otorgarían la facilidad de análisis para que sean eficientes y rápidos en la distribución de agua y poder obtener el rendimiento del sistema. (Galbán et al., 2021). Si bien se sabe, en Ascope, se ha venido presentando problemas muy graves con el abastecimiento de los servicios básicos, por tal razón que se ha requerido contar con un buen sistema de agua y alcantarillado, para evitar los problemas que se vienen en la salud de infantes trayendo en sí los principales problemas de enfermedades diarreicas por la mala calidad del agua a consumir, por esta razón es que se buscó una solución óptima para poder ejecutar un buen boceto.

Por tal razón, la presente investigación nos apuntó al diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el Centro Poblado Mocollope, Distrito de Chocope; a sí mismo otorgó un diseño competente y beneficioso garantizando así cumplir con los estándares de calidad para toda la población del C.P. de Mocollope. En el campo de estudio se registró que el Centro Poblado Mocollope carece de recursos necesarios, hasta el momento la municipalidad no ha planteado un proyecto para mejorar el modo de vida de los locales, por lo cual se ha podido evaluar que dichos pobladores requieren de los servicios básicos, con el propósito de impulsar el desarrollo y el futuro de ello, es por esa razón en la que se sometería a una expansión del C.P en la educación, áreas recreativas, etc., del mismo modo, se elaboró un plan estratégico para la mejora del C.P., por este motivo se necesitan estos estudios de servicios básicos; en este caso de agua y alcantarillado por lo que se diseñó un sistema para subsanar la necesidad de los pobladores que lo requieran. Por esto, lo eminente fue encontrar un sistema de alcantarillado y agua óptimo para el C.P. Mocollope, tomando en consideración el bienestar, salud y modo de vida para los habitantes, con la intención de que los usuarios puedan contar con dichos servicios que son esenciales, es por ello que, en base a la situación presentada, formulamos el problema de investigación: ¿Cómo un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD permite optimizar las redes de saneamiento para el Centro Poblado Mocollope, Distrito de Chocope?

Por este motivo la presente indagación se justifica de manera teórica, debido a que se aplicó el software WaterCAD, otorgando así a los investigadores profundizar sus conocimientos básicos en el área de saneamiento, por lo que estos fueron desarrollados en la vida académica y laboral. La justificación técnica se obtuvo mediante la aplicación de teorías, programas y conocimientos con referente al tema, en donde se necesitó realizar un diseño para las redes de distribución de agua y alcantarillado. La justificación social se logró por que benefició a los pobladores del C.P. Mocollope y permitiendo así tener mejor calidad de vida y contar con el servicio básico que es el agua potable para que puedan tener un buen desarrollo social. Por consiguiente, se plantea de manera económica, puesto que benefició a todo el C.P de Mocollope con el fin de permitirles contar el servicio básico; brindándoles un desarrollo y bienestar para su salud, puesto a ello es que a través del diseño de un sistema de agua y alcantarillado redujo los costos en la compra del agua favoreciendo a todo el C.P y dándoles una mejor calidad de vida.

Para poder establecer una respuesta idónea a la formulación del problema de esta investigación es que se llegó a plantear como objetivo general: Diseñar del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope. A su vez se plantó los siguientes objetivos específicos: 1) Identificar el índice poblacional del sistema de agua potable y alcantarillado para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, 2) Realizar el estudio topográfico para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, 3) Determinar las propiedades físicas de los suelos para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, y finalmente 4) Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope.

Finalmente se consideró como hipótesis que en base al uso del software WaterCAD se va a realizar un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado mediante la identificación de la población y a su vez la utilización del programa informático permitiendo así saber el proceso de diseño para un sistema de redes y rendimiento mediante el WaterCAD; así mismo se pudo brindar un eficiente diseño para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, en el año 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Con la intención de profundizar el comportamiento del proyecto; que está basado en diseñar del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, en la cual se presentó varias búsquedas que nos brindaron la información correcta con referente al enfoque metodológico a emplear.

En cuanto a los precedentes internacionales indagados se sostuvo que según Lliguin y Tinoco (2022), en su tesis pregrado “Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario, Para El Barrio El Rosario, Parroquia De Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia De Pichincha” sostuvieron, se pudo realizar como objetivo el diseñar el tanque de almacenamiento, red de distribución de agua potable y alcantarillado para el barrio El Rosario, utilizando los programas WaterCAD y CivilCAD, con el propósito de brindar un diseño apto para dicho barrio. Por ende, es que se presenta como metodología empleada de tipo descriptivo, inductiva y deductiva debido a que se interpreta y analiza los procedimientos a seguir en el diseño; razón por el cual se tuvo como resultados un diseño de tubería con diámetros de dos a seis pulgadas, seguido de una profundidad de un metro y un caudal de quince litros por segundos con ciertas velocidades de 0.6 a 4 metros sobre segundos y con dichas presiones de diez a sesenta m.c.a. Por consiguiente, se pudo concluir, que se pudo realizar un correcto diseño que será de buen uso y contará con mantenimiento adecuado permitiendo abastecer a la población futura del barrio. De tal modo dicha indagación nos brinda un aporte sobre el proceso de diseño de un sistema de redes, con la finalidad de otorgar un óptimo diseño para futuras construcciones sanitarias.

Por otra parte, en su artículo Bazaanah y Mothapo (2023), “Sustainability of drinking water and sanitation delivery systems in rural communities of the Lepelle Nkumpi Local Municipality, South Africa”, sostuvo como objetivo el analizar el agua y el saneamiento de las comunidades del municipio lepelle Nkumpi, por lo que se empleó una metodología de estudio siendo esta de enfoque mixto en donde se usó como instrumentos las encuestas obtenidas en campo, por eso se tuvo como resultados empleado una encuesta a 657 hogares en donde estos dieron como resultado que el agua que emplean son para consumo y uso doméstico a su vez

existen condiciones de las tuberías siendo estas deplorables. En conclusión, se detalla que se debe considerar para la zona un acceso de agua potable idóneo que permita el fácil abastecimiento para las zonas mediante sistemas de redes que sean favorables y a la vez otorgar una buena calidad de agua.

En cuanto a Mesalie et al., (2021), en su indagación científica de “Evaluación de fallas en el sistema de distribución de agua potable en el caso del instituto de tecnología de Bahir Dar, Etiopía”, nos mencionó como objetivo que se realizó el evaluar el riego del sistema de distribución en el instituto tecnológico Bahir Dar, con la intención de evaluar las fallas que tiene el sistema. Seguido ello es que se pudo tener su metodología de estudio realizado, en este caso es de tipo descriptivo no experimental, en donde se basó con la obtención de datos y evaluaciones mediante la utilización del programa WaterCAD y Arc Gis. Por consiguiente, es que se pudo tener como resultados que el índice de riesgo fue de un 2.56 % a modo estructural, mientras que con el método AHP es de 76 %, lo cual indica dar más prioridad al riesgo de consumo. Finalmente se pudo llegar a la conclusión, de que las tuberías y bombas deben ser reemplazados antes que ya no sirvan y perjudiquen el sistema, a su vez se ha tenido criterios de distintas fuentes y datos permitiendo una correcta evaluación, posterior a ello también nos indica que dicho sistema empleado en la institución corre riesgo por lo que se debe dar más prioridad al riesgo de consumo. De tal modo nos brinda un aporte de evaluar las fallas que tiene un sistema de distribución de agua a fin de brindar un correcto abastecimiento.

Según Merga (2019), en su tesis pregrado “Assessment of the Water Distribution Network of Adama City Water Supply System” nos mencionó que tuvo como objetivo el investigar el estado del agua y el sistema existente pudiendo evaluar el rendimiento hidráulico mediante el uso de un análisis informático, de manera que se plasma una metodología de estudio de tipo descriptiva no experimental, a medida que se toma la información obtenida mediante la evaluación y análisis utilizando el programa WaterCAD, siendo así que se tiene como resultados el rendimiento hidráulico, su análisis de modelaje mostrando los sistemas de tuberías, velocidades y presiones bajas a 87 m hasta 9 m a casa de la topografía zonal. En conclusión, se pudo analizar la demanda y el sistema existente de agua mediante la ayuda del programa, siendo este de uso para modelar y resolver los problemas

ya existentes y a su vez prepararse para eventos inusuales a futuros. De tal manera nos da como aporte el saber el estado del agua y su abastecimiento pudiendo así evaluar el rendimiento mediante el WaterCAD, a fin de ser un medio más factible para la ingeniería.

En base a los precedentes nacionales se sostiene que según León (2019), en su tesis pregrado, "Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Mediante WaterCAD y Civil 3D en la Urb. El Edén II –Pimentel" no señaló como objetivo que tuvo que diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado mediante WaterCAD y Civil 3D en la Urb. El Edén II-Pimentel, con el propósito de optimizar dicho diseño mediante la utilización de los programas, teniendo a la vez un uso metodológico de tipo descriptivo no experimental por lo cual precisa cierta información reunida a través de los estudios previamente realizados, siendo así es que se pudo tener como resultados que dicho sistema cuenta con dos y tres pulgadas de red y a su vez contar con un tanque elevado para que sea de buen abastecimiento y satisfaciendo con un demanda de tres litros sobre segundos. Finalmente se llegó a la conclusión que dicho sistema obtuvo pendientes tanto máximas como mínimas todo esto diseñado bajo los criterios necesarios que se requiere la demanda de la población y de la topografía que se realizó, permitiendo así tener finalmente un diseño idóneo para satisfacer a toda la Urb.El Edén.

Mientras Puccio (2022), en su investigación "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando el software WaterCAD en el pueblo joven Las Mercedes-José Leonardo Ortiz". Nos mencionó como objetivo el poder realizar un diseño de agua potable para el pueblo mediante la utilización del WaterCAD, en donde esta tuvo como metodología de estudio empleado de forma descriptiva- explicativa en donde emplean fichas de observaciones para la obtención de datos de campo, seguido de ello se usa estudios topográficos y el programa en cuestión, por otra parte, se tiene como resultados que mediante la obtención de los datos en campo se empleó un diseño de redes basándose en su gradiente hidráulico según la normativa teniendo en si un sistema idóneo para la población, De esta manera se concluye que al realizar el estudio de diseño de agua se pudo resolver la problemática que presenta dicha zona teniendo así una red de agua que abastecería a toda la zona.

Según Ticona (2022), en su tesis pregrado “Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la Asociación de Vivienda Santa Rosa- distrito de Ventanilla – Callao, usando los programas WaterCAD y Sewercad”, nos mencionó que tuvo como objetivo el realizar un diseño hidráulico de agua y alcantarillado para la vivienda santa rosa empleando el programa WaterCAD, teniendo así una metodología de estudio de tipo descriptivo- explicativo no experimental en donde se profundiza y analiza mediante la obtención de datos de campo y también dando solución al problema planteado. Por consiguiente, se tuvo como resultado que en el diseño de las redes se tuvo una velocidad de 1.29 metros sobre segundos, un caudal de 1.5 litros y la tensión de 1.02 pascales. En conclusión, se observó cambios de pendientes y que según lo que indica la norma OS.050 la velocidad debe ser 3 metros sobre segundos; siendo este de facilidad para determinar el diseño y que pueda cumplir con el buen abastecimiento del sistema hídrico.

Cárdenas (2022), en su tesis pregrado “Aplicación de la norma OS.050 - software watercad, para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable, Dunas de Villa, Pisco 2021”, nombró como objetivo el aplicar la norma OS.050 y hacer uso del WaterCAD, con la finalidad de mejorar el recurso hídrico del AA. HH Las Dunas de villa, por el cual se tiene como metodología de tipo aplicada no experimental con un nivel explicativo, en donde se aplican para solucionar los lineamientos a seguir, se obtuvo como resultado, que mediante la población definida que se tuvo mediante la recolección de datos, a su vez la cuenta 2316.07 mililitros de tubería también con una presión de 10.29 m.c.a siendo la mínima y 35.91 m.c.a la máxima, por lo cual las velocidades no superan los tres metros por segundos. Referente a lo mencionado es que se tuvo como conclusión, que al momento de aplicar la norma y el programa influyen estas en el mejoramiento del sistema para que pueda abastecer el agua al AA. HH las dunas de la villa.

Como precedentes locales se tiene a Lozano y Núñez (2020), en su tesis pregrado “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado Farías, distrito de Chocope, Ascope - La Libertad”, nombró como objetivo el diseñar un sistema óptimo para el C.P. Farias en Chocope, teniendo en cuenta la realidad del lugar, por tal motivo es que se emplea la metodología de tipo descriptivo no

experimental brindando así una solución respectiva a la metodología a usar, es por ello que pasa a tener como resultado que se realiza mediante la recopilación de datos de la realidad presentada, dando como diagnóstico el deterioro del sistema actual, siguiendo así que la velocidad a uso no exceda según lo indicado en la norma. Por consiguiente, se concluyó que se realizó el diagnóstico adecuado permitiendo satisfacer las necesidades actuales y futuras de la población mediante el diseño del sistema moderno que genere el desarrollo económico y bienestar del C.P. Farias.

Castillo y Luna (2021), en su tesis pregrado “Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario En El Anexo De Nazareno, Distrito De Magdalena De Cao - Ascope - La Libertad”, nos apuntó como objetivo el poder realizar un diseño hidráulico para el anexo nazareno con el fin de identificar el deterioro y las fugas presentadas por el sistema, del mismo modo se emplea una metodología de manera aplicada descriptiva, en la cual consistió en ver el comportamiento para poder establecer un diseño de flujo estático, por lo contrario, es que se tiene como resultado que dicha población es de quinientos setenta y seis habitantes, de tal modo que se proyecta realizar un pozo de 12 metros para abastecer y una bomba de 3.3 kW y un volumen de treinta metros, permitiendo contar con los caudales de 1.3 litros sobre segundos, seguido a ello se realiza la aplicación de programa simulando la distribución hidráulica. Finalmente se concluye que mediante la utilización del programa se puede diseñar un sistema acorde a las normas estructurales permitiendo así contar con diseño idóneo para la población.

Según Barreto (2020), en su tesis pregrado “Diseño Sostenible Del Sistema De Agua Potable En El C.P. Nueva Arenita, Distrito De Paiján- Provincia De Ascope, Región La Libertad, 2020”, nos apuntó como objetivo en poder evaluar la sostenibilidad del sistema para el C.P la arenita en Paiján con la finalidad de brindar a la población contar con los servicios básicos, de manera que se emplea una metodología de estudio de manera descriptiva, mediante la recopilación de datos con previos análisis basados en el tema, por esta razón es que se obtiene como resultados que cuenta con pozo de profundidad a veintitrés metros y 15 pulgadas el diámetro de tubo y contando con un rendimiento de 20 litros. Con referente a esto

es que se concluye que mediante el análisis teórico es que se pudo tener una correcta evaluación del sistema, teniendo en cuenta un periodo de diseño de veinte años, implementado así un diseño que de suma sostenibilidad para la población actual y futuras.

Por lo tanto, para poder profundizar a más minuciosidad las bases teóricas que comprenden el sistema de agua y alcantarillado mediante el uso del programa WaterCAD, es que se necesitó saber ciertos conocimientos que son la base de esta investigación con el fin de seguir ciertos criterios y lineamientos que estipulan dichos temas para poder emplearlos en el proyecto; es por ello que en base a esto se planteó ciertas teorías que nos brindaron de manera correcta interpretar nuestra investigación:

Sistema de agua potable, está basado en poder conducir, almacenar, captar y distribuir el agua procedente de fuentes que son naturales para que así puedan ser distribuidos hasta las viviendas que sean aledañas a dicha fuente de abastecimiento, (Fujioka et al., 2019), permitiendo así otorgar un desarrollo y estilo de vida para la población, mediante el cual este primero debe cumplir ciertas normas y criterios que estén vigentes para poder brindar un correcto e idóneo funcionamiento al brindar el agua. (Rubio y Guerrero, 2019).

El agua potable es un recurso esencial para la salud y a su vez apta para el consumo humano y también sirve como un recurso para cocinar, la higiene, beber y tareas domésticas. Mediante el cual esta debe ser agradable e idónea para el humano permitiendo así que esta agua potable no conlleve a ocasionar peligro a la salud y esté librado de sustancias y bacterias que perjudiquen la salud de la misma población que lo consuma. (Fenfang, 2021). Es por eso que también es conocida como agua de grifo debido a que es utilizada para fines sanitarios, (Etikala, 2022) de manera que el agua es muy primordial y esencial conllevando a ser un recurso natural y a su vez de supervivencia humana, (Şimşek Y Mutlu, 2023), y es que casi mil millones de personas pueden contar con el uso del agua y a su vez teniendo deficiencias en la calidad de ella; (García et al., 2023), sin embargo, el agua potable no es segura para las comunidades rurales, debido a la alta contaminación mediante el cual esta debe ser agradable e idónea para el humano permitiendo así que esta agua potable no conlleve a ocasionar peligro a la salud, es por ello que el

agua potable viene hacer uno de los recursos hídricos más esenciales en el mundo. (Ahmad et al., 2021).

Sistema de Alcantarillado viene hacer un sistema compuesto por tuberías con el fin de conducir, recibir y evacuar las aguas que no son aptas y son provocadas por las lluvias, o fenómenos naturales y también por aguas residuales, mencionado esto es que este sistema se pueda encargarse de separar las aguas para que así no se sature el sistema de alcantarillado, de tal razón se evita las malas circunstancias que provocaría en la población. (Mattsson et al., 2021).

Alcantarillado, se basa en ser un servicio básico y primordial otorgando a la población salud y bienestar, dicho servicio es causante de poder reducir la morbilidad infantil y enfermedades hídricas provocado por ingerir agua no apta para la salud, del mismo modo es que el sistema de alcantarillado está proyectado como medida de saneamiento idóneo para reducir enfermedades, costos y la presión de aguas residuales. Seguido ello es que se usa los buzones según lo que nos emana el R.N.E, mientras que la tubería es de acorde al diseño a emplear. (Salhuana, 2022)

Fuente de abastecimiento, esta consiste en ser la fuente principal para poder otorgar agua a las poblaciones siendo así un suministro de agua potable, esta da pase a tener tipos de fuentes que permiten abastecer; teniendo así tres fuentes que son esenciales. Se tiene como fuente el agua de lluvia, que son generalmente obtenidas por las lluvias, mientras que la superficial es obtenida de manera terrestre es decir por los lagos, ríos, arroyos etc., y finalmente tenemos a las aguas subterráneas que son aquellas que se obtienen del suelo en este caso de pozos y manantiales. (Zegarra y Torres, 2020)

Red de abastecimiento del agua, esta viene a estar conformada mediante tuberías, grifos, válvulas y entre otros accesorios con el fin de brindar y abastecer a la población, mediante conexiones domiciliarias, es por ello que mediante estas tuberías se preserva la cantidad y calidad de agua; manteniendo las presiones para su correcta distribución desde la matriz hasta la red permitiendo así un correcto bombeo y esta pueda ser distribuida satisfactoriamente para que toda la población pueda consumir dicha agua. Por lo tanto, es que estas redes se clasifican en

distintos tipos entre ellas tenemos el sistema abierto, constituido por una serie de ramificaciones especialmente cuando hay un camino o río cerca, de la misma manera se tiene el sistema cerrado, está conformado por mallas que son conectadas mediante tuberías, este elimina puntos muertos brindando así un servicio más capaz y eficiente (Jiménez, Pérez, Medina, 2019).

Para considerar el sistema de agua se llevó a cabo el caudal de diseño, en donde este se basó en poder determinar los caudales medio, máximo y máximo horario, del mismo modo se tomó en cuenta los diámetros de tuberías que se usarán en el sistema, las presiones hidrostáticas, las velocidades que estas son sacadas según lo que emana el R.N.E siendo como requisito esencial para poder tener en cuenta ciertos criterios que se tomarían en dichas indagaciones y finalmente la estructura componentes, que son ciertas cámaras, estructura de captación y válvulas que rompen presión. (Cáceres y Chambilla, 2019).

Índice poblacional, en este se ven las cantidades de las viviendas que son datos obtenidos por el INEI, según los censos que se realizaron en el año, también la cantidad de los pobladores, de los lotes donde este está encargado cofopri el cual tiene una base de datos actual y finalmente la población de diseño en donde se detalla la población proyectada según la información que nos brinden el INEI. (García y Sánchez, 2020).

El levantamiento topográfico, en donde este consiste en realizar redes de apoyo fijando puntos, seguido a ello se realiza los levantamientos planímetro y altimétrico para determinar mediante de la herramienta adecuada los puntos, por consiguiente, se emplea el perfil longitudinal para que nos ayude en las intersecciones, también las curvas de niveles de las cuales representa las curvas desde cotas pequeñas a grandes. Dicho esto, es que se incorpora un área y perímetro de influencia. (Del rio, Córdova, López, Sáenz y Espinoza, 2020)

En el estudio del suelo, se toma como muestra el suelo con la intención de poder ejecutar los ensayos, considerando el comportamiento del suelo, esto tiene relación con saber las propiedades que adquiere al realizar un estudio de tal modo que se debe realizar los ensayos básicos para poder ejecutar una red de abastecimiento idónea. (Calderón 2020).

Programa WaterCAD, este se basa en algoritmos hidráulicos usando fórmulas matriciales, siendo así una herramienta muy confiable y que minimiza tiempos para diseñar puesto a que mediante la utilización de dicho programa se diseñará de forma rápida y eficiente, brindando así un sistema de agua de excelente calidad. A su vez brinda nuevos sistemas hidráulicos para que sean modelados, incrementando los niveles de servicio, facilidad de diseño, modelamiento simplificado y constructivo de uso independiente facilitando así el diseño. (Kadhim, Abdulrazzaq y Mohammed, 2021)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

Según el tipo de investigación que se mencionó que fue de tipo aplicada, debido a que tomó conocimientos básicos y bibliográficos con respecto a estudios de construcción e ingeniería civil, por la cual se aplicó por medio de trabajos de campo y recolección de datos aplicando así un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, lo que permitió determinar el sistema de red para abastecer a la población, además de brindar una calidad de vida óptima y que puedan contar con el servicio básico que es el agua.

Del mismo modo, se consideró que es una investigación cuantitativa, puesto a que las variables siguen un diseño en base al sistema de agua y alcantarillado y que estuvo orientada en la examinación y recolección de datos obtenidos de la realidad social en que se presentaron, con la finalidad de poder procesar los datos obtenidos para poder dar solución a la problemática que se presentó y a su vez se logró determinar mediante conclusiones numéricas.

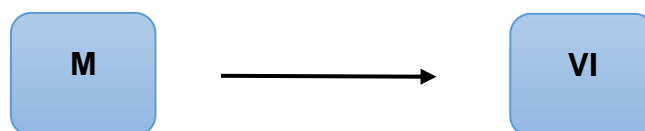
Por otro lado, la investigación es no experimental, porque estudió y analizó el problema sin requerir a pruebas de laboratorio además de facilidad al propósito de la investigación, del mismo modo la investigación es descriptiva, debido a que contó con las evidencias captadas por el ojo humano con la intención de testificar los problemas presentados en la actualidad. Cabe señalar que, el alcance temporal de la investigación, es transversal, debido a que buscó el progreso mediante un tiempo determinado, teniendo una base conceptual con enfoque a los resultados de la investigación, del mismo modo están enfocadas en la muestra y población, afín de que se obtuvo la evolución del estudio de la investigación.

Diseño de investigación:

En referencia al diseño metodológico del estudio se logró determinar que es de tipo aplicada, no experimental, de tipo transversal descriptivo, de tal manera que la variable del estudio no fue modificada por que tiene relación con la investigación. De acuerdo a ello es que se consideró una respectiva categorización en el campo, el cual estuvo basado en la recolección de la información de la variable estudiada y a su vez de la realidad expuesta, con la intención de no alterar los escenarios existentes, puesto a ello es que se procedió a obtener la información del área de estudio que está ubicada el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, para que después se formule mediante un análisis cuantitativo.

De acorde al tipo transversal descriptivo en el cual estuvo enfocada esta investigación, se pudo analizar en base a la data y los hechos presentados según la variable del estudio de la investigación, permitiendo a su vez analizar la recolección de datos de campo, basados en conceptos centrales y en la realidad presentada de la población en un tiempo determinado, de manera que se pudo realizar su diseño algo más rápido y también directo en el cálculo brindando la prevalencia de la investigación.

Para brindarle un mejor detalle se procedió a delimitar la relación de la variable y muestra:



Dónde:

M: Centro poblado Mocollope, distrito de Chocope

Variable Independiente: Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado

3.2. Variables y Operacionalización:

Para esta investigación, la variable independiente del estudio estuvo abordada por el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado, de la cual fue ejecutada mediante la obtención de datos. De tal modo que, según su clasificación cuantitativa, nos indicó que las investigaciones serán netamente de carácter numérico.

En función a sus dimensiones de la variable de estudio, estas mencionaron como prioridad en sus dimensiones su Índice poblacional, el estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos y el sistema de agua potable y alcantarillado usando el WaterCAD, y finalmente como indicadores resaltan la cantidad de viviendas, pobladores y lotes, población de diseño, levantamiento topográfico, granulometría, contenido de humedad, límites de humedad, peso específico, perfiles estratigráficos, caudal de diseño diámetros de tuberías, presiones, velocidades y finalmente el modelado del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD. (Anexo 1 y 2)

3.3. Población, muestra y muestreo

- **Población:** Estuvo conformada por el Centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, desde la progresiva 00+00 hasta la progresiva 10+500 km.
 - **Criterios de inclusión:**
 - En la zona de estudio se vino presentando problemas muy graves con el abastecimiento de los servicios básicos, por tal razón que se requiere contar con un buen sistema.
 - A su vez según el tamaño de la muestra, este vino respetando los límites establecidos según lo emana la universidad cumpliendo los 10.5 km base que son como requisitos para esta investigación.
 - En razón al emplear el software WaterCAD cumple con los parámetros y lineamientos establecidos que se emplean en un sistema de redes y su rendimiento mediante el software.

- **Criterios de exclusión:**

- Se realizó la eliminación de otras zonas que se tomaron como propuestas, debido a que estas no cumplían con los límites establecidos según lo emana la universidad; es decir el kilometraje.
- Se apartaron zonas en la cual tuvieron un buen sistema y no había problema a seguir y ni beneficiarios.
- También se exceptúan zonas en donde se realizó dicha recolección de información para el estudio ponía en peligro a los investigadores.

- **Muestra:**

La presente muestra constó de 10.50 Km, ubicado por el Centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, la cual se tomó como parte crítica para el estudio.

- **Muestreo:**

- El tipo de muestreo de estudio es no probabilístico.
Por tal razón que, se consideró este muestreo no probabilístico, debido a que la población estuvo basada en los kilómetros que están estipulados siendo así que en base a ello es que se realizó el diseño de sistema de agua y alcantarillado para todo el centro poblado Mocollope.

- **Unidad de Análisis:**

El Centro poblado Mocollope está ubicado en el distrito de Chocope con dirección a la Panamericana, este estuvo conformado por los 10.5 km en donde se realizó el diseño de sistema de agua y alcantarillado mediante el programa WaterCAD.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica:

Para esta investigación, se basó mediante la observación, permitiendo dar validez externa del estudio en donde fue fundamentada por parte de los investigadores en base a los procesos y limitaciones a seguir, es decir, mediante su síntesis y análisis, permitiendo otorgar criterios científicos en función a las acciones y al ejecutamiento permitiendo absolver las interrogantes del estudio.

Instrumentos de recolección de datos:

Se realizó en la presente investigación el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD el cual favoreció al centro poblado Mocollope, de modo que se desarrolló diferentes puntos esenciales para llevar a cabo este proyecto, por una parte, se obtiene el índice poblacional mediante encuestas (Anexo 3), seguido de ello se empleó los estudios topográficos a fin de tener los perfiles y curvas de la zona, luego se realizó los estudios de suelos mediante la excavación para poder identificar en qué condición o estado se encuentre mediante la extracción de muestras previamente analizadas en laboratorio según la Guía del Manual de Ensayos de Material impuestos por el MTC, (Anexo 4). Seguidamente se realizó el diseño de agua y alcantarillado mediante el uso de toda la base de datos obtenida con la ayuda de la hoja de cálculo de Excel y luego se hizo la aplicación del software WaterCAD. Por otra parte, para poder otorgar validez a la investigación se realizó una evaluación de expertos el cual permitió validar las variables y ensayos a realizar (Anexo 5).

3.5. Procedimientos

Para poder realizar los procedimientos adecuados se realizó en primer lugar la observación de la zona de estudio y analizando la situación actual, mediante la encuesta en donde se especificó cuántos pobladores residen actualmente, también la cantidad de lotes que hay y qué características tienen en el centro poblado Mocollope, a su vez

se calculó la tasa de crecimiento mediante los censos de los 5 últimos años, obteniendo así el índice poblacional, luego se procedió a realizar los levantamiento topográficos mediante la utilización del instrumento Receptor GNSS Y base en donde se obtuvo el levantamiento altimétrico y planímetro una vez con esos datos se realizó las curvas y perfiles, en otra parte se realizó las propiedades físicas de los suelos mediante la excavación de calicatas según lo que emana la Guía del Manual de Ensayos de Material impuestos por el MTC, obteniendo así el estado en que se encuentra el suelo, sabiendo en si la granulometría, su contenido de humedad, los límites, peso y perfiles. Y finalmente se realizó el sistema de agua potable mediante los cálculos de caudal de diseño, los diámetros, presiones y velocidades una vez recolectado toda esa base de datos se procedió a detallar en las hojas de cálculo de Excel, seguido a ello, una vez obtenido los datos necesarios se pudo realizar el modelamiento del sistema de agua potable y alcantarillado usando el WaterCAD.

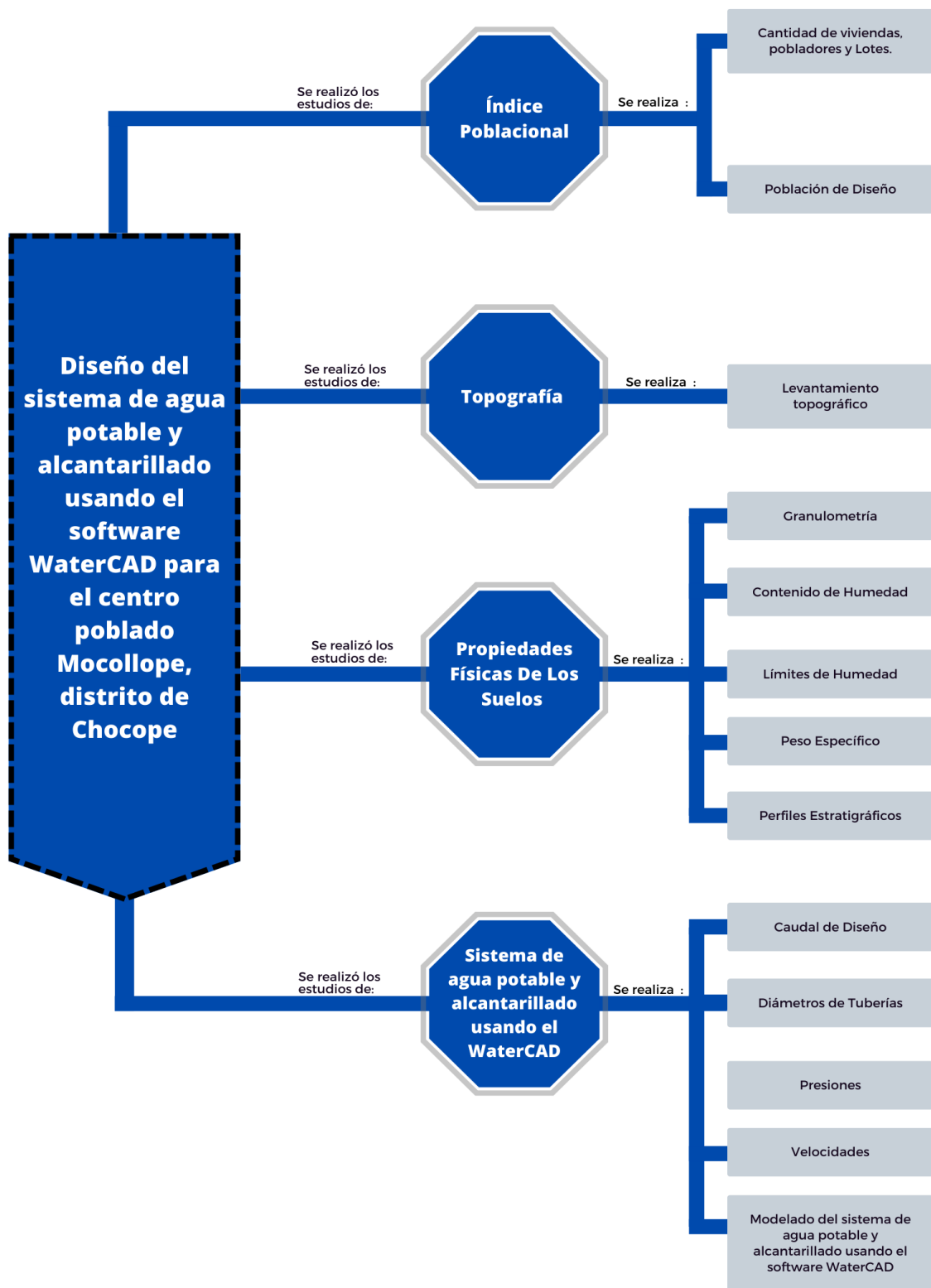


Figura 1. Diagrama de flujo del proyecto.

3.6. Método de análisis de datos

En este punto se basó en procesar la información, mediante la recolección de la base de datos que fueron exportadas a las hojas de cálculos y luego fueron integradas al programa WaterCAD a fin de poder llegar a obtener el diseño. Posterior a ellos, se pudo contar con el asesoramiento de un ingeniero especialista en saneamiento, el cual nos guió y asesoró en todo el proceso de la investigación.

3.7. Aspectos éticos

Estuvo basado mediante la recolección de datos del estudio otorgando un desarrollo responsable sin alterar datos y a su vez respetando todos los lineamientos establecidos por la casa de estudios, como lo es la resolución del vicerrectorado de investigación N° 110-2023-VI-UCV, de manera que, se respetó las disposiciones nacionales, es decir la Ley Universitaria N° 30220, artículo 45, según las exigencias que emitió la casa de estudios en este caso su normativa vigente, de tal modo que, para esta investigación se respetó los fundamentos de los autores, debido a que son base del estudio. No obstante, se contó con el asentimiento informado, el cual fue respaldado por el ingeniero especialista otorgando la veracidad, honestidad y viabilidad del proyecto (Anexo 6).

IV. RESULTADOS

4.1. Índice Poblacional

4.1.1. Cantidad de viviendas, pobladores y Lotes

Tabla 1. *Cantidad de lotes del Centro Poblado Mocollope.*

| ACTUALIDAD | |
|-------------------|--------------|
| Lotes | 338 unidades |
| L/habitados. | 156 unidades |

Nota: Elaboración propia, en este cuadro indicamos cantidad de lotes y lotes habitados en la actualidad.

Tabla 2. *Características de lotes del Centro Poblado Mocollope*

| CARACTERISTICAS | | |
|------------------------|--------------|------------|
| Tipo | cantidad | porcentaje |
| Adobe | 302 unidades | 89.35% |
| M. Noble | 36 unidades | 10.65% |

Nota: Elaboración propia, en este cuadro observamos las características de las viviendas, y existen dos tipos de adobe y material noble.

Tabla 3. *Índice resumen Poblacional a futuro del C.P. Mocollope.*

| ÍNDICE POBLACIONAL | |
|---------------------------|--------------------------|
| Pf | 1244 habitantes |
| lpo | 3.68 hab/km ² |
| Po | 368 hab. |
| r | 0.06% |

Nota: Elaboración propia, en este cuadro obtuvimos la tabla del resumen poblacional a futuro para el centro poblado de Mocollope.

La tasa de crecimiento fue calculada con ayuda de los métodos analíticos, iniciando con registro de los censos y fuentes otorgadas por la Municipalidad de Chocope, donde se aplicamos el método geométrico, aritmético, exponencial, de la parábola y el método de wappaus, obteniendo una tasa de crecimiento de 0.06.

4.2. Estudio Topográfico

4.2.1. Levantamiento Topográfico

Tabla 4. *Equipos empleados en el Levantamiento Topográfico*

| DESCRIPCION | MARCA | MODELO | P/N | S/N |
|--------------------|-------|--------|----------------------|---------|
| Receptor GNSS-Base | EFIX | C 5 | A10691-980007-070005 | 3642284 |
| Receptor GNSS-Base | EFIX | C 5 | A10691-980007-070005 | 3649054 |

Nota: Elaboración propia, cuadro de los equipos utilizados para recolectar todas las coordenadas necesarias para el levantamiento topográfico.

Tabla 5. *Ubicación geográfica.*

| Ubicación Geográfica | |
|----------------------|----------------|
| Longitud Sur | 7° 47' 6.1" S |
| Longitud Oeste | 79° 12' 2.2" W |

Nota: Elaboración propia, cuadro de la ubicación geográfica de las longitudes en la zona de estudio.

Tabla 6. *Coordenadas UTM en el sistema WGS 84 de los BMS.*

| DESCRIPCION | NORTE | ESTE | COTA |
|-------------|------------|--------|---------|
| BM.01 | 9139349.44 | 698608 | 129.853 |
| BM.02 | 9139233.17 | 698551 | 126.83 |
| BM.03 | 9139333.48 | 698508 | 126.905 |

Nota: Elaboración propia, cuadro de descripción de las coordenadas UTM de los tres BMS.

El levantamiento topográfico para el presente proyecto se realizó con ayuda del instrumento GPS diferencial (EFIX C5), que cuenta con una medición estática de alta precisión en vertical de 5 mm y horizontal de 2.5 mm. Se obtuvo con el levantamiento topográfico 398 puntos, que luego con el trabajo en gabinete se obtiene las curvas de nivel usando el programa AutoCAD Civil 3D. (ver planos del levantamiento Topográfico).

4.3. Estudio de Mecánica de Suelos

Tabla 7. Resumen de ensayos

4.3.1. Resumen de Estudio de Suelos

| | TAMIZ ASTM | Abertura en mm. | % | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | C - 01 | C - 02 | C - 03 | C - 04 | C - 05 | C - 06 |
| ANÁLISIS MECÁNICO O POR TAMIZADO ASTM D - 422 | 3/8" | 9,525 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| | Nº4 | 4,760 | 98.14 | 98.36 | 98.04 | 97.76 | 97.99 | 97.65 |
| | Nº8 | 2,380 | 90.54 | 90.05 | 89.79 | 89.87 | 89.78 | 89.37 |
| | Nº10 | 2,000 | 87.00 | 86.22 | 85.81 | 85.77 | 85.55 | 85.77 |
| | Nº16 | 1,190 | 77.47 | 75.41 | 75.78 | 76.17 | 75.16 | 76.11 |
| | Nº30 | 0.590 | 66.61 | 63.92 | 64.99 | 66.01 | 64.16 | 64.80 |
| | Nº40 | 0.420 | 61.42 | 58.41 | 59.30 | 60.04 | 58.34 | 58.76 |
| | Nº50 | 0.300 | 56.83 | 53.29 | 54.38 | 54.71 | 52.69 | 52.98 |
| | Nº100 | 0.149 | 46.24 | 43.39 | 44.67 | 43.60 | 43.20 | 42.94 |
| | Nº200 | 0.074 | 23.93 | 26.02 | 22.66 | 24.41 | 22.17 | 21.42 |
| | < Nº200 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RESUMEN DE LÍMITES DE CONSISTEN- CIA | Límite Líquido | | 23.34 | 22.76 | 23.52 | 22.34 | 23.64 | 23.05 |
| | Límite plástico | | 16.64 | 18.74 | 16.79 | 16.59 | 16.83 | 18.46 |
| | Índice de Plasticidad | | 6.70 | 4.02 | 6.73 | 5.75 | 6.80 | 4.59 |
| | SUCS | | SC - SM | SC - SM | SC - SM | SC - SM | SC - SM | SC - SM |
| RESUMEN DE ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD | | | 5.84 | 6.09 | 5.49 | 4.68 | 6.42 | 7.36 |
| RESUMEN DE ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA | | | 2.653 | 2.662 | 2.656 | 2.660 | 2.658 | 2.661 |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y HUMEDAD NATURAL | Densidad Máxima Seca | | 1.656 | 1.640 | 1.624 | 1.661 | 1.652 | 1.669 |
| | Humedad Óptima | | 9.40 | 9.45 | 9.20 | 10.90 | 10.85 | 10.76 |
| RESUMEN (C.B.R.) | | | 5.21 | 5.70 | 6.21 | 7.22 | 7.25 | 8.23 |

Nota: Elaboración propia, cuadro resumen de todos los análisis y resultados que se obtuvieron en los estudios de mecánica de suelos.

De los resultados se observó que la zona de investigación presenta en un 100 % Arenas Arcillo Limosas (SC-SM) en estado semi compactado, según la clasificación SUCS observado también que es de color beige claro y este cementado por finos arcillosos.

4.4. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD.

4.4.1. Diseño del sistema de agua potable.

Tabla 8. Resumen de resultados del diseño de agua potable.

| DISEÑO DE AGUA POTABLE | | |
|------------------------|---|---|
| NODOS | = | 65 nodos |
| Qdemanda | = | 2.63 |
| Vmin | = | 0.01 |
| Vmax | = | 0.52 |
| Tuberías | = | 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2" y 3" |

Nota: Elaboración propia, cuadro resumen del diseño de agua potable para el modelado en el software WaterCAD.

El diseño del sistema de agua potable esta realizado por el software WaterCAD acorde a lo decretado en la investigación y presentado, el sistema está conformado por 65 nodos, una cisterna con una capacidad de 40 m³ de forma rectangular, donde se opta un criterio de presión mínima de 10 m.c.a. y máxima de 50 m.c.a. con fines de tener una mejor calidad debido a que el área de estudio es una planicie.

4.4.2. Diseño del sistema de alcantarillado

Tabla 9. Resumen de resultados del diseño de alcantarillado.

| DISEÑO DE AGUA POTABLE | | |
|------------------------|---|-----------|
| Buzones | = | 95 Und. |
| Qm | = | 1.50 Lt/s |
| Tmax | | 8.97 Pa. |
| altura | | variable |
| Vmin | = | 0.41 m/s |
| Vmax | = | 1.11 m/s |
| Tuberías | | 8 Pulg. |

Nota: Elaboración propia, cuadro resumen del diseño del sistema de alcantarillado para el modelado en el software WaterCAD.

El diseño fue modelado para un caudal mínimo de 1.50 Lt/s para los tramos de colectores, dando como resultado tuberías de 192.20 mm de diámetro interno, para buzones con altura mínima de 1.20 mts y altura variable según lo requiera el modelamiento, siendo verificado con las pendientes mínimas de 4.88 m/km y la Tracción Tractiva mayor a 1.0 Pa para de ese modo cumplir con los criterios de auto limpieza

V. DISCUSIÓN

Dicha investigación tuvo como intención utilizar el software WaterCAD para crear un sistema de agua potable y alcantarillado adecuado para el Centro Poblado Mocollope, distrito de Chocope. El propósito de este proyecto es garantizar que la población futura tenga acceso a servicios básicos de calidad y no carezca de ellos, con la finalidad de otorgar un sistema idóneo para la población futura a fin de que ellas no carezcan de los servicios básicos. Es por ello, que se logró discutir dichos resultados obtenidos según los antecedentes a consideración, teorías y normativas anexas, siendo el pilar para la discusión de dichos resultados con el fin de obtener un diseño de sistema idóneo y óptimo para la población.

Mediante los datos obtenidos de la realización de índice poblacional, en donde se consideró el método analítico geométrico debido a que se contó con una tasa de crecimiento adecuada y un error de sensibilidad positiva menor en comparación a los otros métodos empleados, para consiguiente realizar el cálculo de población futura a 20 años donde resultaron 736 habitantes y una tasa de crecimiento de 0.06%. pero por criterios de modelamiento se hizo un cálculo con ayuda de la cantidad de lotes existentes y la densidad poblacional obtenida que nos da un total de 1244 habitantes beneficiados, Mientras que en el caso del investigador Cárdenas (2022) nos mencionó que el método más idóneo a emplear fue el método geométrico debido a que el valor que se empleo fue más ideal teniendo en ese caso una población futura de 5511 habitantes, por la cual se coincidió en emplear el método en la investigación. A su vez también nos menciona Merga (2020), que empleó el método geométrico teniendo una tasa de crecimiento de 0.040 % y una población futura a cada 5 años siendo en el año 2030 de 803.385 habitantes, para dicha zona en estudio.

De esta manera se pudo realizar la topografía mediante el levantamiento topográfico mediante el uso del "GPS diferencial (EFIX C5)", BM'S y se colocó dos estaciones siendo auxiliares de apoyo y siendo así se tuvo un total de 398 puntos con sus respectivas coordenadas y cotas para realizar los planos de curvas a cada 0.50m, siendo así una zona caracterizada relativamente plana

con ciertas elevaciones de las cuales varían su superficie, a su vez la pavimentación se encuentra con desprendimiento granular y a la vez no cuenta con veredas para dicha zona, mientras que Castillo y Luna (2021), nos indican que emplearon una estación total para realización de sus coordenadas UTM teniendo ellos en sí 137 puntos para determinar sus curvas de nivel siendo se ayuda para los planos y a la vez se considera una zona plana con ciertos desniveles.

Por otra parte, para desarrollar las propiedades físicas de los suelos del centro poblado de Mocollope, en donde se logró entender que mediante las 6 calicatas de estudios que se realizaron arrojaron un tipo de suelo Arena Arcillo Limosa (SC-SM) semi compacto, también se obtuvo el CBR crítico de 5.21 % y el mínimo del material de 8.23% siendo estas evaluadas al 100% y por otra parte no presentó nivel freático en las exploraciones que se realizó; en cuanto a León (2019), nos indica que obtuvieron un tipo de suelo siendo de SC Arena Arcillo Limosa siendo el 20% mientras el otro 80% es de SP Arena pobremente gradadas, y presentando ciertos límites de humedad entre 5 – 12.62% y finalmente no presentó nivel freático.

Finalmente, para realizar el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD, se logró obtener el modelamiento hidráulico por lo cual se han considerado diámetros internos de las tuberías y coeficientes de rugosidad, y para las redes secundarias de alcantarillado se presentó una tensión tractiva mayor a 1 Pa, así mismo no presentó velocidades mayores a 5m/s y el tirante máximo de las redes secundarias que están dentro de lo establecido ya que no sobrepasa el 20% al diámetro de la tubería; en cuanto Merga (2019), nos mencionó que su análisis de modelaje mostrando los sistemas de tuberías, velocidades y presiones bajas a 87 m hasta 9 m, así también analizó la demanda y el sistema existente de agua mediante la ayuda del programa, siendo este de uso para modelar y resolver los problemas ya existentes.

VI. CONCLUSIONES

- Se logró identificar el índice poblacional teniendo en consideración a emplear distintos métodos para determinar la población futura pero en la Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – VIVIENDA, se realizó el método aritmético como el método analítico más adecuado donde se tiene como población actual a 368 habitantes que residen en el C.P. Mocollope; por otra parte se realizó también la proyección futura a unos 20 años dando como resultado mediante el método empleado una población de 736 habitantes, donde como futuros ingenieros se optó por realizar un cálculo con respecto a la cantidad de lotes con la densidad poblacional, donde obtuvimos un número mayor de beneficiados de 1244 habitantes.
- De esta manera, se realizó el estudio topográfico con la ayuda de los equipos de topografía siendo de uso el “GPS diferencial (EFIX C5)”, BM'S y se colocó dos estaciones siendo auxiliares de apoyo y siendo así se tuvo un total de 398 puntos con sus respectivas coordenadas y cotas para realizar los planos de curvas a cada 0.50m las secundarias y las principales de 2.5m, por otra parte se considera una topografía de terreno relativamente plana, en donde presentó desniveles y proyecciones de relleno y cortes y también teniendo veredas en mal estado y no cuenta con pavimentación actual, siendo considerada como trocha.
- Así mismo, se determinaron las propiedades físicas de los suelos, mediante un estudio de laboratorio de suelos, teniendo en cuenta que se realizaron 6 calicatas en Mocollope a una profundidad de 1.50m según lo que indica MTC, a su vez se determinó como tipo de suelo siendo Arena Arcillo Limosa (SC-SM) semi compacto, también se obtuvo el CBR crítico de 5.21 % y el mínimo del material de 8.23% siendo estas evaluadas al 100% y por otra parte no presentó nivel freático en las exploraciones que se realizó.
- Finalmente se empleó el WaterCAD, y se realizó el diseño para los sistemas de agua potable y alcantarillado, logrando realizar el modelado de nuestro diseño siendo apto e idóneo para nuestra población futura, así mismo se obtuvieron los resultados necesarios, sabiendo que para nuestro diseño no se supera el 20% de diámetro de tubería y sus velocidades no superan los 5 m/s.

VII. RECOMENDACIONES

- Para la determinación del Índice de Población en el centro Poblado Mocollope se necesita realizar un adecuado sistema de Agua Potable y Alcantarillado, para ello es recomendable realizar la visita a la zona para así, recopilar información, obtener una población futura y/o cantidad de beneficiarios adecuada, también con la información de los censos según lo establece el INEI, logrando así los requerimientos según el desarrollo en métodos matemáticos. Además, es importante considerar el crecimiento poblacional proyectado en el área en los próximos 20 años para poder planificar adecuadamente el sistema de agua potable y alcantarillado para zona.
- Para realizar un levantamiento topográfico de manera óptima, se recomienda emplear equipos geodésicos, ya que nos permiten obtener datos específicos de la zona. De esta manera, se puede diseñar los planos y las curvas de nivel con mayor precisión para así obtener un idóneo sistema de agua potable y alcantarillado para el Centro Poblado Mocollope.
- Para llevar a cabo el estudio de suelos, es recomendable e importante ubicar estratégicamente los puntos de exploración, para así tener un estudio específico del suelo en todo el C.P., dado que el sistema de agua potable y alcantarillado estará expandido en todo el centro poblado. Además, es fundamental extraer los resultados de expertos para obtener datos precisos y confiables.
- Se recomienda usar el software WaterCAD para realizar un óptimo diseño de agua potable y alcantarillado, siendo así una herramienta de mucha utilidad para estudios de saneamiento, además nos recolecta toda la información que necesitamos para nuestro diseño, dando así un eficaz trabajo de gabinete.

REFERENCIAS

1. AGUNWAMBA, J. C. Performance evaluation of a municipal water distribution system using WaterCAD and Epanet. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* [en línea]. Vol. 8 nº.3.2018. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.2166/washdev.2018.262>
ISSN: 459–467
2. Ahmad W, Iqbal J, Nasir MJ, Ahmad B, Khan MT, Khan SN, Adnan S. Impact of land use/land cover changes on water quality and human health in district Peshawar Pakistan. *Water* 12 [en línea]. Vol. 8. 2020. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].
Disponible en: <https://doi.org/10.3390/w12082163>
3. AHN, Joongha, MOON, HyungBin, Jungwoo, RYU, Jaena. Social benefits of improving water infrastructure in South Korea: upgrading sewage treatment plants. *Environmental Science and Pollution Research* [en línea]. Vol. 27. 2020. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-07733-4>
ISSN: 11202–11212
4. BABEL, Mukand, SHRESTHA, Ashish, ANUSART, Kanchanapun, SHINDE, Victor. Evaluating the potential for conserving water and energy in the water supply system of Bangkok. *Sustainable Cities and Society* [en línea]. Vol. 69. 2021. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102857>
ISSN: 2210-6707
5. BARRETO, Denis. Diseño Sostenible Del Sistema De Agua Potable En El C.P. Nueva Arenita, Distrito De Paiján- Provincia De Ascope, Región La Libertad, 2020, Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil), Trujillo: Universidad Privada del Norte,2020.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/25349>
6. BAZAANAH, Prosper, MOTHAPO, Raesibe. Sustainability of drinking water and sanitation delivery systems in rural communities of the Lepelle Nkumpi Local Municipality, South Africa. *Environment, Development and Sustainability* [en línea]. Vol. 1. 2023. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].
Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03190-4>

7. CÁCERES, Samuel, CHAMBILLA, Isabel. Análisis Del Consumo De Agua Potable En El Centro Poblado De Salcedo, Puno. *Investigación & Desarrollo [en línea]*. Vol. 19. nº.1. 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].
Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/riyd/v19n1/v19n1_a10.pdf
ISSN: 2518-4431
8. CALDERON, Gino. Mecánica de Suelos en Estado Crítico. *Geopucp [en línea]*. Vol. 1. nº1. 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].
Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/342329056_Mecanica_de_Suelos_en_Estado_Critico_Una_Introduccion_GeoPUCP_2020
9. CÁRDENAS, Aldair. Aplicación de la norma OS.050 - software watercad, para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable, Dunas de Villa, Pisco 2021, Tesis (Título en Ingeniero Civil), Lima: Universidad Cesar Vallejo ,2022.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36641>
10. CASTILLO, Alexis, LUNA, Manuel. Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario En El Anexo De Nazareno, Distrito De Magdalena De Cao - Ascope - La Libertad, Tesis (Título en Ingeniero Civil), Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego,2021.
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/7690>
11. CASTRO, J, GÓMEZ, L, CAMARGO, E. La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura. [en línea]*. Vol.27 nº.7. 2023 [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].
Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v27n75/0123-921X-tecn-27-75-8.pdf>
ISSN: 2248-7638
12. CHOWDHURY, Sanket, TYAGI, R.D, PILLI, Sridhar, TYAGI, Vinay, PANDEY, Ashok, Bhunia, Puspendu. Chapter 15 - Per- and poly-fluoroalkyl substances (PFASs) in water and wastewater. *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering [en línea]*. Vol. 1. 2022. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99906-9.00003-6>
13. DEBNATH, Koushik, DAS, Subhash, MUKHERJEE, Biprodip. Hydraulic Analysis of Drinking Water Distribution Network Using WaterCAD Simulation: Case of Purba Medinipur in West Bengal. *Advanced Modelling and Innovations in Water*

Resources Engineering [en línea]. Vol. 176. 2021. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].

Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-16-4629-4_21

14. DEL RÍO, Omar, GÓMEZ, Felipe de Jesús, LÓPEZ, Nadia, SAENZ, José, ESPINOZA, Arturo. Análisis comparativo de levantamiento topográfico tradicional y tecnología de Drones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería* [en línea]. Vol. 14. nº.2. 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193963490001>

ISSN: 1990-8830

15. ESPINOSA, Carlos, PÉREZ, María, MEDINA, Miguel. Indicadores de gestión en sistemas de abastecimiento de agua potable. Experiencia internacional y la realidad en Venezuela. *Ciencia e Ingeniería* [en línea]. Vol. 40. nº.3. 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=507567854008>

ISSN: 1316-7081

16. ETIKALA, Balaji, MADHAV, Sugshosh, SOMAGOUNI, Srinivasa. Chapter 1 - Urban water systems: An overview. *Current Directions in Water Scarcity Research* [en línea]. Vol. 6. 2022. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91838-1.00016-6>

17. FENFANG, Tan. Design of On-line Water Quality Monitoring System. *Environmental Protection and Green Application of Energy Saving and Emission Reduction* [en línea]. Vol. 271. 2021. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127102009>

ISSN: 2267-1242

18. FUJIOKA, Takahiro, UEYAMA, Tetsuro, MINGLIANG, Fang, LEDDY, Menu. Online assessment of sand filter performance for bacterial removal in a full-scale drinking water treatment plant. *Chemosphere* [en línea]. Vol. 271. 2021. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.04.197>

19. GALBAN, Liber, GONZÁLEZ, Yoermes, URQUIZA, Yanet. Vulnerabilidad y riesgo sísmico en obras hidráulicas: una nueva aproximación metodológica. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental* [en línea]. Vol. 42. diciembre 2021. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023].

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382021000400109

ISSN: 2788-6050

20. GARCÍA, Fernando, TENESACA, Darwin, NOVOA, Francisco, ALFARO, Emigdio, AVILÉS, Alex, GUANUCHI, Alexandra, TONON, María, ARÉVALO, César. Vertical tubular flocculator: Alternative technology for the improvement of drinking water treatment processes in rural areas. *Journal of Environmental Management* [en línea]. Vol. 331 N°.1. abril 2023. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117342>

21. GARCÍA, José, SÁNCHEZ, Aníbal. Perú: Proyecciones de Población, Según Departamento, Provincia y Distrito, 2018-2020. *Instituto Nacional de Estadística e Informática* [en línea]. Vol. 1. nº.26. 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf

22. GASTAÑAGA, María del Carmen. Agua, saneamiento y salud. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* [en línea]. Vol.35 N°.2. junio del 2018. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023].

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200001

ISSN: 1726-4634

23. HUAMÁN, Jesús, TREVIÑOS, Liliana, MEDINA, Wilmer. Epistemología de las investigaciones cuantitativas y cualitativas. *Horizonte de la Ciencia*. [en línea]. Vol.12 nº.23. 2022 [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2022.23.1462>

ISSN: 2413-936X

24. KADHIM, Noor, ABDULRAZZAQ, Khalid, MOHAMMED, Athraa. Hydraulic Analysis and Modelling of Water Distribution Network Using WATERCAD and GIS: AL-Karada Area. *Remote Sensing and Environmental Engineering* [en línea]. Vol. 318. 2021. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193963490001>

ISSN: 1990-8830

25. LEÓN, Carlos. Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Mediante WaterCAD y Civil 3D en la Urb. El Edén II –Pimentel, Tesis (Titulo en Ingeniería Civil), Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo ,2019.
 Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36641>
26. LOZANO, Armando, NÚÑEZ, Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado Farías, distrito de Chocope, Ascope - La Libertad, Tesis (Titulo en Ingeniero Civil), Trujillo: Universidad Cesar Vallejo ,2020.
 Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56133>
27. LLIGUIN, Johanna y TINOCO, Josselyn. Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario, Para El Barrio El Rosario, Parroquia De Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia De Pichincha, Tesis (Titulo en Ingeniería Civil), Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, Sede Quito, 2022.
 Disponible en: <http://etd.aau.edu.et/bitstream/handle/123456789/20869/Dayessa%20Leta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. NAWAB, Javed, RAHMAN, Abdur, KAN, Sardar, GHANI, Junaid, ULLAH, Zahid, KHAN, Haris. Drinking Water Quality Assessment of Government, Non-Government and Self-Based Schemes in the Disaster Affected Areas of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Exposure and Health* [en línea]. Vol. 1. 2022. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].
 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12403-022-00511-2>
29. MATTSSON, Christian, NORDQUIST, Birgitta, JOHANSSON, Dennis, WALLENTÉN, Petter, BAGGE, Hans. Water damages in HVAC, tap water and sewage systems in cold climates. *Practical Aspects of HVAC* [en línea]. Vol. 12001. n°.8 2021. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].
 Disponible en: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124612001>
 ISSN: 2267-1242
30. MERGA, Dayessa. Assessment of the Water Distribution Network of Adama City Water Supply System, Tesis (Maestría en Ciencias en Civil e ingeniería ambiental), Addis Ababa: Addis Ababa University, Institute Of Technology School Of Civil And Environmental Engineering, Addis Ababa, 2019.

Disponible en:
<http://etd.aau.edu.et/bitstream/handle/123456789/20869/Dayessa%20Leta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

31. MESALIE, Roman, AKLOG, Dagnachew, KIFELEW, Mekash. Failure assessment for drinking water distribution system in the case of Bahir Dar institute of technology, Ethiopia. *Applied Water Science* [en línea]. Vol. 11 n°.138. julio 2021. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13201-021-01465-7>

32. MONTES DE OCA, Yorberth, BARROS, Carlos y CASTILLO, Segundo. Metodología de investigación en emprendimiento: Una estrategia para la producción científica de docentes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*. [en línea]. Vol.38 n°. 2. Abril – junio 2022. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].

Disponible en:
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/37945/41867>

ISSN: 1315-9518

33. PUCCIO SANCHEZ, Claudia Estefany. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando el software Watercad en el pueblo joven Las Mercedes- José Leonardo Ortiz. 2022. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil), Perú: Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo, Sede Chiclayo, 2022. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/5125>

34. RUBIO, Georgina, GUERRERO, Ana. Vulnerabilidad en sistemas de agua potable y alcantarillado ante inundaciones en el distrito de Trujillo, Perú. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas* [en línea]. Vol. 35. julio 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en:
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/1072/1000>

ISSN: 2313-3171

35. SALHUANA, Augusta. El Sector Saneamiento. *Revista Gobierno y Gestión Pública* [en línea]. Vol. 9. n°.2. julio 2022. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en <https://doi.org/10.24265/igpp.2022.v9n2.05>

36. ŞİMŞEK, Arife, MUTLU, Ekrem. Assessment of the water quality of Bartın Kışla (Kozcağız) Dam by using geographical information system (GIS) and water quality

indices (WQI). *Environmental Science and Pollution Research* [en línea]. Vol. 30. 2023. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26568-3>

ISSN: 58796–58812

37. TICONA, Miller. Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la Asociación de Vivienda Santa Rosa- distrito de Ventanilla – Callao, usando los programas WaterCAD y Sewercad, Tesis (Titulo en Ingeniero Mecánico de Fluidos), Lima: Universidad Cesar Vallejo ,2022.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36641>

38. VEGA, Andrés, Otros. Estudios Transversales. *Rev. Fac. Med. Hum.* [en línea]. Vol.21 n°. 1. 2021. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n1/2308-0531-rfmh-21-01-179.pdf>

ISSN: 2308-0531

39. VIALKOVA, Elena, MAKSIMOVA, Svetlana, ZEMLYANOVA, Marina y otros. Integrated Design Approach to Small Sewage Systems in the Arctic Climate. *Environment, Development and Sustainability* [en línea]. Vol. 7. 2020 [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40710-020-00427-6>

40. ZEGARRA, Eduardo, TORRES, Claudia. Estudio Crisis de agua: una amenaza silenciosa para el desarrollo económico. *Aquafondo inversión en agua para Lima* [en línea]. Vol. 1. n°.2. julio 2020. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2023].

Disponible en: <https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2020/06/Estudio-Crisis-de-Agua-una-amenaza-silenciosa-para-eld-esarrollo-econ%C3%B3mico.pdf>

ANEXOS


Anexo 1: Operacionalización de Variables

| VARIABLE DE ESTUDIO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---|---|--|---|--|--------------------|
| Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado | El sistema de agua potable y alcantarillado tuvo como finalidad poder abastecer a los pobladores, brindado una excelente calidad de agua y que estos puedan así satisfacer sus necesidades ya que es un servicio básico y primordial para la población. (Ahn, Moon, Shin y Ryu, 2020) | Estuvo basado en realizar un óptimo diseño de agua y alcantarillado usando el software WaterCAD, partiendo desde el índice de la población, seguido de los estudios básicos de topografía y suelos y finalmente el diseño del agua usando el programa. | Índice Poblacional | Cantidad de viviendas, pobladores y lotes. | Razón |
| | | | | Población de Diseño | |
| | | | Topografía | Levantamiento topográfico | |
| | | | | Propiedades Físicas De Los Suelos | |
| | | | Contenido de Humedad | | |
| | | | Límites de Humedad | | |
| | | | Peso Específico | | |
| | | | Perfiles Estratigráficos | | |
| | | | Sistema de agua potable y alcantarillado usando el WaterCAD | Caudal de Diseño | |
| | | | | Diámetros de Tuberías | |
| | | | | Presiones | |
| | | | | Velocidades | |
| Modelado del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD | | | | | |

Anexo 2: Matriz de Consistencia

| TÍTULO | FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | VARIABLES |
|---|---|--|---|--|---|
| Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope | GENERAL | GENERAL | En base al uso del software WaterCAD se realizará un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado mediante la identificación de la población y a su vez la utilización del programa informático permitiendo así saber el proceso de diseño para un sistema de redes y rendimiento mediante el WaterCAD; así mismo se pudo brindar un eficiente diseño para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope, en el año 2023. | TIPO DE INVESTIGACIÓN | INDEPENDIENTE |
| | ¿Cómo un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD permite optimizar las redes de saneamiento para el Centro Poblado Mocollope, Distrito de Chocope? | Diseñar del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope. | | <ul style="list-style-type: none"> Según su finalidad: Aplicada Según su alcance temporal: Transeccional Según su profundidad: Descriptivo Según el carácter de medida: Cuantitativa Según su dimensión temporal: Descriptiva | Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado |
| | ESPECÍFICO | ESPECÍFICOS | | DISEÑO DE INVESTIGACIÓN | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo identificar el índice poblacional del sistema de agua potable y alcantarillado para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope? | <ul style="list-style-type: none"> Identificar el índice poblacional del sistema de agua potable y alcantarillado para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope . | | No Experimental | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo realizar el estudio topográfico para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope? | <ul style="list-style-type: none"> Realizar el estudio topográfico para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope. | | Transversal Descriptivo | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ¿De qué manera desarrollar las propiedades físicas de los suelos para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope? | <ul style="list-style-type: none"> Determinar las propiedades físicas de los suelos para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope. | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo realizar el sistema de agua potable y alcantarillado usando el WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope? | <ul style="list-style-type: none"> Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope. | | | |
| | | TIPO: | | | |
| | | Hipótesis Implícita | | | |


Anexo 3: Encuesta

| | | | | | |
|--|--|--------------|---------------------------------|----------|-------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | |
| FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| FICHA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN | | | | | |
| Título de la Tesis: | Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope | | | | |
| Autores: | – Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre (orcid.org/0009-0005-4905-8259) – Mendoza Muñoz, Joshua Jordy (orcid.org/0000-0001-6726-1350) | | | | |
| Departamento: | La Libertad | | Distrito: | Trujillo | |
| Instrumento: | ENCUESTA | | | | |
| Tipo de cuestionario: | índice poblacional | | | | |
| fecha | | | | | |
| A. Lotes | | | | | |
| N° de lote | | | N° de manzana | | |
| B. cuestionario del hogar | | | | | |
| Departamento: | | | Distrito: | | |
| Dirección: | | | | | |
| N° de Pisos | | | N° de personas que viven | | |
| Tipo de vivienda | casa | departamento | rancho | bodega | otros |
| Esta vivienda es: | alquilada | propia | gratuita | invasión | otros |
| Material de construcción | material noble | adobe | piedra | madera | otros |
| C. Servicios | | | | | |
| Cuenta con : | agua | luz | internet | telefono | cable |

Firma del Evaluador:

DNI

Anexo 4: Ensayo de EMS

|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | |
|--|--------------------|--|--------------------|-----------------|--|
| FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL | | | | | |
| FICHA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN | | | | | |
| Título de la Tesis: | | Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope | | | |
| Autores: | | – Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre (orcid.org/0009-0005-4905-8259) – Mendoza Muñoz, Joshua Jordy (orcid.org/0000-0001-6726-1350) | | | |
| Departamento: | | La Libertad | Distrito: Trujillo | | |
| Ensayo | | Estudios de EMS | | | |
| fecha | | | | | |
| Peso inicial: | | | | | |
| Peso de muestra + lavado | | | | | |
| Peso de material perdido | | | | | |
| TAMICES | | Peso retenido | | | |
| pul | mm | | | | |
| 3" | | | | | |
| 2 1/2" | | | | | |
| 2" | | | | | |
| 1 1/2" | | | | | |
| 1" | | | | | |
| 3/4" | | | | | |
| 1/2" | | | | | |
| 3/8" | | | | | |
| 1/4" | | | | | |
| Nº4 | | | | | |
| Nº10 | | | | | |
| Nº20 | | | | | |
| Nº40 | | | | | |
| Nº60 | | | | | |
| Nº140 | | | | | |
| Nº200 | | | | | |
| < Nº200 | FONDO | | | | |
| TOTAL | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | |
| DESCRIPCION | | TARA | | | |
| PESO DE TARRO | gr. | | | | |
| PESO+SUELO HUMEDO | gr. | | | | |
| PESO + SUELO SECO | gr. | | | | |
| PESO DE SUELO SECO | gr. | | | | |
| PESO DEL AGUA | gr. | | | | |
| % HUMEDAD | % | | | | |
| % HUMEDAD PROMEDIO | % | | | | |
| PESO VOLUMETRICO | | | | | |
| Peso de la muestra al aire libre | gr. | | | | |
| Peso de la muestra+ parafina | gr. | | | | |
| Peso de la muestra + parafina sumergido | gr. | | | | |
| Volumen de la muestra+ parafina | cm ² | | | | |
| Volumen de parafina | cm ² | | | | |
| Volumen de la muestra | cm ² | | | | |
| Peso Unitario Húmedo | gr/cm ² | | | | |
| Peso Unutario seco | gr/cm ² | | | | |
| Limite de consistencia | | Limite liquido | | Limite plastico | |
| Nº de golpes | | | | | |
| Peso tara | g | | | | |
| Peso tara + suelo humedo | g | | | | |
| Peso tara + suelo seco | g | | | | |
| humedad % | | | | | |
| limites | | | | | |

Firma del Evaluador:

DNI

Anexo 5: Matriz de evaluación por juicio de expertos

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico.

Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

| | |
|--|--|
| Nombre del 1° juez: | Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward |
| Grado profesional: | Maestría () Doctor (x) |
| Área de formación académica: | Clínica () Social () Educativa (x) Organizacional () |
| Áreas de experiencia profesional: | -Evaluador de Proyectos -Asesor Metodológico -Supervisor de Obra |
| Institución donde labora: | Universidad Cesar Vallejo |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (x) |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado. |

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|--------------------|--|--|
| Razón | -Índice Poblacional -Topografía -Propiedades físicas de los suelos -Diseño de Sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD. | El sistema de agua potable y alcantarillado tiene como finalidad en poder abastecer a los pobladores, brindando una excelente calidad de agua y que estos puedan así satisfacer sus necesidades ya que es un servicio básico y primordial para la población. |

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario para el diseño de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado de Mocollope, distrito de Chocope. elaborado por los tesisistas Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre y Mendoza Muñoz, Joshua Jordy en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

| Categoría | Calificación | Indicador |
|--|---|--|
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la | 1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) | El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión. |

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| dimensión o indicador que está midiendo. | 3. Acuerdo (moderado nivel) | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo. |
| | 4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) | El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

| |
|-----------------------------|
| 1 No cumple con el criterio |
| 2. Bajo Nivel |
| 3. Moderado nivel |
| 4. Alto nivel |

Dimensiones del instrumento: Índice poblacional

- Primera dimensión: Índice Poblacional
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el índice poblacional.

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|-------------------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 1 | Cantidad de viviendas, pobladores y | 4 | 4 | 4 | |
| 2 | Población de diseño. | 4 | 4 | 4 | |

- Segunda dimensión: Topografía.
- Objetivos de la Dimensión: Realizar el estudio topográfico.

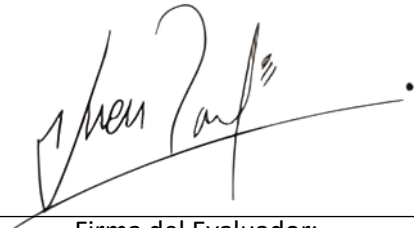
| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|---------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 3 | Levantamiento topográfico | 4 | 4 | 4 | |

- Tercera dimensión: Propiedades físicas de los suelos.
- Objetivos de la Dimensión: determinar las propiedades físicas de los suelos.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|--------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 4 | Granulometría | 4 | 4 | 4 | |
| 5 | Contenido de Humedad | 4 | 4 | 4 | |
| 6 | Límites de Humedad | 4 | 4 | 4 | |
| 7 | Peso específico | 4 | 4 | 4 | |
| 8 | Perfiles estratigráficos | 4 | 4 | 4 | |

- Cuarta dimensión: Diseño de sistema.
- Objetivos de la Dimensión: Realizar el diseño del sistema.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|-----------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 9 | Caudal de diseño | 4 | 4 | 4 | |
| 10 | Diámetros de tuberías | 4 | 4 | 4 | |
| 11 | Presiones | 4 | 4 | 4 | |
| 12 | Velocidades | 4 | 4 | 4 | |
| 13 | Modelado de sistema | 4 | 4 | 4 | |



Firma del Evaluador:

DNI:

Datos generales del juez

| | |
|--|--|
| Nombre del 2° juez: | Alayo Miranda, Roger Aníbal |
| Grado profesional: | Maestría (x) Doctor () |
| Área de formación académica: | Clínica () Social () Educativa (x) Organizacional () |
| Áreas de experiencia profesional: | -Asesorías de Obras -Ejecución de Obras -Supervisión de Obra |
| Institución donde labora: | Hércules SAC. |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (x) |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado. |

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|--------------------|--|--|
| Razón | -Índice Poblacional -Topografía -Propiedades físicas de los suelos -Diseño de Sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD. | El sistema de agua potable y alcantarillado tiene como finalidad en poder abastecer a los pobladores, brindando una excelente calidad de agua y que estos puedan así satisfacer sus necesidades ya que es un servicio básico y primordial para la población. |

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario para el diseño de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado de Mocollope, distrito de Chocope. elaborado por los tesisistas Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre y Mendoza Muñoz, Joshua Jordy en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

| Categoría | Calificación | Indicador |
|--|---|--|
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) | El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión. |
| | 3. Acuerdo (moderado nivel) | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo. |
| | 4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) | El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

| |
|-----------------------------|
| 1 No cumple con el criterio |
| 2. Bajo Nivel |
| 3. Moderado nivel |
| 4. Alto nivel |

Dimensiones del instrumento: Índice poblacional

- Primera dimensión: Índice Poblacional
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el índice poblacional.

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|-------------------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 1 | Cantidad de viviendas, pobladores y | 4 | 4 | 4 | |
| 2 | Población de diseño. | 4 | 4 | 4 | |

- Segunda dimensión: Topografía.
- Objetivos de la Dimensión: Realizar el estudio topográfico.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|---------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 3 | Levantamiento topográfico | 4 | 4 | 4 | |

- Tercera dimensión: Propiedades físicas de los suelos.
- Objetivos de la Dimensión: determinar las propiedades físicas de los suelos.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|--------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 4 | Granulometría | 4 | 4 | 4 | |
| 5 | Contenido de Humedad | 4 | 4 | 4 | |
| 6 | Límites de Humedad | 4 | 4 | 4 | |
| 7 | Peso específico | 4 | 4 | 4 | |
| 8 | Perfiles estratigráficos | 4 | 4 | 4 | |

- Tercera dimensión: Diseño de sistema.
- Objetivos de la Dimensión: Realizar el diseño del sistema.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|-----------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 9 | Caudal de diseño | 4 | 4 | 4 | |
| 10 | Diámetros de tuberías | 4 | 4 | 4 | |
| 11 | Presiones | 4 | 4 | 4 | |
| 12 | Velocidades | 4 | 4 | 4 | |
| 13 | Modelado de sistema | 4 | 4 | 4 | |



.....
Roger Anibal Alayo Miranda
 INGENIERO CIVIL
 CIP 82960

Firma del Evaluador:

DNI:

Datos generales del juez

| | |
|--|--|
| Nombre del 3° juez: | Edwin Homero Vásquez Ruiz. |
| Grado profesional: | Maestría (x) Doctor () |
| Área de formación académica: | Clínica () Social () Educativa (x) Organizacional () |
| Áreas de experiencia profesional: | -Evaluador de Proyectos -Asesor Metodológico -Supervisor de Obra |
| Institución donde labora: | Hércules SAC. |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años () Más de 5 años (x) |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado. |

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

| | |
|------------------------------|---|
| Nombre de la Prueba: | Encuesta para el diseño de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope. |
| Autores: | Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre Mendoza Muñoz, Joshua Jordy |
| Procedencia: | Trujillo |
| Administración: | Basado en la encuesta empleado al evaluador experto en la carrera de ingeniería civil. |
| Tiempo de aplicación: | 1 hora |

| | |
|-----------------------|---|
| Ámbito de aplicación: | Se realizará en el centro poblado de Mocollope, distrito de Chocope. |
| Significación: | Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición) |

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|-------------|--|--|
| Razón | -Índice Poblacional -Topografía -Propiedades físicas de los suelos -Diseño de Sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD. | El sistema de agua potable y alcantarillado tiene como finalidad en poder abastecer a los pobladores, brindando una excelente calidad de agua y que estos puedan así satisfacer sus necesidades ya que es un servicio básico y primordial para la población. |

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario para el diseño de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado de Mocollope, distrito de Chocope. elaborado por los tesisistas Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre y Mendoza Muñoz, Joshua Jordy en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

| Categoría | Calificación | Indicador |
|---|---------------------|--|
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica | 1. No cumple con el | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |

| | | |
|--|---|--|
| son adecuadas. | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) | El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión. |
| | 3. Acuerdo (moderado nivel) | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo. |
| | 4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) | El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

| |
|-----------------------------|
| 1 No cumple con el criterio |
| 2. Bajo Nivel |
| 3. Moderado nivel |
| 4. Alto nivel |

Dimensiones del instrumento: Índice poblacional

- Primera dimensión: Índice Poblacional
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el índice poblacional.

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|-------------------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 1 | Cantidad de viviendas, pobladores y | 4 | 4 | 4 | |
| 2 | Población de diseño. | 4 | 4 | 4 | |

- Segunda dimensión: Topografía.
- Objetivos de la Dimensión: Realizar el estudio topográfico.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|---------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 3 | Levantamiento topográfico | 4 | 4 | 4 | |

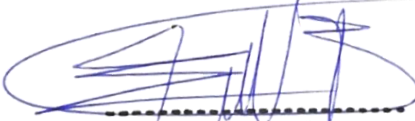
- Tercera dimensión: Propiedades físicas de los suelos.
- Objetivos de la Dimensión: determinar las propiedades físicas de los suelos.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|----------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 4 | Granulometría | 4 | 4 | 4 | |
| 5 | Contenido de Humedad | 4 | 4 | 4 | |
| 6 | Límites de Humedad | 4 | 4 | 4 | |
| 7 | Peso específico | 4 | 4 | 4 | |

| | | | | | |
|---|-----------------------------|---|---|---|--|
| 8 | Perfiles estratigráficos | 4 | 4 | 4 | |
|---|-----------------------------|---|---|---|--|

- Tercera dimensión: Diseño de sistema.
- Objetivos de la Dimensión: Realizar el diseño del sistema.

| INDICADORES | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------|--------------------------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| 9 | Caudal de diseño | 4 | 4 | 4 | |
| 10 | Diámetros de tuberías | 4 | 4 | 4 | |
| 11 | Presiones | 4 | 4 | 4 | |
| 12 | Velocidades | 4 | 4 | 4 | |
| 13 | Modelado de sistema | 4 | 4 | 4 | |



EDWIN HOMERO VASQUEZ RUIZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 202874

Firma del Evaluador:

DNI:

Anexo 6: Asentimiento Informado

Asentimiento Informado

Título de la investigación: “Diseño de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado de Mocollope, distrito de Chocope”.

Investigadores: Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre y Mendoza Muñoz, Joshua Jordy.

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Diseño de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado de Mocollope, distrito de Chocope”.

cuyo objetivo es: Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado, de la carrera profesional de Ingeniera Civil de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución Universidad Cesar Vallejo.

Describir el impacto del problema de la investigación.

¿Cómo un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD permite optimizar las redes de saneamiento para el Centro Poblado Mocollope, Distrito de Chocope?

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerá datos personales

y algunas preguntas sobre la investigación titulada:” Diseño de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado de Mocollope, distrito de Chocope”.

2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 60 minutos y se realizará en el centro poblado de Mocollope.

Las respuestas al cuestionario o entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas

Participación voluntaria

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los Investigadores:

Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre / Mendoza Muñoz, Joshua Jordy

email: jjustinianoj@ucvvirtual.edu.pe / jmendozamu@ucvvirtual.edu.pe

y Docente asesor: Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward

email: jhenriquezu@ucvvirtual.edu.pe

Anexo 7: Desarrollo de resultados.

Anexo 7.1: Índice Poblacional

a) Cálculo de la población futura

I. DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

A) Ubicación geográfica.

| | |
|-----------------|----------------|
| Departamento | La Libertad |
| Provincia | Ascope |
| Distrito | Chocope |
| Zona de estudio | Mocollope |
| Longitud Sur | 7° 47' 6.1" S |
| Longitud Oeste | 79° 12' 2.2" W |

B) Censos de Población.

| Población (habitantes) | Censo (año) |
|------------------------|-------------|
| 272 | 2017 |
| 147 | 2007 |
| 131 | 2005 |

Fuente: INEI - La Libertad - Censo viviendas particulares y Población 2017, 2007 y 2005.

II. MÉTODO GEOMÉTRICO.

La fórmula es:

$$P_f = P_{uc} * (1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

$$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{T_{uc} - T_{ci}}} - 1$$

Donde:

P_f : Población final (proyección)

T_f : Tiempo en años final (proyección)

P_{uc} : Población último censo

T_{uc} : Tiempo en años último censo

P_{ci} : Población censo inicial

T_{ci} : Tiempo en años censo inicial

r : Tasa de crecimiento anual

Datos:

Tomando como punto de partida los censos obtenidos en el INEI, podemos efectuar por combinación de Censos.

Aplicando la fórmula:

| AÑO | POBLACIÓN | T_{uc} | T_{ci} | P_{uc} | P_{ci} | T_f | r | P_f |
|------|----------------|----------|----------|----------|----------|-------|--------------|----------------|
| 2005 | 131 habitantes | 2017 | 2005 | 272 | 131 | 2024 | 0.063 | 417 habitantes |
| 2007 | 147 habitantes | 2007 | 2005 | 147 | 131 | 2024 | 0.059 | 391 habitantes |
| 2017 | 272 habitantes | | | | | | Promedio | 404 habitantes |
| 2024 | 417 habitantes | | | | | | r | 0.063 |
| | | | | | | | P_f | 417 habitantes |
| | | | | | | | Sensibilidad | 13 |

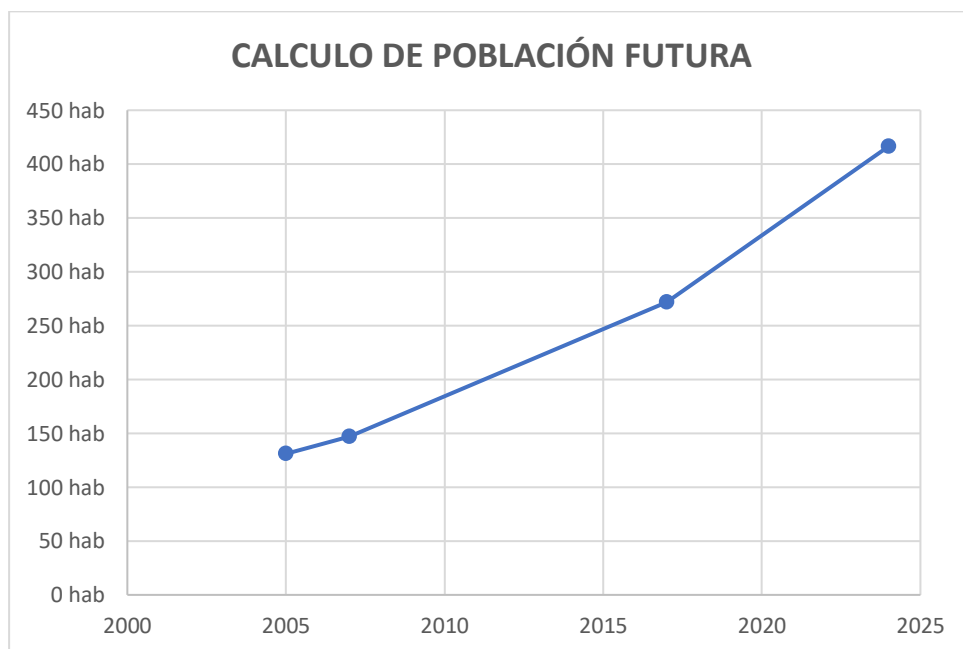


Figura 2. Población Futura.

Entre más cercano sea el valor de la sensibilidad a cero, el método viene a ser el más idóneo, si trabajamos con otros métodos recordar siempre tomar el valor más cercano a cero o en todos los casos que sea positivo.

III. MÉTODO ARITMÉTICO

La fórmula es:

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})$$

Donde:

P_f : Población final (proyección)

T_f : Tiempo en años final (protección)

P_{uc} : Población último censo

T_{uc} : Tiempo en años último censo

P_{ci} : Población censo inicial

T_{ci} : Tiempo en años censo inicial

Datos:

Tomando como punto de partida los censos obtenidos en el INEI, podemos efectuar por combinación de Censos.

Aplicando la fórmula:

| AÑO | POBLACIÓN | T_{uc} | T_{ci} | P_{uc} | P_{ci} | T_f | P_f |
|------|----------------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|
| 2005 | 131 habitantes | 2017 | 2005 | 272 | 131 | 2024 | 354 hab. |
| 2007 | 147 habitantes | 2007 | 2005 | 147 | 131 | 2024 | 283 hab. |
| 2017 | 272 habitantes | | | | | Promedio | 319 hab. |
| 2024 | 354 habitantes | | | | | Pf | 354 hab. |
| | | | | | | Sensibilidad | 36 |

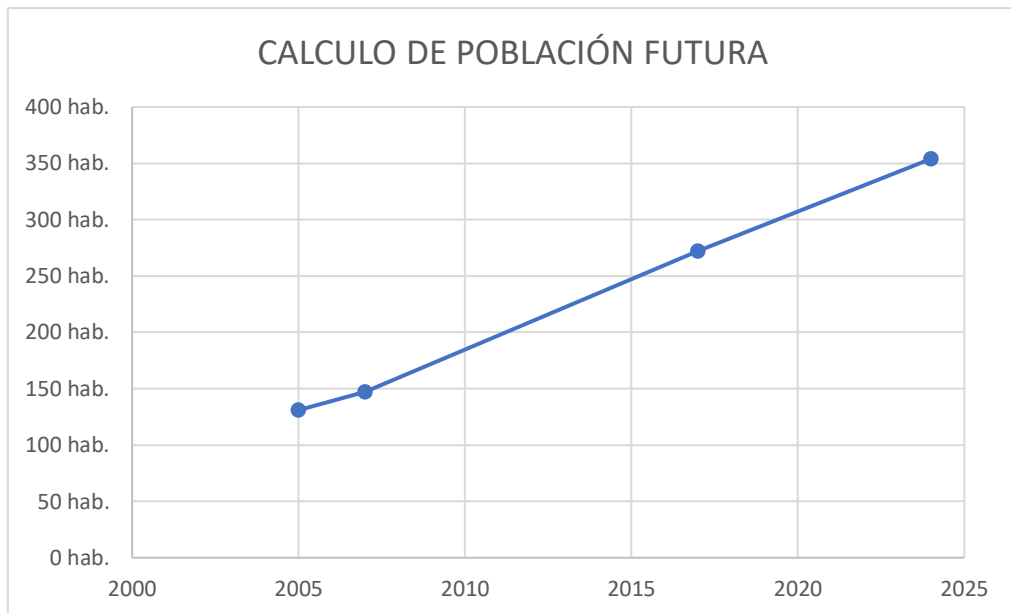


Figura 3. Población Futura.

Entre más cercano sea el valor de la sensibilidad a cero, el método viene a ser el más idóneo, si trabajamos con otros métodos recordar siempre tomar el valor más cercano a cero o en todos los casos que sea positivo.

IV. MÉTODO EXPONENCIAL

La fórmula es:

$$P_f = P_{ci} * e^{k*(T_f - T_{ci})}$$

$$k = \frac{\ln P_{cp} - \ln P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$$

Donde:

P_f : Población final (proyección)

T_f : Tiempo en años final (proyección)

P_{ci} : Población censo inicial

T_{ci} : Tiempo en años censo inicial

P_{cp} : Población censo posterior

P_{ca} : Población censo anterior

T_{cp} : Tiempo censo posterior

Tca: Tiempo censo anterior

k: Tasa de crecimiento anual

Datos:

Tomando como punto de partida los censos obtenidos en el INEI, podemos efectuar por combinación de Censos.

Aplicando la fórmula:

| AÑO | POBLACIÓN | P _{cp} | P _{ca} | P _{ci} | T _{cp} | T _{ca} | T _{ci} | T _f | k | P _f |
|------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------------|----------------|
| 2005 | 131 habitantes | 272 | 147 | 131 | 2017 | 2007 | 2005 | 2024 | 0.062 | 422 hab. |
| 2007 | 147 habitantes | 147 | 131 | 131 | 2007 | 2005 | 2005 | 2024 | 0.058 | 391 hab. |
| 2017 | 272 habitantes | | | | | | | | Promedio | 407 hab. |
| 2024 | 422 habitantes | | | | | | | | k | 0.062 |
| | | | | | | | | | P_f | 422 hab. |
| | | | | | | | | | Sensibilidad | 15 |

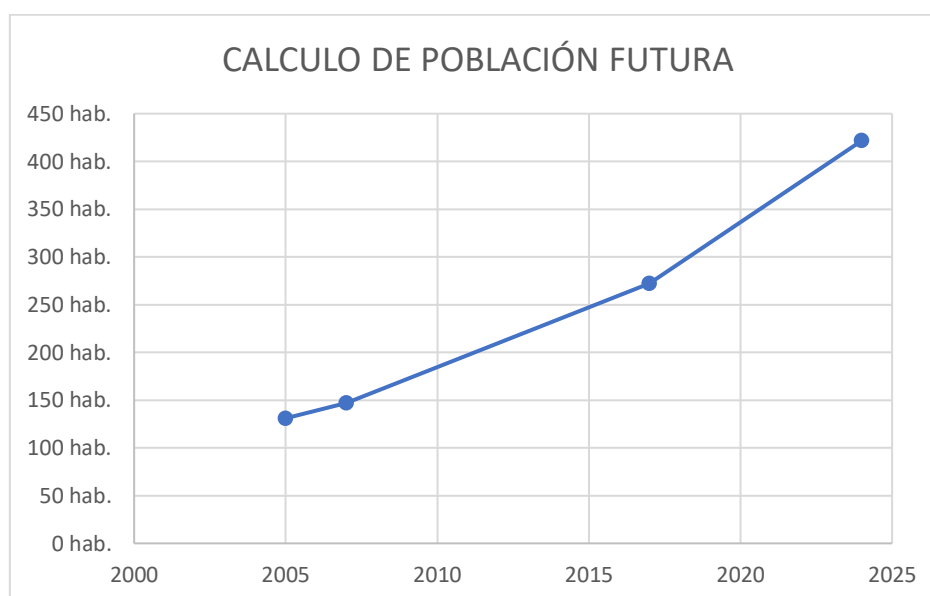


Figura 4. Población Futura y sensibilidad.

Entre más cercano sea el valor de la sensibilidad a cero, el método viene a ser el más idóneo, si trabajamos con otros métodos recordar siempre tomar el valor más cercano a cero o en todos los casos que sea positivo.

V. MÉTODO DE LA PARÁBOLA DE SEGUNDO GRADO

La fórmula es:

$$P = A * \Delta t^2 + B * \Delta t + C$$

Donde:

P : Población calculada

A, B y C : Constantes

Δt : intervalo de tiempo

Datos:

Tomando como punto de partida los censos obtenidos en el INEI, podemos efectuar por combinación de Censos.

Desarrollo:

| AÑO | POBLACIÓN | Δt |
|------|-----------|------------|
| 2005 | 131 hab. | 0 |
| 2007 | 147 hab. | 2 |
| 2017 | 272 hab. | 12 |
| 2024 | 404 hab. | 19 |

| |
|-------------------------------|
| $131 = 0^2 * A + 0 * B + C$ |
| $147 = 2^2 * A + 2 * B + C$ |
| $272 = 12^2 * A + 12 * B + C$ |

Matriz:

$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c} & M_2 & & M_1 & & \\ \hline & 131 & | & 0 & 0 & 1 \\ & 147 & | & 4 & 2 & 1 \\ & 272 & | & 144 & 12 & 1 \\ \hline \end{array}$$

$$M_1^{-1} = \begin{vmatrix} 0.041666667 & -0.05 & 0.0083333333 \\ -0.583333333 & 0.6 & 0.016666667 \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$M_r = M_1^{-1} \times M_2 \begin{vmatrix} 0.375 & 0.375 & 0.375 \\ 7.25 & 7.25 & 7.25 \\ 131 & 131 & 131 \end{vmatrix}$$

Entonces:

| A | B | C |
|-------|------|-----|
| 0.375 | 7.25 | 131 |

Aplicando la fórmula:

| Año | Δt | Población |
|------|------------|-----------|
| 2024 | 19 | 404 hab. |

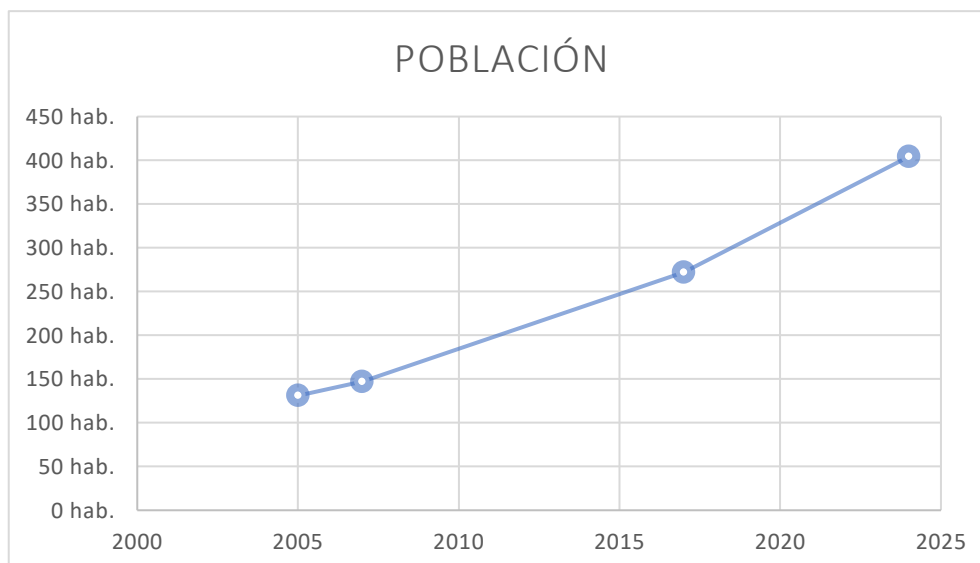


Figura 5. Método de la parábola de segundo grado.

VI. MÉTODO DE WAPPAUS

La fórmula es:

$$P_f = P_{ci} * \left(\frac{(200 + i * (T_f - T_{ci}))}{(200 - i * (T_f - T_{ci}))} \right)$$

$$i = \frac{200 * (P_{uc} - P_{ci})}{(T_{uc} - T_{ci})(P_{uc} + P_{ci})}$$

Condición: si no se cumple, no se puede usar este método.

$$i * T_f - T_{ci} < 200$$

Donde:

P_f : Población final (proyección)

T_f : Tiempo en años final (protección)

P_{uc} : Población último censo

T_{uc} : Tiempo en años último censo

P_{ci} : Población censo inicial

T_{ci} : Tiempo en años censo inicial

Datos:

Tomando como punto de partida los censos obtenidos en el INEI, podemos efectuar por combinación de Censos.

Aplicando la fórmula:

| AÑO | POBLACIÓN | T _{uc} | T _{ci} | P _{uc} | P _{ci} | T _f | i | i*(T _f -T _{ci}) | P _f |
|------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----|--------------------------------------|----------------|
| 2005 | 131 habitantes | 2017 | 2005 | 272 hab. | 131 hab. | 2024 | 17 | 317 | |
| 2007 | 147 habitantes | 2007 | 2005 | 147 hab. | 131 hab. | 2024 | 100 | 1900 | |
| 2017 | 272 habitantes | | | | | | | Promedio | |
| 2024 | | | | | | | | k | |
| | | | | | | | | P_f | |
| | | | | | | | | Sensibilidad | |

Nota: no se puede usar este método porque no cumple con las condiciones del método.

VII. MÉTODO DE PROYECCIONES

| MÉTODO DE PROYECCIONES | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| | Método Geométrico | Método Aritmético | Método Exponencial | Método La Parábola | Método De Wappaus |
| 2005 | 131 | 131 | 131 | 131 | no cumple la condición del método |
| 2007 | 147 | 147 | 147 | 147 | |
| 2017 | 272 | 272 | 272 | 272 | |
| 2024 | 417 | 354 | 422 | 404 | |

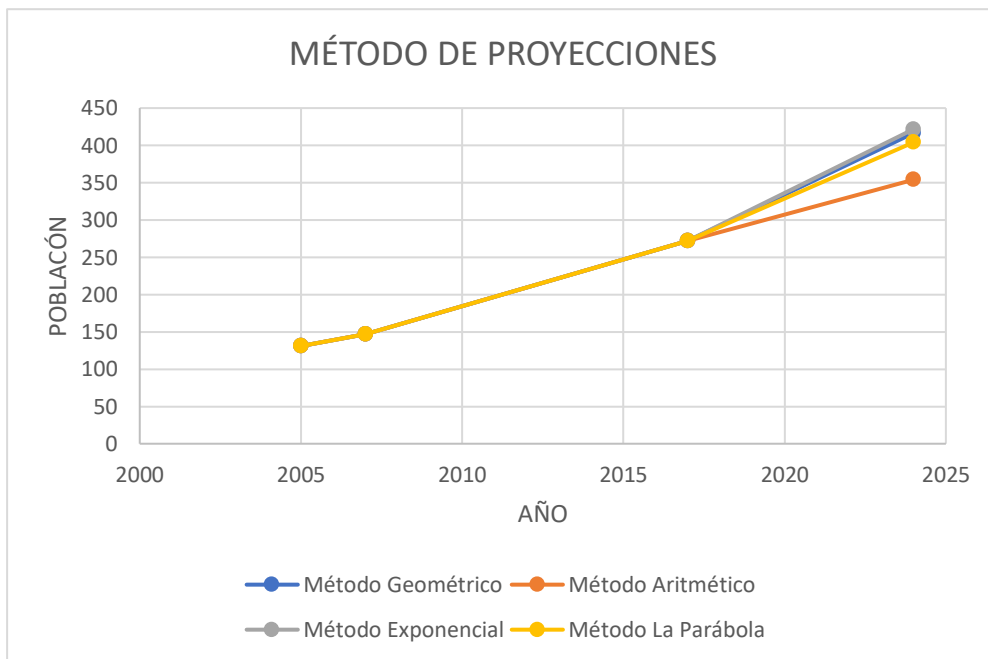


Figura 6. Método de proyecciones.

VIII. RESUMEN DE PROYECCIONES.

✓ Método Geométrico

Con la aplicación de este método pudimos obtener una tasa de crecimiento de 0.063 % y concluyendo con un resultado poblacional de 417 habitantes para el 2024 y con un error de sensibilidad de 13 habitantes.

✓ Método Aritmético

La Aplicación de este método nos dio como resultado poblacional la cantidad de 354 habitantes para el 2024 y su margen de error es de 36 habitantes.

✓ Método Exponencial


Con la ayuda del método exponencial logramos obtener una proyección para el 2024 de 422 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.062% y un error de sensibilidad de 15 habitantes.

✓ Método de la Parábola de Segundo Grado

La Aplicación de este método proyecta que el índice poblacional para el 2024 será de 404 habitantes.

✓ Método de Wappaus

En la aplicación de este método tiene una condición que la variable i al multiplicar al producto del tiempo de proyección final menos el tiempo de censo inicial, sea menor que 200 y no cumple este requisito.

 **LA PROYECCIÓN DE POBLACIÓN SELECCIONADA** es el **MÉTODO DE GEOMÉTRICO** por contar con una tasa de crecimiento adecuado y un error de sensibilidad positiva menor en comparación a los otros métodos empleados.

b) Cuadro de Áreas de lotes.

b.1) Representación de los lotes con su área.

| SECTOR | MZ | LOTE | ÁREA | HAB. |
|-----------|----|---------------|------------|------|
| MOCOLLOPE | A | 1 | 270.00 m2 | 2 |
| | | 2 | 140.00 m2 | 2 |
| | | 3 | 140.00 m2 | 3 |
| | | 4 | 140.00 m2 | 5 |
| | | 5 | 140.00 m2 | 2 |
| | | 6 | 140.00 m2 | 3 |
| | | 7 | 140.00 m2 | 2 |
| | | 8 | 140.00 m2 | 3 |
| | | 9 | 140.00 m2 | 2 |
| | | 10 | 140.00 m2 | 2 |
| | | 11 | 140.00 m2 | X |
| | B | 1 | 160.00 m2 | 3 |
| | | 2 | 160.00 m2 | 2 |
| | | 3 | 160.00 m2 | 3 |
| | | 4 | 160.00 m2 | 2 |
| | | 5 | 160.00 m2 | 2 |
| | | 6 | 160.00 m2 | 2 |
| | | 7 | 160.00 m2 | 3 |
| | | 8 | 160.00 m2 | 2 |
| | | 9 | 160.00 m2 | 3 |
| | | 10 | 160.00 m2 | 3 |
| | | 11 | 160.00 m2 | 2 |
| | | 12 | 160.00 m2 | 3 |
| | C | PARQUE | 1020.94 m2 | |
| | D | LOSA DEPOTIVA | 1071.27 m2 | |
| | E | 1 | 70.00 m2 | X |
| | | 2 | 50.00 m2 | X |
| | | 3 | 100.00 m2 | 3 |
| | | 4 | 100.00 m2 | 5 |
| | | 5 | 100.00 m2 | 2 |
| | | 6 | 53.00 m2 | X |
| | | 7 | 105.00 m2 | 2 |
| | | 8 | 54.00 m2 | 2 |
| 9 | | 54.00 m2 | X | |

| | | | | |
|--|---|---------------|------------|---|
| | | 10 | 157.00 m2 | 7 |
| | | 11 | 102.00 m2 | 2 |
| | | 12 | 60.00 m2 | 3 |
| | | 13 | 60.00 m2 | 2 |
| | | 14 | 60.00 m2 | X |
| | | 15 | 102.00 m2 | 1 |
| | | 16 | 157.00 m2 | 3 |
| | | 17 | 102.00 m2 | 2 |
| | | 18 | 60.00 m2 | X |
| | | 19 | 102.00 m2 | 3 |
| | | 20 | 102.00 m2 | 2 |
| | | 21 | 102.00 m2 | 2 |
| | | 22 | 60.00 m2 | 3 |
| | | 23 | 106.00 m2 | 2 |
| | | 24 | 100.00 m2 | 2 |
| | F | LOSA DEPOTIVA | 1512.38 m2 | X |
| | G | 1 | 331.00 m2 | |
| | | 2 | 68.00 m2 | 5 |
| | | 3 | 68.00 m2 | 3 |
| | H | 1 | 90.00 m2 | 3 |
| | | 2 | 90.00 m2 | 2 |
| | | 3 | 90.00 m2 | X |
| | | 4 | 162.00 m2 | 2 |
| | | 5 | 90.00 m2 | 3 |
| | | 6 | 90.00 m2 | 2 |
| | | 7 | 90.00 m2 | 3 |
| | | 8 | 90.00 m2 | X |
| | | 9 | 90.00 m2 | X |
| | | 10 | 90.00 m2 | X |
| | | 11 | 90.00 m2 | 2 |
| | | 12 | 164.00 m2 | 3 |
| | | 13 | 90.00 m2 | 3 |
| | | 14 | 90.00 m2 | 2 |
| | | 15 | 90.00 m2 | 3 |
| | | 16 | 90.00 m2 | 2 |
| | | 17 | 90.00 m2 | 3 |
| | | 18 | 90.00 m2 | 2 |
| | | 19 | 90.00 m2 | 2 |
| | | 20 | 90.00 m2 | 3 |
| | | 21 | 164.00 m2 | X |
| | | 22 | 164.00 m2 | 2 |
| | | 23 | 164.00 m2 | 2 |

| | | | | | |
|----|------------------|---------|------------|-----------|---|
| | | 24 | 164.00 m2 | 2 | |
| | | 25 | 90.00 m2 | 2 | |
| | | 26 | 164.00 m2 | 2 | |
| | | 27 | 250.00 m2 | 3 | |
| | | 28 | 90.00 m2 | 2 | |
| | | 29 | 90.00 m2 | 3 | |
| | I | IGLESIA | 220.00 m2 | X | |
| | | J | 1 | 200.00 m2 | X |
| | | | 2 | 200.00 m2 | X |
| | | | 3 | 200.00 m2 | X |
| | | | 4 | 262.00 m2 | X |
| | | | 5 | 200.00 m2 | X |
| | | | 6 | 200.00 m2 | X |
| | | | 7 | 200.00 m2 | X |
| | | | 8 | 200.00 m2 | X |
| | | | 9 | 200.00 m2 | X |
| | | | 10 | 200.00 m2 | X |
| | K | 1 | 208.00 m2 | X | |
| | | 2 | 200.00 m2 | X | |
| | | 3 | 200.00 m2 | X | |
| | | 4 | 200.00 m2 | 2 | |
| | | 5 | 200.00 m2 | X | |
| | | 6 | 200.00 m2 | 2 | |
| | | 7 | 200.00 m2 | X | |
| | | 8 | 200.00 m2 | 2 | |
| | | 9 | 200.00 m2 | X | |
| | | 10 | 800.00 m2 | 3 | |
| | LAS QUINTANAS | A | 1 | 248.00 m2 | X |
| | | | 2 | 500.00 m2 | X |
| 3 | | | 248.00 m2 | X | |
| 4 | | | 248.00 m2 | X | |
| 5 | | | 200.00 m2 | X | |
| 6 | | | 200.00 m2 | X | |
| 7 | | | 200.00 m2 | X | |
| 8 | | | 200.00 m2 | 2 | |
| 9 | | | 360.00 m2 | 1 | |
| 10 | | | 1426.00 m2 | X | |
| B | | 1 | 257.00 m2 | 2 | |
| | | 2 | 257.00 m2 | 3 | |
| | | 3 | 257.00 m2 | 2 | |
| | | 4 | 257.00 m2 | X | |
| | | 5 | 257.00 m2 | 2 | |

| | | | | |
|-----------|----------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | 6 | 257.00 m2 | X |
| | | 7 | 257.00 m2 | X |
| | | 8 | 257.00 m2 | X |
| | | 9 | 257.00 m2 | 3 |
| | | 10 | 257.00 m2 | 2 |
| | | 11 | 214.00 m2 | 2 |
| | | 12 | 214.00 m2 | 2 |
| | | 13 | 257.00 m2 | 2 |
| | | 14 | 500.00 m2 | 3 |
| | | 15 | 500.00 m2 | 2 |
| | | 16 | 500.00 m2 | 3 |
| | | 17 | 500.00 m2 | 2 |
| | | C | PARQUE | 3413.76 m2 |
| | D | ESCUELA | 1150.73 m2 | |
| | E | 1 | 422.00 m2 | 2 |
| | | 2 | 250.00 m2 | 3 |
| | | 3 | 510.00 m2 | X |
| | | 4 | 250.00 m2 | X |
| | | 5 | 250.00 m2 | X |
| | | 6 | 250.00 m2 | X |
| | | 7 | 250.00 m2 | 2 |
| | | 8 | 317.00 m2 | 2 |
| | | 9 | 278.00 m2 | 1 |
| | | 10 | 190.00 m2 | 2 |
| | | 11 | 196.00 m2 | 2 |
| | | 12 | 196.00 m2 | 2 |
| | | 13 | 620.00 m2 | 3 |
| | | 14 | 420.00 m2 | 2 |
| | | 15 | 200.00 m2 | X |
| | | 16 | 155.00 m2 | X |
| | F | 1 | 140.00 m2 | 3 |
| | | 2 | 140.00 m2 | 2 |
| | | 3 | 140.00 m2 | 2 |
| | | 4 | 140.00 m2 | X |
| | | 5 | 140.00 m2 | 2 |
| 6 | | 140.00 m2 | X | |
| 7 | | 230.00 m2 | X | |
| 8 | | 230.00 m2 | X | |
| 9 | | 230.00 m2 | X | |
| 10 | | 518.00 m2 | X | |
| 11 | | 518.00 m2 | X | |
| 12 | | 247.00 m2 | 2 | |

| | | | | |
|----|---|-----------|-----------|---|
| | | 13 | 247.00 m2 | 1 |
| | | 14 | 394.00 m2 | 2 |
| | | 15 | 954.00 m2 | X |
| | G | 1 | 248.00 m2 | 3 |
| | | 2 | 248.00 m2 | 2 |
| | | 3 | 248.00 m2 | X |
| | | 4 | 248.00 m2 | 2 |
| | | 5 | 248.00 m2 | X |
| | | 6 | 248.00 m2 | 4 |
| | | 7 | 248.00 m2 | 2 |
| | | 8 | 248.00 m2 | X |
| | | 9 | 248.00 m2 | X |
| | | 10 | 248.00 m2 | 2 |
| | | 11 | 248.00 m2 | 2 |
| | | 12 | 248.00 m2 | 3 |
| | | 13 | 400.00 m2 | X |
| | H | 1 | 380.00 m2 | X |
| | | 2 | 380.00 m2 | X |
| | | 3 | 170.00 m2 | 2 |
| | | 4 | 170.00 m2 | X |
| | | 5 | 295.00 m2 | 3 |
| | | 6 | 295.00 m2 | 1 |
| | | 7 | 295.00 m2 | 2 |
| | | 8 | 258.00 m2 | 3 |
| | | 9 | 258.00 m2 | X |
| | | 10 | 258.00 m2 | X |
| | | 11 | 258.00 m2 | X |
| | | 12 | 490.00 m2 | X |
| | | 13 | 596.00 m2 | X |
| | | 14 | 300.00 m2 | X |
| | I | 1 | 200.00 m2 | X |
| | | 2 | 200.00 m2 | X |
| | | 3 | 200.00 m2 | X |
| | | 4 | 296.00 m2 | X |
| | | 5 | 296.00 m2 | X |
| | | 6 | 296.00 m2 | X |
| 7 | | 296.00 m2 | X | |
| 8 | | 296.00 m2 | X | |
| 9 | | 300.00 m2 | X | |
| 10 | | 300.00 m2 | 3 | |
| 11 | | 300.00 m2 | 2 | |
| 12 | | 300.00 m2 | 3 | |

| | | | | |
|--|----|--------|-----------|---|
| | | 13 | 300.00 m2 | 1 |
| | | 14 | 300.00 m2 | X |
| | | 15 | 296.00 m2 | 3 |
| | | 16 | 296.00 m2 | X |
| | | 17 | 296.00 m2 | 2 |
| | | 18 | 296.00 m2 | 2 |
| | | 19 | 296.00 m2 | X |
| | | 20 | 296.00 m2 | X |
| | | 21 | 296.00 m2 | X |
| | J | 1 | 450.00 m2 | X |
| | | 2 | 450.00 m2 | X |
| | | 3 | 450.00 m2 | X |
| | | 4 | 450.00 m2 | X |
| | | 5 | 450.00 m2 | X |
| | | 6 | 450.00 m2 | X |
| | K | 1 | 300.00 m2 | X |
| | | 2 | 427.00 m2 | X |
| | | 3 | 310.00 m2 | X |
| | | 4 | 506.00 m2 | X |
| | | 5 | 240.00 m2 | 2 |
| | | PARQUE | 817.00 m2 | X |
| | | 7 | 264.00 m2 | 2 |
| | | 8 | 250.00 m2 | 3 |
| | | 9 | 530.00 m2 | 2 |
| | | 10 | 300.00 m2 | 2 |
| | L | 1 | 250.00 m2 | 3 |
| | | 2 | 327.00 m2 | 2 |
| | | 3 | 327.00 m2 | 1 |
| | | 4 | 208.00 m2 | 3 |
| | | 5 | 208.00 m2 | 2 |
| | | 6 | 440.00 m2 | X |
| | | 7 | 358.00 m2 | X |
| | LL | 1 | 228.00 m2 | X |
| | | 2 | 228.00 m2 | X |
| | | 3 | 300.00 m2 | X |
| | | 4 | 300.00 m2 | X |
| | | 5 | 300.00 m2 | X |
| | | 6 | 300.00 m2 | X |
| | | 7 | 300.00 m2 | X |
| | | 8 | 300.00 m2 | X |
| | M | 1 | 292.00 m2 | X |
| | | 2 | 292.00 m2 | X |

| | | | | | |
|--|----|--------|------------|-----------|---|
| | | 3 | 292.00 m2 | X | |
| | | 4 | 292.00 m2 | X | |
| | | 5 | 292.00 m2 | 2 | |
| | | 6 | 292.00 m2 | 1 | |
| | | 7 | 470.00 m2 | 2 | |
| | | 8 | 470.00 m2 | 2 | |
| | | 9 | 292.00 m2 | X | |
| | | 10 | 292.00 m2 | 3 | |
| | | 11 | 292.00 m2 | X | |
| | | 12 | 292.00 m2 | X | |
| | | 13 | 292.00 m2 | X | |
| | | 14 | 292.00 m2 | X | |
| | | N | 1 | 258.00 m2 | X |
| | | | 2 | 256.00 m2 | X |
| | 3 | | 256.00 m2 | X | |
| | 4 | | 510.00 m2 | X | |
| | 5 | | 256.00 m2 | X | |
| | 6 | | 256.00 m2 | 2 | |
| | 7 | | 256.00 m2 | 2 | |
| | 8 | | 256.00 m2 | 3 | |
| | 9 | | 270.00 m2 | X | |
| | 10 | | 387.00 m2 | X | |
| | 11 | | 256.00 m2 | X | |
| | Ñ | 1 | 250.00 m2 | X | |
| | | 2 | 250.00 m2 | X | |
| | | 3 | 250.00 m2 | 2 | |
| | | 4 | 250.00 m2 | 2 | |
| | | 5 | 625.00 m2 | 1 | |
| | | 6 | 250.00 m2 | X | |
| | | 7 | 250.00 m2 | 4 | |
| | | 8 | 250.00 m2 | X | |
| | | 9 | 250.00 m2 | X | |
| | | 10 | 625.00 m2 | X | |
| | O | PARQUE | 1030.96 m2 | X | |
| | | 2 | 1447.00 m2 | X | |
| | P | 1 | 180.00 m2 | X | |
| | | 2 | 265.00 m2 | X | |
| | | 3 | 180.00 m2 | X | |
| | | 4 | 180.00 m2 | X | |
| | | 5 | 422.00 m2 | X | |
| | | 6 | 180.00 m2 | X | |
| | | 7 | 180.00 m2 | X | |

| | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---|
| | | 8 | 422.00 m2 | X |
| | | 9 | 180.00 m2 | X |
| | | 10 | 180.00 m2 | X |
| | | 11 | 265.00 m2 | X |
| | | 12 | 180.00 m2 | X |
| | Q | 1 | 220.00 m2 | X |
| | | 2 | 220.00 m2 | X |
| | | 3 | 220.00 m2 | X |
| | | 4 | 220.00 m2 | X |
| | | 5 | 394.00 m2 | 3 |
| | | 6 | 521.00 m2 | 3 |
| | | 7 | 521.00 m2 | X |
| | | 8 | 220.00 m2 | X |
| | | 9 | 220.00 m2 | 2 |
| | | 10 | 394.00 m2 | 1 |
| | R | 1 | 380.00 m2 | 2 |
| | | 2 | 380.00 m2 | 2 |
| | | 3 | 380.00 m2 | 4 |
| | | 4 | 380.00 m2 | X |
| | | 5 | 260.00 m2 | 2 |
| | | 6 | 380.00 m2 | X |
| | | 7 | 380.00 m2 | X |
| | | 8 | 260.00 m2 | X |
| | S | 1 | 360.00 m2 | X |
| | | 2 | 360.00 m2 | X |
| | | 3 | 245.00 m2 | X |
| | | 4 | 245.00 m2 | X |
| | | 5 | 245.00 m2 | X |
| | | 6 | 245.00 m2 | X |
| | | 7 | 210.00 m2 | X |
| | | 8 | 210.00 m2 | X |
| | | 9 | 210.00 m2 | X |
| | T | 1 | 570.00 m2 | X |
| | | 2 | 416.00 m2 | X |
| | | 3 | 416.00 m2 | X |
| | | 4 | 416.00 m2 | X |
| | | 5 | 416.00 m2 | X |
| | U | 1 | 570.00 m2 | X |
| | | 2 | 416.00 m2 | X |
| | | 3 | 416.00 m2 | X |
| 4 | | 416.00 m2 | 2 | |
| 5 | | 416.00 m2 | 1 | |

| | | | | |
|-------|---|-----------|--------------|-----|
| | V | 1 | 320.00 m2 | X |
| | | 2 | 320.00 m2 | X |
| | | 3 | 320.00 m2 | X |
| | | 4 | 320.00 m2 | X |
| | | 5 | 320.00 m2 | X |
| | | 6 | 472.00 m2 | X |
| | W | 1 | 340.00 m2 | X |
| | | 2 | 340.00 m2 | X |
| | | 3 | 340.00 m2 | 2 |
| | | 4 | 340.00 m2 | 2 |
| | | 5 | 340.00 m2 | X |
| | | 6 | 340.00 m2 | X |
| | X | 1 | 1206.00 m2 | X |
| Y | 1 | 287.00 m2 | X | |
| TOTAL | | | 100072.04 m2 | 368 |

c) Encuestas Realizadas

| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA | | | | | |
| ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| FICHA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN | | | | | |
| Título de la Tesis: | Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chochope | | | | |
| Autores: | - Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre (orcid.org/0009-0005-4905-8259) - Mendoza Muñoz, Joshua Jordy (orcid.org/0000-0001-6726-1350) | | | | |
| Departamento: | La Libertad | Distrito: | | Trujillo | |
| Instrumento: | ENCUESTA | | | | |
| Tipo de cuestionario: | índice poblacional | | | | |
| fecha | 19-09-23 | | | | |
| A. Lotes | | | | | |
| N° de lote | 29 | N° de manzana | | H | |
| B. cuestionario del hogar | | | | | |
| Departamento: | La Libertad | Distrito: | | Chochope - Mocollope | |
| Dirección: | Mocollope lote 29 Mz H | | | | |
| N° de Pisos | 1 | N° de personas que viven | | 3 | |
| Tipo de vivienda | <input checked="" type="checkbox"/> casa | <input type="checkbox"/> departamento | <input type="checkbox"/> rancho | <input type="checkbox"/> bodega | <input type="checkbox"/> otros |
| Esta vivienda es: | <input checked="" type="checkbox"/> alquilada | <input checked="" type="checkbox"/> propia | <input type="checkbox"/> gratuita | <input type="checkbox"/> invasión | <input type="checkbox"/> otros |
| Material de construcción | <input checked="" type="checkbox"/> material noble | <input type="checkbox"/> adobe | <input type="checkbox"/> piedra | <input type="checkbox"/> madera | <input type="checkbox"/> otros |
| C. Servicios | | | | | |
| Cuenta con : | agua | <input checked="" type="checkbox"/> luz | internet | <input checked="" type="checkbox"/> teléfono | cable |

Firma del Evaluador:

DNI 71599517

Figura 7. Encuesta realizada en Mz H Lt. 29.

| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA | | | | | |
| ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| FICHA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN | | | | | |
| Título de la Tesis: | Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado usando el software WaterCAD para el centro poblado Mocollope, distrito de Chocope | | | | |
| Autores: | - Justiniano Justiniano, José Junior Jhampierre (orcid.org/0009-0005-4905-8259) - Mendoza Muñoz, Joshua Jordy (orcid.org/0000-0001-6726-1350) | | | | |
| Departamento: | La Libertad | Distrito: | | | Trujillo |
| Instrumento: | ENCUESTA | | | | |
| Tipo de cuestionario: | índice poblacional | | | | |
| fecha | 19-09-23 | | | | |
| A. Lotes | | | | | |
| N° de lote | 12 | N° de manzana | | | G |
| B. cuestionario del hogar | | | | | |
| Departamento: | La Libertad | Distrito: | | | Chocope - Mocollope |
| Dirección: | Las Quintanas LOTE 12 M7G | | | | |
| N° de Pisos | 1 | N° de personas que viven | | | 3 |
| Tipo de vivienda | <input checked="" type="checkbox"/> casa | <input type="checkbox"/> departamento | <input type="checkbox"/> rancho | <input type="checkbox"/> bodega | <input type="checkbox"/> otros |
| Esta vivienda es: | <input type="checkbox"/> alquilada | <input type="checkbox"/> propia | <input type="checkbox"/> gratuita | <input checked="" type="checkbox"/> invasión | <input type="checkbox"/> otros |
| Material de construcción | <input type="checkbox"/> material noble | <input checked="" type="checkbox"/> adobe | <input type="checkbox"/> piedra | <input type="checkbox"/> madera | <input type="checkbox"/> otros |
| C. Servicios | | | | | |
| Cuenta con : | <input type="checkbox"/> agua | <input checked="" type="checkbox"/> luz | <input type="checkbox"/> internet | <input checked="" type="checkbox"/> teléfono | <input type="checkbox"/> cable |

Firma del Evaluador:
DNI 71599517

Figura 8. Encuesta realizada en Mz G Lt. 12.



Figura 9. Encuestando en Mz L Lt. 2.

Anexo 7.2: Estudio Topográfico.

A) Puntos BM

Representación de puntos del levantamiento topográfico.

| DESCRIPCION | NORTE | ESTE | COTA |
|-------------|------------|------------|---------|
| BM.01 | 9139349,44 | 698608,083 | 129,853 |
| BM.02 | 9139233,17 | 698551,068 | 126,83 |
| BM.03 | 9139333,48 | 698508,1 | 126,905 |

B) Levantamiento Topográfico

En el momento que se realizó el levantamiento topográfico para el presente proyecto se utilizó el “GPS diferencial (EFIX C5)” el cual sirvió para un previo reconocimiento del área de estudio con la finalidad de definir los puntos más estratégicos para los cambios de estación, como también para los puntos a considerar que son los detalles de estudio.



Figura 10. Ingeniero Topógrafo y Tesistas listos para el inicio de levantamiento Topográfico.



Figura 11. *levantamiento topográfico de la losa deportiva.*



Figura 12. *Toma de puntos con sus respectivas coordenadas UTM.*

C) Puntos topográficos.

Representación de puntos del levantamiento topográfico.

| PUNTOS | NORTE | ESTE | COTA | DESCRIPCIÓN |
|--------|-------------|------------|---------|-------------|
| 1 | 9139349,437 | 698608,083 | 129,853 | bm1 |
| 2 | 9139342,022 | 698604,162 | 129,665 | tn |
| 3 | 9139329,832 | 698609,13 | 129,875 | Mz |
| 4 | 9139330,555 | 698615,112 | 129,751 | tn |
| 5 | 9139309,468 | 698618,589 | 129,963 | lote |
| 6 | 9139313,208 | 698624,765 | 129,786 | tn |
| 7 | 9139299,014 | 698623,376 | 129,694 | mz |
| 8 | 9139298,47 | 698625,007 | 129,667 | poste |
| 9 | 9139281,86 | 698631,262 | 129,837 | lote |
| 10 | 9139279,10 | 698624,819 | 129,925 | quiebre |
| 11 | 9139288,13 | 698621,185 | 129,503 | quiebre |
| 12 | 9139288,63 | 698622,345 | 129,49 | quiebre |
| 13 | 9139283,02 | 698637,746 | 129,901 | tn |
| 14 | 9139262,13 | 698641,779 | 130,237 | poste |
| 15 | 9139245,44 | 698648,299 | 130,374 | lote |
| 16 | 9139248,00 | 698655,685 | 130,583 | tn |
| 17 | 9139222,12 | 698660,364 | 130,427 | poste |
| 18 | 9139215,56 | 698661,772 | 130,398 | mz |
| 19 | 9139214,57 | 698668,022 | 130,498 | tn |
| 20 | 9139207,92 | 698664,964 | 130,357 | tn |
| 21 | 9139214,54 | 698659,257 | 130,316 | poste |
| 22 | 9139219,06 | 698642,928 | 130,014 | mz |
| 23 | 9139221,97 | 698628,028 | 129,477 | lote |
| 24 | 9139216,14 | 698626,764 | 129,279 | tn |
| 25 | 9139210,69 | 698624,634 | 129,201 | mz |
| 26 | 9139209,96 | 698631,174 | 129,388 | mz |
| 27 | 9139202,65 | 698618,691 | 128,775 | mz |
| 28 | 9139172,37 | 698614,093 | 128,134 | lote |
| 29 | 9139169,37 | 698618,564 | 128,228 | lote |
| 30 | 9139138,86 | 698609,372 | 127,455 | lote |
| 31 | 9139136,39 | 698613,638 | 127,698 | lote |
| 32 | 9139118,91 | 698606,26 | 127,139 | mz |
| 33 | 9139109,20 | 698604,757 | 126,946 | mz |
| 34 | 9139113,83 | 698605,446 | 127,064 | tn |
| 35 | 9139094,14 | 698602,898 | 126,693 | mz |
| 36 | 9139084,74 | 698606,298 | 126,924 | mz |
| 37 | 9139083,07 | 698604,092 | 126,836 | calle |
| 38 | 9139077,55 | 698605,582 | 126,763 | calle |
| 39 | 9139071,77 | 698610,818 | 126,819 | col |

| | | | | |
|----|------------|------------|---------|------------|
| 40 | 9139072,68 | 698596,188 | 126,627 | col |
| 41 | 9139070,84 | 698593,928 | 126,572 | col |
| 42 | 9139060,58 | 698592,969 | 126,668 | col |
| 43 | 9139068,81 | 698589,943 | 126,488 | calle |
| 44 | 9139072,21 | 698585,025 | 126,559 | calle |
| 45 | 9139080,74 | 698587,6 | 126,284 | jardín |
| 46 | 9139084,11 | 698560,919 | 125,635 | jardín |
| 47 | 9139078,38 | 698560,255 | 125,537 | tn |
| 48 | 9139114,71 | 698565,081 | 126,104 | tn |
| 49 | 9139121,11 | 698566,005 | 126,208 | mz |
| 50 | 9139124,45 | 698566,511 | 126,476 | mz |
| 51 | 9139134,45 | 698567,936 | 126,555 | lote |
| 52 | 9139136,31 | 698558,603 | 126,477 | tn |
| 53 | 9139147,99 | 698557,311 | 126,649 | poste |
| 54 | 9139154,19 | 698570,882 | 126,926 | mz |
| 55 | 9139158,25 | 698571,483 | 126,787 | mz |
| 56 | 9139156,26 | 698585,595 | 127,14 | calle |
| 57 | 9139152,40 | 698585,25 | 127,256 | calle |
| 58 | 9139147,82 | 698544,521 | 126,408 | mz |
| 59 | 9139139,47 | 698545,327 | 126,295 | poste |
| 60 | 9139135,41 | 698542,679 | 126,225 | mz |
| 61 | 9139127,60 | 698543,988 | 126,04 | tn |
| 62 | 9139125,67 | 698550,33 | 126,07 | tn |
| 63 | 9139122,63 | 698543,333 | 125,779 | mz |
| 64 | 9139106,12 | 698540,556 | 125,356 | poste |
| 65 | 9139094,39 | 698539,582 | 125,212 | lote |
| 66 | 9139093,08 | 698545,856 | 125,425 | tn |
| 67 | 9139072,61 | 698535,535 | 124,914 | poste |
| 68 | 9139029,44 | 698529,586 | 124,141 | mz |
| 69 | 9139029,03 | 698535,595 | 124,353 | calle |
| 70 | 9139022,35 | 698524,481 | 124,352 | tn |
| 71 | 9139023,60 | 698516,687 | 123,895 | calle |
| 72 | 9139020,60 | 698512,322 | 123,79 | calle |
| 73 | 9139014,41 | 698524,528 | 123,851 | Calicatan1 |
| 74 | 9139016,34 | 698507,605 | 123,932 | iglesia |
| 75 | 9139016,31 | 698509,499 | 123,974 | vereda |
| 76 | 9139019,27 | 698504,505 | 123,969 | iglesia |
| 77 | 9139017,79 | 698502,909 | 123,97 | iglesia |
| 78 | 9139026,26 | 698493,970 | 123,701 | iglesia |
| 79 | 9139021,29 | 698488,891 | 123,701 | iglesia |
| 80 | 9139021,31 | 698484,618 | 123,525 | calle |
| 81 | 9139021,67 | 698476,979 | 123,389 | calle |
| 82 | 9138999,16 | 698480,811 | 124,078 | calle |
| 83 | 9139000,85 | 698474,007 | 123,991 | mz |

| | | | | |
|-----|------------|------------|---------|------------|
| 84 | 9138998,10 | 698472,708 | 124,091 | car |
| 85 | 9138992,55 | 698470,129 | 124,246 | car |
| 86 | 9139035,49 | 698488,862 | 123,722 | mz |
| 87 | 9139036,58 | 698484,283 | 123,498 | tn |
| 88 | 9139037,37 | 698479,286 | 123,509 | calle |
| 89 | 9139058,24 | 698482,307 | 123,744 | mz |
| 90 | 9139060,94 | 698487,662 | 123,895 | bz |
| 91 | 9139065,85 | 698484,023 | 124,06 | mz |
| 92 | 9139102,47 | 698491,458 | 124,671 | lote |
| 93 | 9139100,66 | 698498,853 | 124,508 | lote |
| 94 | 9139115,28 | 698493,679 | 124,797 | cd |
| 95 | 9139117,26 | 698501,128 | 124,771 | cd |
| 96 | 9139128,2 | 698505,185 | 125,154 | mz |
| 97 | 9139140,03 | 698506,951 | 125,095 | mz |
| 98 | 9139138,1 | 698522,45 | 125,657 | lote |
| 99 | 9139125,94 | 698520,929 | 125,541 | lote |
| 100 | 9139152,39 | 698510,459 | 125,581 | mz |
| 101 | 9139149,78 | 698507,209 | 125,354 | poste |
| 102 | 9139161,87 | 698500,095 | 125,168 | mz |
| 103 | 9139169,64 | 698496,279 | 124,994 | tn |
| 104 | 9139176,68 | 698501,429 | 125,267 | mz |
| 105 | 9139180,76 | 698477,357 | 124,97 | mz |
| 106 | 9139165,21 | 698473,13 | 124,335 | mz |
| 107 | 9139164,87 | 698468,700 | 124,252 | tn |
| 108 | 9139165,48 | 698461,796 | 124,157 | lote |
| 109 | 9139136,84 | 698457,164 | 123,604 | mz |
| 110 | 9139130,25 | 698454,882 | 123,553 | mz |
| 111 | 9139130,84 | 698460,754 | 123,646 | tn |
| 112 | 9139127,99 | 698467,386 | 123,996 | lote |
| 113 | 9139069,26 | 698460,958 | 123,45 | mz |
| 114 | 9139065,29 | 698461,377 | 123,437 | tn |
| 115 | 9139061,37 | 698461,009 | 123,533 | tn |
| 116 | 9139062,42 | 698454,215 | 123,474 | mz |
| 117 | 9139062,22 | 698444,617 | 123,14 | parque |
| 118 | 9139071,39 | 698446,231 | 123,281 | mz |
| 119 | 9139075,99 | 698414,445 | 122,986 | mz |
| 120 | 9139066,75 | 698413,437 | 123,093 | pa |
| 121 | 9139039,45 | 698409,15 | 123,033 | pa |
| 122 | 9139033,74 | 698406,218 | 123,197 | mz |
| 123 | 9139036,72 | 698399,416 | 123,254 | tn |
| 124 | 9139040,34 | 698393,09 | 123,206 | tn |
| 125 | 9139048,27 | 698398,242 | 122,712 | Calicatan2 |
| 126 | 9139068,85 | 698402,307 | 122,944 | tn |
| 127 | 9139073,04 | 698406,286 | 122,91 | bz |
| 128 | 9139114,97 | 698407,151 | 123,027 | tn |

| | | | | |
|-----|------------|------------|---------|------------|
| 129 | 9139116,37 | 698419,100 | 123,111 | tn |
| 130 | 9139116,38 | 698420,358 | 123,242 | lote |
| 131 | 9139122,64 | 698419,926 | 123,177 | poste |
| 132 | 9139134,97 | 698423,039 | 123,384 | mz |
| 133 | 9139142,16 | 698421,269 | 123,233 | mz |
| 134 | 9139139,65 | 698415,370 | 123,177 | bz |
| 135 | 9139140,08 | 698410,555 | 123,347 | tn |
| 136 | 9139197,50 | 698416,321 | 123,54 | tn |
| 137 | 9139195,61 | 698429,789 | 123,777 | mz |
| 138 | 9139203,95 | 698424,173 | 123,759 | bz |
| 139 | 9139216,82 | 698403,516 | 123,587 | mz |
| 140 | 9139215,62 | 698406,295 | 123,527 | pos |
| 141 | 9139214,53 | 698423,168 | 123,737 | lote |
| 142 | 9139210,71 | 698427,922 | 123,874 | lote |
| 143 | 9139209,46 | 698437,421 | 124,155 | lote |
| 144 | 9139212,36 | 698438,138 | 124,339 | quiebre |
| 145 | 9139190,17 | 698465,216 | 124,524 | mz |
| 146 | 9139190,69 | 698462,648 | 124,579 | mz |
| 147 | 9139208,71 | 698467,946 | 125,259 | mz |
| 148 | 9139211,2 | 698469,496 | 125,008 | poste |
| 149 | 9139224,13 | 698477,847 | 125,169 | tn |
| 150 | 9139224,31 | 698484,067 | 125,346 | mz |
| 151 | 9139220,39 | 698508,161 | 125,638 | mz |
| 152 | 9139254,22 | 698525,448 | 126,339 | calicatan3 |
| 153 | 9139235,21 | 698528,075 | 126,295 | poste |
| 154 | 9139239,56 | 698494,253 | 125,646 | poste |
| 155 | 9139247,76 | 698491,748 | 125,532 | mz |
| 156 | 9139253,81 | 698475,018 | 125,357 | poste |
| 157 | 9139258,67 | 698474,446 | 125,256 | mz |
| 158 | 9139260,35 | 698471,41 | 125,204 | poste |
| 159 | 9139263,65 | 698443,584 | 124,825 | poste |
| 160 | 9139274,44 | 698433,334 | 124,626 | mz |
| 161 | 9139267,12 | 698408,053 | 123,898 | mz |
| 162 | 9139272,53 | 698401,158 | 123,813 | tn |
| 163 | 9139277,6 | 698403,479 | 124,079 | mz |
| 164 | 9139322,12 | 698402,669 | 124,388 | lote |
| 165 | 9139367,21 | 698401,935 | 124,265 | mz |
| 166 | 9139376,96 | 698401,789 | 123,923 | mz |
| 167 | 9139377,39 | 698432,081 | 125,239 | lote |
| 168 | 9139372,58 | 698432,135 | 125,252 | tn |
| 169 | 9139367,59 | 698432,099 | 125,435 | lote |
| 170 | 9139368,12 | 698461,964 | 126,159 | mz |
| 171 | 9139378,1 | 698461,751 | 125,588 | mz |
| 172 | 9139366,23 | 698476,813 | 126,48 | mz |
| 173 | 9139416,27 | 698475,947 | 126,067 | mz |

| | | | | |
|-----|------------|------------|---------|------------|
| 174 | 9139428,47 | 698475,802 | 126,017 | mz |
| 175 | 9139426,42 | 698468,878 | 125,826 | tn |
| 176 | 9139427,82 | 698461,095 | 125,912 | lote |
| 177 | 9139478,13 | 698460,308 | 126,014 | mz |
| 178 | 9139488,56 | 698460,665 | 126,285 | poste |
| 179 | 9139492,54 | 698452,453 | 125,736 | calicatan4 |
| 180 | 9139488,29 | 698465,174 | 126,403 | tn |
| 181 | 9139488,87 | 698469,961 | 126,922 | mz |
| 182 | 9139482,43 | 698474,045 | 126,308 | tn |
| 183 | 9139478,39 | 698475,188 | 126,462 | mz |
| 184 | 9139501,21 | 698469,791 | 127,419 | lote |
| 185 | 9139502,27 | 698460,318 | 126,936 | tn |
| 186 | 9139521,01 | 698460,699 | 127,229 | poste |
| 187 | 9139520,6 | 698459,986 | 127,256 | lote |
| 188 | 9139568,71 | 698471,708 | 127,381 | mz |
| 189 | 9139573,3 | 698470,852 | 127,359 | tn |
| 190 | 9139579,37 | 698471,975 | 127,521 | mz |
| 191 | 9139579,93 | 698467,462 | 127,291 | tn |
| 192 | 9139581,43 | 698461,821 | 127,353 | mz |
| 193 | 9139627,76 | 698472,2 | 128,317 | lote |
| 194 | 9139628,7 | 698465,709 | 127,849 | tn |
| 195 | 9139667,99 | 698472,13 | 128,964 | mz |
| 196 | 9139673,04 | 698471,841 | 128,757 | tn |
| 197 | 9139678,5 | 698467,527 | 128,544 | mz |
| 198 | 9139678,2 | 698472,271 | 128,733 | mz |
| 199 | 9139682,15 | 698449,825 | 127,374 | lote |
| 200 | 9139669,98 | 698450,062 | 127,374 | lote |
| 201 | 9139708,5 | 698454,652 | 127,896 | Calicatan5 |
| 202 | 9139715,14 | 698471,446 | 128,658 | mz |
| 203 | 9139719,92 | 698468,886 | 128,635 | tn |
| 204 | 9139725,86 | 698467,957 | 128,552 | mz |
| 205 | 9139726,25 | 698462,29 | 128,425 | tn |
| 206 | 9139727,91 | 698456,194 | 128,105 | mz |
| 207 | 9139727,87 | 698450,784 | 127,86 | mz |
| 208 | 9139726,45 | 698447,95 | 127,815 | tn |
| 209 | 9139768,48 | 698468,333 | 129,983 | mz |
| 210 | 9139768,11 | 698461,554 | 129,536 | tn |
| 211 | 9139768,01 | 698456,474 | 129,315 | mz |
| 212 | 9139782,69 | 698468,708 | 130,809 | mz |
| 213 | 9139802,49 | 698485,711 | 133,031 | Punto T |
| 214 | 9139813,66 | 698469,816 | 130,965 | mz |
| 215 | 9139825,75 | 698469,673 | 130,874 | mz |
| 216 | 9139859,73 | 698458,42 | 130,328 | mz |
| 217 | 9139861,03 | 698469,335 | 131,007 | mz |
| 218 | 9139865,45 | 698468,51 | 130,984 | tn |

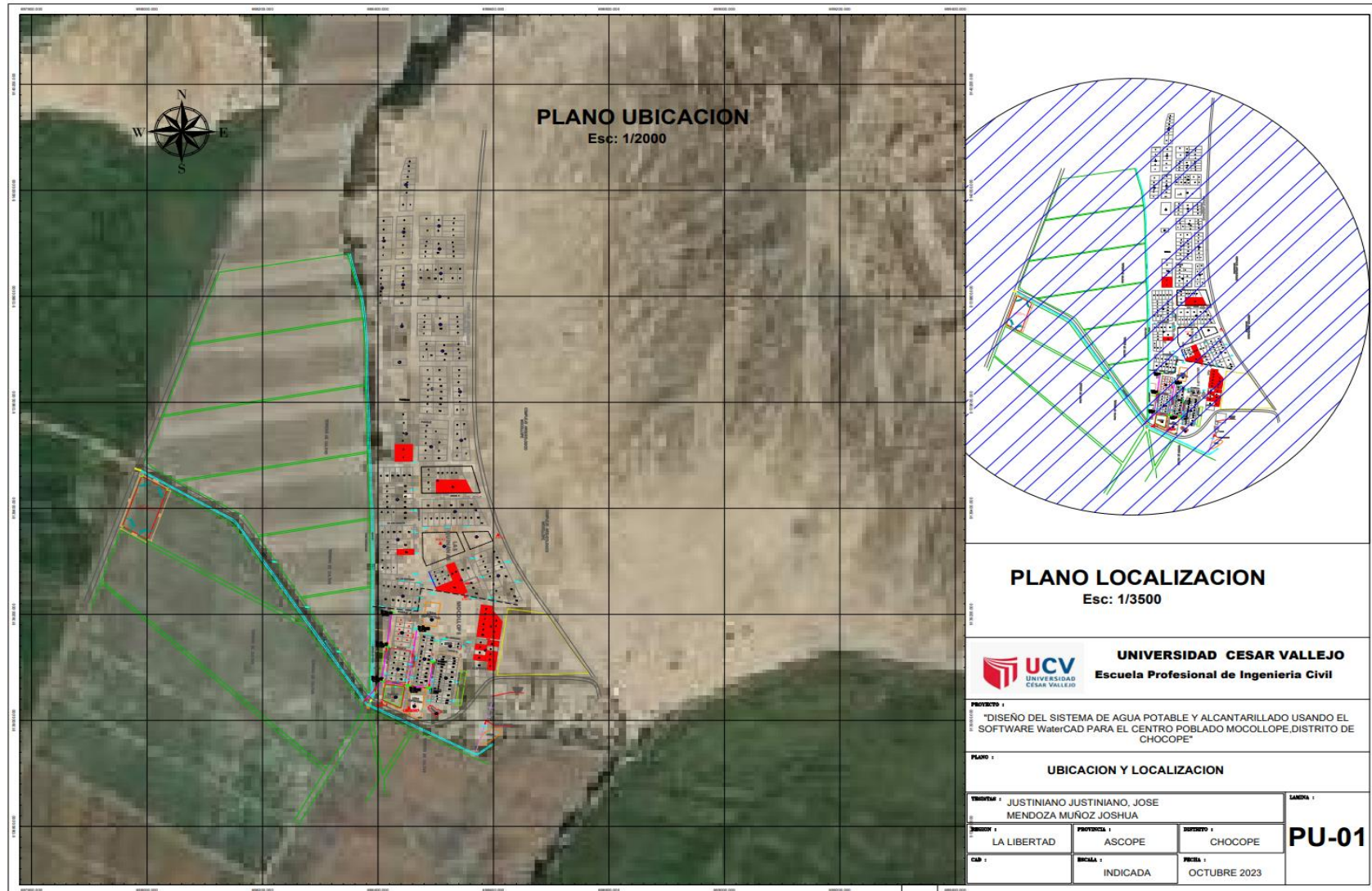
| | | | | |
|-----|------------|------------|---------|------------|
| 219 | 9139872,09 | 698471,432 | 131,133 | mz |
| 220 | 9139871,39 | 698464,148 | 130,75 | tn |
| 221 | 9139871,11 | 698457,835 | 130,506 | mz |
| 222 | 9139902,42 | 698459,654 | 130,834 | lote |
| 223 | 9139902,31 | 698465,318 | 130,979 | tn |
| 224 | 9139903,24 | 698471,92 | 131,287 | lote |
| 225 | 9139907,37 | 698472,556 | 131,314 | lmz |
| 226 | 9139913,3 | 698471,475 | 131,226 | lmz |
| 227 | 9139912,88 | 698465,075 | 130,879 | tn |
| 228 | 9139951,86 | 698460,494 | 131,055 | mz |
| 229 | 9139961,52 | 698461,057 | 131,494 | mz |
| 230 | 9139961,16 | 698436,554 | 130,322 | mz |
| 231 | 9139960,88 | 698425,888 | 129,754 | mz |
| 232 | 9139950,24 | 698425,655 | 129,498 | mz |
| 233 | 9139950,61 | 698432,777 | 129,841 | mz |
| 234 | 9140030,56 | 698440,601 | 129,099 | mz |
| 235 | 9140060,37 | 698449,012 | 129,317 | mz |
| 236 | 9140061,53 | 698466,578 | 130,192 | mz |
| 237 | 9140086,07 | 698470,096 | 130,702 | calicatan6 |
| 238 | 9139964,71 | 698550,962 | 135,683 | mz |
| 239 | 9139953,73 | 698550,342 | 135,976 | mz |
| 240 | 9139910,97 | 698549,331 | 135,675 | mz |
| 241 | 9139905,57 | 698549,138 | 135,68 | mz |
| 242 | 9139872,02 | 698548,598 | 135,814 | mz |
| 243 | 9139860,61 | 698548,298 | 135,723 | mz |
| 244 | 9139824,84 | 698547,739 | 134,845 | mz |
| 245 | 9139813,97 | 698547,267 | 134,372 | mz |
| 246 | 9139781,55 | 698547,614 | 133,204 | mz |
| 247 | 9139776,64 | 698548,094 | 132,817 | tn |
| 248 | 9139767,66 | 698548,177 | 132,808 | mz |
| 249 | 9139725,51 | 698557,376 | 132,601 | tn |
| 250 | 9139725,52 | 698548,06 | 131,779 | mz |
| 251 | 9139718,56 | 698549,551 | 132,151 | tn |
| 252 | 9139714,9 | 698550,684 | 132,562 | mz |
| 253 | 9139678,37 | 698552,835 | 132,5 | mz |
| 254 | 9139672,88 | 698553,718 | 132,411 | tn |
| 255 | 9139667,78 | 698553,753 | 132,383 | mz |
| 256 | 9139575,75 | 698562,166 | 130,393 | tn |
| 257 | 9139576,2 | 698555,077 | 129,85 | mz |
| 258 | 9139569,84 | 698555,757 | 129,854 | tn |
| 259 | 9139565,18 | 698554,787 | 129,865 | mz |
| 260 | 9139576,5 | 698531,735 | 129,181 | mz |
| 261 | 9139571,31 | 698530,022 | 129,204 | tn |
| 262 | 9139576,86 | 698521,381 | 129,187 | mz |
| 263 | 9139569,44 | 698522,696 | 129,163 | tn |

| | | | | |
|-----|------------|------------|---------|-------|
| 264 | 9139565,46 | 698521,986 | 129,219 | mz |
| 265 | 9139565,09 | 698525,723 | 129,265 | tn |
| 266 | 9139565,4 | 698531,684 | 129,309 | mz |
| 267 | 9139529,69 | 698530,967 | 129,572 | lote |
| 268 | 9139529,61 | 698520,891 | 129,314 | lote |
| 269 | 9139489,34 | 698519,365 | 129,258 | mz |
| 270 | 9139489,46 | 698524,345 | 129,309 | tn |
| 271 | 9139489,58 | 698529,325 | 129,36 | mz |
| 272 | 9139478,88 | 698520,398 | 129,286 | lote |
| 273 | 9139490,28 | 698560,325 | 131,052 | mz |
| 274 | 9139485,43 | 698562,479 | 130,822 | tn |
| 275 | 9139479,77 | 698562,692 | 130,421 | mz |
| 276 | 9139479,17 | 698569,544 | 131,042 | tn |
| 277 | 9139429,25 | 698576,949 | 129,99 | mz |
| 278 | 9139423,47 | 698579,523 | 129,988 | tn |
| 279 | 9139418,48 | 698580,085 | 130,013 | mz |
| 280 | 9139368,44 | 698594,38 | 129,865 | mz |
| 281 | 9139351,29 | 698598,349 | 129,701 | tn |
| 282 | 9139333,12 | 698557,023 | 128,548 | tn |
| 283 | 9139311,56 | 698564,253 | 128,319 | mz |
| 284 | 9139304,15 | 698556,752 | 127,948 | mz |
| 285 | 9139262,5 | 698584,017 | 127,87 | lote |
| 286 | 9139261,24 | 698579,462 | 127,581 | tn |
| 287 | 9139260,86 | 698574,235 | 127,499 | lote |
| 288 | 9139230,11 | 698586,528 | 127,685 | mz |
| 289 | 9139228,66 | 698590,747 | 127,854 | tn |
| 290 | 9139227,22 | 698598,401 | 128,204 | mz |
| 291 | 9139208,16 | 698578,87 | 127,263 | mz |
| 292 | 9139233,17 | 698551,068 | 126,83 | bm2 |
| 293 | 9139264,89 | 698528,436 | 126,599 | mz |
| 294 | 9139277,72 | 698535,267 | 126,726 | mz |
| 295 | 9139296,5 | 698537,906 | 127,238 | mz |
| 296 | 9139298,2 | 698534,552 | 127,294 | mz |
| 297 | 9139307,39 | 698502,962 | 126,66 | mz |
| 298 | 9139333,48 | 698508,1 | 126,905 | bm3 |
| 299 | 9139338,73 | 698521,773 | 127,345 | tn |
| 300 | 9139346,04 | 698540,772 | 128,201 | tn |
| 301 | 9139153,66 | 698515,203 | 125,67 | POSTE |
| 302 | 9139025,13 | 698438,633 | 123,14 | PAR |
| 303 | 9139488,75 | 698459,686 | 126,3 | mz |
| 304 | 9139488,43 | 698429,223 | 124,53 | mz |
| 305 | 9139476,93 | 698399,646 | 123,89 | lote |
| 306 | 9139446,81 | 698400,145 | 123,88 | lote |
| 307 | 9139427,2 | 698400,651 | 123,9 | lote |
| 308 | 9139397,05 | 698401,488 | 123,91 | lote |

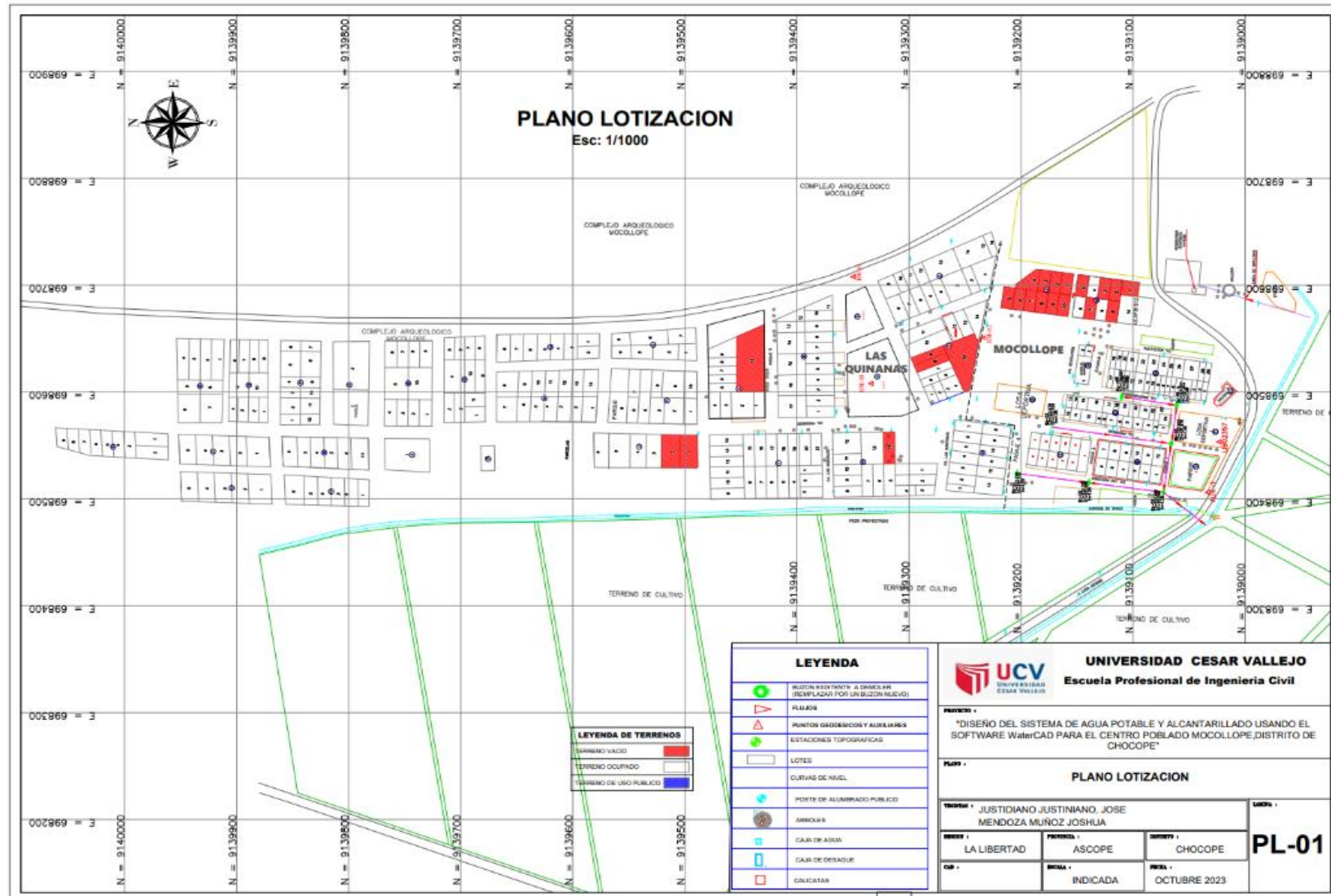
| | | | | |
|-----|------------|------------|----------|-------|
| 309 | 9139477,51 | 698429,843 | 124,567 | lote |
| 310 | 9139489,12 | 698494,008 | 127,78 | lote |
| 311 | 9139478,77 | 698499,908 | 127,89 | lote |
| 312 | 9139479,43 | 698540,742 | 129,788 | lote |
| 313 | 9139489,9 | 698543,367 | 129,78 | lote |
| 314 | 9139071,7 | 698413,977 | 122,999 | tn |
| 315 | 9139066,87 | 698445,436 | 123,23 | tn |
| 316 | 9139134,16 | 698456,237 | 123,58 | tn |
| 317 | 9139139,06 | 698423,873 | 123,28 | tn |
| 318 | 9139141,69 | 698424,717 | 123,24 | mz |
| 319 | 9139139,43 | 698439,766 | 123,45 | tn |
| 320 | 9139132,64 | 698438,76 | 123,42 | tn |
| 321 | 9139263,61 | 698434,525 | 124,55 | lote |
| 322 | 9139268,97 | 698433,482 | 124,523 | tn |
| 323 | 9139276,02 | 698418,289 | 124,345 | lote |
| 324 | 9139371,9 | 698401,519 | 123,946 | tn |
| 325 | 9139373,39 | 698461,293 | 125,476 | tn |
| 326 | 9139434,63 | 698461,891 | 125,96 | poste |
| 327 | 9139448,16 | 698460,517 | 126,011 | lote |
| 328 | 9139118,39 | 698540,097 | 125,78 | mz |
| 329 | 9139123,82 | 698504,519 | 125,199 | mz |
| 330 | 9139114,36 | 698503,127 | 124,79 | lote |
| 331 | 9139063,76 | 698495,677 | 124,145 | lote |
| 332 | 9139715,11 | 698481,581 | 128,733 | lote |
| 333 | 9139725,67 | 698512,532 | 130,325 | lote |
| 334 | 9139715,01 | 698512,499 | 130,3 | lote |
| 335 | 9139782,46 | 698484,215 | 133,18 | tn |
| 336 | 9139813,72 | 698485,704 | 133,26 | tn |
| 337 | 9139798,17 | 698469,262 | 130,457 | tn |
| 338 | 9139813,38 | 698457,437 | 130,435 | tn |
| 339 | 9139578,24 | 698495,468 | 128,934 | lote |
| 340 | 9139567,26 | 698494,12 | 128,345 | lote |
| 341 | 9139577 | 698527,057 | 129,21 | tn |
| 342 | 9139572,74 | 698495,046 | 128,358 | tn |
| 343 | 9139580,87 | 698429,428 | 125,65 | mz |
| 344 | 9139520,77 | 698429,295 | 125,67 | lote |
| 345 | 9139549,05 | 698429,357 | 125,642 | lote |
| 346 | 9139548,93 | 698461,072 | 127,3456 | lote |
| 347 | 9139581,15 | 698445,596 | 126,5 | lote |
| 348 | 9139782,22 | 698500,925 | 133,204 | mz |
| 349 | 9139813,79 | 698502,449 | 133,204 | lote |
| 350 | 9139825,35 | 698504,286 | 133,356 | lote |
| 351 | 9139819,02 | 698547,368 | 134,567 | tn |
| 352 | 9139819,97 | 698503,544 | 133,275 | lote |
| 353 | 9139866,63 | 698548,138 | 135,765 | tn |

| | | | | |
|-----|------------|------------|----------|---------|
| 354 | 9139872,06 | 698507,231 | 133,678 | tn |
| 355 | 9139860,83 | 698507,171 | 133,734 | tn |
| 356 | 9139866,06 | 698507,095 | 133,687 | tn |
| 357 | 9139906,84 | 698495,279 | 133,432 | tn |
| 358 | 9139912,57 | 698495,996 | 133,485 | tn |
| 359 | 9139911,88 | 698519,178 | 134,978 | lote |
| 360 | 9139906,3 | 698518,135 | 134,957 | lote |
| 361 | 9139952,08 | 698471,411 | 131,634 | mz |
| 362 | 9139952,64 | 698497,936 | 133,3 | tn |
| 363 | 9139669,62 | 698426,466 | 127,126 | lote |
| 364 | 9139681,8 | 698426,283 | 127,124 | lote |
| 365 | 9139727,58 | 698425,122 | 126,367 | mz |
| 366 | 9139767,6 | 698427,278 | 126,456 | mz |
| 367 | 9139782,07 | 698427,119 | 126,467 | mz |
| 368 | 9139782,46 | 698456,879 | 129,478 | mz |
| 369 | 9139858,49 | 698430,703 | 127,013 | mz |
| 370 | 9139869,89 | 698430,045 | 127,034 | mz |
| 371 | 9139869,5 | 698422,996 | 126,894 | mz |
| 372 | 9139857,62 | 698422,618 | 126,956 | mz |
| 373 | 9139856,38 | 698394,901 | 125,675 | 1 lote |
| 374 | 9139868,27 | 698395,206 | 125,834 | lote |
| 375 | 9139949 | 698397,938 | 126,345 | mz |
| 376 | 9139781,75 | 698418,074 | 125,867 | mz |
| 377 | 9139781,96 | 698393,002 | 124,277 | mz |
| 378 | 9139668,03 | 698518,837 | 129,187 | mz |
| 379 | 9139668,16 | 698528,055 | 131,578 | mz |
| 380 | 9139678,3 | 698520,755 | 129,234 | lote |
| 381 | 9139009,68 | 698500,62 | 123,93 | iglesia |
| 382 | 9139009,23 | 698531,485 | 124,55 | car |
| 383 | 9139004,32 | 698535,027 | 124,58 | car |
| 384 | 9139932,69 | 698471,443 | 132,675 | lote |
| 385 | 9139905,49 | 698431,25 | 128,45 | lote |
| 386 | 9139905,15 | 698424,133 | 128,12 | lote |
| 387 | 9139903,88 | 698396,411 | 124,567 | lote |
| 388 | 9139936,82 | 698459,999 | 132,45 | lote |
| 389 | 9139935,57 | 698432,268 | 129,04 | lote |
| 390 | 9139834,36 | 698457,914 | 130,45 | lote |
| 391 | 9139833,44 | 698429,528 | 126,657 | lote |
| 392 | 9139827,84 | 698420,835 | 126,65 | lote |
| 393 | 9139827,53 | 698394,165 | 125,68 | lote |
| 394 | 9140031,35 | 698464,912 | 131,056 | lote |
| 395 | 9140001,18 | 698463,246 | 131,089 | lote |
| 396 | 9139999,91 | 698438,813 | 129,045 | lote |
| 397 | 9139952,92 | 698511,503 | 133,3578 | lote |
| 398 | 9139912,12 | 698511,052 | 134,547 | mz |

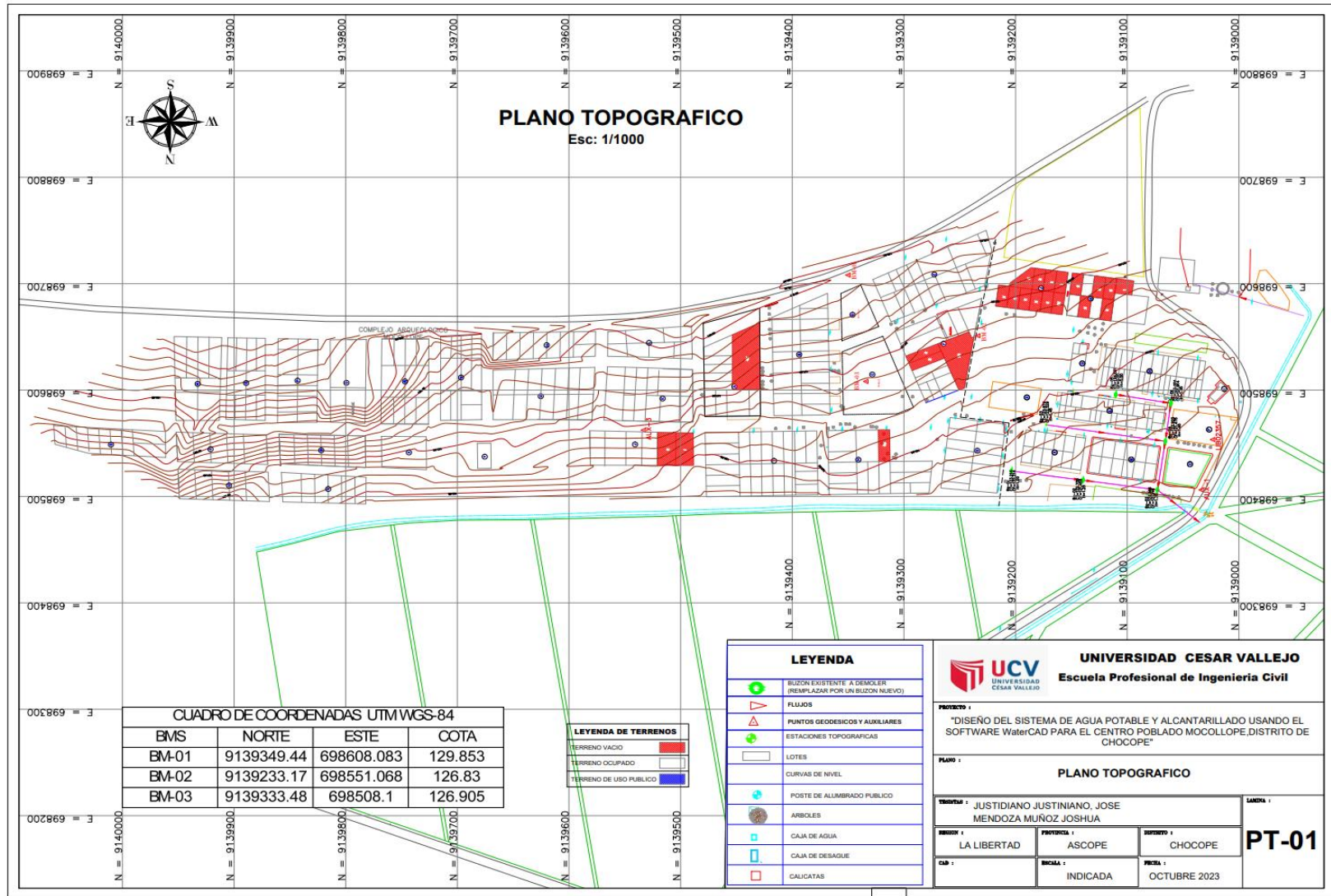
D) Plano de Ubicación



E) Plano de Lotización.




F) Plano Topográfico.

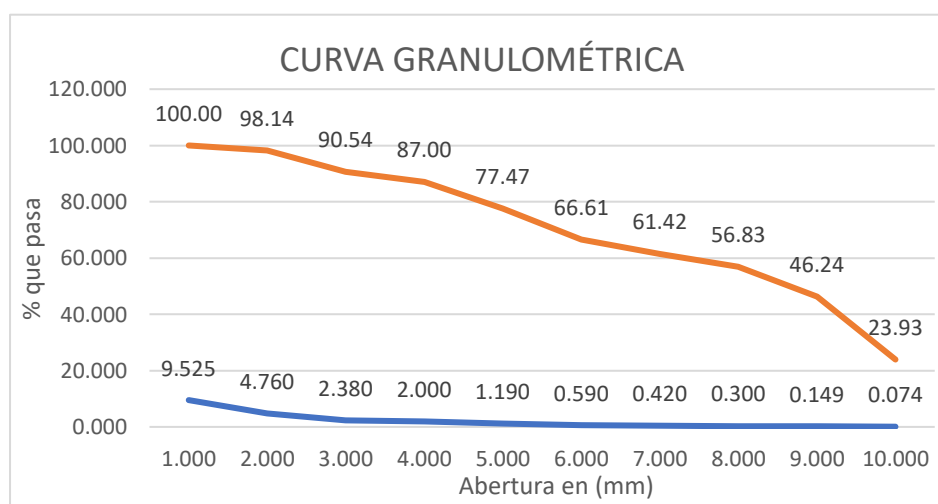


Anexo 7.3: Estudió de Mecánica de Suelos.


Anexo 7.3.1: Fichas Técnicas del Estudió de Mecánica de Suelos.

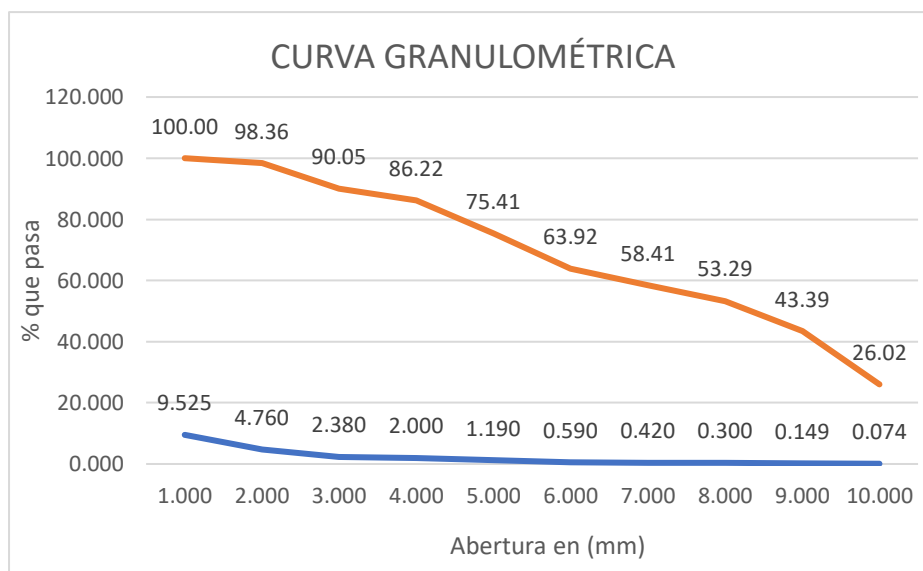
Análisis granulométrico C-01.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO | | | |  UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |
|-------------------------|---|---------------|---------------------------|---|------------|
| TESIS: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | |
| AUTORES: | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | |
| DEPARTAMENTO: | La Libertad | | | | |
| PROVINCIA: | Ascope | | | | |
| DISTRITO: | Chocope | FECHA: | 30 de septiembre del 2023 | | |
| CALICATA: | C - 01 | | | | |
| Peso de muestra Seca: | 1000,00 | | | | |
| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa |
| 3" | 76,200 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 2 1/2" | 63,500 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 2" | 50,600 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 1 1/2" | 38,100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 1" | 25,400 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 3/4" | 19,050 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 1/2" | 12,700 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| 3/8" | 9,525 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| N° 4 | 4,760 | 18,63 | 1,86 | 1,86 | 98,14 |
| N° 8 | 2,380 | 75,96 | 7,60 | 9,46 | 90,54 |
| N° 10 | 2,000 | 35,42 | 3,54 | 13,00 | 87,00 |
| N° 16 | 1,190 | 95,31 | 9,53 | 22,53 | 77,47 |
| N° 30 | 0,590 | 108,62 | 10,86 | 33,39 | 66,61 |
| N° 40 | 0,420 | 51,90 | 5,19 | 38,58 | 61,42 |
| N° 50 | 0,300 | 45,89 | 4,59 | 43,17 | 56,83 |
| N° 100 | 0,149 | 105,84 | 10,58 | 53,76 | 46,24 |
| N° 200 | 0,074 | 223,11 | 22,31 | 76,07 | 23,93 |
| < N°200 | | 239,32 | 23,93 | 100,00 | 0,00 |
| Total | | 1000,00 | | | |




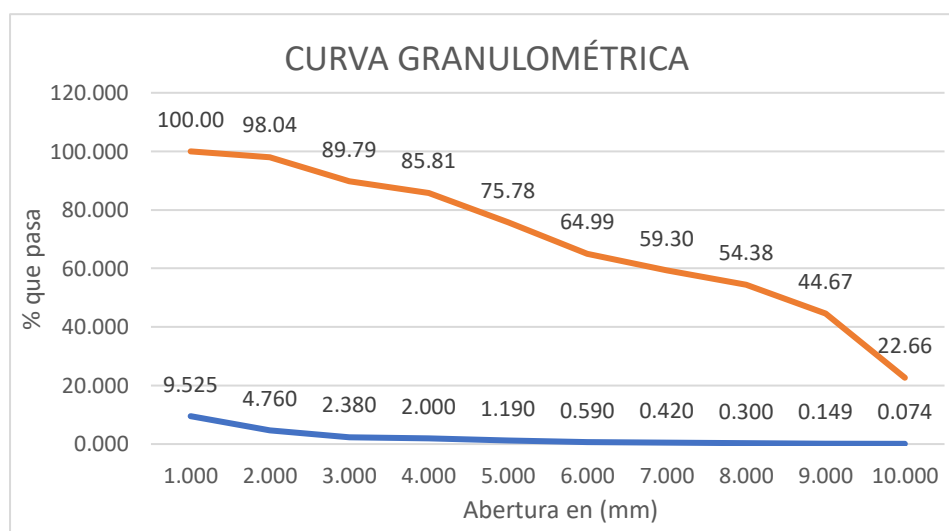
Análisis granulométrico C-02.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO | | | |  UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |
|-------------------------|---|---------------|---------------------------|---|------------|
| TESIS: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | |
| AUTORES: | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | |
| DEPARTAMENTO: | La Libertad | | | | |
| PROVINCIA: | Ascope | | | | |
| DISTRITO: | Chocope | FECHA: | 30 de septiembre del 2023 | | |
| CALICATA: | C - 02 | | | | |
| Peso de muestra Seca: | | 750.00 | | | |
| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa |
| 3" | 76,200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63,500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50,600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38,100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25,400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19,050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12,700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9,525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | 4,760 | 12.32 | 1.64 | 1.64 | 98.36 |
| N° 8 | 2,380 | 62.31 | 8.31 | 9.95 | 90.05 |
| N° 10 | 2,000 | 28.74 | 3.83 | 13.78 | 86.22 |
| N° 16 | 1,190 | 81.09 | 10.81 | 24.59 | 75.41 |
| N° 30 | 0,590 | 86.12 | 11.48 | 36.08 | 63.92 |
| N° 40 | 0,420 | 41.32 | 5.51 | 41.59 | 58.41 |
| N° 50 | 0,300 | 38.46 | 5.13 | 46.71 | 53.29 |
| N° 100 | 0,149 | 74.21 | 9.89 | 56.61 | 43.39 |
| N° 200 | 0,074 | 130.28 | 17.37 | 73.98 | 26.02 |
| < N°200 | | 195.15 | 26.02 | 100.00 | 0.00 |
| Total | | 750.00 | | | |




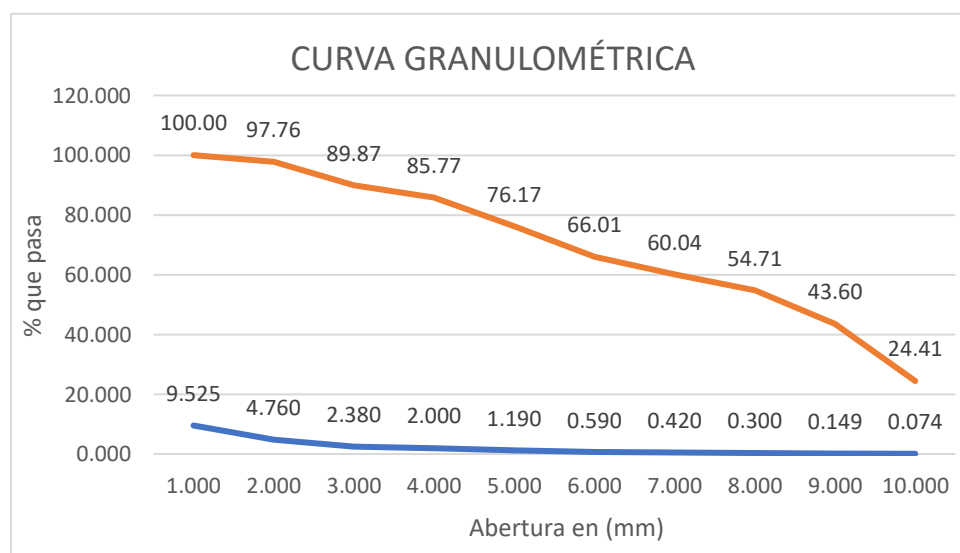
Análisis granulométrico C-03.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO | | | |  | |
|-------------------------|---|---------------|---------------------------|---|------------|
| TESIS: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | |
| AUTORES: | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | |
| DEPARTAMENTO: | La Libertad | | | | |
| PROVINCIA: | Ascope | | | | |
| DISTRITO: | Chocope | FECHA: | 30 de septiembre del 2023 | | |
| CALICATA: | C - 03 | | | | |
| Peso de muestra Seca: | | 860.00 | | | |
| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | 4.760 | 16.87 | 1.96 | 1.96 | 98.04 |
| N° 8 | 2.380 | 70.94 | 8.25 | 10.21 | 89.79 |
| N° 10 | 2.000 | 34.19 | 3.98 | 14.19 | 85.81 |
| N° 16 | 1.190 | 86.31 | 10.04 | 24.22 | 75.78 |
| N° 30 | 0.590 | 92.75 | 10.78 | 35.01 | 64.99 |
| N° 40 | 0.420 | 48.97 | 5.69 | 40.70 | 59.30 |
| N° 50 | 0.300 | 42.30 | 4.92 | 45.62 | 54.38 |
| N° 100 | 0.149 | 83.49 | 9.71 | 55.33 | 44.67 |
| N° 200 | 0.074 | 189.32 | 22.01 | 77.34 | 22.66 |
| < N°200 | | 194.86 | 22.66 | 100.00 | 0.00 |
| Total | | 860.00 | | | |




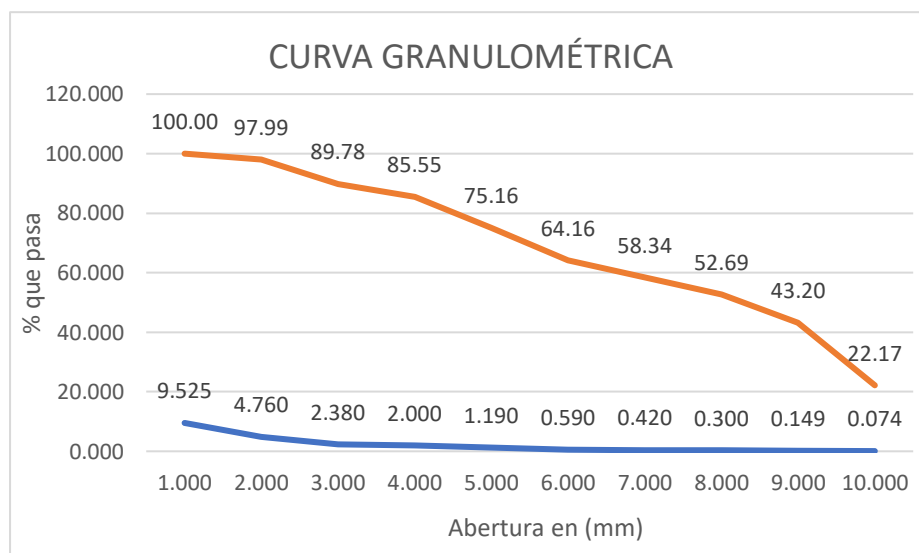
Análisis granulométrico C-04.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO | | | |  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |
|-------------------------|---|---------------|---------------------------|---|------------|
| TESIS: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | |
| AUTORES: | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | |
| DEPARTAMENTO: | La Libertad | | | | |
| PROVINCIA: | Ascope | | | | |
| DISTRITO: | Chocope | FECHA: | 30 de septiembre del 2023 | | |
| CALICATA: | C - 04 | | | | |
| Peso de muestra Seca: | | 950.00 | | | |
| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | 4.760 | 21.25 | 2.24 | 2.24 | 97.76 |
| N° 8 | 2.380 | 74.98 | 7.89 | 10.13 | 89.87 |
| N° 10 | 2.000 | 38.97 | 4.10 | 14.23 | 85.77 |
| N° 16 | 1.190 | 91.20 | 9.60 | 23.83 | 76.17 |
| N° 30 | 0.590 | 96.48 | 10.16 | 33.99 | 66.01 |
| N° 40 | 0.420 | 56.72 | 5.97 | 39.96 | 60.04 |
| N° 50 | 0.300 | 50.69 | 5.34 | 45.29 | 54.71 |
| N° 100 | 0.149 | 105.48 | 11.10 | 56.40 | 43.60 |
| N° 200 | 0.074 | 182.36 | 19.20 | 75.59 | 24.41 |
| < N°200 | | 231.87 | 24.41 | 100.00 | 0.00 |
| Total | | 950.00 | | | |




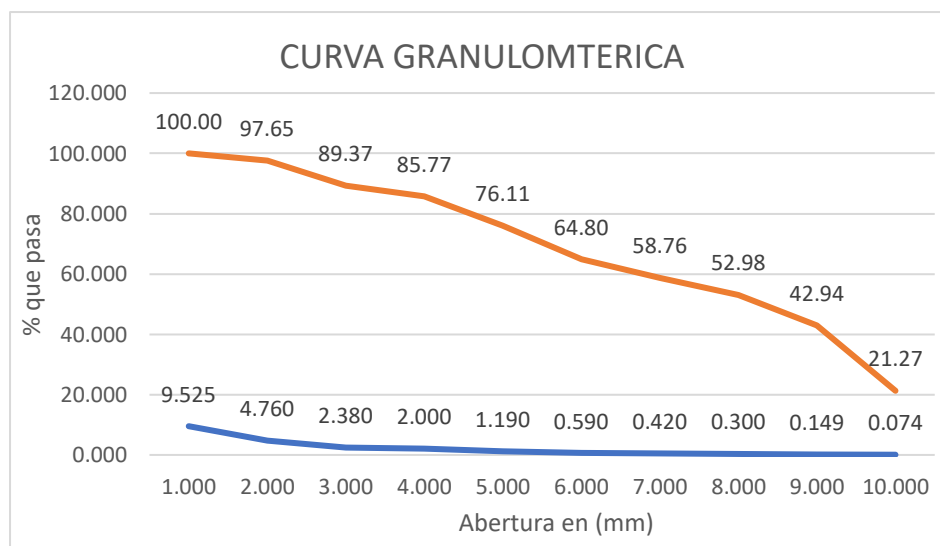
Análisis granulométrico C-05.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO | | | |  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |
|-------------------------|---|---------------|---------------------------|---|------------|
| TESIS: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | |
| AUTORES: | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | |
| DEPARTAMENTO: | La Libertad | | | | |
| PROVINCIA: | Ascope | | | | |
| DISTRITO: | Chocope | FECHA: | 30 de septiembre del 2023 | | |
| CALICATA: | C - 05 | | | | |
| Peso de muestra Seca: | | 920.00 | | | |
| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | 4.760 | 18.52 | 2.01 | 2.01 | 97.99 |
| N° 8 | 2.380 | 75.49 | 8.21 | 10.22 | 89.78 |
| N° 10 | 2.000 | 38.96 | 4.23 | 14.45 | 85.55 |
| N° 16 | 1.190 | 95.58 | 10.39 | 24.84 | 75.16 |
| N° 30 | 0.590 | 101.21 | 11.00 | 35.84 | 64.16 |
| N° 40 | 0.420 | 53.49 | 5.81 | 41.66 | 58.34 |
| N° 50 | 0.300 | 51.97 | 5.65 | 47.31 | 52.69 |
| N° 100 | 0.149 | 87.36 | 9.50 | 56.80 | 43.20 |
| N° 200 | 0.074 | 193.46 | 21.03 | 77.83 | 22.17 |
| < N°200 | | 203.96 | 22.17 | 100.00 | 0.00 |
| Total | | 920.00 | | | |




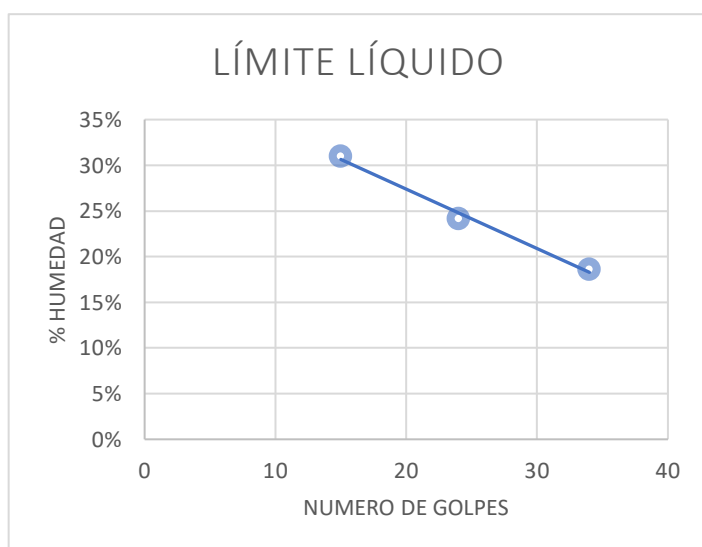
Análisis granulométrico C-06.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO | | | |  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |
|-------------------------|---|---------------|---------------------------|---|------------|
| TESIS: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | |
| AUTORES: | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | |
| DEPARTAMENTO: | La Libertad | | | | |
| PROVINCIA: | Ascope | | | | |
| DISTRITO: | Chocope | FECHA: | 30 de septiembre del 2023 | | |
| CALICATA: | C - 06 | | | | |
| Peso de muestra Seca: | | 950.00 | | | |
| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | 4.760 | 22.31 | 2.35 | 2.35 | 97.65 |
| N° 8 | 2.380 | 78.64 | 8.28 | 10.63 | 89.37 |
| N° 10 | 2.000 | 34.28 | 3.61 | 14.23 | 85.77 |
| N° 16 | 1.190 | 91.69 | 9.65 | 23.89 | 76.11 |
| N° 30 | 0.590 | 107.49 | 11.31 | 35.20 | 64.80 |
| N° 40 | 0.420 | 57.38 | 6.04 | 41.24 | 58.76 |
| N° 50 | 0.300 | 54.87 | 5.78 | 47.02 | 52.98 |
| N° 100 | 0.149 | 95.39 | 10.04 | 57.06 | 42.94 |
| N° 200 | 0.074 | 205.87 | 21.67 | 78.73 | 21.27 |
| < N°200 | | 202.08 | 21.27 | 100.00 | 0.00 |
| Total | | 950.00 | | | |



Límites de consistencia C-01.


| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | |  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | |
|-------------------------|--------------------|---|-------|---|------------------------|-------|
| TESIS | : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | |
| AUTORES | : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | |
| DEPARTAMENTO | : | La Libertad | | | | |
| PROVINCIA | : | Ascope | | | | |
| DISTRITO | : | Chocope | FECHA | : | 04 de octubre del 2023 | |
| CALICATA | : | C - 01 | | | | |
| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
| | M 01 | M 02 | M 03 | M 01 | M 02 | M 03 |
| Tara + Suelo Húmedo (g) | 36.70 | 35.65 | 35.30 | 24.72 | 25.02 | 25.91 |
| Tara + Suelo Seco (g) | 33.20 | 32.80 | 33.31 | 24.25 | 24.33 | 25.32 |
| Agua (g) | 3.50 | 2.85 | 1.99 | 0.47 | 0.69 | 0.59 |
| Peso de la Tara (g) | 21.90 | 21.00 | 22.60 | 21.42 | 20.22 | 21.75 |
| % Humedad | 30.97 | 24.15 | 18.58 | 16.61 | 16.79 | 16.53 |
| Numero de Golpes | 15 | 24 | 34 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.34 | | | 16.64 | | |
| Índice Plástico (%) | 6.70 | | | | | |



| | |
|---------------------|-------|
| Límite Líquido (%) | 23,34 |
| Límite Plástico (%) | 16,64 |
| Índice Plástico (%) | 6,70 |

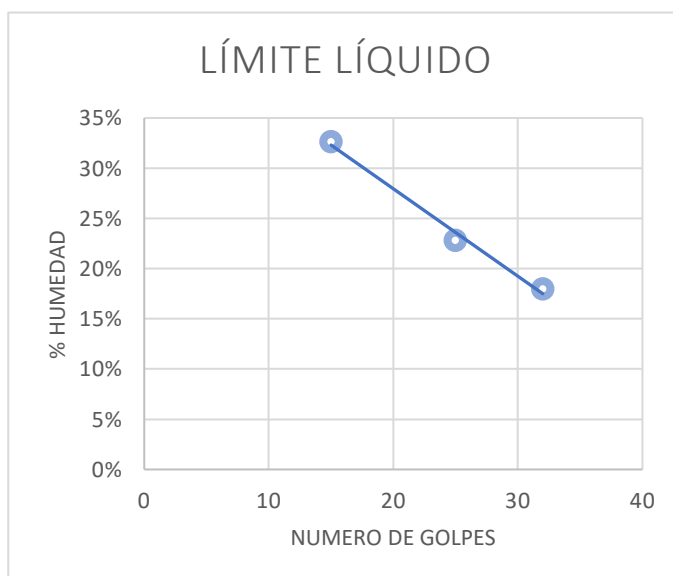
| | |
|-----------------------|----------|
| CLASIFICACIÓN SUCS : | SC-SM |
| CLASIFICACIÓN AASHTO: | A-2-4(0) |

Límites de consistencia C-02.


| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------|------------------------|---|-------|-------|---------|--------------------|--|--|---------------------|--|--|------|------|------|------|------|------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------|------|------|------|------|------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|----|----|----|---|---|---|-------------|-------|--|--|-------|--|--|---------------------|------|--|--|--|--|--|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 04 de octubre del 2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CALICATA : | C - 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Muestra</th> <th colspan="3">Límite Líquido (%)</th> <th colspan="3">Límite Plástico (%)</th> </tr> <tr> <th>M 01</th> <th>M 02</th> <th>M 03</th> <th>M 01</th> <th>M 02</th> <th>M 03</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tara + Suelo Húmedo (g)</td> <td>34.52</td> <td>34.91</td> <td>36.63</td> <td>25.53</td> <td>25.62</td> <td>26.12</td> </tr> <tr> <td>Tara + Suelo Seco (g)</td> <td>30.96</td> <td>32.16</td> <td>34.30</td> <td>24.89</td> <td>24.99</td> <td>25.48</td> </tr> <tr> <td>Agua (g)</td> <td>3.56</td> <td>2.75</td> <td>2.33</td> <td>0.64</td> <td>0.63</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Tara (g)</td> <td>20.05</td> <td>20.10</td> <td>21.33</td> <td>21.46</td> <td>21.60</td> <td>22.11</td> </tr> <tr> <td>% Humedad</td> <td>32.63</td> <td>22.80</td> <td>17.96</td> <td>18.66</td> <td>18.58</td> <td>18.99</td> </tr> <tr> <td>Numero de Golpes</td> <td>15</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Límites (%)</td> <td colspan="3">22.76</td> <td colspan="3">18.74</td> </tr> <tr> <td>Índice Plástico (%)</td> <td colspan="6">4.02</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | | M 01 | M 02 | M 03 | M 01 | M 02 | M 03 | Tara + Suelo Húmedo (g) | 34.52 | 34.91 | 36.63 | 25.53 | 25.62 | 26.12 | Tara + Suelo Seco (g) | 30.96 | 32.16 | 34.30 | 24.89 | 24.99 | 25.48 | Agua (g) | 3.56 | 2.75 | 2.33 | 0.64 | 0.63 | 0.64 | Peso de la Tara (g) | 20.05 | 20.10 | 21.33 | 21.46 | 21.60 | 22.11 | % Humedad | 32.63 | 22.80 | 17.96 | 18.66 | 18.58 | 18.99 | Numero de Golpes | 15 | 25 | 32 | - | - | - | Límites (%) | 22.76 | | | 18.74 | | | Índice Plástico (%) | 4.02 | | | | | |
| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M 01 | M 02 | M 03 | M 01 | M 02 | M 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tara + Suelo Húmedo (g) | 34.52 | 34.91 | 36.63 | 25.53 | 25.62 | 26.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tara + Suelo Seco (g) | 30.96 | 32.16 | 34.30 | 24.89 | 24.99 | 25.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agua (g) | 3.56 | 2.75 | 2.33 | 0.64 | 0.63 | 0.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso de la Tara (g) | 20.05 | 20.10 | 21.33 | 21.46 | 21.60 | 22.11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Humedad | 32.63 | 22.80 | 17.96 | 18.66 | 18.58 | 18.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numero de Golpes | 15 | 25 | 32 | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límites (%) | 22.76 | | | 18.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice Plástico (%) | 4.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---------------------|-------|
| Límite Líquido (%) | 22.76 |
| Límite Plástico (%) | 18.74 |
| Índice Plástico (%) | 4.02 |

| | |
|-----------------------|----------|
| CLASIFICACIÓN SUCS : | SC-SM |
| CLASIFICACIÓN AASHTO: | A-2-4(0) |

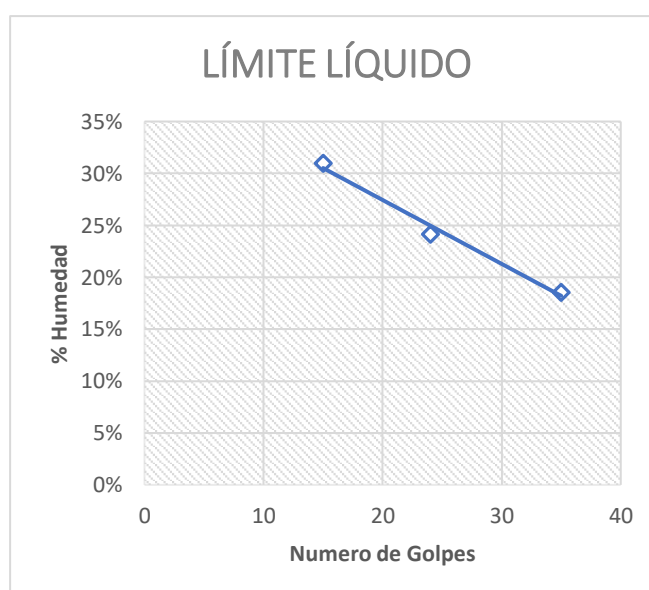


Límites de consistencia C-03.


| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | |  | | |
|-------------------------|---|---------|------------------------|---|-------|-------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 04 de octubre del 2023 | | | |
| CALICATA : | C - 03 | | | | | |
| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
| | M 01 | M 02 | M 03 | M 01 | M 02 | M 03 |
| Tara + Suelo Húmedo (g) | 36.70 | 35.65 | 35.30 | 24.72 | 25.02 | 26.04 |
| Tara + Suelo Seco (g) | 33.20 | 32.80 | 33.31 | 24.25 | 24.33 | 25.47 |
| Agua (g) | 3.50 | 2.85 | 1.99 | 0.47 | 0.69 | 0.57 |
| Peso de la Tara (g) | 21.90 | 21.00 | 22.60 | 21.42 | 20.22 | 22.11 |
| % Humedad | 30.97 | 24.15 | 18.58 | 16.61 | 16.79 | 16.96 |
| Numero de Golpes | 15 | 24 | 35 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.52 | | | 16.79 | | |
| Índice Plástico (%) | 6.73 | | | | | |

| | |
|---------------------|-------|
| Límite Líquido (%) | 23.52 |
| Límite Plástico (%) | 16.79 |
| Índice Plástico (%) | 6.73 |

| | |
|-----------------------|----------|
| CLASIFICACIÓN SUCS : | SC-SM |
| CLASIFICACIÓN AASHTO: | A-2-4(0) |

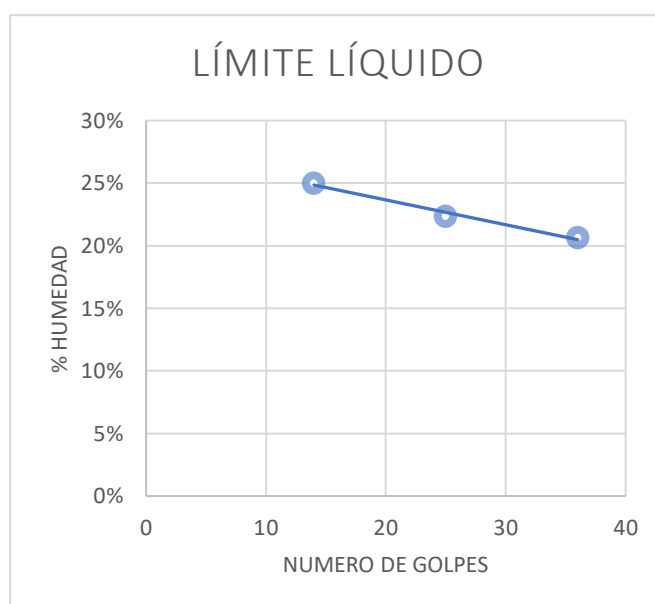


Límites de consistencia C-04.


| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | |  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | |
|-------------------------|---|---------|-------|---|-------|-------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | | 04 de octubre del 2023 | | |
| CALICATA : | C - 04 | | | | | |
| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
| | M 01 | M 02 | M 03 | M 01 | M 02 | M 03 |
| Tara + Suelo Húmedo (g) | 28.90 | 32.30 | 30.40 | 21.70 | 23.90 | 22.30 |
| Tara + Suelo Seco (g) | 27.30 | 30.60 | 29.10 | 21.45 | 23.71 | 22.23 |
| Agua (g) | 1.60 | 1.70 | 1.30 | 0.25 | 0.19 | 0.07 |
| Peso de la Tara (g) | 20.90 | 23.00 | 22.80 | 19.80 | 22.50 | 21.86 |
| % Humedad | 25.00 | 22.37 | 20.63 | 15.15 | 15.70 | 18.92 |
| Numero de Golpes | 14 | 25 | 36 | - | - | - |
| Límites (%) | 22.34 | | | 16.59 | | |
| Índice Plástico (%) | 5.75 | | | | | |

| | |
|---------------------|-------|
| Límite Líquido (%) | 22.34 |
| Límite Plástico (%) | 16.59 |
| Índice Plástico (%) | 5.75 |

| | |
|-----------------------|----------|
| CLASIFICACIÓN SUCS : | SC-SM |
| CLASIFICACIÓN AASHTO: | A-2-4(0) |

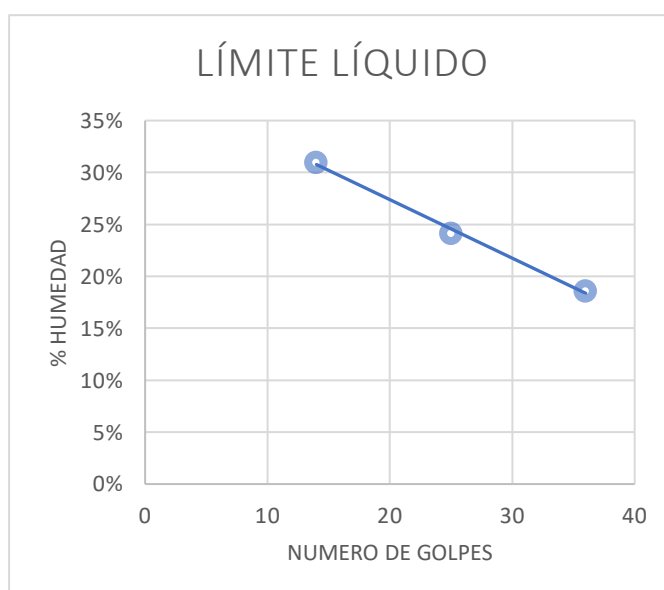


Límites de consistencia C-05.


| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | |  | | |
|-------------------------|---|---------|------------------------|---|-------|-------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 04 de octubre del 2023 | | | |
| CALICATA : | C - 05 | | | | | |
| | | | | | | |
| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
| | M 01 | M 02 | M 03 | M 01 | M 02 | M 03 |
| Tara + Suelo Húmedo (g) | 36.70 | 35.65 | 35.30 | 24.72 | 25.02 | 22.34 |
| Tara + Suelo Seco (g) | 33.20 | 32.80 | 33.31 | 24.25 | 24.33 | 22.21 |
| Agua (g) | 3.50 | 2.85 | 1.99 | 0.47 | 0.69 | 0.13 |
| Peso de la Tara (g) | 21.90 | 21.00 | 22.60 | 21.42 | 20.22 | 21.45 |
| % Humedad | 30.97 | 24.15 | 18.58 | 16.61 | 16.79 | 17.11 |
| Numero de Golpes | 14 | 25 | 36 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.64 | | | 16.83 | | |
| Índice Plástico (%) | 6.80 | | | | | |

| | |
|---------------------|-------|
| Límite Líquido (%) | 23.64 |
| Límite Plástico (%) | 16.83 |
| Índice Plástico (%) | 6.80 |

| | |
|-----------------------|----------|
| CLASIFICACIÓN SUCS : | SC-SM |
| CLASIFICACIÓN AASHTO: | A-2-4(0) |

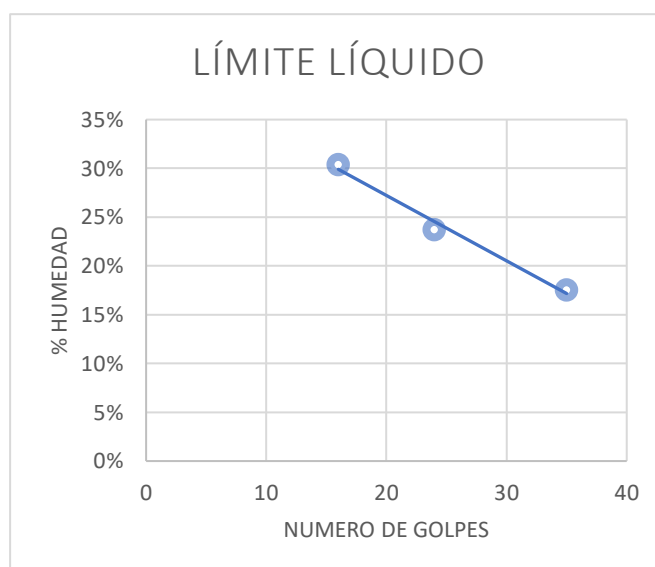


Límites de consistencia C-06.


| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | |  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | |
|-------------------------|---|---------|------------------------|---|-------|-------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 04 de octubre del 2023 | | | |
| CALICATA : | C - 06 | | | | | |
| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
| | M 01 | M 02 | M 03 | M 01 | M 02 | M 03 |
| Tara + Suelo Húmedo (g) | 37.60 | 38.40 | 37.20 | 24.27 | 25.04 | 25.04 |
| Tara + Suelo Seco (g) | 33.08 | 34.90 | 34.83 | 23.83 | 24.62 | 24.35 |
| Agua (g) | 4.52 | 3.50 | 2.37 | 0.44 | 0.42 | 0.69 |
| Peso de la Tara (g) | 18.20 | 20.15 | 21.30 | 21.50 | 22.30 | 20.60 |
| % Humedad | 30.38 | 23.73 | 17.52 | 18.88 | 18.10 | 18.40 |
| Numero de Golpes | 16 | 24 | 35 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.05 | | | 18.46 | | |
| Índice Plástico (%) | 4.59 | | | | | |

| | |
|---------------------|-------|
| Límite Líquido (%) | 23.05 |
| Límite Plástico (%) | 18.46 |
| Índice Plástico (%) | 4.59 |


| | |
|-----------------------|----------|
| CLASIFICACIÓN SUCS : | SC-SM |
| CLASIFICACIÓN AASHTO: | A-2-4(0) |




Contenido de humedad C-01.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | |  | | |
|--|---|---|------------------------|--------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 02 de octubre del 2023 | |
| CALICATA : | C – 01 | | | |
| DESCRIPCIÓN | | M - 01 | M - 02 | M - 03 |
| Peso de la muestra con Recipiente de Secado (g) | | 129.50 | 122.49 | 136.72 |
| Peso de la muestra Seca con Recipiente de Secado (g) | | 124.72 | 117.86 | 131.38 |
| Peso del agua (g) | | 4.78 | 4.63 | 5.34 |
| Peso del Recipiente de Secado (g) | | 40.32 | 41.05 | 39.75 |
| Peso de la muestra Seca (g) | | 84.40 | 76.81 | 91.63 |
| Humedad (%) | | 5.66 | 6.03 | 5.83 |
| Humedad Promedio (%) | | 5.84 | | |


Contenido de humedad C-02.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | |  | | |
|--|---|---|------------------------|--------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 02 de octubre del 2023 | |
| CALICATA : | C – 02 | | | |
| DESCRIPCIÓN | | M - 01 | M - 02 | M - 03 |
| Peso de la muestra con Recipiente de Secado (g) | | 132.58 | 128.72 | 137.66 |
| Peso de la muestra Seca con Recipiente de Secado (g) | | 127.09 | 123.63 | 132.20 |
| Peso del agua (g) | | 5.49 | 5.09 | 5.46 |
| Peso del Recipiente de Secado (g) | | 39.21 | 40.35 | 39.85 |
| Peso de la muestra Seca (g) | | 87.88 | 83.28 | 92.35 |
| Humedad (%) | | 6.25 | 6.11 | 5.91 |
| Humedad Promedio (%) | | 6.09 | | |


Contenido de humedad C-03.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | |  | | |
|--|---|---|------------------------|--------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 02 de octubre del 2023 | |
| CALICATA : | C – 03 | | | |
| DESCRIPCIÓN | | M - 01 | M - 02 | M - 03 |
| Peso de la muestra con Recipiente de Secado (g) | | 130.88 | 128.96 | 134.58 |
| Peso de la muestra Seca con Recipiente de Secado (g) | | 126.35 | 124.57 | 129.32 |
| Peso del agua (g) | | 4.53 | 4.39 | 5.26 |
| Peso del Recipiente de Secado (g) | | 40.08 | 42.63 | 39.78 |
| Peso de la muestra Seca (g) | | 86.27 | 81.94 | 89.54 |
| Humedad (%) | | 5.25 | 5.36 | 5.87 |
| Humedad Promedio (%) | | 5.49 | | |


Contenido de humedad C-04.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | |  | | |
|--|---|---|------------------------|--------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 02 de octubre del 2023 | |
| CALICATA : | C – 04 | | | |
| DESCRIPCIÓN | | M - 01 | M - 02 | M - 03 |
| Peso de la muestra con Recipiente de Secado (g) | | 135.42 | 129.61 | 128.97 |
| Peso de la muestra Seca con Recipiente de Secado (g) | | 131.16 | 126.02 | 124.71 |
| Peso del agua (g) | | 4.26 | 3.59 | 4.26 |
| Peso del Recipiente de Secado (g) | | 42.31 | 40.82 | 39.82 |
| Peso de la muestra Seca (g) | | 88.85 | 85.20 | 84.89 |
| Humedad (%) | | 4.79 | 4.21 | 5.02 |
| Humedad Promedio (%) | | 4.68 | | |


Contenido de humedad C-05.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | |  | | |
|--|---|---|------------------------|--------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 02 de octubre del 2023 | |
| CALICATA : | C – 05 | | | |
| DESCRIPCIÓN | | M - 01 | M - 02 | M - 03 |
| Peso de la muestra con Recipiente de Secado (g) | | 136.21 | 132.85 | 140.90 |
| Peso de la muestra Seca con Recipiente de Secado (g) | | 130.78 | 127.00 | 135.06 |
| Peso del agua (g) | | 5.43 | 5.85 | 5.84 |
| Peso del Recipiente de Secado (g) | | 41.52 | 43.08 | 40.91 |
| Peso de la muestra Seca (g) | | 89.26 | 83.92 | 94.15 |
| Humedad (%) | | 6.08 | 6.97 | 6.20 |
| Humedad Promedio (%) | | 6.42 | | |


Contenido de humedad C-06.

| CONTENIDO DE HUMEDAD | |  | | |
|--|---|---|------------------------|--------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 02 de octubre del 2023 | |
| CALICATA : | C – 06 | | | |
| DESCRIPCIÓN | | M - 01 | M - 02 | M - 03 |
| Peso de la muestra con Recipiente de Secado (g) | | 138.95 | 140.24 | 139.76 |
| Peso de la muestra Seca con Recipiente de Secado (g) | | 132.42 | 133.52 | 132.64 |
| Peso del agua (g) | | 6.53 | 6.72 | 7.12 |
| Peso del Recipiente de Secado (g) | | 40.32 | 39.75 | 41.54 |
| Peso de la muestra Seca (g) | | 92.10 | 93.77 | 91.10 |
| Humedad (%) | | 7.09 | 7.17 | 7.82 |
| Humedad Promedio (%) | | 7.36 | | |


Gravedad específica de sólidos C-01.

| GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS | |  | |
|---|---|---|------------------------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 05 de Octubre del 2023 |
| CALICATA : | C - 01 | | |
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Valor | |
| Picnómetro | N° | 1,00 | |
| Capacidad del Picnómetro | cm ³ | 500,00 | |
| Peso del Picnómetro | g | 156,15 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo Seco | g | 214,52 | |
| Peso del Suelo Seco | g | 58,37 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo + agua | g | 674,14 | |
| Peso del Picnómetro + Agua a Temperatura Ensayo | g | 637,77 | |
| Temperatura del Ensayo | °C | 20,50 | |
| Gravedad específica a Temperatura Ensayo | g/cm ³ | 2,653 | |
| Coeficiente de Temperatura (K) | --- | 0,99989 | |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2,653 | |


Gravedad específica de sólidos C-02.

| GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS | |  | |
|---|---|---|------------------------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 05 de Octubre del 2023 |
| CALICATA : | C - 02 | | |
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Valor | |
| Picnómetro | N° | 1,00 | |
| Capacidad del Picnómetro | cm ³ | 500,00 | |
| Peso del Picnómetro | g | 156,15 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo Seco | g | 215,62 | |
| Peso del Suelo Seco | g | 59,47 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo + agua | g | 675,18 | |
| Peso del Picnómetro + Agua a Temperatura Ensayo | g | 638,05 | |
| Temperatura del Ensayo | °C | 20,50 | |
| Gravedad específica a Temperatura Ensayo | g/cm ³ | 2,662 | |
| Coeficiente de Temperatura (K) | --- | 0,99989 | |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2,662 | |


Gravedad específica de sólidos C-03.

| GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS | |  | |
|---|---|---|------------------------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 05 de Octubre del 2023 |
| CALICATA : | C - 03 | | |
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Valor | |
| Picnómetro | N° | 1,00 | |
| Capacidad del Picnómetro | cm ³ | 500,00 | |
| Peso del Picnómetro | g | 156,15 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo Seco | g | 217,82 | |
| Peso del Suelo Seco | g | 61,67 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo + agua | g | 676,52 | |
| Peso del Picnómetro + Agua a Temperatura Ensayo | g | 638,07 | |
| Temperatura del Ensayo | °C | 20,50 | |
| Gravedad específica a Temperatura Ensayo | g/cm ³ | 2,656 | |
| Coeficiente de Temperatura (K) | --- | 0,99989 | |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2,656 | |


Gravedad específica de sólidos C-04.

| GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS | |  | |
|---|---|---|------------------------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 05 de Octubre del 2023 |
| CALICATA : | C - 04 | | |
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Valor | |
| Picnómetro | N° | 1,00 | |
| Capacidad del Picnómetro | cm ³ | 500,00 | |
| Peso del Picnómetro | g | 156,15 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo Seco | g | 217,82 | |
| Peso del Suelo Seco | g | 61,67 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo + agua | g | 678,62 | |
| Peso del Picnómetro + Agua a Temperatura Ensayo | g | 640,13 | |
| Temperatura del Ensayo | °C | 20,50 | |
| Gravedad específica a Temperatura Ensayo | g/cm ³ | 2,660 | |
| Coeficiente de Temperatura (K) | --- | 0,99989 | |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2,660 | |

Gravedad específica de sólidos C-05.

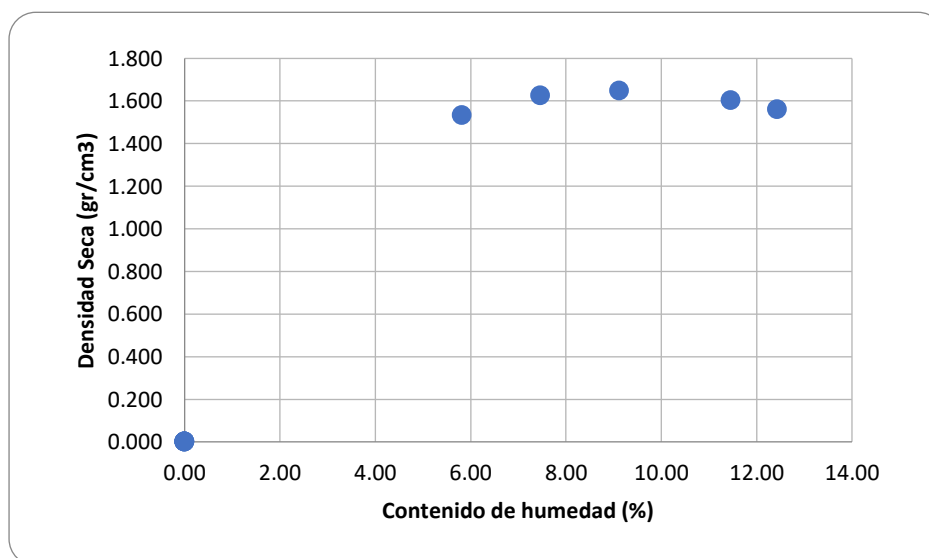
| GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS | |  | |
|---|---|---|------------------------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 05 de Octubre del 2023 |
| CALICATA : | C - 05 | | |
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Valor | |
| Picnómetro | N° | 1,00 | |
| Capacidad del Picnómetro | cm ³ | 500,00 | |
| Peso del Picnómetro | g | 156,15 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo Seco | g | 220,47 | |
| Peso del Suelo Seco | g | 64,32 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo + agua | g | 680,54 | |
| Peso del Picnómetro + Agua a Temperatura Ensayo | g | 640,42 | |
| Temperatura del Ensayo | °C | 20,50 | |
| Gravedad específica a Temperatura Ensayo | g/cm ³ | 2,658 | |
| Coeficiente de Temperatura (K) | --- | 0,99989 | |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2,658 | |

Gravedad específica de sólidos C-06.

| GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS | |  | |
|---|---|---|------------------------|
| TESIS : | "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE" | | |
| AUTORES : | - JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSÉ JUNIOR JHAMPIERRE. - MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA JORDY. | | |
| DEPARTAMENTO : | La Libertad | | |
| PROVINCIA : | Ascope | | |
| DISTRITO : | Chocope | FECHA : | 05 de Octubre del 2023 |
| CALICATA : | C - 06 | | |
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Valor | |
| Picnómetro | N° | 1,00 | |
| Capacidad del Picnómetro | cm ³ | 500,00 | |
| Peso del Picnómetro | g | 156,15 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo Seco | g | 223,56 | |
| Peso del Suelo Seco | g | 67,41 | |
| Peso del Picnómetro + Suelo + agua | g | 682,75 | |
| Peso del Picnómetro + Agua a Temperatura Ensayo | g | 640,67 | |
| Temperatura del Ensayo | °C | 20,50 | |
| Gravedad específica a Temperatura Ensayo | g/cm ³ | 2,661 | |
| Coeficiente de Temperatura (K) | --- | 0,99989 | |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2,661 | |

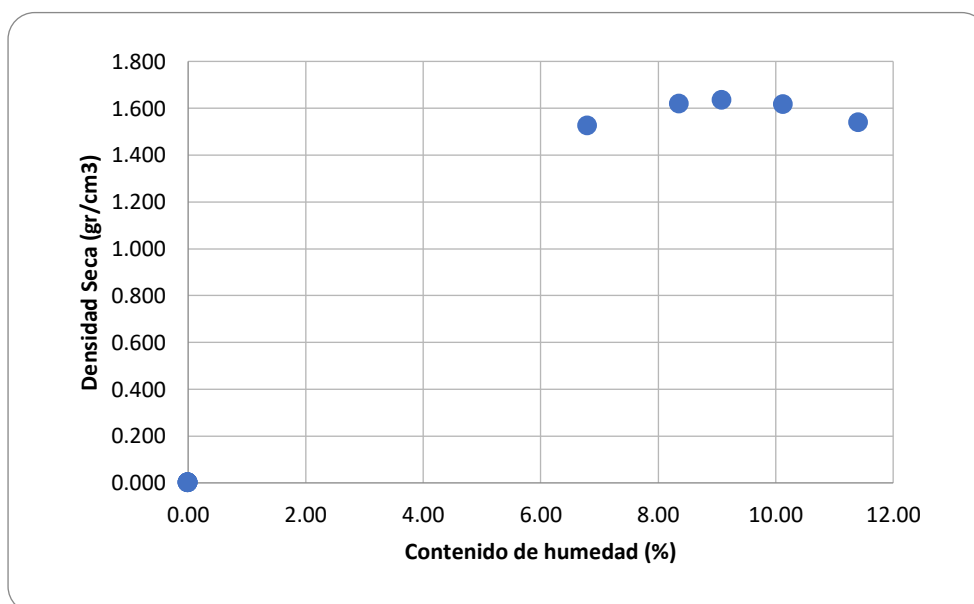
Ensayo de Proctor modificado C-01.

| DATOS DE ENSAYÓ | Método | Capas | Golpes por Capa | | DATOS DEL MOLDE | | Volumen | Peso | | |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | Tipo "A" | 5 | 25 | | | | 943.69 cm ³ | 4800.00 g. | | |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 176.21 | 179.95 | 178.56 | 181.32 | 182.5 | 185.46 | 187.89 | 190.69 | 189.75 | 205.28 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 170.48 | 173.68 | 171.25 | 173.10 | 172.85 | 175.81 | 175.28 | 178.63 | 176.63 | 190.02 |
| Peso del Agua (gr) | 5.73 | 6.27 | 7.31 | 8.22 | 9.65 | 9.65 | 12.61 | 12.06 | 13.12 | 15.26 |
| Peso de Tara (gr) | 68.75 | 69.41 | 67.75 | 68.6 | 68.43 | 68.72 | 68.85 | 69.75 | 68.85 | 69.75 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 101.73 | 104.27 | 103.5 | 104.50 | 104.42 | 107.09 | 106.43 | 108.88 | 107.78 | 120.27 |
| Contenido de humedad (%) | 5.63 | 6.01 | 7.06 | 7.87 | 9.24 | 9.01 | 11.85 | 11.08 | 12.17 | 12.69 |
| Contenido de Humedad promedio (%) | 5.82 | | 7.46 | | 9.13 | | 11.46 | | 12.43 | |
| DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| Molde + Peso Suelo Húmedo (gr) | 6328 | | 6445 | | 6505 | | 6495 | | 6465 | |
| Suelo Húmedo (gr) | 1528 | | 1645 | | 1705 | | 1695 | | 1665 | |
| Densidad Húmeda (gr/cm ³) | 1.619 | | 1.743 | | 1.807 | | 1.796 | | 1.764 | |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.531 | | 1.624 | | 1.648 | | 1.603 | | 1.560 | |
| Densidad Máxima Seca | 1.656 g/cm³ | | | | | | | | | |
| Humedad Óptima | 9.40 % | | | | | | | | | |



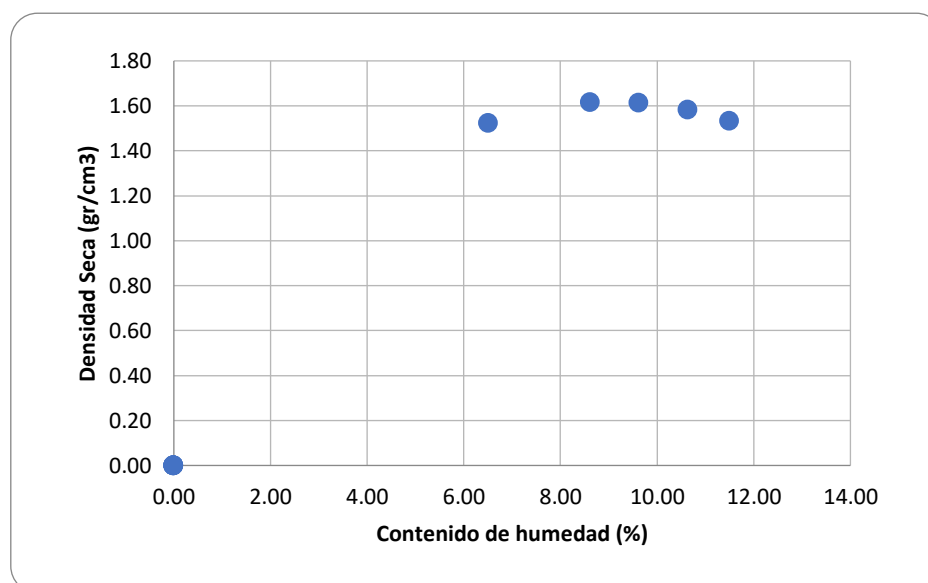
Ensayo de Proctor modificado C-02.

| DATOS DE ENSAYO | Método | Capas | Golpes por Capa | | | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Tipo "A" | 5 | 25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 178.32 | 181.01 | 181.67 | 183.44 | 183.45 | 186.52 | 186.91 | 190.73 | 190.46 | 204.52 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 171.59 | 173.65 | 173.21 | 174.25 | 173.90 | 176.67 | 176.1 | 179.55 | 177.65 | 191.11 |
| Peso del Agua (gr) | 6.73 | 7.36 | 8.46 | 9.19 | 9.55 | 9.85 | 10.81 | 11.18 | 12.81 | 13.41 |
| Peso de Tara (gr) | 68.77 | 69.43 | 67.77 | 68.62 | 68.46 | 68.75 | 68.87 | 69.72 | 68.87 | 69.72 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 102.82 | 104.22 | 105.44 | 105.63 | 105.44 | 107.92 | 107.23 | 109.83 | 108.78 | 121.39 |
| Contenido de humedad (%) | 6.55 | 7.06 | 8.02 | 8.70 | 9.06 | 9.13 | 10.08 | 10.18 | 11.78 | 11.05 |
| Contenido de Humedad promedio (%) | 6.80 | | 8.36 | | 9.09 | | 10.13 | | 11.41 | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| Molde + Peso Suelo Húmedo (gr) | 6335 | 6456 | 6488 | 6495 | 6438 | | | | | |
| Suelo Húmedo (gr) | 1535 | 1656 | 1688 | 1695 | 1638 | | | | | |
| Densidad Húmeda (gr/cm ³) | 1.627 | 1.755 | 1.789 | 1.796 | 1.736 | | | | | |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.524 | 1.618 | 1.633 | 1.616 | 1.539 | | | | | |
| Densidad Máxima Seca | 1.640 g/cm³ | | | | | | | | | |
| Humedad Óptima | 9.45 % | | | | | | | | | |



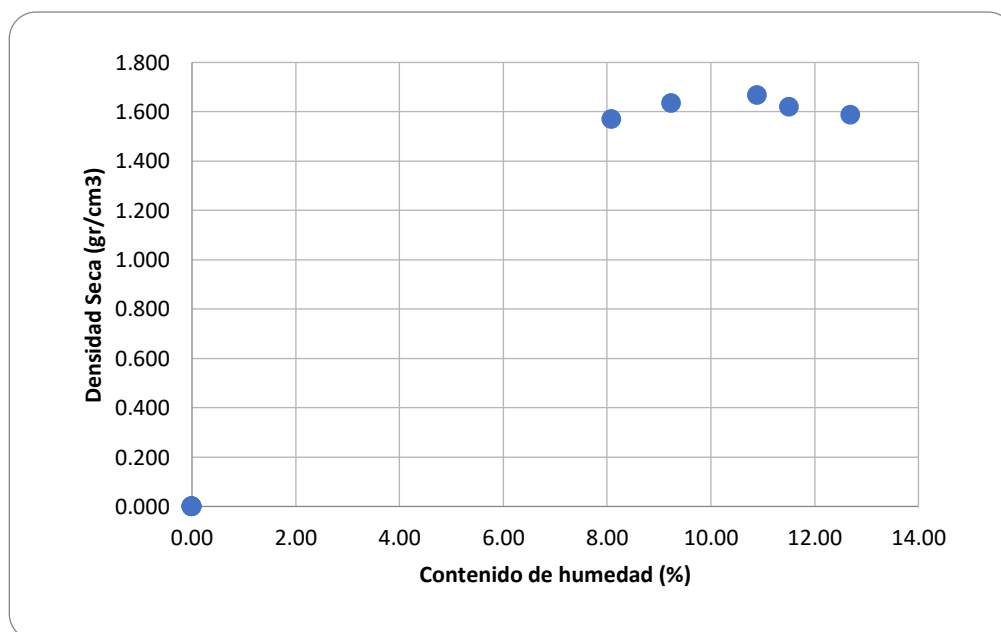
Ensayo de Proctor modificado C-03.

| DATOS DE ENSAYÓ | Método | Capas | Golpes por Capa | | | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| | Tipo "A" | 5 | 25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 179.63 | 182.11 | 183.72 | 184.63 | 185.42 | 187.65 | 188.24 | 191.58 | 191.49 | 205.68 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 173.23 | 174.85 | 174.32 | 175.62 | 174.95 | 177.42 | 176.50 | 180.14 | 178.51 | 192.02 |
| Peso del Agua (gr) | 6.40 | 7.26 | 9.40 | 9.01 | 10.47 | 10.23 | 11.74 | 11.44 | 12.98 | 13.66 |
| Peso de Tara (gr) | 68.77 | 69.43 | 67.77 | 68.62 | 68.46 | 68.75 | 68.87 | 69.72 | 68.87 | 69.72 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 104.46 | 105.42 | 106.55 | 107.00 | 106.49 | 108.67 | 107.63 | 110.42 | 109.64 | 122.3 |
| Contenido de humedad (%) | 6.13 | 6.89 | 8.82 | 8.42 | 9.83 | 9.41 | 10.91 | 10.36 | 11.84 | 11.17 |
| Contenido de Humedad promedio (%) | 6.51 | | 8.62 | | 9.62 | | 10.63 | | 11.50 | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| Molde + Peso Suelo Húmedo (gr) | 6328 | 6461 | 6479 | 6463 | 6435 | | | | | |
| Suelo Húmedo (gr) | 1528 | 1661 | 1679 | 1663 | 1635 | | | | | |
| Densidad Húmeda (gr/cm ³) | 1.619 | 1.760 | 1.779 | 1.762 | 1.733 | | | | | |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.522 | 1.615 | 1.614 | 1.581 | 1.534 | | | | | |
| Densidad Máxima Seca | 1.624 g/cm³ | | | | | | | | | |
| Humedad Óptima | 9.20 % | | | | | | | | | |



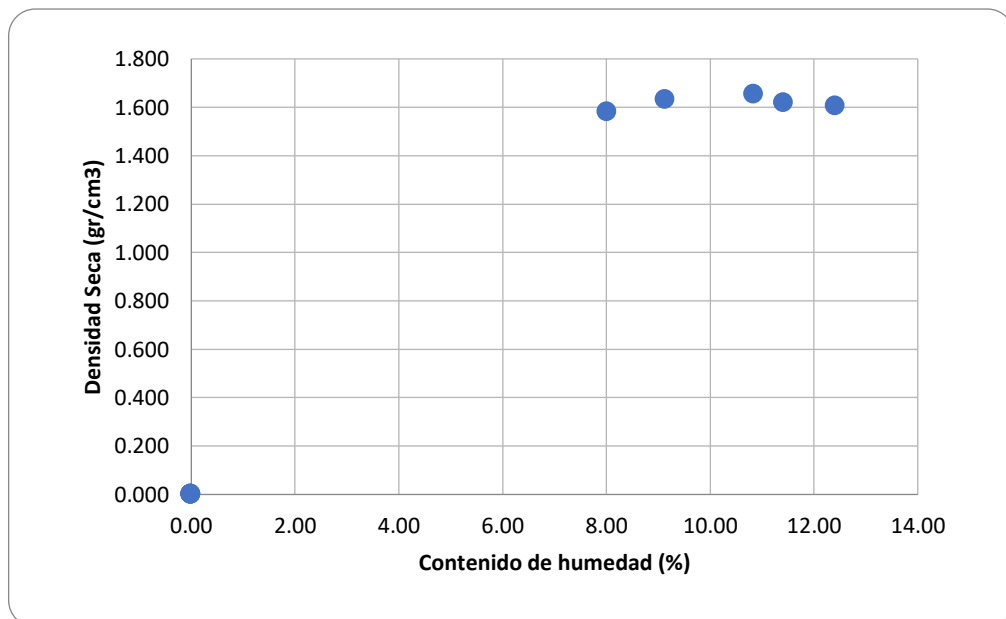
Ensayo de Proctor modificado C-04.

| DATOS DE ENSAYÓ | Método | Capas | Golpes por Capa | | | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Tipo "A" | 5 | 25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 176.72 | 179.54 | 178.3 | 181.47 | 181.53 | 184.58 | 184.52 | 188.75 | 187.68 | 204.53 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 168.98 | 170.96 | 169.25 | 171.66 | 170.99 | 172.62 | 173.78 | 175.21 | 174.79 | 188.81 |
| Peso del Agua (gr) | 7.74 | 8.58 | 9.05 | 9.81 | 10.54 | 11.96 | 10.74 | 13.54 | 12.89 | 15.72 |
| Peso de Tara (gr) | 68.82 | 69.52 | 68.25 | 68.65 | 68.49 | 68.84 | 69.02 | 69.35 | 68.94 | 69.84 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 100.16 | 101.44 | 101 | 103.01 | 102.5 | 103.78 | 104.76 | 105.86 | 105.85 | 118.97 |
| Contenido de humedad (%) | 7.73 | 8.46 | 8.96 | 9.52 | 10.28 | 11.52 | 10.25 | 12.79 | 12.18 | 13.21 |
| Contenido de Humedad promedio (%) | 8.09 | | 9.24 | | 10.90 | | 11.52 | | 12.70 | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| Molde + Peso Suelo Húmedo (gr) | 6395 | | 6482 | | 6538 | | 6534 | | 6491 | |
| Suelo Húmedo (gr) | 1595 | | 1682 | | 1738 | | 1734 | | 1691 | |
| Densidad Húmeda (gr/cm ³) | 1.690 | | 1.782 | | 1.842 | | 1.837 | | 1.792 | |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.569 | | 1.634 | | 1.666 | | 1.618 | | 1.587 | |
| Densidad Máxima Seca | 1.661 g/cm³ | | | | | | | | | |
| Humedad Óptima | 10.90 % | | | | | | | | | |



Ensayo de Proctor modificado C-05.

| DATOS DE ENSAYÓ | Método | Capas | Golpes por Capa | | | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | Tipo "A" | 5 | 25 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 177.82 | 180.36 | 179.27 | 182.53 | 182.63 | 185.74 | 185.43 | 189.78 | 188.81 | 205.69 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 170.21 | 171.62 | 170.38 | 172.58 | 171.97 | 173.84 | 174.10 | 176.81 | 176.06 | 190.03 |
| Peso del Agua (gr) | 7.61 | 8.74 | 8.89 | 9.95 | 10.66 | 11.9 | 11.33 | 12.97 | 12.75 | 15.66 |
| Peso de Tara (gr) | 68.75 | 69.23 | 68.16 | 68.59 | 68.75 | 69.12 | 68.95 | 69.21 | 69.03 | 68.75 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 101.46 | 102.39 | 102.22 | 103.99 | 103.22 | 104.72 | 105.15 | 107.6 | 107.03 | 121.28 |
| Contenido de humedad (%) | 7.50 | 8.54 | 8.70 | 9.57 | 10.33 | 11.36 | 10.78 | 12.05 | 11.91 | 12.91 |
| Contenido de Humedad promedio (%) | 8.02 | | 9.13 | | 10.85 | | 11.41 | | 12.41 | |
| | | | | | | | | | | |
| DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD | | | | | | | | | | |
| MUESTRA N° | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| Molde + Peso Suelo Húmedo (gr) | 6405 | | 6478 | | 6528 | | 6526 | | 6508 | |
| Suelo Húmedo (gr) | 1605 | | 1678 | | 1728 | | 1726 | | 1708 | |
| Densidad Húmeda (gr/cm ³) | 1.701 | | 1.778 | | 1.831 | | 1.829 | | 1.810 | |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.580 | | 1.633 | | 1.655 | | 1.619 | | 1.605 | |
| Densidad Máxima Seca | 1.652 g/cm³ | | | | | | | | | |
| Humedad Óptima | 10.85 % | | | | | | | | | |



Ensayo de Proctor modificado C-06.

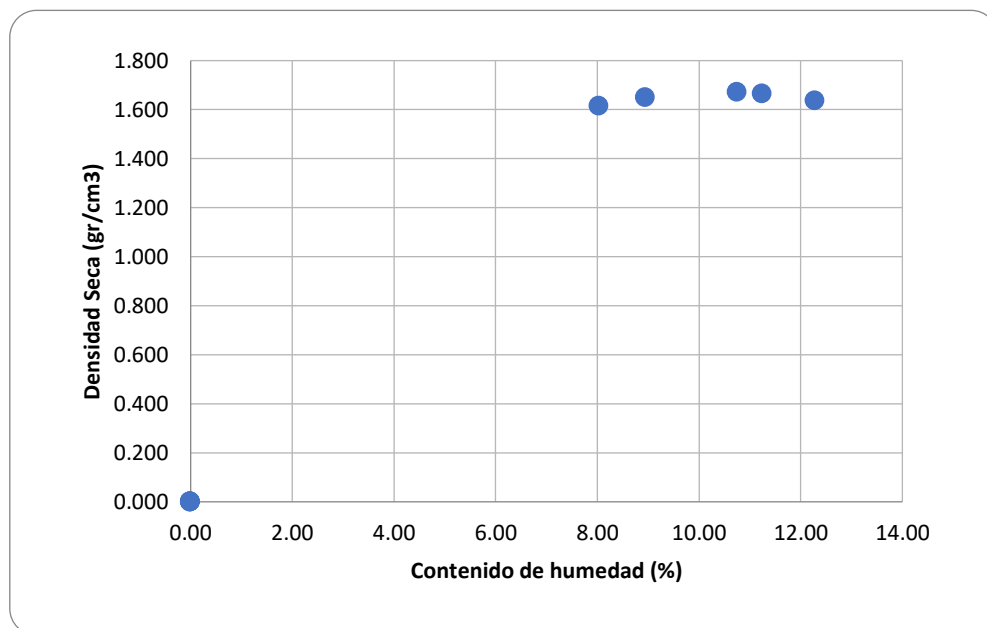
| | | | |
|-----------------|----------|-------|-----------------|
| DATOS DE ENSAYÓ | Método | Capas | Golpes por Capa |
| | Tipo "A" | 5 | 25 |

| | | |
|-----------------|------------------------|------------|
| DATOS DEL MOLDE | Volumen | Peso |
| | 943.69 cm ³ | 4800.00 g. |

| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| MUESTRA N° | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 178.94 | 181.45 | 180.31 | 183.46 | 183.77 | 186.81 | 186.24 | 190.20 | 189.21 | 206.78 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 171.21 | 172.68 | 171.54 | 173.58 | 173.13 | 174.85 | 175.03 | 177.32 | 176.63 | 191.05 |
| Peso del Agua (gr) | 7.73 | 8.77 | 8.77 | 9.88 | 10.64 | 11.96 | 11.21 | 12.88 | 12.58 | 15.73 |
| Peso de Tara (gr) | 69.65 | 69.15 | 68.23 | 68.64 | 68.63 | 69.27 | 68.75 | 69.46 | 69.12 | 68.84 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 101.56 | 103.53 | 103.31 | 104.94 | 104.5 | 105.58 | 106.28 | 107.86 | 107.51 | 122.21 |
| Contenido de humedad (%) | 7.61 | 8.47 | 8.49 | 9.41 | 10.18 | 11.33 | 10.55 | 11.94 | 11.70 | 12.87 |
| Contenido de Humedad promedio (%) | 8.04 | | 8.95 | | 10.75 | | 11.24 | | 12.29 | |

| DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MUESTRA N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Molde + Peso Suelo Húmedo (gr) | 6442 | 6493 | 6545 | 6547 | 6538 |
| Suelo Húmedo (gr) | 1642 | 1693 | 1745 | 1747 | 1738 |
| Densidad Húmeda (gr/cm ³) | 1.740 | 1.794 | 1.849 | 1.851 | 1.842 |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.615 | 1.649 | 1.671 | 1.665 | 1.636 |

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Densidad Máxima Seca | 1.669 g/cm ³ |
| Humedad Óptima | 10.76 % |



Ensayo de razón soporte de california (C.B.R) – C- 01.

| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 |
| Número de Golpes por Capas | 56 | 25 | 12 |
| Muestra Húmeda + Molde (gr) | 10282 | 10391 | 10275 |
| Peso del Molde (gr) | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra Húmeda (gr) | 3782.00 | 3891.00 | 3775.00 |
| Volumen de la Muestra (cm3) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad Humedad (gr/cm3) | 1.761 | 1.812 | 1.758 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Muestra Húmeda + Tara (gr) | 46.62 | 46.25 | 44.77 |
| Muestra Seca + Tara (gr) | 45.10 | 43.79 | 43.01 |
| Peso del Agua (gr) | 1.52 | 2.46 | 1.76 |
| Peso de la Tara (gr) | 17.62 | 17.58 | 17.55 |
| Muestra Seca (gr) | 27.48 | 26.21 | 25.46 |
| Contenido de Humedad (%) | 5.53 | 9.39 | 6.91 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm3) | 1.735 | 1.769 | 1.728 |

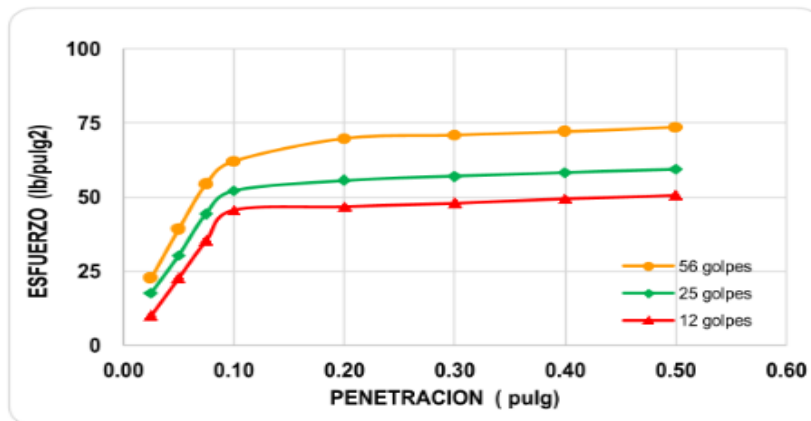
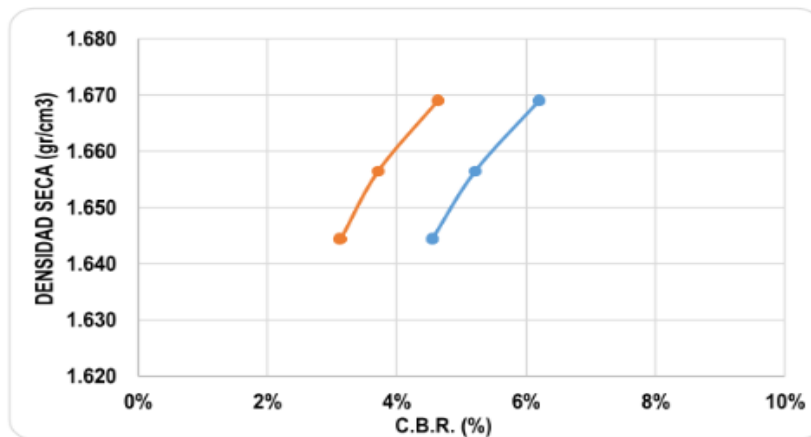
| ENSAYÓ CARGA - PENETRACIÓN | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Penetración pulgadas | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
| | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | |
| | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 |
| 0.025 | 18 | 68.40 | 22.80 | 14 | 53.20 | 17.73 | 8 | 30.40 | 10.13 |
| 0.050 | 31 | 117.80 | 39.27 | 24 | 91.20 | 30.40 | 18 | 68.40 | 22.80 |
| 0.075 | 43 | 163.40 | 54.47 | 35 | 133.00 | 44.33 | 28 | 106.40 | 35.47 |
| 0.100 | 49 | 186.20 | 62.07 | 41 | 156.45 | 52.15 | 36 | 136.80 | 45.60 |
| 0.200 | 55 | 209.00 | 69.67 | 44 | 167.20 | 55.73 | 37 | 140.60 | 46.87 |
| 0.300 | 56 | 212.80 | 70.93 | 45 | 171.00 | 57.00 | 38 | 144.40 | 48.13 |
| 0.400 | 57 | 216.60 | 72.20 | 46 | 174.80 | 58.27 | 39 | 148.20 | 49.40 |
| 0.500 | 58 | 220.40 | 73.47 | 47 | 178.60 | 59.53 | 40 | 152.00 | 50.67 |

| N° Golpes | Penetración (pulg) | Esfuerzo (Mpa) | Carga Unit (Mpa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 45.60 | 1000 | 4.56 |
| 12 | 0.2 | 46.87 | 1500 | 3.12 |
| 25 | 0.1 | 52.15 | 1000 | 5.22 |
| 25 | 0.2 | 55.73 | 1500 | 3.72 |
| 56 | 0.1 | 62.07 | 1000 | 6.21 |
| 56 | 0.2 | 69.67 | 1500 | 4.64 |

| Golpes | | 56 Golpes | 25 Golpes | 12 Golpes |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| C.B.R | 0.1 | 6.21 % | 5.22 % | 4.56 % |
| | 0.2 | 4.64 % | 3.72 % | 3.12 % |

| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|---|-------|
| DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.656 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 9.40 |

| | |
|---|--------|
| 95% DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.573 |
| C.B.R. (%): | 5.22 % |



Ensayo de razón soporte de california (C.B.R) – C- 02.

| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 |
| Número de Golpes por Capas | 56 | 25 | 12 |
| Muestra Húmeda + Molde (gr) | 10385 | 10354 | 10320 |
| Peso del Molde (gr) | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra Húmeda (gr) | 3885.00 | 3854.00 | 3820.00 |
| Volumen de la Muestra (cm3) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad Humedad (gr/cm3) | 1.809 | 1.795 | 1.779 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Muestra Húmeda + Tara (gr) | 48.78 | 46.85 | 44.43 |
| Muestra Seca + Tara (gr) | 46.07 | 44.32 | 42.10 |
| Peso del Agua (gr) | 2.71 | 2.53 | 2.33 |
| Peso de la Tara (gr) | 17.7 | 17.58 | 17.58 |
| Muestra Seca (gr) | 28.37 | 26.74 | 24.52 |
| Contenido de Humedad (%) | 9.55 | 9.46 | 9.50 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm3) | 1.762 | 1.751 | 1.739 |

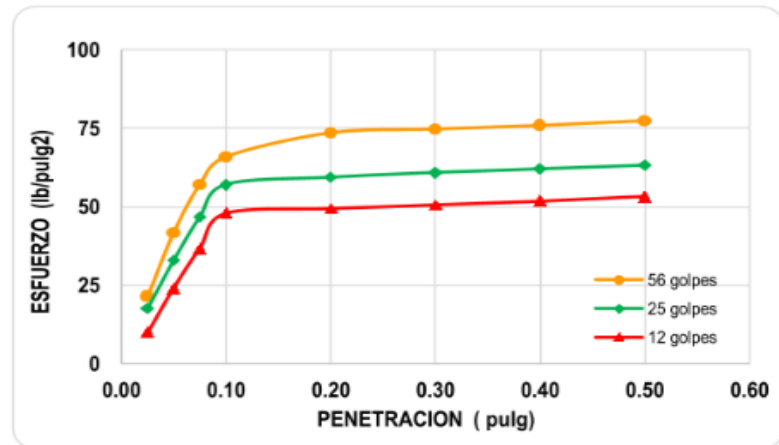
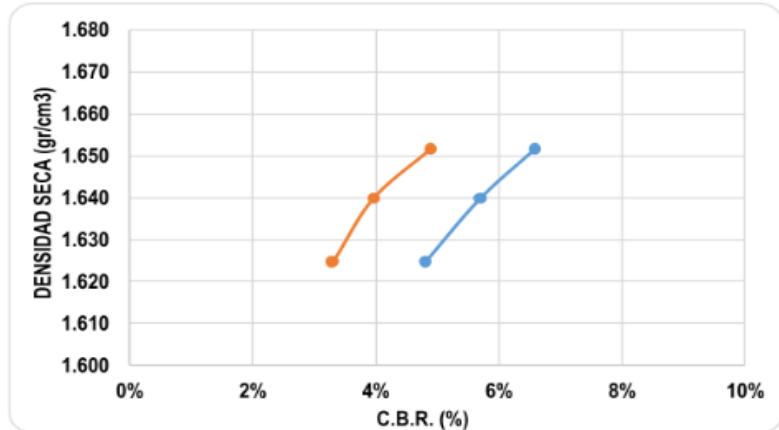
| ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Penetración pulgadas | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
| | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | |
| | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 |
| 0.025 | 17 | 64.60 | 21.53 | 14 | 53.20 | 17.73 | 8 | 30.40 | 10.13 |
| 0.050 | 33 | 125.40 | 41.80 | 26 | 98.80 | 32.93 | 19 | 72.20 | 24.07 |
| 0.075 | 45 | 171.00 | 57.00 | 37 | 140.60 | 46.87 | 29 | 110.20 | 36.73 |
| 0.100 | 52 | 197.60 | 65.87 | 45 | 171.00 | 57.00 | 38 | 144.40 | 48.13 |
| 0.200 | 58 | 220.40 | 73.47 | 47 | 178.60 | 59.53 | 39 | 148.20 | 49.40 |
| 0.300 | 59 | 224.20 | 74.73 | 48 | 182.40 | 60.80 | 40 | 152.00 | 50.67 |
| 0.400 | 60 | 228.00 | 76.00 | 49 | 186.20 | 62.07 | 41 | 155.80 | 51.93 |
| 0.500 | 61 | 231.80 | 77.27 | 50 | 190.00 | 63.33 | 42 | 159.60 | 53.20 |

| N° Golpes | Penetración (pulg) | Esfuerzo (Mpa) | Carga Unit (Mpa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 48.13 | 1000 | 4.81 |
| 12 | 0.2 | 49.40 | 1500 | 3.29 |
| 25 | 0.1 | 57.00 | 1000 | 5.70 |
| 25 | 0.2 | 59.53 | 1500 | 3.97 |
| 56 | 0.1 | 65.87 | 1000 | 6.59 |
| 56 | 0.2 | 73.47 | 1500 | 4.90 |

| Golpes | | 56 Golpes | 25 Golpes | 12 Golpes |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| C.B.R | 0.1 | 6.59 % | 5.70 % | 4.81 % |
| | 0.2 | 4.90 % | 3.97 % | 3.29 % |

| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|---|------|
| DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.64 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 9.45 |

| | |
|---|--------|
| 95% DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.558 |
| C.B.R. (%): | 5.70 % |



Ensayo de razón soporte de california (C.B.R) – C- 03.

| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 |
| Número de Golpes por Capas | 56 | 25 | 12 |
| Muestra Húmeda + Molde (gr) | 10334 | 10307 | 10284 |
| Peso del Molde (gr) | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra Húmeda (gr) | 3834.00 | 3807.00 | 3784.00 |
| Volumen de la Muestra (cm3) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad Humedad (gr/cm3) | 1.786 | 1.773 | 1.762 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Muestra Húmeda + Tara (gr) | 48.27 | 45.81 | 43.42 |
| Muestra Seca + Tara (gr) | 45.70 | 43.44 | 41.25 |
| Peso del Agua (gr) | 2.57 | 2.37 | 2.17 |
| Peso de la Tara (gr) | 17.58 | 17.63 | 17.72 |
| Muestra Seca (gr) | 28.12 | 25.81 | 23.53 |
| Contenido de Humedad (%) | 9.14 | 9.18 | 9.22 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm3) | 1.741 | 1.732 | 1.725 |

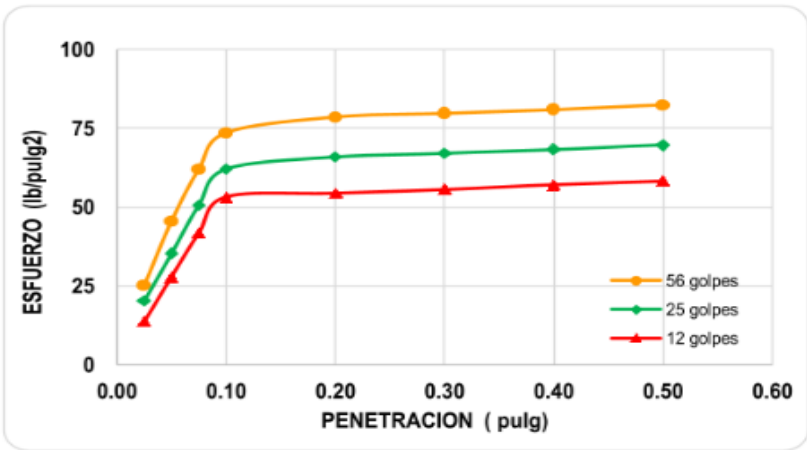
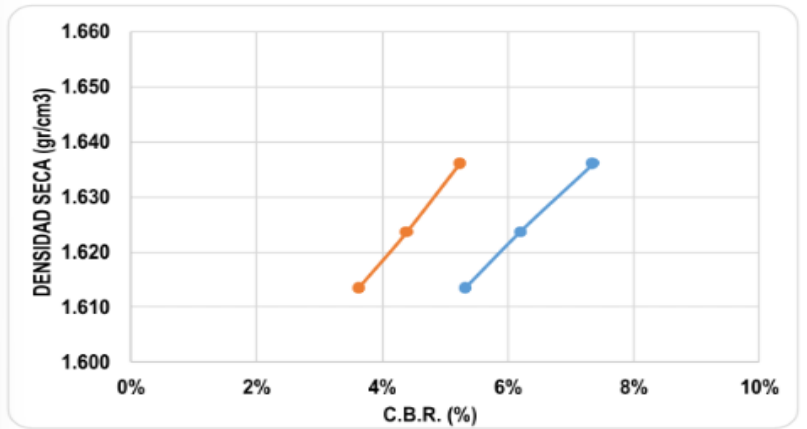
| ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|
| Penetración pulgadas | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
| | Lectura dial | Ensayó Cargo | | Lectura dial | Ensayó Cargo | | Lectura dial | Ensayó Cargo | |
| | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 |
| 0.025 | 20 | 76.00 | 25.33 | 16 | 60.80 | 20.27 | 11 | 41.80 | 10.13 |
| 0.050 | 36 | 136.80 | 45.60 | 28 | 106.40 | 35.47 | 22 | 83.60 | 22.80 |
| 0.075 | 49 | 186.20 | 62.07 | 40 | 152.00 | 50.67 | 33 | 125.40 | 35.47 |
| 0.100 | 58 | 220.40 | 73.47 | 49 | 186.20 | 62.07 | 42 | 159.60 | 45.60 |
| 0.200 | 62 | 235.60 | 78.53 | 52 | 197.60 | 65.87 | 43 | 163.40 | 54.47 |
| 0.300 | 63 | 239.40 | 79.80 | 53 | 201.40 | 67.30 | 44 | 167.20 | 55.73 |
| 0.400 | 64 | 243.20 | 81.07 | 54 | 205.20 | 68.40 | 45 | 171.00 | 57.00 |
| 0.500 | 65 | 247.00 | 82.33 | 55 | 209.00 | 69.67 | 46 | 174.80 | 58.27 |

| N° Golpes | Penetración (pulg) | Esfuerzo (Mpa) | Carga Unit (Mpa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 53.20 | 1000 | 5.32 |
| 12 | 0.2 | 54.47 | 1500 | 3.63 |
| 25 | 0.1 | 62.07 | 1000 | 6.21 |
| 25 | 0.2 | 65.87 | 1500 | 4.39 |
| 56 | 0.1 | 73.47 | 1000 | 7.35 |
| 56 | 0.2 | 78.53 | 1500 | 5.24 |

| Golpes | | 56 Golpes | 25 Golpes | 12 Golpes |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| C.B.R | 0.1 | 7.35 % | 6.21 % | 5.32 % |
| | 0.2 | 5.24 % | 4.39 % | 3.63 % |

| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|---|-------|
| DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.624 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 9.14 |

| | |
|---|--------|
| 95% DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.543 |
| C.B.R. (%): | 6.21 % |



Ensayo de razón soporte de california (C.B.R) – C- 04.

| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 |
| Número de Golpes por Capas | 56 | 25 | 12 |
| Muestra Húmeda + Molde (gr) | 10580 | 10455 | 10020 |
| Peso del Molde (gr) | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra Húmeda (gr) | 4080.00 | 3955.00 | 3520.00 |
| Volumen de la Muestra (cm3) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad Humedad (gr/cm3) | 1.900 | 1.842 | 1.639 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Muestra Húmeda + Tara (gr) | 49.21 | 48.53 | 45.63 |
| Muestra Seca + Tara (gr) | 46.09 | 45.50 | 42.90 |
| Peso del Agua (gr) | 3.12 | 3.03 | 2.73 |
| Peso de la Tara (gr) | 17.47 | 17.68 | 17.72 |
| Muestra Seca (gr) | 28.62 | 27.82 | 25.18 |
| Contenido de Humedad (%) | 10.90 | 10.89 | 10.84 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm3) | 1.750 | 1.698 | 1.516 |

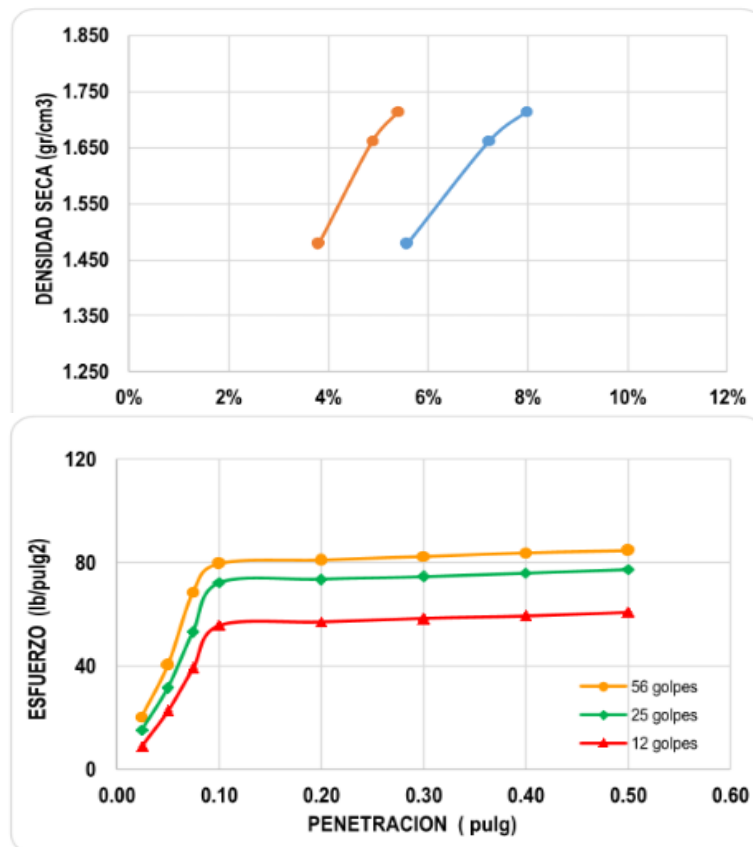
| ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Penetración pulgadas | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
| | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | |
| | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 |
| 0.025 | 16 | 60.80 | 20.27 | 12 | 45.60 | 15.20 | 7 | 26.60 | 8.87 |
| 0.050 | 32 | 121.60 | 40.53 | 25 | 95.00 | 31.67 | 18 | 68.40 | 22.80 |
| 0.075 | 54 | 205.20 | 68.40 | 42 | 159.60 | 53.20 | 31 | 117.80 | 39.27 |
| 0.100 | 63 | 239.40 | 79.80 | 57 | 216.60 | 72.20 | 44 | 167.20 | 55.73 |
| 0.200 | 64 | 243.20 | 81.07 | 58 | 220.40 | 73.47 | 45 | 171.00 | 57.00 |
| 0.300 | 65 | 247.00 | 82.33 | 59 | 224.20 | 74.73 | 46 | 174.80 | 58.27 |
| 0.400 | 66 | 250.80 | 83.60 | 60 | 228.00 | 76.00 | 47 | 178.60 | 59.53 |
| 0.500 | 67 | 254.60 | 84.87 | 61 | 231.80 | 77.27 | 48 | 182.40 | 60.80 |

| N° Golpes | Penetración (pulg) | Esfuerzo (Mpa) | Carga Unit (Mpa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 55.73 | 1000 | 5.57 |
| 12 | 0.2 | 57.00 | 1500 | 3.80 |
| 25 | 0.1 | 72.20 | 1000 | 7.22 |
| 25 | 0.2 | 73.47 | 1500 | 4.90 |
| 56 | 0.1 | 79.80 | 1000 | 7.98 |
| 56 | 0.2 | 81.07 | 1500 | 5.40 |

| Golpes | | 56 Golpes | 25 Golpes | 12 Golpes |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| C.B.R | 0.1 | 7.98 % | 7.22 % | 5.57 % |
| | 0.2 | 5.40 % | 4.90 % | 3.80 % |

| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|---|-------|
| DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.661 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 10.90 |

| | |
|---|--------|
| 95% DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.578 |
| C.B.R. (%): | 7.22 % |



Ensayo de razón soporte de california (C.B.R) – C- 05.

| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 |
| Número de Golpes por Capas | 56 | 25 | 12 |
| Muestra Húmeda + Molde (gr) | 10620 | 10431 | 9980 |
| Peso del Molde (gr) | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra Húmeda (gr) | 4120.00 | 3931.00 | 3480.00 |
| Volumen de la Muestra (cm3) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad Humedad (gr/cm3) | 1.919 | 1.831 | 1.621 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Muestra Húmeda + Tara (gr) | 48.62 | 47.50 | 46.25 |
| Muestra Seca + Tara (gr) | 45.55 | 44.57 | 43.45 |
| Peso del Agua (gr) | 3.07 | 2.93 | 2.8 |
| Peso de la Tara (gr) | 17.26 | 17.55 | 17.62 |
| Muestra Seca (gr) | 28.29 | 27.02 | 25.83 |
| Contenido de Humedad (%) | 10.85 | 10.84 | 10.84 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm3) | 1.769 | 1.690 | 1.498 |

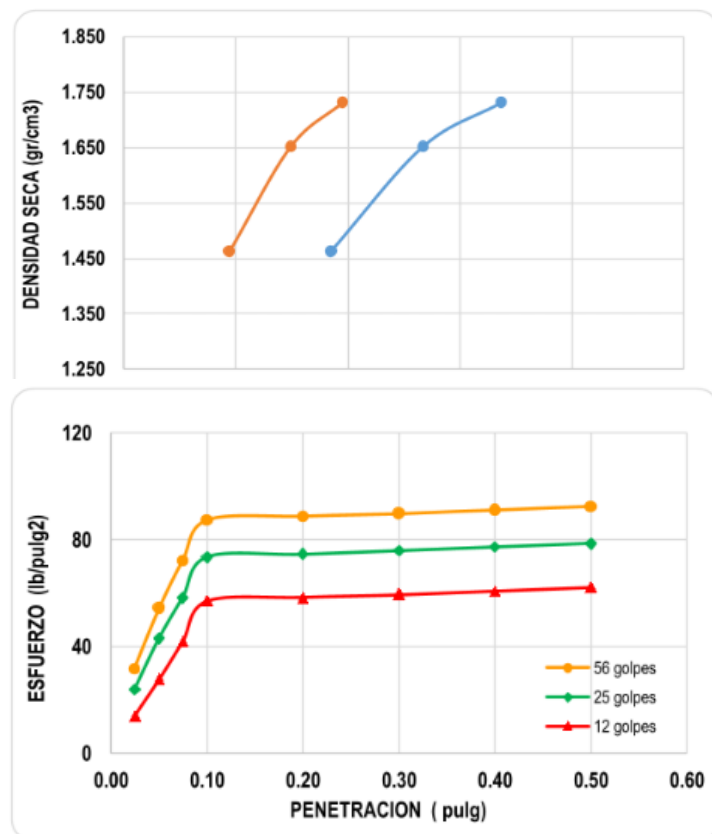
| ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| Penetración pulgadas | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
| | Lectura dial | Ensayó Cargo | | Lectura dial | Ensayó Cargo | | Lectura dial | Ensayó Cargo | |
| | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 |
| 0.025 | 25 | 95.00 | 31.67 | 19 | 72.20 | 24.07 | 11 | 41.80 | 13.93 |
| 0.050 | 43 | 163.40 | 54.47 | 34 | 129.20 | 43.07 | 22 | 83.60 | 27.87 |
| 0.075 | 57 | 216.60 | 72.20 | 46 | 174.80 | 58.27 | 33 | 125.40 | 41.80 |
| 0.100 | 69 | 262.20 | 87.40 | 58 | 220.40 | 73.47 | 45 | 171.00 | 57.00 |
| 0.200 | 70 | 266.00 | 88.67 | 59 | 224.20 | 74.73 | 46 | 174.80 | 58.27 |
| 0.300 | 71 | 269.80 | 89.93 | 60 | 228.00 | 76.00 | 47 | 178.60 | 59.53 |
| 0.400 | 72 | 273.60 | 91.20 | 61 | 231.80 | 77.27 | 48 | 182.40 | 60.80 |
| 0.500 | 73 | 277.40 | 92.47 | 62 | 235.60 | 78.53 | 49 | 186.20 | 62.07 |

| N° Golpes | Penetración (pulg) | Esfuerzo (Mpa) | Carga Unit (Mpa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 57.00 | 1000 | 5.70 |
| 12 | 0.2 | 58.27 | 1500 | 3.88 |
| 25 | 0.1 | 73.47 | 1000 | 7.35 |
| 25 | 0.2 | 74.73 | 1500 | 4.98 |
| 56 | 0.1 | 87.40 | 1000 | 8.74 |
| 56 | 0.2 | 88.67 | 1500 | 5.91 |

| Golpes | | 56 Golpes | 25 Golpes | 12 Golpes |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| C.B.R | 0.1 | 8.74 % | 7.35 % | 5.70 % |
| | 0.2 | 5.91 % | 4.98 % | 3.88 % |

| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|---|-------|
| DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.652 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 10.85 |

| | |
|---|--------|
| 95% DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.569 |
| C.B.R. (%): | 7.35 % |



Ensayo de razón soporte de california (C.B.R) – C- 06.

| MÉTODO DE COMPACTACIÓN | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 |
| Número de Golpes por Capas | 56 | 25 | 12 |
| Muestra Húmeda + Molde (gr) | 10630 | 10468 | 10100 |
| Peso del Molde (gr) | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra Húmeda (gr) | 4130.00 | 3968.00 | 3600.00 |
| Volúmen de la Muestra (cm3) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad Húmedad (gr/cm3) | 1.923 | 1.848 | 1.677 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| Muestra Húmeda + Tara (gr) | 49.72 | 48.62 | 47.36 |
| Muestra Seca + Tara (gr) | 46.60 | 45.62 | 44.49 |
| Peso del Agua (gr) | 3.12 | 3 | 2.87 |
| Peso de la Tara (gr) | 17.61 | 17.68 | 17.75 |
| Muestra Seca (gr) | 28.99 | 27.94 | 26.74 |
| Contenido de Húmedad (%) | 10.76 | 10.74 | 10.73 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm3) | 1.772 | 1.704 | 1.548 |

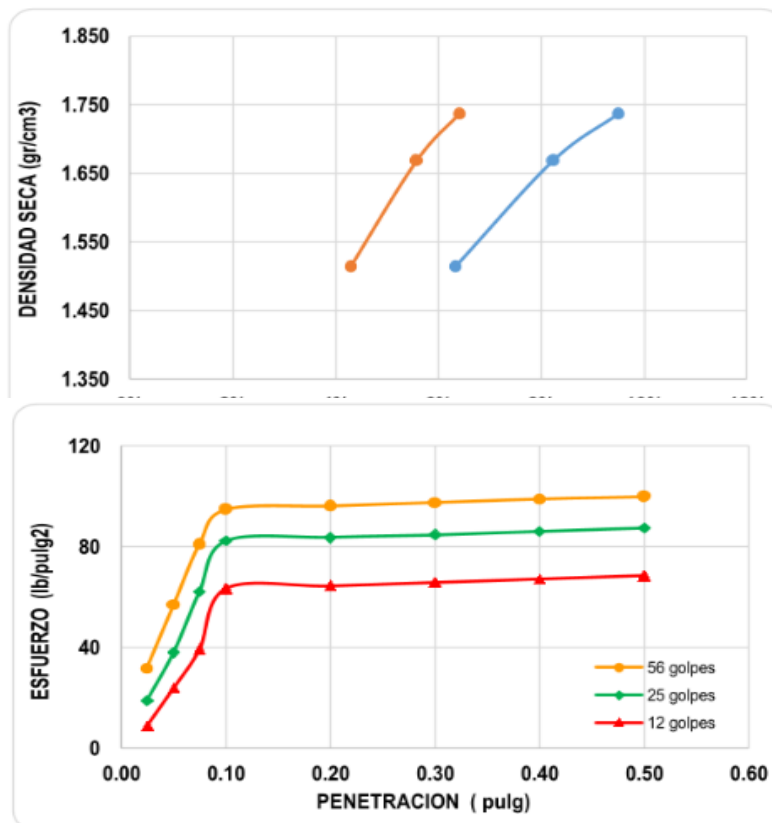
| ENSAYÓ CARGA - PENETRACIÓN | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Penetración pulgadas | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
| | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | | Lectura a dial | Ensayó Cargo | |
| | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 | | Lbs. | Lbs/pulg 2 |
| 0.025 | 25 | 95.00 | 31.67 | 15 | 57.00 | 19.00 | 7 | 26.60 | 8.87 |
| 0.050 | 45 | 171.00 | 57.00 | 30 | 114.00 | 38.00 | 19 | 72.20 | 24.07 |
| 0.075 | 64 | 243.20 | 81.07 | 49 | 186.20 | 62.07 | 31 | 117.80 | 39.27 |
| 0.100 | 75 | 285.00 | 95.00 | 65 | 247.00 | 82.33 | 50 | 190.00 | 63.33 |
| 0.200 | 76 | 288.80 | 96.27 | 66 | 250.80 | 83.60 | 51 | 193.80 | 64.60 |
| 0.300 | 77 | 292.60 | 97.53 | 67 | 254.60 | 84.87 | 52 | 197.60 | 65.87 |
| 0.400 | 78 | 296.40 | 98.80 | 68 | 258.40 | 86.13 | 53 | 201.40 | 67.13 |
| 0.500 | 79 | 300.20 | 100.07 | 69 | 262.20 | 87.40 | 54 | 205.20 | 68.40 |

| N° Golpes | Penetración (pulg) | Esfuerzo (Mpa) | Carga Unit (Mpa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 63.33 | 1000 | 6.33 |
| 12 | 0.2 | 64.60 | 1500 | 4.31 |
| 25 | 0.1 | 82.33 | 1000 | 8.23 |
| 25 | 0.2 | 83.60 | 1500 | 5.57 |
| 56 | 0.1 | 95.00 | 1000 | 9.50 |
| 56 | 0.2 | 96.27 | 1500 | 6.42 |

| Golpes | | 56 Golpes | 25 Golpes | 12 Golpes |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| C.B.R | 0.1 | 9.50 % | 8.23 % | 6.33 % |
| | 0.2 | 6.42 % | 5.57 % | 4.31 % |

| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|---|-------|
| DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.669 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 10.76 |

| | |
|---|--------|
| 95% DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm ³): | 1.586 |
| C.B.R. (%): | 8.23 % |



Perfil estratigráfico de las calicatas.

| PERFIL ESTATIGRÁFICO DE LAS CALICATAS | | | |
|---------------------------------------|---------------|-------------|---|
| C - 01 | m1 | 0.00 - 0.20 | Material no encontrado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas. |
| | m2 | 0.20 - 1.50 | ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad de 6.70%, una humedad promedio de 5.84% y un C.B.R. De 5.21% |
| | de 1.50 a mas | | continua ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) |
| C - 02 | m1 | 0.00 - 0.20 | Material no encontrado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas. |
| | m2 | 0.20 - 1.50 | ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad de 4.02%, una humedad promedio de 6.09% y un C.B.R. De 5.70% |
| | de 1.50 a mas | | continua ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) |
| C - 03 | m1 | 0.00 - 0.20 | Material no encontrado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas. |
| | m2 | 0.20 - 1.50 | ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad de 6.73%, una humedad promedio de 5.49% y un C.B.R. De 6.21% |
| | de 1.50 a mas | | continua ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) |
| C - 04 | m1 | 0.00 - 0.20 | Material no encontrado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas. |
| | m2 | 0.20 - 1.50 | ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad de 5.75%, una humedad promedio de 4.68% y un C.B.R. De 7.22% |
| | de 1.50 a mas | | continua ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) |
| C - 05 | m1 | 0.00 - 0.20 | Material no encontrado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas. |
| | m2 | 0.20 - 1.50 | ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad de 6.80%, una humedad promedio de 6.42% y un C.B.R. De 7.35% |
| | de 1.50 a mas | | continua ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) |
| C - 06 | m1 | 0.00 - 0.20 | Material no encontrado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas. |
| | m2 | 0.20 - 1.50 | ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad de 4.59%, una humedad promedio de 7.36% y un C.B.R. De 8.23% |
| | de 1.50 a mas | | continua ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) |

Anexo 7.3.2: Estudió de Mecánica de Suelos (Laboratorio).



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422 (MTC E 107)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
: MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

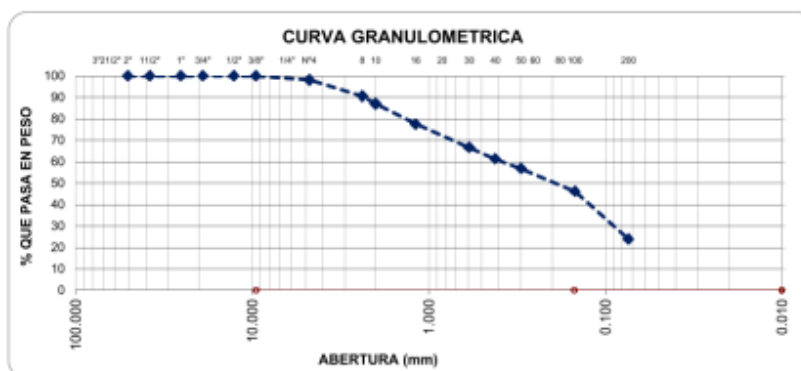
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-1

Peso de muestra seca : 1000.0
Peso de muestra lavada : 239.3

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | Límites e Índices de Consistencia |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Líquido : 23.34 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Plástico : 16.64 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Ind. Plástico : 6.70 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. SUCS : SC-SM |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. AASHTO : A-2-4 (0) |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.760 | 18.63 | 1.9 | 1.9 | 98.14 | |
| Nº8 | 2.380 | 75.96 | 7.6 | 9.5 | 90.54 | |
| Nº10 | 2.000 | 35.42 | 3.5 | 13.0 | 87.00 | |
| Nº16 | 1.190 | 95.31 | 9.5 | 22.5 | 77.47 | |
| Nº30 | 0.590 | 108.62 | 10.9 | 33.4 | 66.61 | |
| Nº40 | 0.420 | 51.90 | 5.2 | 38.6 | 61.42 | |
| Nº50 | 0.300 | 45.89 | 4.6 | 43.2 | 56.83 | |
| Nº100 | 0.149 | 105.84 | 10.6 | 53.8 | 46.24 | |
| Nº200 | 0.074 | 223.11 | 22.3 | 76.1 | 23.93 | |
| < Nº200 | | 239.32 | 23.9 | 100.0 | 0.00 | |
| Total | | 1000.00 | | | | |



Luis D. Gallardo Murga
Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 268381-

© INDECOPI N° 034506-2021

RUC 20607982971

TRUJILLO - PERU

Av. Húsares de Junín Mz. D Lt. 13 Int. 2 - Trujillo - Celular: 964545765 - Email: ingematgallardo@gmail.com

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318 (MTC E 110 - MTC E 111)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 04 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-1

| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
|-------------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-1 | M-2 | M-3 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 36.70 | 35.65 | 35.30 | 24.72 | 25.02 | 25.91 |
| Tara + suelo seco (g) | 33.20 | 32.80 | 33.31 | 24.25 | 24.33 | 25.32 |
| Agua (g) | 3.50 | 2.85 | 1.99 | 0.47 | 0.69 | 0.59 |
| Peso de la tara (g) | 21.90 | 21.00 | 22.60 | 21.42 | 20.22 | 21.75 |
| % Humedad | 30.97 | 24.15 | 18.58 | 16.61 | 16.79 | 16.53 |
| No de golpes | 15 | 24 | 34 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.34 | | | 16.64 | | |
| Índice Plástico (%) | 6.70 | | | | | |



| | |
|-------------------|-------|
| LÍMITE LÍQUIDO : | 23.34 |
| LÍMITE PLÁSTICO : | 16.64 |
| ÍNDICE PLÁSTICO : | 6.70 |

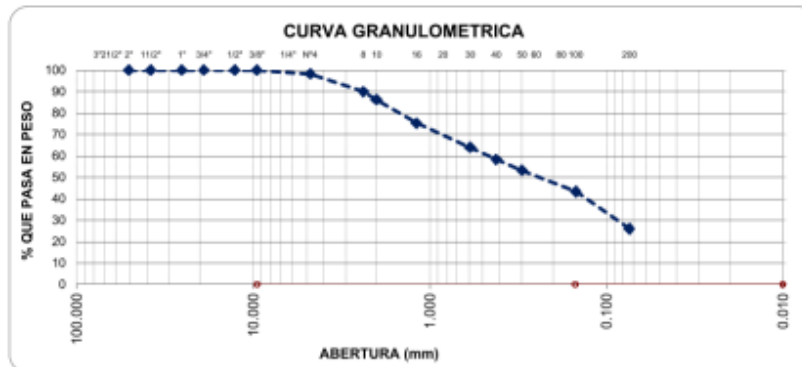

 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422 (MTC E 107)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-2

Peso de muestra seca : 750.0
 Peso de muestra lavada : 195.2

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | Límites e Índices de Consistencia |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Líquido : 22.76 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Plástico : 18.74 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Ind. Plástico : 4.02 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. SUCS : SC-SM |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. AASHTO : A-2-4 (0) |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.760 | 12.32 | 1.6 | 1.6 | 98.36 | |
| Nº8 | 2.380 | 62.31 | 8.3 | 10.0 | 90.05 | |
| Nº10 | 2.000 | 28.74 | 3.8 | 13.8 | 86.22 | |
| Nº16 | 1.190 | 81.09 | 10.8 | 24.6 | 75.41 | |
| Nº30 | 0.590 | 86.12 | 11.5 | 36.1 | 63.92 | |
| Nº40 | 0.420 | 41.32 | 5.5 | 41.6 | 58.41 | |
| Nº50 | 0.300 | 38.46 | 5.1 | 46.7 | 53.29 | |
| Nº100 | 0.149 | 74.21 | 9.9 | 56.6 | 43.39 | |
| Nº200 | 0.074 | 130.28 | 17.4 | 74.0 | 26.02 | |
| < Nº200 | | 195.15 | 26.0 | 100.0 | 0.00 | |
| Total | | 750.00 | | | | |




 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 288381-

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318 (MTC E 110 - MTC E 111)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 04 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-2

| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
|-------------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-1 | M-2 | M-3 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 34.52 | 34.91 | 36.63 | 25.53 | 25.62 | 26.12 |
| Tara + suelo seco (g) | 30.96 | 32.16 | 34.30 | 24.89 | 24.99 | 25.48 |
| Agua (g) | 3.56 | 2.75 | 2.33 | 0.64 | 0.63 | 0.64 |
| Peso de la tara (g) | 20.05 | 20.10 | 21.33 | 21.46 | 21.60 | 22.11 |
| % Humedad | 32.63 | 22.80 | 17.96 | 18.66 | 18.58 | 18.99 |
| No de golpes | 15 | 25 | 32 | - | - | - |
| Límites (%) | 22.76 | | | 18.74 | | |
| Índice Plástico (%) | 4.02 | | | | | |



| | |
|-------------------|-------|
| LÍMITE LÍQUIDO : | 22.76 |
| LÍMITE PLÁSTICO : | 18.74 |
| ÍNDICE PLÁSTICO : | 4.02 |

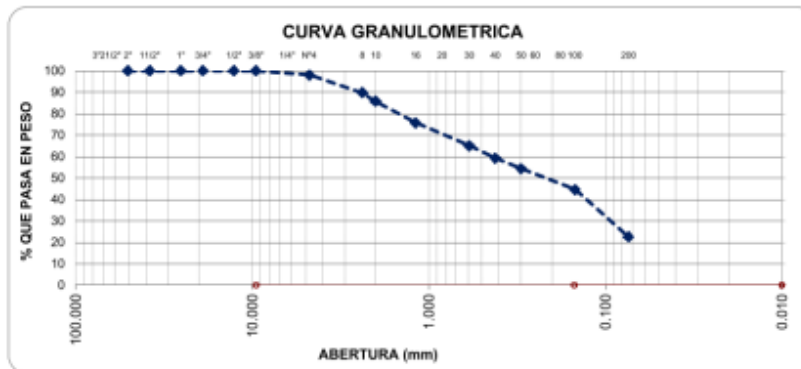

Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422 (MTC E 107)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

Peso de muestra seca : 860.0
 Peso de muestra lavada : 194.9

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | Límites e Índices de Consistencia |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Líquido : 23.52 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Plástico : 16.79 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Ind. Plástico : 6.73 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. SUCS : SC-SM |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. AASHTO : A-2-4 (0) |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.760 | 16.87 | 2.0 | 2.0 | 98.04 | |
| Nº8 | 2.380 | 70.94 | 8.2 | 10.2 | 89.79 | |
| Nº10 | 2.000 | 34.19 | 4.0 | 14.2 | 85.81 | |
| Nº16 | 1.190 | 86.31 | 10.0 | 24.2 | 75.78 | |
| Nº30 | 0.590 | 92.75 | 10.8 | 35.0 | 64.99 | |
| Nº40 | 0.420 | 48.97 | 5.7 | 40.7 | 59.30 | |
| Nº50 | 0.300 | 42.30 | 4.9 | 45.6 | 54.38 | |
| Nº100 | 0.149 | 83.49 | 9.7 | 55.3 | 44.67 | |
| Nº200 | 0.074 | 189.32 | 22.0 | 77.3 | 22.66 | |
| < Nº200 | | 194.86 | 22.7 | 100.0 | 0.00 | |
| Total | | 860.00 | | | | |




 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 298381-

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318 (MTC E 110 - MTC E 111)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 04 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
|-------------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-1 | M-2 | M-3 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 36.70 | 35.65 | 35.30 | 24.72 | 25.02 | 26.04 |
| Tara + suelo seco (g) | 33.20 | 32.80 | 33.31 | 24.25 | 24.33 | 25.47 |
| Agua (g) | 3.50 | 2.85 | 1.99 | 0.47 | 0.69 | 0.57 |
| Peso de la tara (g) | 21.90 | 21.00 | 22.60 | 21.42 | 20.22 | 22.11 |
| % Humedad | 30.97 | 24.15 | 18.58 | 16.61 | 16.79 | 16.96 |
| No de golpes | 15 | 24 | 35 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.52 | | | 16.79 | | |
| Índice Plástico (%) | 6.73 | | | | | |



| | |
|-------------------|-------|
| LÍMITE LÍQUIDO : | 23.52 |
| LÍMITE PLÁSTICO : | 16.79 |
| ÍNDICE PLÁSTICO : | 6.73 |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381-

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422 (MTC E 107)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
: MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

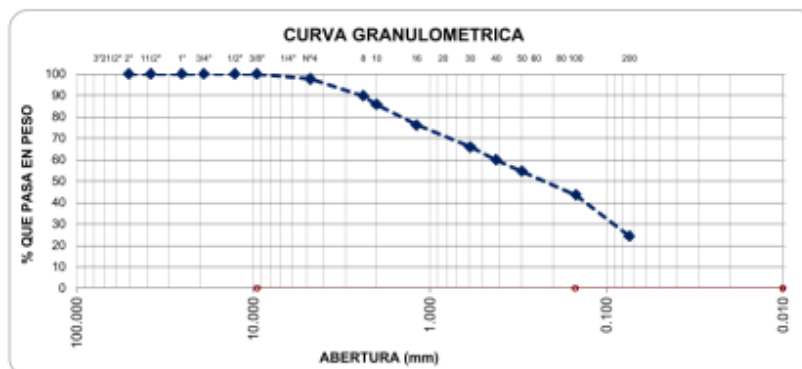
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-4

Peso de muestra seca : 950.0
Peso de muestra lavada : 231.9

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | Límites e Índices de Consistencia |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Líquido : 22.34 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Plástico : 16.59 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Ind. Plástico : 5.75 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. SUCS : SC-SM |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. AASHTO : A-2-4 (0) |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.760 | 21.25 | 2.2 | 2.2 | 97.76 | |
| Nº8 | 2.380 | 74.98 | 7.9 | 10.1 | 89.87 | |
| Nº10 | 2.000 | 38.97 | 4.1 | 14.2 | 85.77 | |
| Nº16 | 1.190 | 91.20 | 9.6 | 23.8 | 76.17 | |
| Nº30 | 0.590 | 96.48 | 10.2 | 34.0 | 66.01 | |
| Nº40 | 0.420 | 56.72 | 6.0 | 40.0 | 60.04 | |
| Nº50 | 0.300 | 50.69 | 5.3 | 45.3 | 54.71 | |
| Nº100 | 0.149 | 105.48 | 11.1 | 56.4 | 43.60 | |
| Nº200 | 0.074 | 182.36 | 19.2 | 75.6 | 24.41 | |
| < Nº200 | | 231.87 | 24.4 | 100.0 | 0.00 | |
| Total | | 950.00 | | | | |

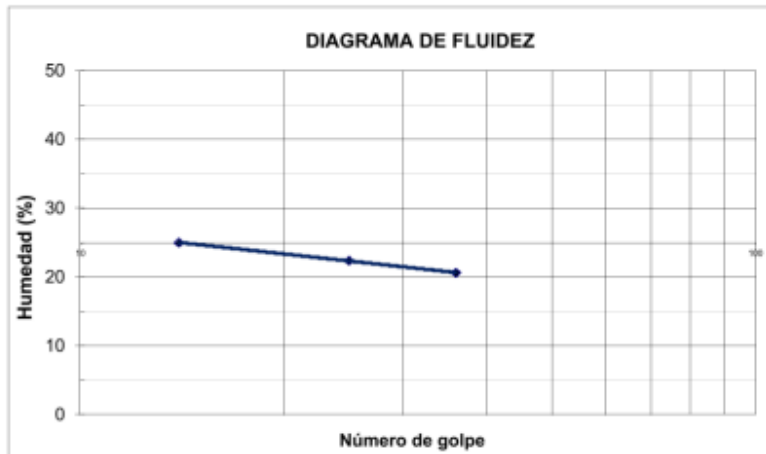



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 268381 -

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318 (MTC E 110 - MTC E 111)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 04 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-4

| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
|----------------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-1 | M-2 | M-3 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 28.90 | 32.30 | 30.40 | 21.70 | 23.90 | 22.30 |
| Tara + suelo seco (g) | 27.30 | 30.60 | 29.10 | 21.45 | 23.71 | 22.23 |
| Agua (g) | 1.60 | 1.70 | 1.30 | 0.25 | 0.19 | 0.07 |
| Peso de la tara (g) | 20.90 | 23.00 | 22.80 | 19.80 | 22.50 | 21.86 |
| % Humedad | 25.00 | 22.37 | 20.63 | 15.15 | 15.70 | 18.92 |
| No de golpes | 14 | 25 | 36 | - | - | - |
| Límites (%) | 22.34 | | | 16.59 | | |
| Índice Plástico (%) | 5.75 | | | | | |



| | |
|-------------------|-------|
| LÍMITE LÍQUIDO : | 22.34 |
| LÍMITE PLÁSTICO : | 16.59 |
| ÍNDICE PLÁSTICO : | 5.75 |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422 (MTC E 107)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
: MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

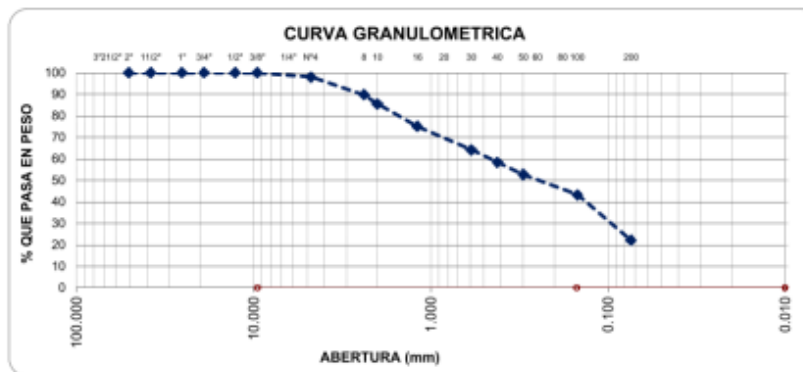
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-5

Peso de muestra seca : 920.0
Peso de muestra lavada : 204.0

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | Límites e Índices de Consistencia |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Líquido : 23.64 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Plástico : 16.83 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Ind. Plástico : 6.80 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. SUCS : SC-SM |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. AASHTO : A-2-4 (0) |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.760 | 18.52 | 2.0 | 2.0 | 97.99 | |
| Nº8 | 2.380 | 75.49 | 8.2 | 10.2 | 89.78 | |
| Nº10 | 2.000 | 38.96 | 4.2 | 14.5 | 85.55 | |
| Nº16 | 1.190 | 95.58 | 10.4 | 24.8 | 75.16 | |
| Nº30 | 0.590 | 101.21 | 11.0 | 35.8 | 64.16 | |
| Nº40 | 0.420 | 53.49 | 5.8 | 41.7 | 58.34 | |
| Nº50 | 0.300 | 51.97 | 5.6 | 47.3 | 52.69 | |
| Nº100 | 0.149 | 87.36 | 9.5 | 56.8 | 43.20 | |
| Nº200 | 0.074 | 193.46 | 21.0 | 77.8 | 22.17 | |
| < Nº200 | | 203.96 | 22.2 | 100.0 | 0.00 | |
| Total | | 920.00 | | | | |

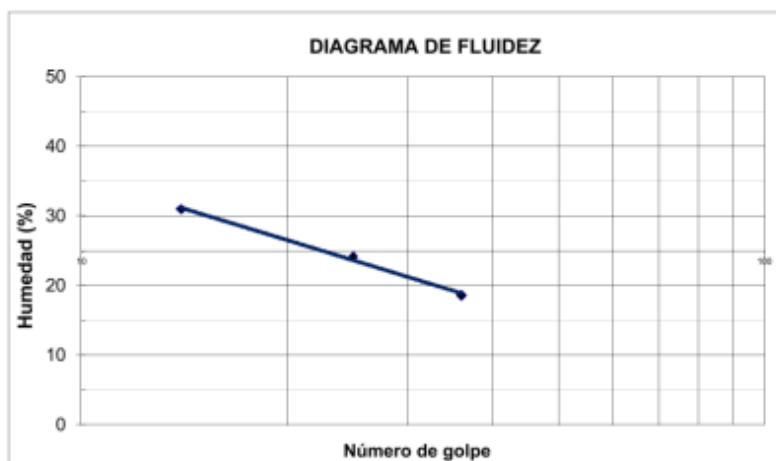



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 268381

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318 (MTC E 110 - MTC E 111)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 04 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-5

| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
|----------------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-1 | M-2 | M-3 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 36.70 | 35.65 | 35.30 | 24.72 | 25.02 | 22.34 |
| Tara + suelo seco (g) | 33.20 | 32.80 | 33.31 | 24.25 | 24.33 | 22.21 |
| Agua (g) | 3.50 | 2.85 | 1.99 | 0.47 | 0.69 | 0.13 |
| Peso de la tara (g) | 21.90 | 21.00 | 22.60 | 21.42 | 20.22 | 21.45 |
| % Humedad | 30.97 | 24.15 | 18.58 | 16.61 | 16.79 | 17.11 |
| No de golpes | 14 | 25 | 36 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.64 | | | 16.83 | | |
| Índice Plástico (%) | 6.80 | | | | | |



| | |
|--------------------------|--------------|
| LÍMITE LÍQUIDO : | 23.64 |
| LÍMITE PLÁSTICO : | 16.83 |
| ÍNDICE PLÁSTICO : | 6.80 |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 C.P. 200381 -

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422 (MTC E 107)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
: MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

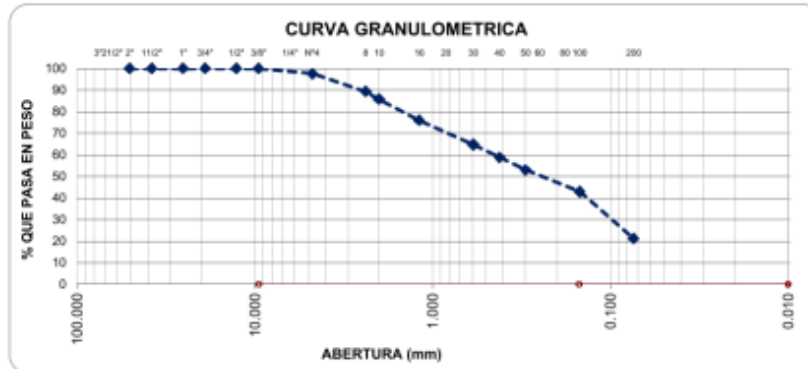
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-6

Peso de muestra seca : 950.0
Peso de muestra lavada : 202.1

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | Límites e Índices de Consistencia |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Líquido : 23.05 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | L. Plástico : 18.46 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Ind. Plástico : 4.59 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. SUCS : SC-SM |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | Clas. AASHTO : A-2-4 (0) |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.760 | 22.31 | 2.3 | 2.3 | 97.65 | |
| Nº8 | 2.380 | 78.64 | 8.3 | 10.6 | 89.37 | |
| Nº10 | 2.000 | 34.28 | 3.6 | 14.2 | 85.77 | |
| Nº16 | 1.190 | 91.69 | 9.7 | 23.9 | 76.11 | |
| Nº30 | 0.590 | 107.49 | 11.3 | 35.2 | 64.80 | |
| Nº40 | 0.420 | 57.38 | 6.0 | 41.2 | 58.76 | |
| Nº50 | 0.300 | 54.87 | 5.8 | 47.0 | 52.98 | |
| Nº100 | 0.149 | 95.39 | 10.0 | 57.1 | 42.94 | |
| Nº200 | 0.074 | 205.87 | 21.7 | 78.7 | 21.27 | |
| < Nº200 | | 202.08 | 21.3 | 100.0 | 0.00 | |
| Total | | 950.00 | | | | |

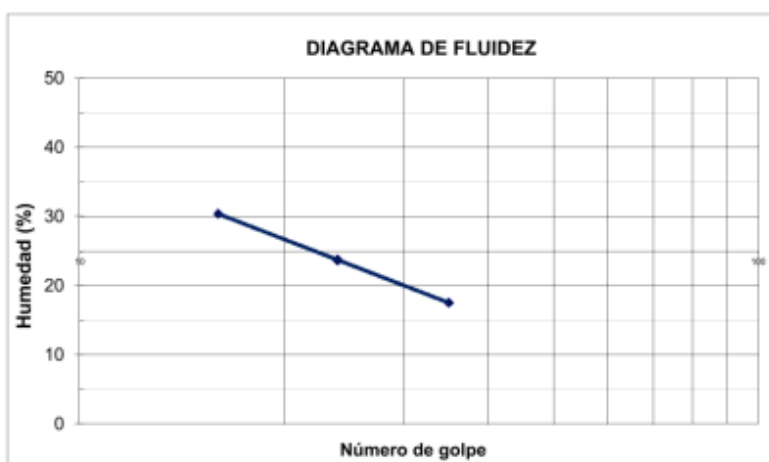



 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381-

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D 4318 (MTC E 110 - MTC E 111)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 04 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-6

| Muestra | Límite Líquido (%) | | | Límite Plástico (%) | | |
|-------------------------|--------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-1 | M-2 | M-3 |
| Tara + suelo húmedo (g) | 37.60 | 38.40 | 37.20 | 24.27 | 25.04 | 25.04 |
| Tara + suelo seco (g) | 33.08 | 34.90 | 34.83 | 23.83 | 24.62 | 24.35 |
| Agua (g) | 4.52 | 3.50 | 2.37 | 0.44 | 0.42 | 0.69 |
| Peso de la tara (g) | 18.20 | 20.15 | 21.30 | 21.50 | 22.30 | 20.60 |
| % Humedad | 30.38 | 23.73 | 17.52 | 18.88 | 18.10 | 18.40 |
| No de golpes | 16 | 24 | 35 | - | - | - |
| Límites (%) | 23.05 | | | 18.46 | | |
| Índice Plástico (%) | 4.59 | | | | | |



| | |
|-------------------|-------|
| LÍMITE LÍQUIDO : | 23.05 |
| LÍMITE PLÁSTICO : | 18.46 |
| ÍNDICE PLÁSTICO : | 4.59 |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 02 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-1

| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|--------------|--------|--------|
| Peso de la muestra con recipiente de secado (g) | 129.50 | 122.49 | 136.72 |
| Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g) | 124.72 | 117.86 | 131.38 |
| Peso del agua (g) | 4.78 | 4.63 | 5.34 |
| Peso del recipiente de secado (g) | 40.32 | 41.05 | 39.75 |
| Peso de la muestra seca (g) | 84.40 | 76.81 | 91.63 |
| Humedad (%) | 5.66% | 6.03% | 5.83% |
| Humedad Promedio (%) | 5.84% | | |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 288381

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 02 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-2

| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|--------------|--------|--------|
| Peso de la muestra con recipiente de secado (g) | 132.58 | 128.72 | 137.66 |
| Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g) | 127.09 | 123.63 | 132.20 |
| Peso del agua (g) | 5.49 | 5.09 | 5.46 |
| Peso del recipiente de secado (g) | 39.21 | 40.35 | 39.85 |
| Peso de la muestra seca (g) | 87.88 | 83.28 | 92.35 |
| Humedad (%) | 6.25% | 6.11% | 5.91% |
| Humedad Promedio (%) | 6.09% | | |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 258381-

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

| | |
|-----------|--|
| TESIS | : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE |
| AUTORES | : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA |
| UBICACIÓN | : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD |
| FECHA | : TRUJILLO, 02 DE OCTUBRE DEL 2023 |
| CALICATA | : C-3 |

| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|--------------|--------|--------|
| Peso de la muestra con recipiente de secado (g) | 130.88 | 128.96 | 134.58 |
| Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g) | 126.35 | 124.57 | 129.32 |
| Peso del agua (g) | 4.53 | 4.39 | 5.26 |
| Peso del recipiente de secado (g) | 40.08 | 42.63 | 39.78 |
| Peso de la muestra seca (g) | 86.27 | 81.94 | 89.54 |
| Humedad (%) | 5.25% | 5.36% | 5.87% |
| Humedad Promedio (%) | 5.49% | | |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
C.I.P. 268381 -

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 02 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-4

| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|--------------|--------|--------|
| Peso de la muestra con recipiente de secado (g) | 135.42 | 129.61 | 128.97 |
| Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g) | 131.16 | 126.02 | 124.71 |
| Peso del agua (g) | 4.26 | 3.59 | 4.26 |
| Peso del recipiente de secado (g) | 42.31 | 40.82 | 39.82 |
| Peso de la muestra seca (g) | 88.85 | 85.20 | 84.89 |
| Humedad (%) | 4.79% | 4.21% | 5.02% |
| Humedad Promedio (%) | 4.68% | | |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 C.P. 266381 -

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 02 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-5

| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|--------------|--------|--------|
| Peso de la muestra con recipiente de secado (g) | 136.21 | 132.85 | 140.90 |
| Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g) | 130.78 | 127.00 | 135.06 |
| Peso del agua (g) | 5.43 | 5.85 | 5.84 |
| Peso del recipiente de secado (g) | 41.52 | 43.08 | 40.91 |
| Peso de la muestra seca (g) | 89.26 | 83.92 | 94.15 |
| Humedad (%) | 6.08% | 6.97% | 6.20% |
| Humedad Promedio (%) | 6.42% | | |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381-

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD
 PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 02 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-6

| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
|--|--------------|--------|--------|
| Peso de la muestra con recipiente de secado (g) | 138.95 | 140.24 | 139.76 |
| Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g) | 132.42 | 133.52 | 132.64 |
| Peso del agua (g) | 6.53 | 6.72 | 7.12 |
| Peso del recipiente de secado (g) | 40.32 | 39.75 | 41.54 |
| Peso de la muestra seca (g) | 92.10 | 93.77 | 91.10 |
| Humedad (%) | 7.09% | 7.17% | 7.82% |
| Humedad Promedio (%) | 7.36% | | |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 05 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-1

| Descripción | Unidad | Valor |
|--|-------------------------|--------------|
| Picnómetro | Nº | 1 |
| Capacidad del picnómetro | cm ³ | 500.00 |
| Peso del picnómetro | g | 156.15 |
| Peso del picnómetro + suelo seco | g | 214.52 |
| Peso del suelo seco | g | 58.37 |
| Peso del picnómetro + suelo + agua | g | 674.14 |
| Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo | g | 637.77 |
| Temperatura del ensayo | ° C | 20.50 |
| Gravedad específica a Temp. ensayo | g/cm ³ | 2.653 |
| Coefficiente de Temperatura (K) | --- | 0.99989 |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2.653 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 05 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-2

| Descripcion | Unidad | Valor |
|--|-------------------------|--------------|
| Picnómetro | N° | 1 |
| Capacidad del picnómetro | cm ³ | 500.00 |
| Peso del picnómetro | g | 156.15 |
| Peso del picnómetro + suelo seco | g | 215.62 |
| Peso del suelo seco | g | 59.47 |
| Peso del picnómetro + suelo + agua | g | 675.18 |
| Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo | g | 638.05 |
| Temperatura del ensayo | ° C | 20.50 |
| Gravedad específica a Temp. ensayo | g/cm ³ | 2.662 |
| Coefficiente de Temperatura (K) | --- | 0.99989 |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2.662 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 288381 -

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 05 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

| Descripcion | Unidad | Valor |
|--|-------------------------|--------------|
| Picnómetro | N° | 1 |
| Capacidad del picnómetro | cm ³ | 500.00 |
| Peso del picnómetro | g | 156.15 |
| Peso del picnómetro + suelo seco | g | 217.82 |
| Peso del suelo seco | g | 61.67 |
| Peso del picnómetro + suelo + agua | g | 676.52 |
| Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo | g | 638.07 |
| Temperatura del ensayo | ° C | 20.50 |
| Gravedad especifica a Temp.ensayo | g/cm ³ | 2.656 |
| Coefficiente de Temperatura (K) | --- | 0.99989 |
| Gravedad especifica a 20 °C | g/cm³ | 2.656 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 288381-

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 05 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-4

| Descripción | Unidad | Valor |
|--|-------------------------|--------------|
| Picnómetro | N° | 1 |
| Capacidad del picnómetro | cm ³ | 500.00 |
| Peso del picnómetro | g | 156.15 |
| Peso del picnómetro + suelo seco | g | 217.82 |
| Peso del suelo seco | g | 61.67 |
| Peso del picnómetro + suelo + agua | g | 678.62 |
| Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo | g | 640.13 |
| Temperatura del ensayo | ° C | 20.50 |
| Gravedad especifica a Temp. ensayo | g/cm ³ | 2.660 |
| Coefficiente de Temperatura (K) | --- | 0.99989 |
| Gravedad especifica a 20 °C | g/cm³ | 2.660 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
: MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 05 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-5

| Descripcion | Unidad | Valor |
|--|-------------------------|--------------|
| Picnómetro | N° | 1 |
| Capacidad del picnómetro | cm ³ | 500.00 |
| Peso del picnómetro | g | 156.15 |
| Peso del picnómetro + suelo seco | g | 220.47 |
| Peso del suelo seco | g | 64.32 |
| Peso del picnómetro + suelo + agua | g | 680.54 |
| Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo | g | 640.42 |
| Temperatura del ensayo | ° C | 20.50 |
| Gravedad especifica a Temp. ensayo | g/cm ³ | 2.658 |
| Coficiente de Temperatura (K) | --- | 0.99989 |
| Gravedad especifica a 20 °C | g/cm³ | 2.658 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381-

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 05 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-6

| Descripción | Unidad | Valor |
|--|-------------------------|--------------|
| Picnómetro | Nº | 1 |
| Capacidad del picnómetro | cm ³ | 500.00 |
| Peso del picnómetro | g | 156.15 |
| Peso del picnómetro + suelo seco | g | 223.56 |
| Peso del suelo seco | g | 67.41 |
| Peso del picnómetro + suelo + agua | g | 682.75 |
| Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo | g | 640.67 |
| Temperatura del ensayo | ° C | 20.50 |
| Gravedad específica a Temp. ensayo | g/cm ³ | 2.661 |
| Coefficiente de Temperatura (K) | --- | 0.99989 |
| Gravedad específica a 20 °C | g/cm³ | 2.661 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 09 DE OCTUBRE DEL 2023

CALCATA : C-01

| DATOS DE ENSAYO | |
|-----------------|------------|
| Método | : Tipo "A" |
| Capas | : 5 |
| Golpes por capa | : 25 |

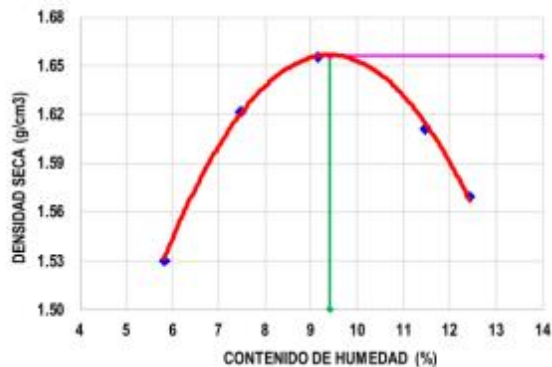
| DATOS DEL MOLDE | |
|-----------------|--------------------------|
| Volumen | : 943.69 cm ³ |
| Peso | : 4800 g. |

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 176.21 | 179.95 | 178.56 | 181.32 | 182.50 | 185.46 | 187.89 | 190.69 | 189.75 | 205.28 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 170.48 | 173.68 | 171.25 | 173.10 | 172.85 | 175.81 | 175.28 | 178.63 | 176.63 | 190.02 |
| Peso del Agua (gr) | 5.73 | 6.27 | 7.31 | 8.22 | 9.65 | 9.65 | 12.61 | 12.06 | 13.12 | 15.26 |
| Peso tara (gr) | 68.75 | 69.41 | 67.75 | 68.60 | 68.43 | 68.72 | 68.85 | 69.75 | 68.85 | 69.75 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 101.73 | 104.27 | 103.50 | 104.50 | 104.42 | 107.09 | 106.43 | 108.88 | 107.78 | 120.27 |
| Contenido de humedad (%) | 5.63 | 6.01 | 7.06 | 7.87 | 9.24 | 9.01 | 11.85 | 11.08 | 12.17 | 12.69 |
| Contenido de hum. promedio (%) | 5.82 | | 7.46 | | 9.13 | | 11.46 | | 12.43 | |

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Molde+Peso Suelo Húmedo (gr) | 6328 | 6445 | 6505 | 6495 | 6465 |
| Suelo Húmedo (gr) | 1528 | 1645 | 1705 | 1695 | 1665 |
| Densidad Humeda (gr/cm ³) | 1.619 | 1.743 | 1.807 | 1.796 | 1.764 |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.530 | 1.622 | 1.656 | 1.611 | 1.569 |



| | |
|----------------------|-------------------------|
| Densidad Maxima Seca | 1.656 g/cm ³ |
| Humedad Optima | 9.40 % |


 Ing. Lus D. Gallardo Muñoz
 JEFE DE LABORATORIO
 C.P. 280381

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 09 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-02

| DATOS DE ENSAYO | |
|-----------------|------------|
| Método | : Tipo "A" |
| Capas | : 5 |
| Golpes por capa | : 25 |

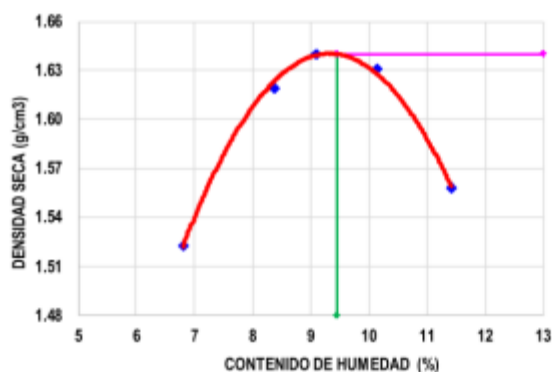
| DATOS DEL MOLDE | |
|-----------------|--------------------------|
| Volumen | : 943.69 cm ³ |
| Peso | : 4800 g. |

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 178.32 | 181.01 | 181.67 | 183.44 | 183.45 | 186.52 | 186.91 | 190.73 | 190.46 | 204.52 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 171.59 | 173.65 | 173.21 | 174.25 | 173.90 | 176.67 | 176.10 | 179.55 | 177.65 | 191.11 |
| Peso del Agua (gr) | 6.73 | 7.36 | 8.46 | 9.19 | 9.55 | 9.85 | 10.81 | 11.18 | 12.81 | 13.41 |
| Peso tara (gr) | 68.77 | 69.43 | 67.77 | 68.62 | 68.46 | 68.75 | 68.87 | 69.72 | 68.87 | 69.72 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 102.82 | 104.22 | 105.44 | 105.63 | 105.44 | 107.92 | 107.23 | 109.83 | 108.78 | 121.39 |
| Contenido de humedad (%) | 6.55 | 7.06 | 8.02 | 8.70 | 9.06 | 9.13 | 10.08 | 10.18 | 11.78 | 11.05 |
| Contenido de hum. promedio (%) | 6.80 | | 8.36 | | 9.09 | | 10.13 | | 11.41 | |

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Molde+Peso Suelo Húmedo (gr) | 6335 | 6456 | 6488 | 6495 | 6438 |
| Suelo Húmedo (gr) | 1535 | 1656 | 1688 | 1695 | 1638 |
| Densidad Humeda (gr/cm ³) | 1.627 | 1.755 | 1.789 | 1.796 | 1.736 |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.523 | 1.619 | 1.640 | 1.631 | 1.558 |



| | |
|----------------------|-------------------------|
| Densidad Maxima Seca | 1.640 g/cm ³ |
| Humedad Optima | 9.45 % |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381-

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 09 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-03

| DATOS DE ENSAYO | |
|-----------------|------------|
| Método | : Tipo "A" |
| Capas | : 5 |
| Golpes por capa | : 25 |

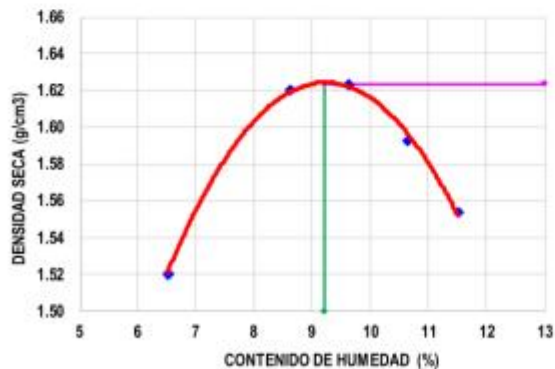
| DATOS DEL MOLDE | |
|-----------------|--------------------------|
| Volumen | : 943.69 cm ³ |
| Peso | : 4800 g |

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 179.63 | 182.11 | 183.72 | 184.63 | 185.42 | 187.65 | 188.24 | 191.58 | 191.49 | 205.68 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 173.23 | 174.85 | 174.32 | 175.62 | 174.95 | 177.42 | 176.50 | 180.14 | 178.51 | 192.02 |
| Peso del Agua (gr) | 6.40 | 7.26 | 9.40 | 9.01 | 10.47 | 10.23 | 11.74 | 11.44 | 12.98 | 13.66 |
| Peso tara (gr) | 68.77 | 69.43 | 67.77 | 68.62 | 68.46 | 68.75 | 68.87 | 69.72 | 68.87 | 69.72 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 104.46 | 105.42 | 106.55 | 107.00 | 106.49 | 108.67 | 107.63 | 110.42 | 109.64 | 122.30 |
| Contenido de humedad (%) | 6.13 | 6.89 | 8.82 | 8.42 | 9.83 | 9.41 | 10.91 | 10.36 | 11.84 | 11.17 |
| Contenido de hum. promedio (%) | 6.51 | | 8.62 | | 9.62 | | 10.63 | | 11.50 | |

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Molde+Peso Suelo Húmedo (gr) | 6328 | 6461 | 6479 | 6463 | 6435 |
| Suelo Húmedo (gr) | 1528 | 1661 | 1679 | 1663 | 1635 |
| Densidad Humeda (gr/cm ³) | 1.619 | 1.760 | 1.779 | 1.762 | 1.733 |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.520 | 1.620 | 1.623 | 1.593 | 1.554 |



| | |
|----------------------|-------------------------|
| Densidad Maxima Seca | 1.624 g/cm ³ |
|----------------------|-------------------------|

| | |
|----------------|--------|
| Humedad Optima | 9.20 % |
|----------------|--------|


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 09 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-04

| DATOS DE ENSAYO | |
|-----------------|------------|
| Metodo | : Tipo "A" |
| Capas | : 5 |
| Golpes por capa | : 25 |

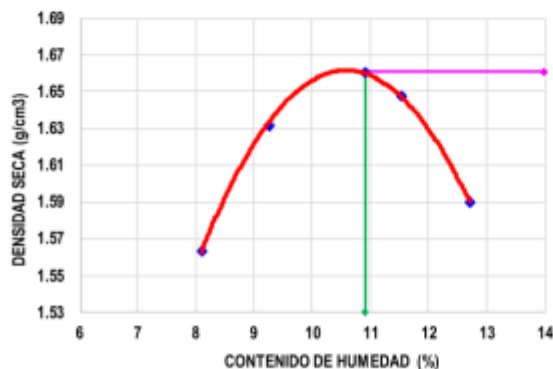
| DATOS DEL MOLDE | |
|-----------------|--------------------------|
| Volumen | : 943.69 cm ³ |
| Peso | : 4800 g. |

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 176.72 | 179.54 | 178.30 | 181.47 | 181.53 | 184.58 | 184.52 | 188.75 | 187.68 | 204.53 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 168.98 | 170.96 | 169.25 | 171.66 | 170.99 | 172.62 | 173.78 | 175.21 | 174.79 | 188.81 |
| Peso del Agua (gr) | 7.74 | 8.58 | 9.05 | 9.81 | 10.54 | 11.96 | 10.74 | 13.54 | 12.89 | 15.72 |
| Peso tara (gr) | 68.82 | 69.52 | 68.25 | 68.65 | 68.49 | 68.84 | 69.02 | 69.35 | 68.94 | 69.84 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 100.16 | 101.44 | 101.00 | 103.01 | 102.50 | 103.78 | 104.76 | 105.86 | 105.85 | 118.97 |
| Contenido de humedad (%) | 7.73 | 8.46 | 8.96 | 9.52 | 10.28 | 11.52 | 10.25 | 12.79 | 12.18 | 13.21 |
| Contenido de hum. promedio (%) | 8.09 | | 9.24 | | 10.90 | | 11.52 | | 12.70 | |

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Molde+Peso Suelo Húmedo (gr) | 6395 | 6482 | 6538 | 6534 | 6491 |
| Suelo Húmedo (gr) | 1595 | 1682 | 1738 | 1734 | 1691 |
| Densidad Humeda (gr/cm ³) | 1.690 | 1.782 | 1.842 | 1.837 | 1.792 |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.564 | 1.632 | 1.661 | 1.648 | 1.590 |



| | |
|----------------------|-------------------------|
| Densidad Maxima Seca | 1.661 g/cm ³ |
|----------------------|-------------------------|

| | |
|----------------|---------|
| Humedad Optima | 10.90 % |
|----------------|---------|


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381-

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 09 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-05

| DATOS DE ENSAYO | |
|-----------------|------------|
| Método | : Tipo "A" |
| Capas | : 5 |
| Golpes por capa | : 25 |

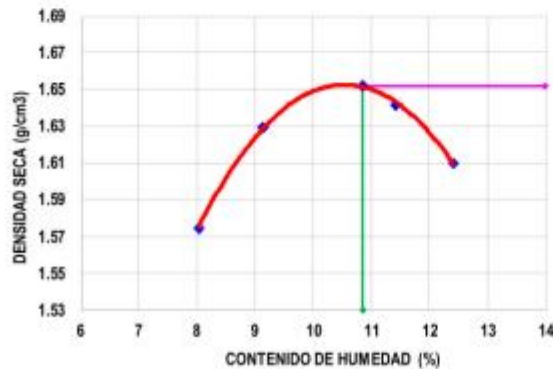
| DATOS DEL MOLDE | |
|-----------------|--------------------------|
| Volumen | : 943.89 cm ³ |
| Peso | : 4800 g. |

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 177.82 | 180.36 | 179.27 | 182.53 | 185.74 | 185.43 | 189.78 | 188.81 | 205.69 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 170.21 | 171.62 | 170.38 | 172.58 | 171.97 | 173.84 | 174.10 | 176.81 | 176.06 |
| Peso del Agua (gr) | 7.61 | 8.74 | 8.89 | 9.95 | 10.66 | 11.90 | 11.33 | 12.97 | 12.75 |
| Peso tara (gr) | 68.75 | 69.23 | 68.16 | 68.59 | 68.75 | 69.12 | 68.95 | 69.21 | 69.03 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 101.46 | 102.39 | 102.22 | 103.99 | 103.22 | 104.72 | 105.15 | 107.60 | 107.03 |
| Contenido de humedad (%) | 7.50 | 8.54 | 8.70 | 9.57 | 10.33 | 11.36 | 10.78 | 12.05 | 11.91 |
| Contenido de hum. promedio (%) | 8.02 | | 9.13 | | 10.85 | | 11.41 | | 12.41 |

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Molde+Peso Suelo Húmedo (gr) | 6405 | 6478 | 6528 | 6526 | 6508 |
| Suelo Húmedo (gr) | 1605 | 1678 | 1728 | 1726 | 1708 |
| Densidad Humeda (gr/cm ³) | 1.701 | 1.778 | 1.831 | 1.829 | 1.810 |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.575 | 1.629 | 1.652 | 1.642 | 1.610 |



| | |
|----------------------|--------------------------|
| Densidad Maxima Seca | 1.652 gr/cm ³ |
|----------------------|--------------------------|

| | |
|----------------|---------|
| Humedad Óptima | 10.85 % |
|----------------|---------|

Luis D. Gallardo Murga
Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 268381 -

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 09 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-06

| DATOS DE ENSAYO | |
|-----------------|------------|
| Metodo | : Tipo "A" |
| Capas | : 5 |
| Golpes por capa | : 25 |

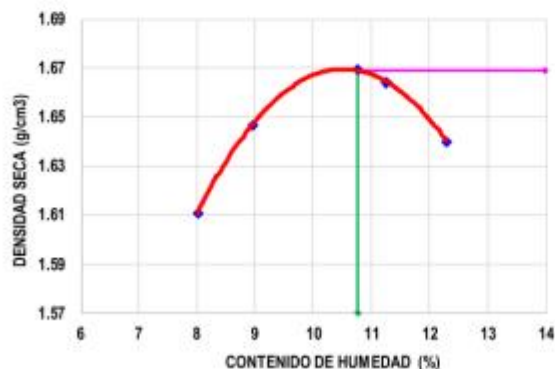
| DATOS DEL MOLDE | |
|-----------------|--------------------------|
| Volumen | : 943.69 cm ³ |
| Peso | : 4800 g. |

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tara + Suelo Húmedo (gr) | 178.94 | 181.45 | 180.31 | 183.46 | 183.77 | 186.81 | 186.24 | 190.20 | 189.21 | 206.78 |
| Tara + Suelo Seco (gr) | 171.21 | 172.68 | 171.54 | 173.58 | 173.13 | 174.85 | 175.03 | 177.32 | 176.63 | 191.05 |
| Peso del Agua (gr) | 7.73 | 8.77 | 8.77 | 9.88 | 10.64 | 11.96 | 11.21 | 12.88 | 12.58 | 15.73 |
| Peso tara (gr) | 68.65 | 69.15 | 68.23 | 68.64 | 68.83 | 69.27 | 68.75 | 69.46 | 69.12 | 68.84 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 102.56 | 103.53 | 103.31 | 104.94 | 104.30 | 105.58 | 106.28 | 107.86 | 107.51 | 122.21 |
| Contenido de humedad (%) | 7.54 | 8.47 | 8.49 | 9.41 | 10.20 | 11.33 | 10.55 | 11.94 | 11.70 | 12.87 |
| Contenido de hum. promedio (%) | 8.00 | | 8.95 | | 10.76 | | 11.24 | | 12.29 | |

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

| MUESTRA No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Molde+Peso Suelo Húmedo (gr) | 6442 | 6493 | 6545 | 6547 | 6538 |
| Suelo Húmedo (gr) | 1642 | 1693 | 1745 | 1747 | 1738 |
| Densidad Humeda (gr/cm ³) | 1.740 | 1.794 | 1.849 | 1.851 | 1.842 |
| Densidad Seca (gr/cm ³) | 1.611 | 1.647 | 1.669 | 1.664 | 1.640 |



| | |
|----------------------|-------------------------|
| Densidad Maxima Seca | 1.669 g/cm ³ |
|----------------------|-------------------------|

| | |
|----------------|---------|
| Humedad Optima | 10.76 % |
|----------------|---------|

Luis D. Gallardo Murga
Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 266381

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

| | |
|-----------|--|
| TESIS | : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE |
| AUTORES | : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA |
| UBICACIÓN | : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD |
| FECHA | : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023 |
| CALICATA | : C-1 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

| Item | Tipo de suelo | Sales Solubles Totales (ppm) | Cl ⁻ (ppm) | SO ₄ ⁻ (ppm) |
|-------|---------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 645.9 | 86.3 | 95.8 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

| Item | Muestra | Sales Solubles Totales (%) | Cl ⁻ (%) | SO ₄ ⁻ (%) |
|-------|---------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 0.06 | 0.01 | 0.01 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 268381 -

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-2

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

| Item | Tipo de suelo | Sales Solubles Totales (ppm) | Cl ⁻ (ppm) | SO ₄ ⁻ (ppm) |
|-------|---------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 548.6 | 95.7 | 105.6 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

| Item | Muestra | Sales Solubles Totales (%) | Cl ⁻ (%) | SO ₄ ⁻ (%) |
|-------|---------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 0.05 | 0.01 | 0.01 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 C.I.P. 268381-

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

| Item | Tipo de suelo | Sales Solubles Totales (ppm) | Cl ⁻ (ppm) | SO ₄ ⁻ (ppm) |
|-------|---------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 486.9 | 111.3 | 142.6 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

| Item | Muestra | Sales Solubles Totales (%) | Cl ⁻ (%) | SO ₄ ⁻ (%) |
|-------|---------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 0.05 | 0.01 | 0.01 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

| | |
|-----------|--|
| TESIS | : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE |
| AUTORES | : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA |
| UBICACIÓN | : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD |
| FECHA | : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023 |
| CALICATA | : C-4 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

| Item | Tipo de suelo | Sales Solubles Totales (ppm) | Cl ⁻ (ppm) | SO ₄ ⁻ (ppm) |
|-------|---------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 515.3 | 94.2 | 132.2 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

| Item | Muestra | Sales Solubles Totales (%) | Cl ⁻ (%) | SO ₄ ⁻ (%) |
|-------|---------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 0.05 | 0.01 | 0.01 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381-

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

| | |
|-----------|--|
| TESIS | : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE |
| AUTORES | : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA |
| UBICACIÓN | : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD |
| FECHA | : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023 |
| CALICATA | : C-5 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

| Item | Tipo de suelo | Sales Solubles Totales (ppm) | Cl ⁻ (ppm) | SO ₄ ⁻ (ppm) |
|-------|---------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 673.2 | 104.6 | 125.9 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

| Item | Muestra | Sales Solubles Totales (%) | Cl ⁻ (%) | SO ₄ ⁻ (%) |
|-------|---------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 0.07 | 0.01 | 0.01 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
C/P. 268381

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-6

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

| Item | Tipo de suelo | Sales Solubles Totales (ppm) | Cl ⁻ (ppm) | SO ₄ ⁻ (ppm) |
|-------|---------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 506.2 | 121.6 | 135.9 |

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

| Item | Muestra | Sales Solubles Totales (%) | Cl ⁻ (%) | SO ₄ ⁻ (%) |
|-------|---------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| N° 01 | SC-SM | 0.05 | 0.01 | 0.01 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 288381-

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE



AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
: MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 19 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-1

CALICATA C-01



| ESCALA | PROF. (m) | ESPESOR (m) | DESCRIPCIÓN | SUCS | GRÁFICA | OBSERVACIÓN |
|--------|---------------------------------------|-------------|--|-------|--|----------------------------|
| 10 cm | -0.20 | 0.20 | Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas | - |  | Excavación a Cielo Abierto |
| 20 cm | | | | | | |
| 30 cm | | | | | | |
| 40 cm | -1.50 | 1.30 | Arena Arcillo Limosa (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad igual a 6.70, una humedad promedio de 5.84% y una gravedad específica de 2.653 g/cm ³ . | SC-SM |  | |
| 50 cm | | | | | | |
| 60 cm | | | | | | |
| 70 cm | | | | | | |
| 80 cm | | | | | | |
| 90 cm | | | | | | |
| 100 cm | | | | | | |
| 110 cm | | | | | | |
| 120 cm | | | | | | |
| 130 cm | | | | | | |
| 140 cm | CONTINÚA Arena Arcillo Limosa (SC-SM) | | | | | |
| 150 cm | | | | | | |
| 160 cm | | | | | | |
| 170 cm | | | | | | |
| 180 cm | | | | | | |
| 190 cm | | | | | | |
| 200 cm | | | | | | |
| 210 cm | | | | | | |
| 220 cm | | | | | | |
| 230 cm | | | | | | |
| 240 cm | | | | | | |
| 250 cm | | | | | | |
| 260 cm | | | | | | |
| 270 cm | | | | | | |
| 280 cm | | | | | | |
| 290 cm | | | | | | |
| 300 cm | | | | | | |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 268381 -

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 19 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-2

CALICATA C-02



| ESCALA | PROF. (m) | ESPELOR (m) | DESCRIPCIÓN | SUCS | GRÁFICA | OBSERVACIÓN |
|--------|-----------|-------------|--|-------|--|----------------------------|
| 10 cm | -0.20 | 0.20 | Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmorte y plantas | - |  | Excavación a Cielo Abierto |
| 20 cm | | | | | | |
| 30 cm | | | | | | |
| 40 cm | -1.50 | 1.30 | Arena Arcillo Limosa (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad igual a 4.02, una humedad promedio de 6.09% y una gravedad específica de 2.662 g/cm ³ . | SC-SM |  | |
| 50 cm | | | | | | |
| 60 cm | | | | | | |
| 70 cm | | | | | | |
| 80 cm | | | | | | |
| 90 cm | | | | | | |
| 100 cm | | | | | | |
| 110 cm | | | | | | |
| 120 cm | | | | | | |
| 130 cm | | | | | | |
| 140 cm | | | | | | |
| 150 cm | | | | | | |
| 160 cm | | | CONTINÚA Arena Arcillo Limosa (SC-SM) | | | |
| 170 cm | | | | | | |
| 180 cm | | | | | | |
| 190 cm | | | | | | |
| 200 cm | | | | | | |
| 210 cm | | | | | | |
| 220 cm | | | | | | |
| 230 cm | | | | | | |
| 240 cm | | | | | | |
| 250 cm | | | | | | |
| 260 cm | | | | | | |
| 270 cm | | | | | | |
| 280 cm | | | | | | |
| 290 cm | | | | | | |
| 300 cm | | | | | | |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 19 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

CALICATA C-03



| ESCALA | PROF. (m) | ESPEJOR (m) | DESCRIPCIÓN | SUCS | GRÁFICA | OBSERVACIÓN |
|--------|-----------|-------------|--|-------|--|----------------------------|
| 10 cm | -0.20 | 0.20 | Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas | - |  | Excavación a Cielo Abierto |
| 20 cm | | | | | | |
| 30 cm | | | | | | |
| 40 cm | -1.50 | 1.30 | Arena Arcillo Limosa (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad igual a 6.73, una humedad promedio de 6.09% y una gravedad específica de 2.656 g/cm ³ . | SC-SM |  | |
| 50 cm | | | | | | |
| 60 cm | | | | | | |
| 70 cm | | | | | | |
| 80 cm | | | | | | |
| 90 cm | | | | | | |
| 100 cm | | | | | | |
| 110 cm | | | | | | |
| 120 cm | | | | | | |
| 130 cm | | | | | | |
| 140 cm | | | CONTINÚA Arena Arcillo Limosa (SC-SM) | | | |
| 150 cm | | | | | | |
| 160 cm | | | | | | |
| 170 cm | | | | | | |
| 180 cm | | | | | | |
| 190 cm | | | | | | |
| 200 cm | | | | | | |
| 210 cm | | | | | | |
| 220 cm | | | | | | |
| 230 cm | | | | | | |
| 240 cm | | | | | | |
| 250 cm | | | | | | |
| 260 cm | | | | | | |
| 270 cm | | | | | | |
| 280 cm | | | | | | |
| 290 cm | | | | | | |
| 300 cm | | | | | | |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 19 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-4

CALICATA C-04

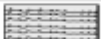
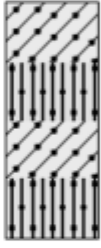
| ESCALA | | PROF. (m) | ESPESOR (m) | DESCRIPCIÓN | SUCS | GRÁFICA | OBSERVACIÓN |
|--------|----|-----------|-------------|---|-------|--|----------------------------|
| 10 | cm | -0.20 | 0.20 | Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas | - |  | Excavación a Cielo Abierto |
| 20 | cm | | | | | | |
| 30 | cm | | | | | | |
| 40 | cm | -1.50 | 1.30 | Arena Arcillo Limosa (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad igual a 5.75, una humedad promedio de 4.68% y una gravedad específica de 2.660 g/cm3. | SC-SM |  | |
| 50 | cm | | | | | | |
| 60 | cm | | | | | | |
| 70 | cm | | | | | | |
| 80 | cm | | | | | | |
| 90 | cm | | | | | | |
| 100 | cm | | | | | | |
| 110 | cm | | | | | | |
| 120 | cm | | | | | | |
| 130 | cm | | | | | | |
| 140 | cm | | | | | | |
| 150 | cm | | | | | | |
| 160 | cm | | | | | | |
| 170 | cm | | | | | | |
| 180 | cm | | | | | | |
| 190 | cm | | | | | | |
| 200 | cm | | | | | | |
| 210 | cm | | | | | | |
| 220 | cm | | | | | | |
| 230 | cm | | | | | | |
| 240 | cm | | | | | | |
| 250 | cm | | | | | | |
| 260 | cm | | | | | | |
| 270 | cm | | | | | | |
| 280 | cm | | | | | | |
| 290 | cm | | | | | | |
| 300 | cm | | | | | | |
| | | | | CONTINÚA Arena Arcillo Limosa (SC-SM) | | | |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 C.P. 268381

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
 : MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA
UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 19 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-5

CALICATA C-05

| ESCALA | PROF. (m) | ESPESOR (m) | DESCRIPCIÓN | SUCS | GRÁFICA | OBSERVACIÓN |
|--------|---------------------------------------|-------------|---|-------|--|----------------------------|
| 10 cm | -0.20 | 0.20 | Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas | - |  | Excavación a Cielo Abierto |
| 20 cm | | | | | | |
| 30 cm | | | | | | |
| 40 cm | -1.50 | 1.30 | Arena Arcillo Limosa (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad igual a 6.80, una humedad promedio de 6.42% y una gravedad específica de 2.658 g/cm3. | SC-SM |  | |
| 50 cm | | | | | | |
| 60 cm | | | | | | |
| 70 cm | | | | | | |
| 80 cm | | | | | | |
| 90 cm | | | | | | |
| 100 cm | | | | | | |
| 110 cm | | | | | | |
| 120 cm | | | | | | |
| 130 cm | | | | | | |
| 140 cm | CONTINÚA Arena Arcillo Limosa (SC-SM) | | | | | |
| 150 cm | | | | | | |
| 160 cm | | | | | | |
| 170 cm | | | | | | |
| 180 cm | | | | | | |
| 190 cm | | | | | | |
| 200 cm | | | | | | |
| 210 cm | | | | | | |
| 220 cm | | | | | | |
| 230 cm | | | | | | |
| 240 cm | | | | | | |
| 250 cm | | | | | | |
| 260 cm | | | | | | |
| 270 cm | | | | | | |
| 280 cm | | | | | | |
| 290 cm | | | | | | |
| 300 cm | | | | | | |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 266381 -

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE


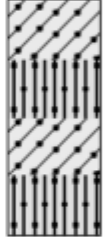
AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
: MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 19 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-6

CALICATA C-06

| ESCALA | PROF. (m) | ESPESOR (m) | DESCRIPCIÓN | SUCS | GRÁFICA | OBSERVACIÓN |
|--------|-----------|-------------|---|-------|--|----------------------------|
| 10 cm | -0.20 | 0.20 | Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmome y plantas | - |  | Excavación a Cielo Abierto |
| 20 cm | | | | | | |
| 30 cm | | | | | | |
| 40 cm | | | | | | |
| 50 cm | | | | | | |
| 60 cm | | | | | | |
| 70 cm | | | | | | |
| 80 cm | | | | | | |
| 90 cm | | | | | | |
| 100 cm | | | | | | |
| 110 cm | | | | | | |
| 120 cm | | | | | | |
| 130 cm | | | | | | |
| 140 cm | | | | | | |
| 150 cm | | | | | | |
| 160 cm | | | | | | |
| 170 cm | | | | | | |
| 180 cm | | | | | | |
| 190 cm | | | | | | |
| 200 cm | | | | | | |
| 210 cm | | | | | | |
| 220 cm | | | | | | |
| 230 cm | | | | | | |
| 240 cm | | | | | | |
| 250 cm | | | | | | |
| 260 cm | | | | | | |
| 270 cm | | | | | | |
| 280 cm | | | | | | |
| 290 cm | | | | | | |
| 300 cm | | | | | | |
| | -1.50 | 1.30 | Arena Arcillo Limosa (SC-SM) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arcillosos, con un índice de plasticidad igual a 4.59, una humedad promedio de 7.36% y una gravedad específica de 2.661 g/cm3. | SC-SM |  | |
| | | | CONTINÚA Arena Arcillo Limosa (SC-SM) | | | |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE
MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-01

| | METODO DE COMPACTACION | | MOLDES | |
|---|------------------------|---------|---------|--|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Molde N° | 5 | 5 | 5 | |
| Número de Capas | 56 | 25 | 12 | |
| Muestra húmeda + Molde (gr.) | 10282 | 10391 | 10275 | |
| Peso del Molde (gr.) | 6500 | 6500 | 6500 | |
| Peso de la Muestra húmeda (gr.) | 3782.00 | 3891.00 | 3775.00 | |
| Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 | |
| Densidad húmeda (gr/cm ³) | 1.761 | 1.812 | 1.758 | |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Tara N° | 46.62 | 46.25 | 44.77 |
| Muestra húmeda + Tara (gr.) | 45.10 | 43.79 | 43.01 |
| Muestra seca + Tara (gr.) | 1.52 | 2.46 | 1.76 |
| Peso del Agua (gr.) | 17.62 | 17.58 | 17.55 |
| Peso de la Tara (gr.) | 27.48 | 26.21 | 25.46 |
| Muestra Seca (gr.) | 5.53% | 9.40% | 6.91% |
| Contenido de humedad (%) | 1.669 | 1.656 | 1.644 |
| DENSIDAD SECA (gr/cm ³) | | | |

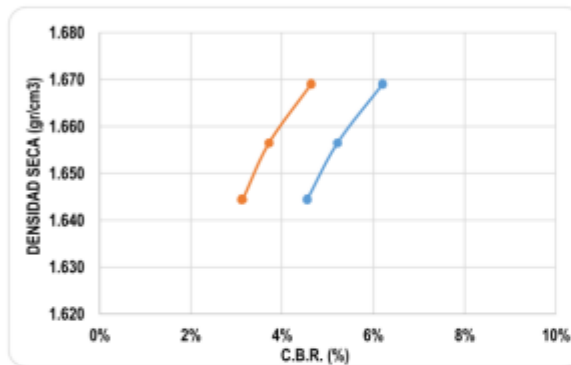
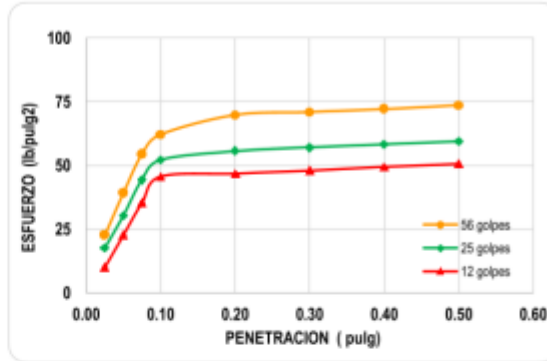
ENSAYO CARGA - PENETRACION

| Penetr. pulg. | Presión Patrón lb./pulg ² | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
|------------------|--|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|
| | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | |
| | | | lbs. | lbs/pulg ² | | lbs. | lbs/pulg ² | | lbs. | lbs/pulg ² |
| 0.025 | | 18 | 68.40 | 22.80 | 14 | 53.20 | 17.73 | 8 | 30.40 | 10.13 |
| 0.050 | | 31 | 117.80 | 39.27 | 24 | 91.20 | 30.40 | 18 | 68.40 | 22.80 |
| 0.075 | | 43 | 163.40 | 54.47 | 35 | 133.00 | 44.33 | 28 | 106.40 | 35.47 |
| 0.100 | | 49 | 186.20 | 62.07 | 41 | 156.45 | 52.15 | 36 | 136.80 | 45.60 |
| 0.200 | | 55 | 209.00 | 69.67 | 44 | 167.20 | 55.73 | 37 | 140.60 | 46.87 |
| 0.300 | | 56 | 212.80 | 70.93 | 45 | 171.00 | 57.00 | 38 | 144.40 | 48.13 |
| 0.400 | | 57 | 216.60 | 72.20 | 46 | 174.80 | 58.27 | 39 | 148.20 | 49.40 |
| 0.500 | | 58 | 220.40 | 73.47 | 47 | 178.60 | 59.53 | 40 | 152.00 | 50.67 |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381-

| N° Golpes | Penetración (Pulg) | Esfuerzo (MPa) | Carga unit (MPa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 45.60 | 1000 | 4.56% |
| 12 | 0.2 | 46.87 | 1500 | 3.12% |
| 25 | 0.1 | 52.15 | 1000 | 5.21% |
| 25 | 0.2 | 55.73 | 1500 | 3.72% |
| 56 | 0.1 | 62.07 | 1000 | 6.21% |
| 56 | 0.2 | 69.67 | 1500 | 4.64% |

| GOLPES | | 56 golp. | 25 golp. | 12 golp. |
|--------|-----|----------|----------|----------|
| C.B.R. | 0.1 | 6.21% | 5.21% | 4.56% |
| | 0.2 | 4.64% | 3.72% | 3.12% |



| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|-------------------------------------|-------|
| DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.656 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 9.40% |
| 95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.573 |
| C.B.R. (%): | 5.21% |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 268381-

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-02

| | METODO DE COMPACTACION | | MOLDES | |
|---------------------------------|------------------------|---------|---------|--|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Molde N° | 1 | 2 | 3 | |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 | |
| Número de golpes por capas | 56 | 25 | 12 | |
| Muestra húmeda + Molde (gr.) | 10385 | 10354 | 10320 | |
| Peso del Molde (gr.) | 6500 | 6500 | 6500 | |
| Peso de la Muestra húmeda (gr.) | 3885.00 | 3854.00 | 3820.00 | |
| Vol. Util | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 | |
| Densidad húmeda (gr/cm3) | 1.809 | 1.795 | 1.779 | |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Tara N° | 1 | 2 | 3 |
| Muestra húmeda + Tara (gr.) | 48.78 | 46.85 | 44.43 |
| Muestra seca + Tara (gr.) | 46.07 | 44.32 | 42.10 |
| Peso del Agua (gr.) | 2.71 | 2.53 | 2.33 |
| Peso de la Tara (gr.) | 17.70 | 17.58 | 17.58 |
| Muestra Seca (gr.) | 28.37 | 26.74 | 24.52 |
| Contenido de humedad (%) | 9.55% | 9.45% | 9.50% |
| DENSIDAD SECA (gr./cm3) | 1.652 | 1.640 | 1.625 |

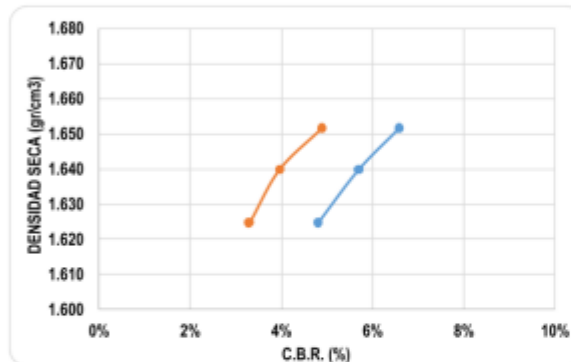
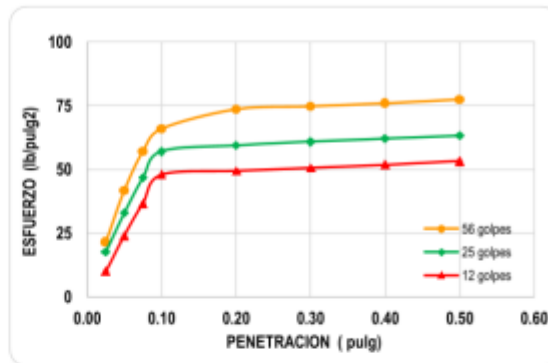
ENSAYO CARGA - PENETRACION

| Penetr. pulg. | Presión Patrón lb./pulg2 | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
|------------------|--------------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|
| | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | |
| | | | lbs. | lbs/pulg2 | | lbs. | lbs/pulg2 | | lbs. | lbs/pulg2 |
| 0.025 | | 17 | 64.60 | 21.53 | 14 | 53.20 | 17.73 | 8 | 30.40 | 10.13 |
| 0.050 | | 33 | 125.40 | 41.80 | 26 | 98.80 | 32.93 | 19 | 72.20 | 24.07 |
| 0.075 | | 45 | 171.00 | 57.00 | 37 | 140.60 | 46.87 | 29 | 110.20 | 36.73 |
| 0.100 | | 52 | 197.60 | 65.87 | 45 | 171.00 | 57.00 | 38 | 144.40 | 48.13 |
| 0.200 | | 58 | 220.40 | 73.47 | 47 | 178.60 | 59.53 | 39 | 148.20 | 49.40 |
| 0.300 | | 59 | 224.20 | 74.73 | 48 | 182.40 | 60.80 | 40 | 152.00 | 50.67 |
| 0.400 | | 60 | 228.00 | 76.00 | 49 | 186.20 | 62.07 | 41 | 155.80 | 51.93 |
| 0.500 | | 61 | 231.80 | 77.27 | 50 | 190.00 | 63.33 | 42 | 159.60 | 53.20 |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268361 -

| N° Golpes | Penetración (Pulg) | Esfuerzo (MPa) | Carga unit (MPa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 48.13 | 1000 | 4.81% |
| 12 | 0.2 | 49.40 | 1500 | 3.29% |
| 25 | 0.1 | 57.00 | 1000 | 5.70% |
| 25 | 0.2 | 59.53 | 1500 | 3.97% |
| 56 | 0.1 | 65.87 | 1000 | 6.59% |
| 56 | 0.2 | 73.47 | 1500 | 4.90% |

| GOLPES | 56 golp. | 25 golp. | 12 golp. | |
|--------|----------|----------|----------|-------|
| C.B.R. | 0.1 | 6.59% | 5.70% | 4.81% |
| | 0.2 | 4.90% | 3.97% | 3.29% |



| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|-------------------------------------|-------|
| DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.640 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 9.45% |
| 95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.558 |
| C.B.R. al 100 (%): | 5.70% |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTC E 132

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD

PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE

MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-03

| | METODO DE COMPACTACION | MOLDES | | |
|-----------|---------------------------------|---------|---------|---------|
| | Molde N° | 1 | 2 | 3 |
| | Número de Capas | 5 | 5 | 5 |
| | Número de golpes por capas | 56 | 25 | 12 |
| | Muestra húmeda + Molde (gr.) | 10334 | 10307 | 10284 |
| | Peso del Molde (gr.) | 6500 | 6500 | 6500 |
| | Peso de la Muestra húmeda (gr.) | 3834.00 | 3807.00 | 3784.00 |
| Vol. Util | Volumen de la Muestra (cm3) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| | Densidad húmeda (gr/cm3) | 1.786 | 1.773 | 1.762 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| | Tara N° | 1 | 2 | 3 |
| | Muestra húmeda + Tara (gr.) | 48.27 | 45.81 | 43.42 |
| | Muestra seca + Tara (gr.) | 45.70 | 43.44 | 41.25 |
| | Peso del Agua (gr.) | 2.57 | 2.37 | 2.17 |
| | Peso de la Tara (gr.) | 17.58 | 17.63 | 17.72 |
| | Muestra Seca (gr.) | 28.12 | 25.81 | 23.53 |
| | Contenido de humedad (%) | 9.14% | 9.20% | 9.22% |
| | DENSIDAD SECA (gr./cm3) | 1.636 | 1.624 | 1.613 |

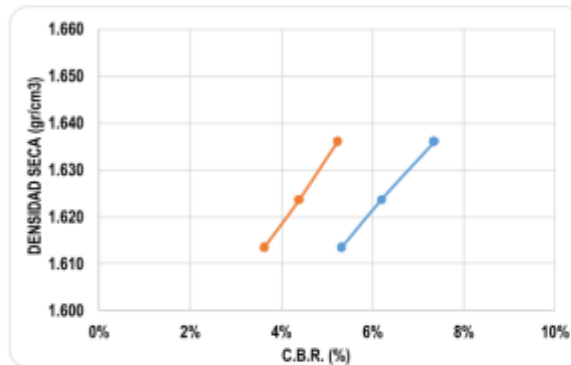
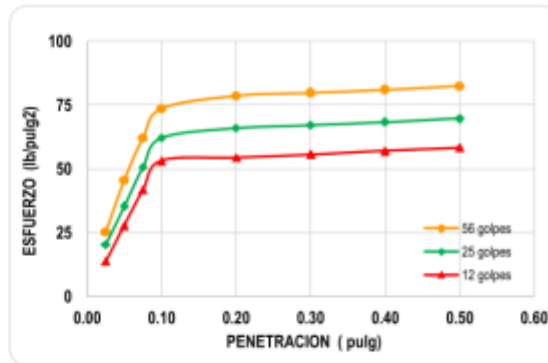
ENSAYO CARGA - PENETRACION

| Penetr. pulg. | Presión Patrón lb./pulg2 | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
|------------------|--------------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|
| | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | |
| | | | lbs. | lbs/pulg2 | | lbs. | lbs/pulg2 | | lbs. | lbs/pulg2 |
| 0.025 | | 20 | 76.00 | 25.33 | 16 | 60.80 | 20.27 | 11 | 41.80 | 13.93 |
| 0.050 | | 36 | 136.80 | 45.60 | 28 | 106.40 | 35.47 | 22 | 83.60 | 27.87 |
| 0.075 | | 49 | 186.20 | 62.07 | 40 | 152.00 | 50.67 | 33 | 125.40 | 41.80 |
| 0.100 | | 58 | 220.40 | 73.47 | 49 | 186.20 | 62.07 | 42 | 159.60 | 53.20 |
| 0.200 | | 62 | 235.60 | 78.53 | 52 | 197.60 | 65.87 | 43 | 163.40 | 54.47 |
| 0.300 | | 63 | 239.40 | 79.80 | 53 | 201.40 | 67.13 | 44 | 167.20 | 55.73 |
| 0.400 | | 64 | 243.20 | 81.07 | 54 | 205.20 | 68.40 | 45 | 171.00 | 57.00 |
| 0.500 | | 65 | 247.00 | 82.33 | 55 | 209.00 | 69.67 | 46 | 174.80 | 58.27 |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381 -

| N° Golpes | Penetración (Pulg) | Esfuerzo (MPa) | Carga unit (MPa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 53.20 | 1000 | 5.32% |
| 12 | 0.2 | 54.47 | 1500 | 3.63% |
| 25 | 0.1 | 62.07 | 1000 | 6.21% |
| 25 | 0.2 | 65.87 | 1500 | 4.39% |
| 56 | 0.1 | 73.47 | 1000 | 7.35% |
| 56 | 0.2 | 78.53 | 1500 | 5.24% |

| GOLPES | | 56 golp. | 25 golp. | 12 golp. |
|--------|-----|----------|----------|----------|
| C.B.R. | 0.1 | 7.35% | 6.21% | 5.32% |
| | 0.2 | 5.24% | 4.39% | 3.63% |



| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|--------------------------------|-------|
| DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.624 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 9.14% |

| | |
|-------------------------------------|-------|
| 95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.543 |
| C.B.R. (%): | 6.21% |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 C.P. 266381 -

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTC E 132

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-04

| | | METODO DE COMPACTACION | | | MOLDES | | |
|-----------|--|------------------------|---------|---------|--------|--|--|
| | Molde N° | 1 | 2 | 3 | | | |
| | Número de Capas | 5 | 5 | 5 | | | |
| | Número de golpes por capas | 56 | 25 | 12 | | | |
| | Muestra húmeda + Molde (gr.) | 10580 | 10455 | 10020 | | | |
| | Peso del Molde (gr.) | 6500 | 6500 | 6500 | | | |
| | Peso de la Muestra húmeda (gr.) | 4080.00 | 3955.00 | 3520.00 | | | |
| Vol. Util | Volúmen de la Muestra (cm ³) | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 | | | |
| | Densidad húmeda (gr/cm ³) | 1.900 | 1.842 | 1.639 | | | |

| | | CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
|--|---------------------------------------|----------------------|--------|--------|
| | Tara N° | 1 | 2 | 3 |
| | Muestra húmeda + Tara (gr.) | 49.21 | 48.53 | 45.63 |
| | Muestra seca + Tara (gr.) | 46.09 | 45.50 | 42.90 |
| | Peso del Agua (gr.) | 3.12 | 3.03 | 2.73 |
| | Peso de la Tara (gr.) | 17.47 | 17.68 | 17.72 |
| | Muestra Seca (gr.) | 28.62 | 27.82 | 25.18 |
| | Contenido de humedad (%) | 10.90% | 10.90% | 10.84% |
| | DENSIDAD SECA (gr./cm ³) | 1.713 | 1.661 | 1.479 |

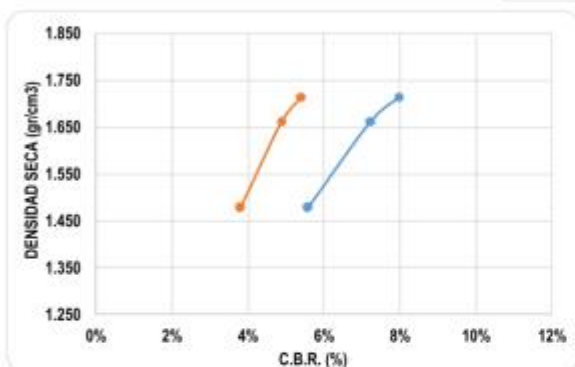
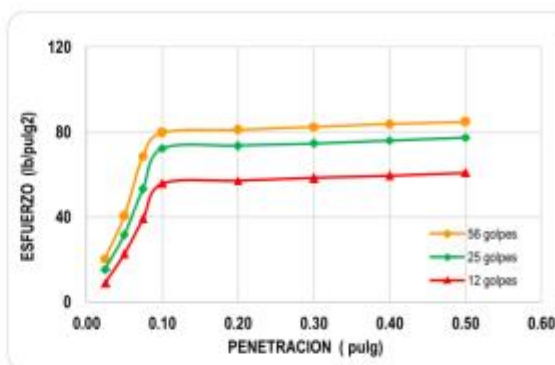
ENSAYO CARGA - PENETRACION

| Penetr. pulg. | Presión Patrón lb./pulg ² | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
|---------------|--------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------------------|
| | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | |
| | | | lbs. | lbs/pulg ² | | lbs. | lbs/pulg ² | | lbs. | lbs/pulg ² |
| 0.025 | | 16 | 60.80 | 20.27 | 12 | 45.60 | 15.20 | 7 | 26.60 | 8.87 |
| 0.050 | | 32 | 121.60 | 40.53 | 25 | 95.00 | 31.67 | 18 | 68.40 | 22.80 |
| 0.075 | | 54 | 205.20 | 68.40 | 42 | 159.60 | 53.20 | 31 | 117.80 | 39.27 |
| 0.100 | | 63 | 239.40 | 79.80 | 57 | 216.60 | 72.20 | 44 | 167.20 | 55.73 |
| 0.200 | | 64 | 243.20 | 81.07 | 58 | 220.40 | 73.47 | 45 | 171.00 | 57.00 |
| 0.300 | | 65 | 247.00 | 82.33 | 59 | 224.20 | 74.73 | 46 | 174.80 | 58.27 |
| 0.400 | | 66 | 250.80 | 83.60 | 60 | 228.00 | 76.00 | 47 | 178.60 | 59.53 |
| 0.500 | | 67 | 254.60 | 84.87 | 61 | 231.80 | 77.27 | 48 | 182.40 | 60.80 |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 298381-

| N° Golpes | Penetración (Pulg) | Esfuerzo (MPa) | Carga unit (MPa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 55.73 | 1000 | 5.57% |
| 12 | 0.2 | 57.00 | 1500 | 3.80% |
| 25 | 0.1 | 72.20 | 1000 | 7.22% |
| 25 | 0.2 | 73.47 | 1500 | 4.90% |
| 56 | 0.1 | 79.80 | 1000 | 7.98% |
| 56 | 0.2 | 81.07 | 1500 | 5.40% |

| GOLPES | | 56 golp. | 25 golp. | 12 golp. |
|--------|-----|----------|----------|----------|
| C.B.R. | 0.1 | 7.98% | 7.22% | 5.57% |
| | 0.2 | 5.40% | 4.90% | 3.80% |



| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|---|--------|
| DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³): | 1.661 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 10.90% |

| | |
|--|-------|
| 95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³): | 1.578 |
| C.B.R. al 100 (%): | 7.22% |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-05

| | METODO DE COMPACTACION | | MOLDES | | |
|---------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Molde N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Número de Capas | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Número de golpes por capas | 56 | 25 | 12 | 12 | 12 |
| Muestra húmeda + Molde (gr.) | 10620 | 10431 | 9980 | 9980 | 9980 |
| Peso del Molde (gr.) | 6500 | 6500 | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra húmeda (gr.) | 4120.00 | 3931.00 | 3480.00 | 3480.00 | 3480.00 |
| Vol. Util | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad húmeda (gr/cm3) | 1.919 | 1.831 | 1.621 | 1.621 | 1.621 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | | | |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | | 2 | | 3 | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Tara N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Muestra húmeda + Tara (gr.) | 48.62 | 47.50 | 46.25 | 46.25 | 46.25 | 46.25 |
| Muestra seca + Tara (gr.) | 45.55 | 44.57 | 43.45 | 43.45 | 43.45 | 43.45 |
| Peso del Agua (gr.) | 3.07 | 2.93 | 2.80 | 2.80 | 2.80 | 2.80 |
| Peso de la Tara (gr.) | 17.26 | 17.55 | 17.62 | 17.62 | 17.62 | 17.62 |
| Muestra Seca (gr.) | 28.29 | 27.02 | 25.83 | 25.83 | 25.83 | 25.83 |
| Contenido de humedad (%) | 10.85% | 10.85% | 10.84% | 10.84% | 10.84% | 10.84% |
| DENSIDAD SECA (gr./cm3) | 1.731 | 1.652 | 1.462 | 1.462 | 1.462 | 1.462 |

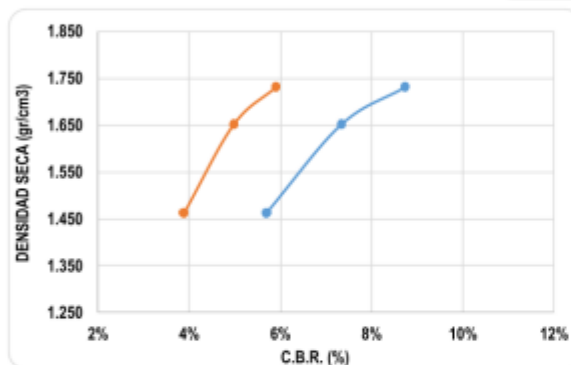
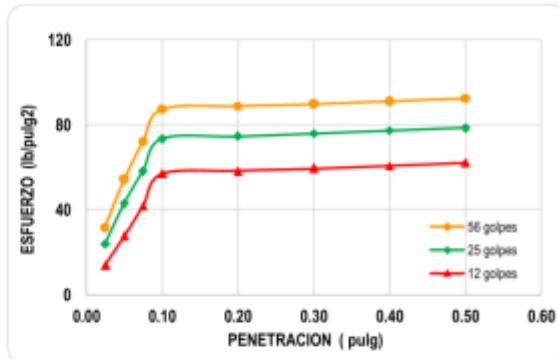
ENSAYO CARGA - PENETRACION

| Penetr. pulg. | Presión Patrón lb./pulg ² | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
|------------------|--|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|
| | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | |
| | | | lbs. | lbs/pulg ² | | lbs. | lbs/pulg ² | | lbs. | lbs/pulg ² |
| 0.025 | | 25 | 95.00 | 31.67 | 19 | 72.20 | 24.07 | 11 | 41.80 | 13.93 |
| 0.050 | | 43 | 163.40 | 54.47 | 34 | 129.20 | 43.07 | 22 | 83.60 | 27.87 |
| 0.075 | | 57 | 216.60 | 72.20 | 46 | 174.80 | 58.27 | 33 | 125.40 | 41.80 |
| 0.100 | | 69 | 262.20 | 87.40 | 58 | 220.40 | 73.47 | 45 | 171.00 | 57.00 |
| 0.200 | | 70 | 266.00 | 88.67 | 59 | 224.20 | 74.73 | 46 | 174.80 | 58.27 |
| 0.300 | | 71 | 269.80 | 89.93 | 60 | 228.00 | 76.00 | 47 | 178.60 | 59.53 |
| 0.400 | | 72 | 273.60 | 91.20 | 61 | 231.80 | 77.27 | 48 | 182.40 | 60.80 |
| 0.500 | | 73 | 277.40 | 92.47 | 62 | 235.60 | 78.53 | 49 | 186.20 | 62.07 |


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 258381-

| N° Golpes | Penetración (Pulg) | Esfuerzo (MPa) | Carga unit (MPa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 57.00 | 1000 | 5.70% |
| 12 | 0.2 | 58.27 | 1500 | 3.88% |
| 25 | 0.1 | 73.47 | 1000 | 7.35% |
| 25 | 0.2 | 74.73 | 1500 | 4.98% |
| 56 | 0.1 | 87.40 | 1000 | 8.74% |
| 56 | 0.2 | 88.67 | 1500 | 5.91% |

| GOLPES | | 56 golp. | 25 golp. | 12 golp. |
|--------|-----|----------|----------|----------|
| C.B.R. | 0.1 | 8.74% | 7.35% | 5.70% |
| | 0.2 | 5.91% | 4.98% | 3.88% |



| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|-------------------------------------|--------|
| DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3): | 1.652 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 10.85% |
| 95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3): | 1.569 |
| C.B.R. al 100 (%): | 7.35% |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

MTC E 132

TESIS : DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO USANDO EL SOFTWARE WATERCAD PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE, DISTRITO DE CHOCOPE

AUTORES : JUSTINIANO JUSTINIANO, JOSE MENDOZA MUÑOZ, JOSHUA

UBICACIÓN : DISTRITO DE CHOCOPE - PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 10 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-06

| METODO DE COMPACTACION | | MOLDES | | |
|---------------------------------|--|---------|---------|---------|
| Molde N° | | 1 | 2 | 3 |
| Número de Capas | | 5 | 5 | 5 |
| Número de golpes por capas | | 56 | 25 | 12 |
| Muestra húmeda + Molde (gr.) | | 10630 | 10468 | 10100 |
| Peso del Molde (gr.) | | 6500 | 6500 | 6500 |
| Peso de la Muestra húmeda (gr.) | | 4130.00 | 3968.00 | 3600.00 |
| Vol. Util | | 2147.24 | 2147.24 | 2147.24 |
| Densidad húmeda (gr/cm3) | | 1.923 | 1.848 | 1.677 |

| CONTENIDO DE HUMEDAD | | | | |
|-----------------------------|--|--------|--------|--------|
| Tara N° | | 1 | 2 | 3 |
| Muestra húmeda + Tara (gr.) | | 49.72 | 48.62 | 47.36 |
| Muestra seca + Tara (gr.) | | 46.60 | 45.62 | 44.49 |
| Peso del Agua (gr.) | | 3.12 | 3.00 | 2.87 |
| Peso de la Tara (gr.) | | 17.61 | 17.68 | 17.75 |
| Muestra Seca (gr.) | | 28.99 | 27.94 | 26.74 |
| Contenido de humedad (%) | | 10.76% | 10.74% | 10.73% |
| DENSIDAD SECA (gr./cm3) | | 1.737 | 1.669 | 1.514 |

ENSAYO CARGA - PENETRACION

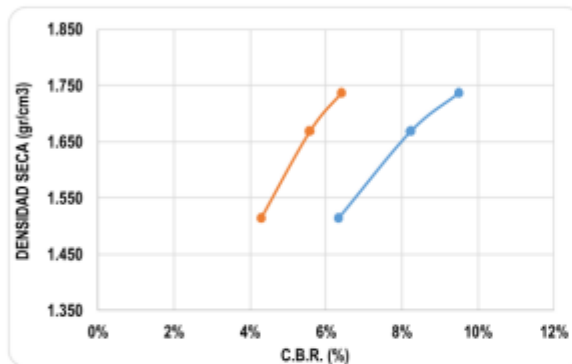
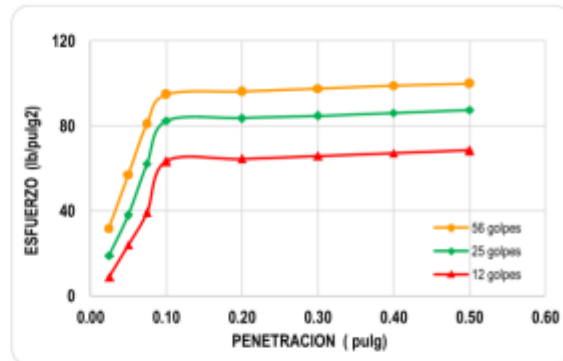
| Penetr. pulg. | Presión Patrón lb./pulg2 | 56 Golpes | | | 25 Golpes | | | 12 Golpes | | |
|------------------|--------------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|
| | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | | Lectura dial | Ensayo Carga | |
| | | | lbs. | lbs/pulg2 | | lbs. | lbs/pulg2 | | lbs. | lbs/pulg2 |
| 0.025 | | 25 | 95.00 | 31.67 | 15 | 57.00 | 19.00 | 7 | 26.60 | 8.87 |
| 0.050 | | 45 | 171.00 | 57.00 | 30 | 114.00 | 38.00 | 19 | 72.20 | 24.07 |
| 0.075 | | 64 | 243.20 | 81.07 | 49 | 186.20 | 62.07 | 31 | 117.80 | 39.27 |
| 0.100 | | 75 | 285.00 | 95.00 | 65 | 247.00 | 82.33 | 50 | 190.00 | 63.33 |
| 0.200 | | 76 | 288.80 | 96.27 | 66 | 250.80 | 83.60 | 51 | 193.80 | 64.60 |
| 0.300 | | 77 | 292.60 | 97.53 | 67 | 254.60 | 84.87 | 52 | 197.60 | 65.87 |
| 0.400 | | 78 | 296.40 | 98.80 | 68 | 258.40 | 86.13 | 53 | 201.40 | 67.13 |
| 0.500 | | 79 | 300.20 | 100.07 | 69 | 262.20 | 87.40 | 54 | 205.20 | 68.40 |



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 268381-

| N° Golpes | Penetración (Pulg) | Esfuerzo (MPa) | Carga unit (MPa) | CBR (%) |
|-----------|--------------------|----------------|------------------|---------|
| 12 | 0.1 | 63.33 | 1000 | 6.33% |
| 12 | 0.2 | 64.60 | 1500 | 4.31% |
| 25 | 0.1 | 82.33 | 1000 | 8.23% |
| 25 | 0.2 | 83.60 | 1500 | 5.57% |
| 56 | 0.1 | 95.00 | 1000 | 9.50% |
| 56 | 0.2 | 96.27 | 1500 | 6.42% |




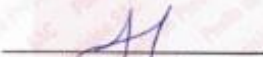
| GOLPES | | 56 golp. | 25 golp. | 12 golp. |
|--------|-----|----------|----------|----------|
| C.B.R. | 0.1 | 9.50% | 8.23% | 6.33% |
| | 0.2 | 6.42% | 5.57% | 4.31% |



| VALORES PROCTOR MODIFICADO: | |
|-------------------------------------|--------|
| DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.669 |
| HUMEDAD OPTIMA (%): | 10.76% |
| 95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³): | 1.586 |
| C.B.R. al 100 (%): | 8.23% |


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 258381-

Anexo 7.3.3: Certificados de Calibración de Equipos Utilizados para ensayos.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------------|--------------|-----------------------|--|--|---------------------------|------------------|--|--|---|-----------------------------------|--|--------------|---------|---------------|-----------|------------------------|--------------|------------------------------|---------|---|---------|--------------------------------------|----------|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|---------------|------------------|---------------|-----------------------------|--------------|---------------------------------|--|--|--|--------------------------------|--|---|--|---|
|  Laboratorio PP | Punto de Precisión SAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033 |  <small>Registro MTC - 033</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-895-2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Página: 1 de 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Expediente</td> <td>: 275-2023</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Fecha de Emisión</td> <td>: 2023-09-09</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Solicitante</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;"></td> <td>: INGEMAT GALLARDO S.A.C.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dirección</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;"></td> <td>: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2. Instrumento de Medición</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Marca</td> <td>: OHAUS</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Modelo</td> <td>: NV622ZH</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Número de Serie</td> <td>: 8343101207</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Alcance de Indicación</td> <td>: 620 g</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">División de Escala de Verificación (e)</td> <td>: 0,1 g</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">División de Escala Real (d)</td> <td>: 0,01 g</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Procedencia</td> <td>: NO INDICA</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Identificación</td> <td>: NO INDICA</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Tipo</td> <td>: ELECTRÓNICA</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Ubicación</td> <td>: LABORATORIO</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Fecha de Calibración</td> <td>: 2023-09-06</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. Método de Calibración</td> </tr> <tr> <td colspan="2">La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4. Lugar de Calibración</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C. AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD</td> </tr> </table> | Expediente | : 275-2023 | Fecha de Emisión | : 2023-09-09 | 1. Solicitante | | | : INGEMAT GALLARDO S.A.C. | Dirección | | | : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD | 2. Instrumento de Medición | | Marca | : OHAUS | Modelo | : NV622ZH | Número de Serie | : 8343101207 | Alcance de Indicación | : 620 g | División de Escala de Verificación (e) | : 0,1 g | División de Escala Real (d) | : 0,01 g | Procedencia | : NO INDICA | Identificación | : NO INDICA | Tipo | : ELECTRÓNICA | Ubicación | : LABORATORIO | Fecha de Calibración | : 2023-09-06 | 3. Método de Calibración | | La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM. | | 4. Lugar de Calibración | | LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C. AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD | | <p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.</p> <p>PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> |
| Expediente | : 275-2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de Emisión | : 2023-09-09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Solicitante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | : INGEMAT GALLARDO S.A.C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dirección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Instrumento de Medición | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marca | : OHAUS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Modelo | : NV622ZH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Número de Serie | : 8343101207 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcance de Indicación | : 620 g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| División de Escala de Verificación (e) | : 0,1 g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| División de Escala Real (d) | : 0,01 g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Procedencia | : NO INDICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación | : NO INDICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo | : ELECTRÓNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación | : LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de Calibración | : 2023-09-06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Método de Calibración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Lugar de Calibración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C. AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  <small>PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02</small> |  Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631 |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-895-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 25,8 | 25,9 |
| Humedad Relativa | 72,4 | 73,3 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | PE22-C-1070-2022 |

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 619,93 g para una carga de 620,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|-------|----------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRAZA | TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Temp. (°C) | Inicial | Final |
|------------|---------|-------|
| | 25,8 | 25,9 |

| Medición N° | Carga L1= 300,000 g | | | Carga L2= 600,000 g | | |
|------------------------|---------------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|
| | I (g) | ΔI (g) | E (g) | I (g) | ΔI (g) | E (g) |
| 1 | 300,00 | 0,006 | -0,001 | 600,00 | 0,007 | -0,002 |
| 2 | 300,00 | 0,008 | -0,003 | 599,99 | 0,004 | -0,009 |
| 3 | 300,00 | 0,007 | -0,002 | 600,00 | 0,007 | -0,002 |
| 4 | 300,00 | 0,009 | -0,004 | 600,00 | 0,007 | -0,002 |
| 5 | 300,00 | 0,006 | -0,001 | 600,00 | 0,007 | -0,002 |
| 6 | 300,00 | 0,006 | -0,003 | 599,99 | 0,003 | -0,008 |
| 7 | 300,00 | 0,006 | -0,001 | 599,99 | 0,003 | -0,008 |
| 8 | 300,00 | 0,005 | 0,000 | 600,00 | 0,007 | -0,002 |
| 9 | 300,00 | 0,007 | -0,002 | 600,00 | 0,008 | -0,003 |
| 10 | 300,00 | 0,009 | -0,004 | 600,00 | 0,007 | -0,002 |
| Diferencia Máxima | | | 0,004 | | | 0,007 |
| Error máximo permitido | ± 0,3 g | | | ± 0,3 g | | |



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-895-2023
 Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Inicial Final
 Temp. (°C) 25,9 25,9

| Posición de la Carga | Determinación de E _o | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|-------|--------|--------------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------------------|
| | Carga mínima (g) | f (g) | AL (g) | E _o (g) | Carga L (g) | f (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) |
| 1 | 1,000 | 1,00 | 0,009 | -0,004 | 200,000 | 200,00 | 0,006 | -0,001 | 0,003 |
| 2 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 200,00 | 0,005 | 0,000 | 0,001 |
| 3 | | 1,00 | 0,007 | -0,002 | | 200,01 | 0,007 | 0,006 | 0,010 |
| 4 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 200,00 | 0,009 | -0,004 | -0,003 |
| 5 | | 1,00 | 0,008 | -0,003 | | 199,99 | 0,008 | -0,013 | -0,010 |
| Error máximo permitido : ± 0,3 g | | | | | | | | | |

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Inicial Final
 Temp. (°C) 25,6 25,9

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|-------------|------------|--------|--------|--------------------|--------------|--------|--------|--------------------|-----------|
| | f (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) | f (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) | |
| 1,000 | 1,00 | 0,006 | -0,001 | -0,002 | 1,00 | 0,006 | -0,001 | -0,002 | 0,1 |
| 2,000 | 2,00 | 0,008 | -0,003 | -0,002 | 2,00 | 0,008 | -0,003 | -0,002 | 0,1 |
| 5,000 | 5,00 | 0,006 | -0,001 | 0,000 | 5,00 | 0,007 | -0,002 | -0,001 | 0,1 |
| 50,000 | 50,00 | 0,007 | -0,002 | -0,001 | 50,00 | 0,009 | -0,004 | -0,003 | 0,1 |
| 70,000 | 70,00 | 0,009 | -0,004 | -0,003 | 70,00 | 0,008 | -0,001 | 0,000 | 0,2 |
| 100,000 | 100,00 | 0,006 | -0,001 | 0,000 | 100,00 | 0,008 | -0,003 | -0,002 | 0,2 |
| 150,000 | 150,00 | 0,008 | -0,003 | -0,002 | 149,99 | 0,004 | -0,009 | -0,006 | 0,2 |
| 200,000 | 200,00 | 0,006 | -0,001 | 0,000 | 199,99 | 0,003 | -0,008 | -0,007 | 0,2 |
| 500,000 | 500,00 | 0,007 | -0,002 | -0,001 | 499,99 | 0,004 | -0,009 | -0,006 | 0,3 |
| 600,000 | 600,01 | 0,009 | 0,005 | 0,007 | 600,00 | 0,006 | -0,001 | 0,000 | 0,3 |
| 620,000 | 620,01 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 620,01 | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,3 |

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregido}} = R - 2,49 \times 10^{-9} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,99 \times 10^{-9} \text{ g}^2 + 8,40 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. GIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
 Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
 Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA
 Marca : OHAUS
 Modelo : R21PE30ZH
 Número de Serie : 8342167659
 Alcance de Indicación : 30 000 g
 División de Escala de Verificación (e) : 10 g
 División de Escala Real (d) : 1 g
 Procedencia : NO INDICA
 Identificación : NO INDICA
 Tipo : ELECTRÓNICA
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

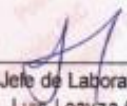
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
 AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F/06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152531

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 25,5 | 25,6 |
| Humedad Relativa | 74,3 | 75,2 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | PE22-C-1070-2022 |
| | Pesa (exactitud F1) | LM-C-052-2023 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0776-2023 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0777-2023 |

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 996 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|-------|------------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRABAJO | NO TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N° | Carga L1* | Temp. (°C) | | Carga L2* | I (g) | ΔL (g) | E (g) | |
|------------------------|-----------|------------|-------|------------|-------|--------|--------|--------|
| | | Inicial | Final | | | | | |
| | | 25,5 | 25,5 | | | | | |
| | | 15 000,0 g | | 30 000,0 g | | | | |
| 1 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | | |
| 2 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,7 | -0,2 | | |
| 3 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | | |
| 4 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | | |
| 5 | 15 000 | 0,7 | -0,2 | 30 000 | 0,7 | -0,2 | | |
| 6 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | | |
| 7 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | | |
| 8 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | | |
| 9 | 15 000 | 0,7 | -0,2 | 30 000 | 0,7 | -0,2 | | |
| 10 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | | |
| Diferencia Máxima | | | | | | | 0,1 | 0,1 |
| Error máximo permitido | | | | | | | ± 20 g | ± 30 g |



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

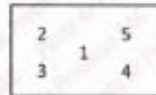
Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| Temp. (°C) | Inicial | Final |
|------------|---------|-------|
| | 25,5 | 25,6 |

| Posición de la Carga | Determinación de E _o | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-------|--------|--------------------|-----------------------------------|--------|--------|-------|--------------------|
| | Carga mínima (g) | I (g) | ΔI (g) | E _o (g) | Carga L (g) | I (g) | ΔI (g) | E (g) | E _c (g) |
| 1 | 100,0 | 100 | 0,6 | -0,1 | 10 000,0 | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 |
| 2 | | 100 | 0,6 | -0,1 | | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 |
| 3 | | 100 | 0,6 | -0,1 | | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 |
| 4 | | 100 | 0,7 | -0,2 | | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,1 |
| 5 | | 100 | 0,6 | -0,1 | | 9 999 | 0,6 | -1,3 | -1,2 |
| (*) valor entre 0 y 10 e | | | | | | | | | |
| Error máximo permitido : ± 20 g | | | | | | | | | |

ENSAYO DE PESAJE

| Temp. (°C) | Inicial | Final |
|------------|---------|-------|
| | 25,6 | 25,6 |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|-------------|------------|--------|-------|--------------------|--------------|--------|-------|--------------------|-----------|
| | I (g) | ΔI (g) | E (g) | E _c (g) | I (g) | ΔI (g) | E (g) | E _c (g) | |
| 100,0 | 100 | 0,6 | -0,1 | | | | | | |
| 200,0 | 200 | 0,6 | -0,3 | -0,2 | 200 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 10 |
| 1 000,0 | 1 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 1 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 10 |
| 2 000,0 | 2 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 2 000 | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 10 |
| 5 000,0 | 5 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 5 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 10 |
| 7 000,0 | 7 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 7 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 20 |
| 10 000,0 | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 10 000 | 0,8 | -0,3 | -0,2 | 20 |
| 15 000,0 | 15 000 | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 20 |
| 20 000,0 | 20 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 20 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 20 |
| 25 000,0 | 25 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 25 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 30 |
| 30 000,0 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 30 |

s/m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 9,24 \times 10^{-6} \times R$$

incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,77 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 1,81 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔI: Carga incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
 Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
 Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA
 Marca : NO INDICA
 Modelo : NO INDICA
 Número de Serie : NO INDICA
 Alcance de Indicación : 200 g
 División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g
 División de Escala Real (d) : 0,01 g
 Procedencia : NO INDICA
 Identificación : NO INDICA
 Tipo : ELECTRÓNICA
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

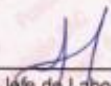
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración
LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152531

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro #127-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 26,3 | 26,4 |
| Humedad Relativa | 74,3 | 74,3 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | PE22-C-1070-2022 |

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 200,22 g para una carga de 200,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|----------|----------------|----------|
| AJUSTE DE CERD | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRABA | NO TIENE |
| NIVELACIÓN | NO TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N° | Carga L1= 100,000 g | | | Carga L2= 200,000 g | | |
|--------------------------|---------------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 100,00 | 0,005 | 0,000 | 200,00 | 0,008 | -0,003 |
| 2 | 100,00 | 0,006 | -0,001 | 200,00 | 0,005 | 0,000 |
| 3 | 100,00 | 0,007 | -0,002 | 200,00 | 0,009 | -0,004 |
| 4 | 100,00 | 0,007 | -0,002 | 200,00 | 0,008 | -0,001 |
| 5 | 100,00 | 0,006 | -0,001 | 200,00 | 0,008 | -0,003 |
| 6 | 100,00 | 0,007 | -0,002 | 200,00 | 0,005 | 0,000 |
| 7 | 100,00 | 0,005 | 0,000 | 200,00 | 0,007 | -0,002 |
| 8 | 100,00 | 0,006 | -0,001 | 200,00 | 0,009 | -0,004 |
| 9 | 100,00 | 0,008 | -0,003 | 200,00 | 0,006 | -0,001 |
| 10 | 100,00 | 0,008 | -0,003 | 200,00 | 0,008 | -0,003 |
| Diferencia Máxima | | | 0,003 | 0,004 | | |
| Error máximo permitido ± | | | 0,2 g | ± 0,3 g | | |



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

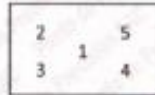


Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| | | |
|------------|---------|-------|
| Temp. (°C) | Inicial | Final |
| | 26,3 | 26,4 |

| Posición de la Carga | Determinación de E ₀ | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------|--------|--------------------|-----------------------------------|-------|--------|--------|--------------------|
| | Carga máxima (g) | I (g) | AL (g) | E ₀ (g) | Carga L (g) | I (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) |
| 1 | 1,000 | 1,00 | 0,006 | -0,001 | 50,000 | 50,00 | 0,005 | 0,000 | 0,001 |
| 2 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 50,00 | 0,007 | -0,002 | -0,001 |
| 3 | | 1,00 | 0,007 | -0,002 | | 50,00 | 0,009 | -0,004 | -0,002 |
| 4 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 50,00 | 0,006 | -0,001 | 0,000 |
| 5 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 59,99 | 0,005 | -0,010 | -0,009 |

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

| | | |
|------------|---------|-------|
| Temp. (°C) | Inicial | Final |
| | 26,4 | 26,3 |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|-------------|------------|--------|--------|--------------------|--------------|--------|--------|--------------------|-----------|
| | I (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) | I (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) | |
| 1,000 | 1,00 | 0,008 | -0,003 | | | | | | |
| 2,000 | 2,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 2,00 | 0,009 | -0,004 | -0,001 | 0,1 |
| 10,000 | 10,00 | 0,005 | 0,000 | 0,003 | 10,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,1 |
| 15,000 | 15,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 15,00 | 0,006 | 0,000 | 0,003 | 0,1 |
| 20,000 | 20,00 | 0,009 | -0,004 | -0,001 | 20,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,1 |
| 30,000 | 30,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 30,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 0,1 |
| 50,000 | 50,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 50,00 | 0,008 | -0,003 | 0,000 | 0,1 |
| 70,000 | 70,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 70,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,2 |
| 100,000 | 100,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 100,00 | 0,005 | 0,000 | 0,003 | 0,2 |
| 150,000 | 150,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 150,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,2 |
| 200,000 | 200,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 200,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 0,2 |

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,78 \times 10^{-3} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,87 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 3,23 \times 10^{-3} \times R^2}$$


R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
 Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : NVT6201ZH

Número de Serie : 8342450039

Alcance de Indicación : 6 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.


Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

- 3. Método de Calibración**
 La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.
- 4. Lugar de Calibración**
 LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
 AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 26,0 | 26,1 |
| Humedad Relativa | 73,3 | 73,3 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | PE22-C-1070-2022 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0776-2023 |

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,6 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|-------|----------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRABA | TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N° | Carga L1 ^m 3 100,00 g | | Carga L2 ^m 6 200,01 g | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|---------|------|-------|
| | I (g) | ΔL (g) | I (g) | ΔL (g) | | |
| | Temp. (°C) | | Temp. (°C) | | | |
| | | | 26,0 | 26,0 | | |
| 1 | 3 100,0 | 0,08 | -0,03 | 6 200,0 | 0,09 | -0,05 |
| 2 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 3 | 3 099,9 | 0,03 | -0,08 | 6 199,9 | 0,03 | -0,09 |
| 4 | 3 100,0 | 0,08 | -0,04 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 5 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,07 | -0,03 |
| 6 | 3 100,0 | 0,07 | -0,02 | 6 200,0 | 0,09 | -0,05 |
| 7 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 8 | 3 099,9 | 0,03 | -0,08 | 6 200,0 | 0,07 | -0,03 |
| 9 | 3 100,0 | 0,09 | -0,04 | 6 200,0 | 0,08 | -0,04 |
| 10 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| Diferencia Máxima | | | | | | 0,07 |
| Error máximo permitido ± | | ± 3 g | | ± | | ± 3 g |



PT-05 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023
 Página: 3 de 3

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 1 | 5 |
| 3 | | 4 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| | | |
|------------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| Temp. (°C) | 26,1 | 26,0 |

| Posición de la Carga | Determinación de E ₀ | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------|--------|--------------------|-----------------------------------|---------|--------|-------|--------------------|
| | Carga mínima (g) | f (g) | AL (g) | E ₀ (g) | Carga L (g) | f (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) |
| 1 | 10,00 | 10,0 | 0,08 | -0,03 | 2 000,00 | 2 000,0 | 0,06 | -0,01 | 0,02 |
| 2 | | 10,0 | 0,08 | -0,01 | | 2 000,1 | 0,08 | 0,07 | 0,08 |
| 3 | | 10,0 | 0,07 | -0,02 | | 2 000,1 | 0,06 | 0,09 | 0,11 |
| 4 | | 10,0 | 0,05 | 0,00 | | 1 999,9 | 0,04 | -0,09 | -0,09 |
| 5 | | 10,0 | 0,06 | -0,01 | | 1 999,8 | 0,09 | -0,24 | -0,23 |

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 3 g

ENSAYO DE PESAJE

| | | |
|------------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| Temp. (°C) | 26,0 | 26,1 |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|-------------|------------|--------|-------|--------------------|--------------|--------|-------|--------------------|-----------|
| | f (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) | f (g) | AL (g) | E (g) | E _c (g) | |
| 10,00 | 10,0 | 0,09 | -0,04 | | | | | | |
| 20,00 | 20,0 | 0,06 | -0,01 | 0,03 | 20,0 | 0,08 | -0,03 | 0,01 | 1 |
| 50,00 | 50,0 | 0,05 | 0,00 | 0,04 | 50,0 | 0,06 | -0,01 | 0,03 | 1 |
| 500,00 | 500,0 | 0,06 | -0,01 | 0,03 | 500,0 | 0,09 | -0,04 | 0,00 | 1 |
| 700,00 | 700,0 | 0,08 | -0,03 | 0,01 | 700,0 | 0,06 | -0,01 | 0,03 | 2 |
| 1 000,00 | 1 000,0 | 0,06 | -0,01 | 0,03 | 1 000,0 | 0,05 | 0,00 | 0,04 | 2 |
| 1 500,00 | 1 500,0 | 0,09 | -0,04 | 0,00 | 1 500,0 | 0,06 | -0,01 | 0,03 | 2 |
| 2 000,00 | 2 000,0 | 0,06 | -0,01 | 0,03 | 2 000,0 | 0,09 | -0,04 | 0,00 | 2 |
| 4 000,01 | 4 000,0 | 0,06 | -0,02 | 0,02 | 4 000,0 | 0,06 | -0,02 | 0,02 | 3 |
| 5 000,01 | 5 000,1 | 0,05 | 0,09 | 0,13 | 5 000,0 | 0,08 | -0,04 | 0,00 | 3 |
| 6 200,01 | 6 200,1 | 0,07 | 0,07 | 0,11 | 6 200,1 | 0,07 | 0,07 | 0,11 | 3 |

s.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,33 \times 10^{-3} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,83 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,99 \times 10^{-3} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error en cero E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3239-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : CONO Y PISÓN DE ABSORCIÓN

Marca del Cono : NO INDICA
Modelo del Cono : NO INDICA
Serie del Cono : NO INDICA
Material del Cono : ACERO
Color del Cono : PLATEADO

Marca del Pisón : NO INDICA
Modelo del Pisón : NO INDICA
Serie del Pisón : NO INDICA
Material del Pisón : HIERRO
Color del Pisón : PLATEADO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM C-128

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------|--------|------------------|--------------------|
| PIE DE REY | INSIZE | DM22-C-0234-2022 | INACAL - DM |
| BALANZA | KERN | LM-002-2023 | PUNTO DE PRECISIÓN |


6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 26,7 | 26,7 |
| Humedad % | 74 | 74 |

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-3239-2023

Página : 2 de 2


Resultados

| N° DE MEDICIONES | Mediciones del Cono de Absorci3n | | |
|------------------|----------------------------------|-------------------|--------|
| | DIÁMETRO SUPERIOR | DIÁMETRO INFERIOR | ALTURA |
| | mm | mm | mm |
| 1 | 39,62 | 90,45 | 74,40 |
| 2 | 39,84 | 90,73 | 74,94 |
| 3 | 39,85 | 90,47 | 74,58 |
| 4 | 39,90 | 90,49 | 74,81 |
| 5 | 39,84 | 90,39 | 74,76 |
| 6 | 39,84 | 90,43 | 74,58 |
| PROMEDIO | 39,82 | 90,49 | 74,68 |
| ESTÁNDAR | 40,00 | 90,00 | 75,00 |
| TOLERANCIA (±) | 3 | 3 | 3 |
| ERROR | -0,18 | 0,49 | -0,32 |

| N° DE MEDICIONES | Mediciones del Pison | |
|------------------|----------------------|-----------------------------|
| | PESO | DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO |
| | g | mm |
| 1 | 341,71 | 24,92 |
| 2 | 341,71 | 25,01 |
| 3 | 341,71 | 24,96 |
| 4 | 341,71 | 25,02 |
| 5 | 341,71 | 24,92 |
| 6 | 341,71 | 24,97 |
| PROMEDIO | 341,71 | 24,97 |
| ESTÁNDAR | 340,00 | 25,40 |
| TOLERANCIA (±) | 15 | 3 |
| ERROR | 1,71 | -0,43 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3235-2023

Página : 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : PT-CC
Serie de Copa : 134

Contómetro : ANALÓGICO
Marca de Contómetro : INSIZE
Modelo de Contómetro : 7500-6
Serie de Contómetro : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------|--------|------------------|--------------|
| PIE DE REY | INSIZE | DM22-C-0234-2022 | INACAL - DM |
| MICRÓMETRO | INSIZE | DM22-C-0281-2022 | INACAL - DM |
| BALANZA | KERN | LM-002-2023 | INACAL - DM |

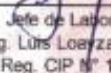
6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 26,5 | 26,7 |
| Humedad % | 73 | 74 |

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3235-2023

Página : 2 de 3

Medidas Verificadas

| COPA CASAGRANDE | | | | | | | | | |
|------------------|------------------|--------------------|------------------------|-----------|--------|---------|--------|--------|---------------------------------------|
| DIMENSIONES | A | B | C | E | J | K | L | M | U |
| DESCRIPCIÓN | RADIO DE LA COPA | ESPESOR DE LA COPA | PROFUNDIDAD DE LA COPA | DISTANCIA | ALTURA | ESPESOR | LARGO | ANCHO | Copa desde la guía del espesor a base |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| MEDIDA TOMADA | 55,23 | 2,053 | 25,95 | 54,25 | 59,63 | 50,60 | 151,60 | 125,66 | 48,31 |
| | 55,23 | 2,104 | 25,95 | 54,25 | 59,63 | 50,62 | 150,89 | 125,69 | 48,31 |
| | 55,23 | 2,072 | 25,95 | 54,25 | 59,63 | 50,66 | 151,38 | 125,72 | 48,31 |
| | 55,23 | 2,181 | 25,95 | 54,25 | 59,63 | 50,49 | 151,56 | 125,59 | 48,31 |
| | 55,23 | 2,083 | 25,95 | 54,25 | 59,63 | 50,71 | 151,49 | 125,72 | 48,31 |
| | 55,23 | 2,042 | 25,95 | 54,25 | 59,63 | 50,68 | 151,61 | 125,65 | 48,31 |
| PROMEDIO | 55,23 | 2,09 | 25,95 | 54,25 | 59,63 | 50,63 | 151,42 | 125,68 | 48,31 |
| MEDIDAS STANDARD | 54,00 | 2,00 | 27,00 | 56,00 | 60,00 | 50,00 | 150,00 | 125,00 | 47,00 |
| TOLERANCIA ± | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 2,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 |
| ERROR | 1,23 | 0,09 | -1,05 | -1,75 | -0,37 | 0,63 | 1,42 | 0,68 | 1,31 |

| | Rango según norma | Medida encontrada | | Rango según norma | Masa encontrada |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-----------------|
| Resiliencia: | 77 % a 90 % | 76 % | Masa de Copa | 185 g a 215 g | 192,60 g |

Inspección del desgaste

Desgaste de Base: El punto de la base donde la copa hace contacto no deberá presentar desgaste mayor de 10 mm de diámetro.

| DESCRIPCIÓN | DESGASTE DE BASE |
|------------------|------------------|
| | mm |
| MEDIDA TOMADA | 4,20 |
| | 4,20 |
| | 4,20 |
| | 4,20 |
| | 4,20 |
| | 4,20 |
| PROMEDIO | 4,20 |
| MEDIDAS STANDARD | <10 |

Desgaste de Copa: Reemplace la copa cuando la herramienta de ranurado haya originado en la copa una depresión de 0,1 mm de profundidad o cuando el reborde de la copa haya sido reducido a la mitad de su espesor original.

| DESCRIPCIÓN | DESGASTE DE COPA | | |
|--------------------|----------------------|----------------------|-------|
| | LATERALES DE LA COPA | EL CENTRO DE LA COPA | |
| | mm | mm | |
| MEDIDA TOMADA | 1 | 1,958 | 1,986 |
| | 2 | 1,967 | 1,934 |
| | 3 | 1,959 | 1,955 |
| | 4 | 1,947 | 1,967 |
| | 5 | 1,953 | 1,990 |
| | 6 | 1,922 | 1,982 |
| PROMEDIO | 1,951 | 1,969 | |
| MEDIDAS STANDARD | 2,000 | 2,000 | |
| ERROR | -0,049 | -0,031 | |
| ERROR DE DEPRESIÓN | -0,018 mm. | | |



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loyza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3235-2023

Página : 3 de 3

Desgaste del sujetador de Copa: Verificar que el pivote del sujetador de copa no se trabaje y que no este desgastado hasta el punto que permita más de 3 mm de movimiento lado a lado del punto más bajo de la copa.

| DESCRIPCIÓN | DESGASTE DEL SUJETADOR DE LA COPA | |
|---------------|-----------------------------------|--------------|
| | LADO IZQUIERDO | LADO DERECHO |
| MEDIDA TOMADA | mm | mm |
| | 0,95 | 0,54 |

Desgaste de Leva: La leva no se desgastará a un punto tal que la copa descienda antes que el sujetador de la copa (mánubio de leva) pierda contacto con la leva.

DESGASTE DE LEVA

SI CUMPLE


Pie de Goma: El pie previene los rebotes en la base o deslizamiento en la superficie de trabajo. Reemplazar el pie de Goma cuando este rígido, agrietado o quebradizo por el tiempo.

PIE DE GOMA

SI CUMPLE

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 1 de 5

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : MEDIOS ISOTERMOS (HORNO)

Marca : NO INDICA
Modelo : PT-H136
Número de Serie : S-0163
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resolución del Indicador : 0,1 °C
Marca del Indicador : AUTCOMP
Modelo del Indicador : TCD
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del seic. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 0,1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,6 | 26,5 |
| Humedad relativa (%RH) | 75,0 | 74,0 |

6. Trazabilidad

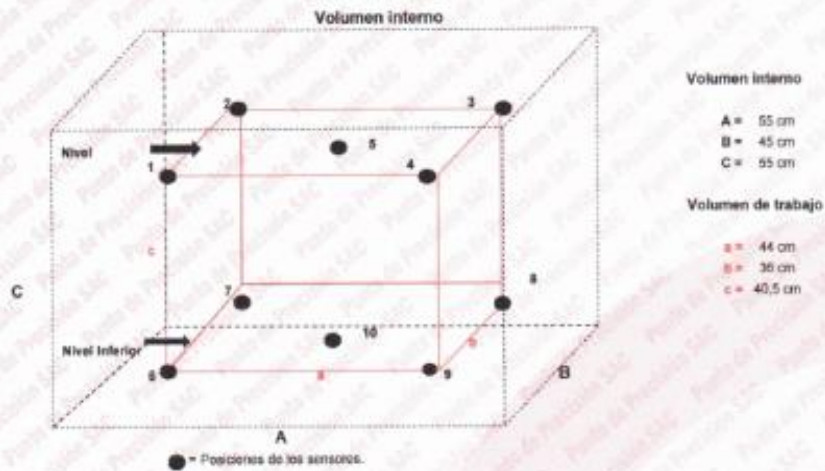
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Patrón utilizado | N° de Certificado | Trazabilidad |
|--|-------------------|-------------------------------|
| Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C | CT-1006-2023 | TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C. |

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para la prueba consistió en tazon de acero.
- Se selecciono el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.

Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8,5 cm

Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 6 cm




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

| Tiempo hh:mm | Indicador del equipo (°C) | Temperaturas convencionalmente verticales expresadas en °C | | | | | | | | | | T. prom. °C | ΔT. °C |
|-----------------|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------|
| | | Posición 1 | Posición 2 | Posición 3 | Posición 4 | Posición 5 | Posición 6 | Posición 7 | Posición 8 | Posición 9 | Posición 10 | | |
| 00:00 | 110,6 | 108,9 | 106,9 | 112,9 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,2 | 113,5 | 111,7 | 109,1 | 111,5 | 8,4 |
| 00:02 | 109,5 | 108,9 | 107,1 | 113,0 | 113,0 | 115,4 | 112,6 | 110,0 | 113,6 | 111,8 | 109,1 | 111,5 | 8,3 |
| 00:04 | 110,9 | 108,9 | 107,1 | 112,9 | 112,9 | 115,4 | 112,7 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,3 |
| 00:06 | 109,2 | 108,9 | 107,1 | 112,9 | 113,0 | 115,4 | 112,6 | 111,1 | 113,6 | 111,6 | 109,2 | 111,6 | 8,2 |
| 00:08 | 110,0 | 109,1 | 107,4 | 113,0 | 112,9 | 115,4 | 112,8 | 111,2 | 113,5 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,0 |
| 00:10 | 109,5 | 109,0 | 107,2 | 113,1 | 113,0 | 115,6 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,3 |
| 00:12 | 109,2 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,8 | 109,4 | 111,7 | 8,2 |
| 00:14 | 110,0 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 8,1 |
| 00:16 | 109,5 | 109,1 | 107,2 | 113,0 | 113,0 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,2 |
| 00:18 | 110,9 | 109,1 | 107,1 | 113,1 | 113,1 | 115,4 | 112,8 | 111,1 | 113,6 | 111,8 | 109,4 | 111,6 | 8,2 |
| 00:20 | 109,7 | 108,9 | 107,1 | 113,0 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,1 | 113,5 | 111,0 | 109,2 | 111,6 | 8,3 |
| 00:22 | 110,6 | 109,0 | 107,3 | 113,0 | 113,0 | 115,3 | 112,8 | 111,1 | 113,6 | 111,7 | 109,4 | 111,6 | 8,0 |
| 00:24 | 110,0 | 109,1 | 107,6 | 112,9 | 112,9 | 115,3 | 112,7 | 111,0 | 113,6 | 111,7 | 109,5 | 111,6 | 7,6 |
| 00:26 | 109,5 | 109,0 | 106,9 | 113,0 | 112,9 | 115,4 | 112,7 | 111,1 | 113,7 | 111,7 | 109,3 | 111,6 | 8,4 |
| 00:28 | 110,9 | 109,1 | 107,4 | 113,0 | 113,1 | 115,4 | 112,7 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 7,9 |
| 00:30 | 110,6 | 109,3 | 107,6 | 113,1 | 113,1 | 115,4 | 112,7 | 111,0 | 113,5 | 111,9 | 109,4 | 111,7 | 7,8 |
| 00:32 | 109,2 | 109,0 | 106,9 | 113,0 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,5 |
| 00:34 | 110,0 | 109,1 | 106,7 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,8 |
| 00:36 | 110,0 | 108,9 | 106,6 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,8 |
| 00:38 | 109,5 | 109,2 | 107,8 | 113,1 | 113,0 | 115,6 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,8 | 109,5 | 111,6 | 7,7 |
| 00:40 | 110,9 | 109,1 | 107,2 | 113,1 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 8,2 |
| 00:42 | 110,6 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,7 | 111,2 | 113,5 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,1 |
| 00:44 | 109,2 | 108,9 | 107,2 | 113,0 | 112,8 | 115,4 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,2 |
| 00:46 | 109,5 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 8,2 |
| 00:48 | 110,0 | 109,1 | 107,1 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,3 |
| 00:50 | 109,2 | 109,0 | 107,2 | 113,1 | 113,0 | 115,6 | 112,8 | 111,3 | 113,7 | 111,9 | 109,3 | 111,7 | 8,4 |
| 00:52 | 110,0 | 109,1 | 107,1 | 113,1 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,2 |
| 00:54 | 110,6 | 109,3 | 107,6 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 7,8 |
| 00:56 | 109,2 | 109,2 | 107,3 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,9 | 109,4 | 111,7 | 8,2 |
| 00:58 | 109,5 | 109,1 | 107,2 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,7 | 111,8 | 109,4 | 111,7 | 8,2 |
| 01:00 | 110,9 | 109,1 | 106,9 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,6 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| T. Promedio | 109,0 | 107,2 | 113,0 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | Temperatura promedio general (°C) |
| T. Máximo | 109,3 | 107,6 | 113,1 | 113,1 | 115,6 | 112,8 | 111,3 | 113,7 | 111,9 | 109,5 | |
| T. Mínimo | 108,9 | 106,6 | 112,9 | 112,8 | 115,3 | 112,6 | 110,8 | 113,5 | 111,7 | 109,1 | |
| DIT | 0,4 | 1,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | |

Tabla de resumen de resultados

| Magnitudes obtenidas | Valor (°C) | Incertidumbre expandida (°C) |
|--|------------|---------------------------------|
| Máxima temperatura registrada durante la calibración | 115,6 | 0,1 |
| Mínima temperatura registrada durante la calibración | 106,6 | 0,2 |
| Desviación de temperatura en el tiempo (DIT) | 1,2 | 0,1 |
| Desviación de temperatura en el espacio (DTE) | 8,2 | 0,1 |
| Estabilidad (s) | 0,60 | 0,04 |
| Uniformidad | 8,8 | 0,2 |



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



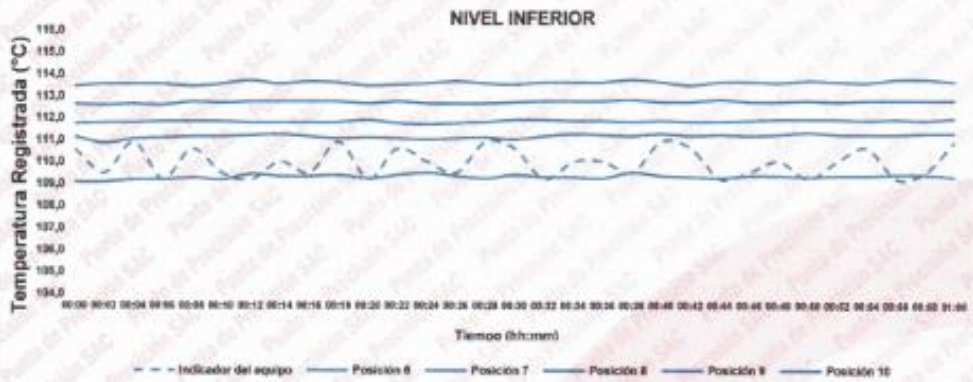
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

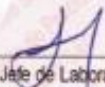
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 3 de 5

Nomenclatura

| | |
|-------------|---|
| T. prom | : Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo. |
| ΔT | : Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo. |
| T. Promedio | : Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total. |
| T. Máximo | : La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total. |
| T. Mínimo | : La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total. |
| DTT | : Desviación de temperatura en el tiempo. |

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1132
Capacidad de Prensa : 120 t

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1768

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO O INFORME | TRAZABILIDAD |
|----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|
| CELDA DE CARGA | AEP TRANSDUCERS | INF-LE 128-2022 | UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ |
| INDICADOR | HIGH WEIGHT | | |


6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 27,8 | 27,8 |
| Humedad % | 79 | 79 |

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

| SISTEMA DIGITAL "A" kgf | SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf) | | | | PROMEDIO "B" kgf | ERROR Ep % | RPTBLD Rp % |
|-------------------------|------------------------------|---------|-------------|-------------|------------------|------------|-------------|
| | SERIE 1 | SERIE 2 | ERROR (1) % | ERROR (2) % | | | |
| 10000 | 10030 | 10030 | -0,30 | -0,30 | 10030 | -0,30 | 0,00 |
| 20000 | 20040 | 20040 | -0,20 | -0,20 | 20040 | -0,20 | 0,00 |
| 30000 | 30060 | 30060 | -0,20 | -0,20 | 30060 | -0,20 | 0,00 |
| 40000 | 40100 | 40100 | -0,25 | -0,25 | 40100 | -0,25 | 0,00 |
| 50000 | 50130 | 50130 | -0,26 | -0,26 | 50130 | -0,26 | 0,00 |
| 60000 | 60180 | 60180 | -0,30 | -0,30 | 60180 | -0,30 | 0,00 |
| 70000 | 70200 | 70200 | -0,29 | -0,29 | 70200 | -0,28 | 0,00 |

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- 3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9989x + 17,101$

Donde: x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

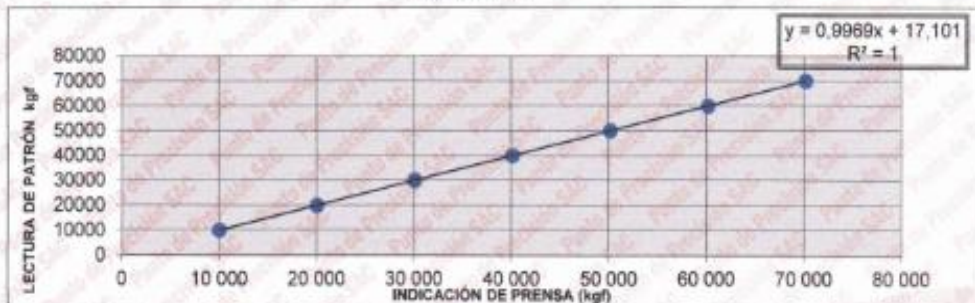
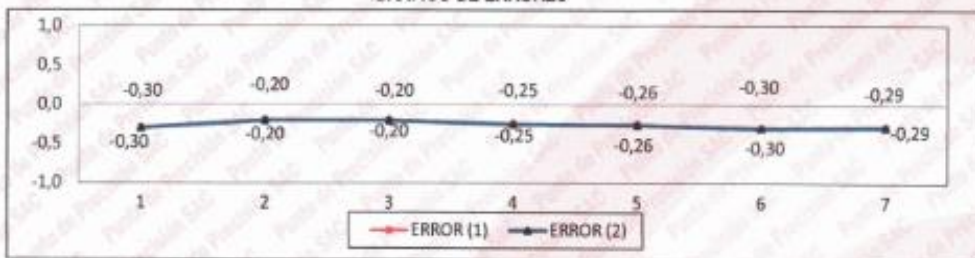


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



[Firma]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3238-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : MARTILLO PROCTOR
Capacidad : 10 lb
Marca : NO INDICA
Modelo : GLS-4
Serie : 1020
Material : HIERRO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------|----------|------------------|--------------------|
| PIE DE REY | INSIZE | DM22-C-0234-2022 | INACAL - DM |
| REGLA | MITUTOYO | 1AD-1577-2022 | INACAL - DM |
| BALANZA | KERN | LM-002-2023 | PUNTO DE PRECISIÓN |

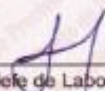
6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 26,9 | 26,9 |
| Humedad % | 76 | 77 |

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3238-2023

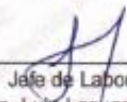
Página : 2 de 2

Resultados de Verificación

| MEDICIONES | ALTURA DE CAIDA | PESO | DIAMETRO DE CARA DE IMPACTO |
|------------------|-----------------|---------|-----------------------------|
| | mm | g | mm |
| 1 | 457 | 4540,23 | 50,73 |
| 2 | 456 | 4540,23 | 50,70 |
| 3 | 456 | 4540,23 | 50,73 |
| 4 | 457 | 4540,23 | 50,73 |
| 5 | 457 | 4540,23 | 50,81 |
| 6 | 457 | 4540,23 | 50,80 |
| PROMEDIO | 456,7 | 4540,23 | 50,75 |
| ESTANDAR | 457,2 | 4536,4 | 50,80 |
| TOLERANCIA \pm | 1,3 mm | 9 g | 0,13 mm |
| ERROR | -0,5 mm | 3,83 g | -0,05 mm |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3236-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : MOLDE PROCTOR 6"

Marca : NO INDICA

Modelo : GLS-3

Serie : 1022

Material : HIERRO

Color : PLATEADO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 696 - ASTM D 1557

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------|--------|------------------|--------------|
| PIE DE REY | INSIZE | DM22-C-0234-2022 | INACAL - DM |


6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 26,8 | 26,8 |
| Humedad % | 71 | 72 |

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL-3236-2023

Página : 2 de 2


DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



| N° DE MEDICIONES | DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR | DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR | ALTURA |
|--|----------------------------|----------------------------|---------|
| | A mm | B mm | h mm |
| 1 | 152,31 | 152,37 | 116,39 |
| 2 | 152,44 | 152,56 | 116,32 |
| 3 | 152,35 | 152,51 | 116,43 |
| 4 | 152,44 | 152,54 | 116,30 |
| 5 | 152,53 | 152,39 | 116,41 |
| 6 | 152,52 | 152,49 | 116,50 |
| PROMEDIO | 152,43 | 152,48 | 116,39 |
| ESTANDAR | 152,40 | 152,40 | 116,40 |
| TOLERANCIAS (\pm) | 0,70 | 0,70 | 0,50 |
| ERROR | 0,03 | 0,08 | -0,01 |
| VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES | 2125 cm ³ | | |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 453 - 2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 384-2023
Fecha de emisión : 2023.09.23

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : PRENSA MARSHALL

Marca de Prensa : PINZUAR
Modelo de Prensa : PS-25M
Serie de Prensa : 148

Marca de Celda : VECTOR
Modelo de Celda : NO INDICA
Serie de Celda : 5055826
Capacidad de Celda : 50 kN

Marca de Indicador : PINZUAR
Modelo de Indicador : PS-25M
Serie de Indicador : 148

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. ENRIQUE PALACIOS N° 402 - CHORRILLOS - LIMA
22 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó por comparación con celda patrón

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO O INFORME | TRAZABILIDAD |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| CELDA DE CARGA INDICADOR | AEP TRANSDUCERS AEP TRANSDUCERS | INF-LE 090-2023 | UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ |

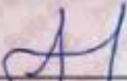
6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 25.9 | 26.1 |
| Humedad % | 67 | 68 |

7. Resultados de la Medición
Los errores de la Prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 453 -2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

| SISTEMA DIGITAL "A" kN | SERIES DE VERIFICACIÓN (kN) | | | | PROMEDIO "B" kN | ERROR Ep % | RPTBLD Rp % |
|------------------------------|-----------------------------|---------|----------------|----------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| | SERIE 1 | SERIE 2 | ERROR (1) % | ERROR (2) % | | | |
| 5 | 4,9678 | 4,9702 | 0,64 | 0,60 | 4,97 | 0,62 | -0,05 |
| 10 | 9,9980 | 9,9913 | 0,02 | 0,09 | 9,99 | 0,05 | 0,07 |
| 15 | 14,9652 | 14,9119 | 0,23 | 0,59 | 14,94 | 0,41 | 0,36 |
| 20 | 19,8785 | 19,8437 | 0,61 | 0,78 | 19,86 | 0,70 | 0,17 |
| 25 | 24,8750 | 24,8793 | 0,50 | 0,48 | 24,88 | 0,49 | -0,02 |
| 30 | 29,7798 | 29,8597 | 0,73 | 0,47 | 29,82 | 0,60 | -0,27 |
| 35 | 34,8605 | 34,6784 | 0,88 | 0,92 | 34,68 | 0,91 | 0,03 |
| 40 | 39,8500 | 39,6960 | 0,88 | 0,76 | 39,67 | 0,82 | -0,11 |

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan al 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0095x - 0,0649$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

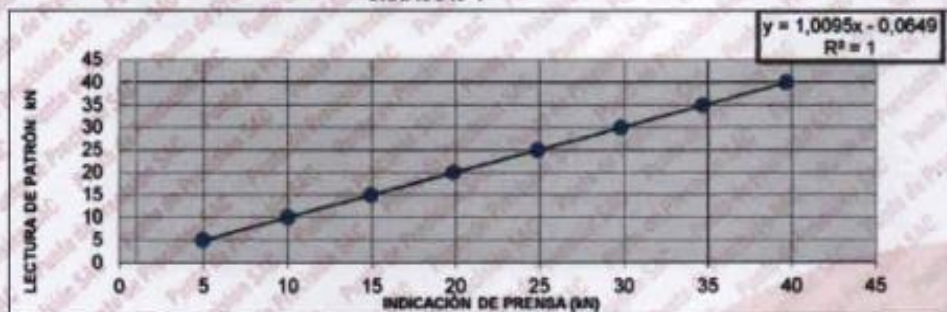
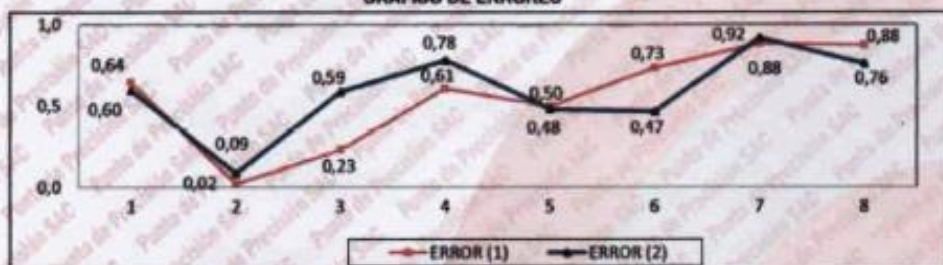


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 89085
Valor de abertura : 63 mm
N° de Tamiz : 2 1/2 in.
Diámetro del alambre : 5,6 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Lanyza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%/hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Plie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 µm. | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 4 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

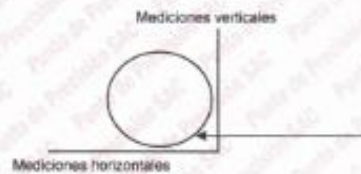
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 63,00 | 63,37 | 0,37 | 0,02 | 1,69 |
| Vertical | | 63,41 | 0,41 | 0,02 | 1,69 |

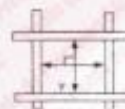
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 65,440 | 63,409 | — | 0,052 |
| Vertical | | 63,499 | | 0,092 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 5,80 | 5,03 | -0,57 | 0,07 |
| Vertical | | 4,99 | -0,61 | 0,06 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 6,40 | 5,12 | 4,80 | 4,97 |
| Vertical | | 5,04 | | 4,94 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz.



Cele de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 63 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 63 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|---|---|---|-------|-------|-------|---|---|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 63,30 | 63,41 | 63,38 | 63,41 | — | — | 63,31 | 63,35 | 63,50 | 63,47 | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 90386
Valor de abertura : 12,5 mm
N° de Tamiz : 12 in.
Diámetro del alambre : 2,5 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,5 | 26,5 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSÓDO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

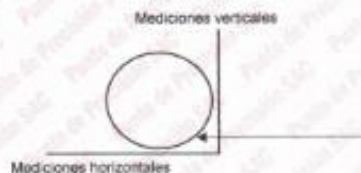
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 12,500 | 12,462 | -0,038 | 0,002 | 0,346 |
| Vertical | | 12,505 | 0,005 | 0,002 | 0,346 |

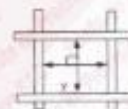
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 13,250 | 12,738 | 0,268 | 0,111 |
| Vertical | | 12,675 | | 0,106 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 2,500 | 2,477 | -0,023 | 0,016 |
| Vertical | | 2,489 | -0,011 | 0,016 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 2,900 | 2,490 | 2,100 | 2,470 |
| Vertical | | 2,500 | | 2,480 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 12,5 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 12,5 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 12,523 | 12,424 | 12,411 | 12,505 | 12,404 | 12,345 | 12,458 | 12,451 | 12,550 | 12,451 | 12,382 | 12,470 |
| 12,424 | 12,424 | 12,523 | 12,345 | 12,404 | 12,411 | 12,374 | 12,470 | 12,686 | 12,571 | 12,435 | 12,493 |
| 12,738 | 12,712 | 12,436 | 12,411 | 12,327 | 12,801 | 12,411 | 12,666 | 12,675 | 12,506 | 12,620 | 12,500 |
| 12,623 | 12,438 | 12,345 | 12,424 | 12,424 | 12,523 | 12,387 | 12,440 | 12,374 | 12,470 | 12,666 | 12,571 |
| 12,346 | 12,404 | 12,411 | 12,736 | 12,411 | 12,506 | 12,436 | 12,483 | 12,411 | 12,666 | 12,875 | 12,506 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 90386

Valor de abertura : 37,5 mm

N° de Tamiz : 1 12 in.

Diametro del alambre : 4,5 mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 µm. | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 12 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

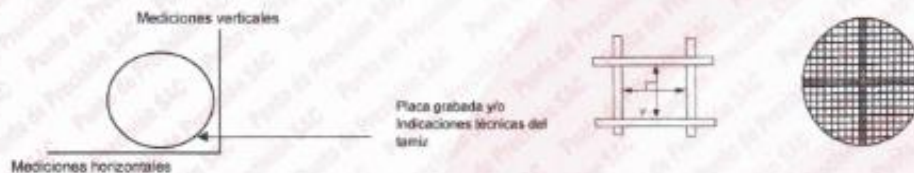
8. Resultados de medición


| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 37,50 | 37,68 | 0,18 | 0,02 | 1,01 |
| Vertical | | 37,84 | 0,34 | 0,02 | 1,01 |

| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 39,170 | 38,051 | — | 0,259 |
| Vertical | | 38,231 | | 0,193 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 4,50 | 4,47 | -0,03 | 0,04 |
| Vertical | | 4,47 | -0,03 | 0,03 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 5,20 | 4,65 | 3,80 | 4,44 |
| Vertical | | 4,55 | | 4,44 |




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Cepcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL-3212-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 37,5 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 37,5 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 37,73 | 37,37 | 37,93 | 37,65 | 37,37 | 38,05 | 37,76 | 38,06 | 37,76 | 38,02 | 37,77 | 37,50 |
| 37,90 | 37,53 | 37,50 | 38,02 | 37,35 | 37,80 | 37,74 | 37,84 | 37,93 | 37,87 | 37,61 | 38,23 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 88513
Valor de abertura : 25 mm
N° de Tamiz : 1,00 in.
Diametro del alambre : 3,55 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

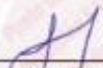
3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 μ m. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de ray con una incertidumbre máxima de 9,7 μ m. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 24 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

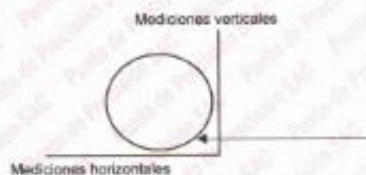
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 25,000 | 24,991 | -0,009 | 0,002 | 0,682 |
| Vertical | | 24,973 | -0,027 | 0,002 | 0,682 |

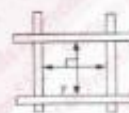
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 26,240 | 25,254 | — | 0,159 |
| Vertical | | 25,128 | — | 0,071 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 3,550 | 3,448 | -0,102 | 0,016 |
| Vertical | | 3,454 | -0,096 | 0,016 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 4,100 | 3,460 | 3,000 | 3,430 |
| Vertical | | 3,470 | | 3,440 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 25 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 25 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 25,075 | 25,254 | 24,997 | 25,058 | 24,997 | 24,648 | 24,879 | 25,128 | 25,021 | 25,050 | 24,904 | 24,971 |
| 25,247 | 24,879 | 24,913 | 24,976 | 25,085 | 24,619 | 24,924 | 24,982 | 24,976 | 24,932 | 24,951 | 24,843 |
| 25,178 | 24,858 | 24,951 | 25,145 | 24,939 | 24,954 | 24,954 | 24,879 | 25,090 | 24,954 | 24,951 | 25,097 |
| 25,199 | 24,954 | 24,879 | 24,913 | 24,976 | 25,085 | 24,997 | 25,050 | 24,924 | 24,982 | 24,976 | 24,932 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 88821
Valor de abertura : 50 mm
N° de Tamiz : 2 in.
Diámetro del alambre : 5 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LI-3211-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μ m. | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 5 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 50,00 | 50,10 | 0,10 | 0,02 | 1,34 |
| Vertical | | 50,13 | 0,13 | 0,02 | 1,34 |

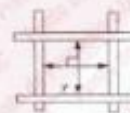
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 52,060 | 50,350 | - | 0,218 |
| Vertical | | 50,340 | | 0,129 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 5,00 | 4,97 | -0,03 | 0,02 |
| Vertical | | 4,99 | -0,01 | 0,03 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 5,80 | 4,98 | 4,30 | 4,96 |
| Vertical | | 5,01 | | 4,98 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|---|---|-------|-------|-------|-------|---|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 49,95 | 50,35 | 49,93 | 50,33 | 49,95 | — | 50,00 | 50,07 | 50,10 | 50,16 | 50,34 | — |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 92340
Valor de abertura : 75 mm
N° de Tamiz : 3 in.
Diámetro del alambre : 6,3 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

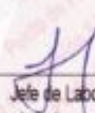
Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μ m. | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 2 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

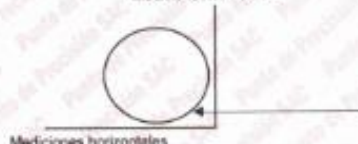
| | Valor nominal de abertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 75,00 | 75,31 | 0,31 | 0,02 | 2,00 |
| Vertical | | 75,08 | 0,08 | 0,02 | 2,00 |

| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 77,780 | 75,538 | — | 0,325 |
| Vertical | | 75,218 | | 0,198 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 6,30 | 6,31 | 0,01 | 0,04 |
| Vertical | | 6,30 | 0,00 | 0,03 |

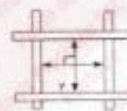
| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 7,20 | 6,33 | 5,40 | 6,30 |
| Vertical | | 6,31 | | 6,29 |

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Pieza grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 mm | | | | | |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|---|-------|-----|-----|-----|-----|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | | | | | | |
| 75,08 | 75,54 | --- | --- | --- | --- | 74,94 | 75,22 | --- | --- | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96576
Valor de abertura : 19 mm
N° de Tamiz : 34 in.
Diámetro del alambre : 3,15 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Sefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%rh) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de ray con una incertidumbre máxima de 9,7 µm. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

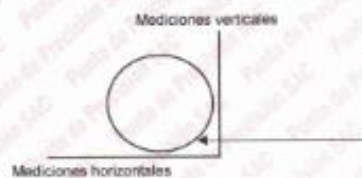
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 19,000 | 18,990 | -0,010 | 0,002 | 0,522 |
| Vertical | | 18,982 | -0,018 | 0,002 | 0,522 |

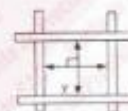
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 20,010 | 19,165 | 0,393 | 0,140 |
| Vertical | | 19,154 | | 0,162 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 3,150 | 2,967 | -0,183 | 0,016 |
| Vertical | | 2,971 | -0,179 | 0,016 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 3,600 | 2,980 | 2,700 | 2,960 |
| Vertical | | 2,990 | | 2,960 |



Placa grabada y/o Indicaciones físicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loyza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 19 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 19 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 18,559 | 18,868 | 19,158 | 19,053 | 19,147 | 19,014 | 18,640 | 19,009 | 19,047 | 19,060 | 19,027 | 19,060 |
| 19,027 | 18,740 | 18,957 | 18,130 | 18,921 | 19,165 | 18,542 | 19,057 | 19,114 | 18,893 | 18,874 | 19,113 |
| 19,027 | 19,047 | 18,911 | 18,896 | 19,053 | 18,935 | 19,154 | 18,892 | 19,082 | 19,073 | 19,027 | 19,053 |
| 18,976 | 19,155 | 19,027 | 18,740 | 18,857 | 19,130 | 19,149 | 18,947 | 19,027 | 19,060 | 18,542 | 19,057 |
| 18,921 | 19,165 | 19,027 | 19,047 | 18,911 | 19,053 | 19,114 | 18,893 | 18,874 | 19,113 | 18,892 | 19,082 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96859
Valor de abertura : 9,5 mm
N° de Tamiz : 38 in.
Diámetro del alambre : 2,24 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,4 | 26,4 |
| Humedad relativa (%hr) | 74 | 74 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 9,500 | 9,482 | -0,018 | 0,002 | 0,265 |
| Vertical | | 9,452 | -0,018 | | |

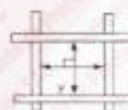
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 10,110 | 9,661 | 0,211 | 0,133 |
| Vertical | | 9,661 | | 0,139 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 2,240 | 2,209 | -0,031 | 0,016 |
| Vertical | | 2,204 | -0,036 | 0,017 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 2,600 | 2,220 | 1,900 | 2,190 |
| Vertical | | 2,230 | | 2,180 |



Placa grabada y/o Indicaciones físicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 9,5 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 9,5 mm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | | | | | | |
| 9,460 | 9,441 | 9,563 | 9,460 | 9,441 | 9,539 | 9,516 | 9,528 | 9,355 | 9,580 | 9,441 | 9,572 |
| 9,216 | 9,845 | 9,390 | 9,661 | 9,319 | 9,595 | 9,355 | 9,661 | 9,469 | 9,550 | 9,606 | 9,307 |
| 9,608 | 9,390 | 9,399 | 9,805 | 9,585 | 9,423 | 9,550 | 9,383 | 9,611 | 9,325 | 9,154 | 9,632 |
| 9,572 | 9,321 | 9,216 | 9,845 | 9,390 | 9,661 | 9,315 | 9,653 | 9,355 | 9,661 | 9,469 | 9,550 |
| 9,319 | 9,595 | 9,606 | 9,390 | 9,399 | 9,606 | 9,606 | 9,307 | 9,550 | 9,383 | 9,611 | 9,325 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 77267
Valor de abertura : 16 mm
N° de Tamiz : 56 in.
Diámetro del alambre : 3,15 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.


3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,6 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 74 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

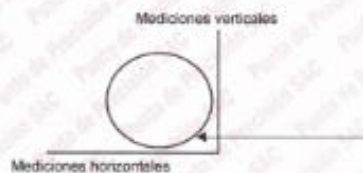
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 16,000 | 16,042 | 0,042 | 0,002 | 0,441 |
| Vertical | | 16,045 | 0,045 | 0,002 | 0,441 |

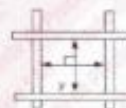
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 16,890 | 16,352 | 0,335 | 0,121 |
| Vertical | | 16,244 | | 0,120 |

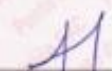
| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 3,150 | 2,971 | -0,179 | 0,016 |
| Vertical | | 2,956 | -0,194 | 0,016 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 3,800 | 2,980 | 2,700 | 2,980 |
| Vertical | | 2,970 | | 2,940 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

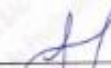
Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 16 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 16 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 15,912 | 16,075 | 16,067 | 16,228 | 15,904 | 16,137 | 16,075 | 15,740 | 16,157 | 15,870 | 16,176 | 16,090 |
| 16,143 | 16,003 | 15,904 | 16,038 | 16,038 | 16,352 | 15,851 | 16,003 | 16,244 | 16,043 | 16,090 | 16,075 |
| 15,922 | 16,016 | 16,108 | 15,940 | 16,053 | 16,016 | 16,053 | 15,889 | 16,067 | 16,161 | 16,067 | 16,026 |
| 15,968 | 15,832 | 15,904 | 16,137 | 16,143 | 16,003 | 16,137 | 16,026 | 15,870 | 16,176 | 16,090 | 15,861 |
| 15,904 | 16,038 | 16,038 | 16,352 | 15,922 | 16,067 | 16,003 | 16,244 | 16,043 | 16,090 | 16,075 | 16,053 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 97562
Valor de abertura : 4,75 mm
N° de Tamiz : No. 4
Diámetro del alambre : 1,6 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%/hr) | 72 | 72 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 4,750 | 4,743 | -0,007 | 0,002 | 0,135 |
| Vertical | | 4,648 | -0,102 | 0,002 | 0,135 |

| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 5,120 | 4,982 | 0,118 | 0,150 |
| Vertical | | 4,765 | | 0,072 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 1,600 | 1,535 | -0,065 | 0,005 |
| Vertical | | 1,548 | -0,052 | 0,004 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 1,900 | 1,566 | 1,300 | 1,515 |
| Vertical | | 1,584 | | 1,526 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 4,75 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 4,75 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 4,744 | 4,765 | 4,673 | 4,864 | 4,982 | 4,891 | 4,593 | 4,647 | 4,570 | 4,664 | 4,551 | 4,570 |
| 4,860 | 4,455 | 4,419 | 4,850 | 4,615 | 4,881 | 4,673 | 4,744 | 4,719 | 4,673 | 4,558 | 4,566 |
| 4,440 | 4,744 | 4,910 | 4,752 | 4,920 | 4,650 | 4,582 | 4,673 | 4,685 | 4,752 | 4,785 | 4,744 |
| 4,559 | 4,744 | 4,982 | 4,891 | 4,860 | 4,458 | 4,693 | 4,707 | 4,551 | 4,570 | 4,673 | 4,744 |
| 4,419 | 4,850 | 4,615 | 4,881 | 4,440 | 4,744 | 4,719 | 4,673 | 4,559 | 4,566 | 4,582 | 4,673 |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel/ 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 91278
Valor de abertura : 2,36 mm
N° de Tamiz : No. 8
Diámetro del alambre : 1 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 72 | 72 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticulo microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm | LLA-069-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 40 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 2,360 | 2,171 | -0,189 | 0,002 | 0,069 |
| Vertical | | 2,190 | -0,170 | 0,002 | 0,069 |

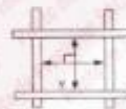
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 2,590 | 2,196 | 0,071 | 0,018 |
| Vertical | | 2,248 | | 0,038 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 1,000 | 0,969 | -0,041 | 0,003 |
| Vertical | | 0,920 | -0,080 | 0,003 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 1,150 | 0,969 | 0,850 | 0,952 |
| Vertical | | 0,936 | | 0,904 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 2,36 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 2,36 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 2,158 | 2,158 | 2,197 | 2,150 | 2,197 | 2,159 | 2,245 | 2,158 | 2,166 | 2,190 | 2,245 | 2,245 |
| 2,158 | 2,154 | 2,197 | 2,195 | 2,189 | 2,159 | 2,243 | 2,158 | 2,156 | 2,187 | 2,188 | 2,159 |
| 2,155 | 2,166 | 2,167 | 2,150 | 2,168 | 2,196 | 2,246 | 2,247 | 2,248 | 2,245 | 2,159 | 2,158 |
| 2,195 | 2,157 | 2,189 | 2,195 | 2,188 | 2,159 | 2,166 | 2,167 | 2,158 | 2,243 | 2,190 | 2,166 |
| 2,158 | 2,159 | 2,159 | 2,195 | 2,158 | 2,158 | 2,166 | 2,167 | 2,158 | 2,190 | 2,158 | 2,158 |
| 2,158 | 2,159 | 2,157 | 2,158 | 2,189 | 2,158 | 2,245 | 2,186 | 2,190 | 2,248 | 2,158 | 2,168 |
| 2,158 | 2,189 | 2,196 | 2,166 | — | — | 2,166 | 2,158 | 2,159 | 2,246 | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 97234
Valor de abertura : 2 mm
N° de Tamiz : No. 10
Diámetro del alambre : 0,9 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 74 | 74 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 50 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 2,000 | 2,002 | 0,002 | 0,002 | 0,059 |
| Vertical | | 2,023 | 0,023 | 0,002 | 0,059 |

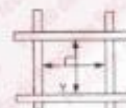
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 2,200 | 2,034 | 0,064 | 0,026 |
| Vertical | | 2,160 | | 0,022 |


| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 0,900 | 0,879 | -0,021 | 0,003 |
| Vertical | | 0,874 | -0,026 | 0,003 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 1,040 | 0,886 | 0,770 | 0,867 |
| Vertical | | 0,889 | | 0,864 |



Placa grabada y/o Indicaciones físicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 2 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 2 mm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 2,023 | 1,975 | 2,031 | 1,967 | 2,023 | 1,967 | 2,007 | 2,023 | 2,007 | 2,015 | 2,031 | 2,023 |
| 2,023 | 1,975 | 2,031 | 1,976 | 2,030 | 2,034 | 2,006 | 2,023 | 2,007 | 2,014 | 2,015 | 2,031 |
| 2,021 | 1,966 | 1,976 | 1,974 | 2,034 | 2,031 | 2,034 | 2,031 | 2,008 | 2,005 | 2,160 | 2,030 |
| 1,982 | 1,980 | 1,976 | 1,976 | 1,966 | 2,031 | 2,031 | 2,024 | 2,005 | 2,023 | 2,030 | 2,007 |
| 1,974 | 2,023 | 1,967 | 2,031 | 1,969 | 2,031 | 2,024 | 2,007 | 2,031 | 2,006 | 2,031 | 2,031 |
| 1,966 | 1,976 | 2,034 | 1,967 | 1,976 | 2,034 | 2,023 | 2,031 | 2,023 | 2,024 | 2,015 | 2,031 |
| 2,034 | 1,976 | 2,034 | 2,031 | 1,967 | 2,030 | 2,014 | 2,015 | 2,014 | 2,023 | 2,023 | 2,031 |
| 2,030 | 1,975 | 2,023 | 1,976 | 2,023 | 2,023 | 2,007 | 2,007 | 2,031 | 2,005 | 2,031 | 2,031 |
| 2,021 | 2,031 | — | — | — | — | 2,031 | 2,005 | — | — | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 80248
Valor de abertura : 1,18 mm
N° de Tamiz : No. 16
Diámetro del alambre : 0,63 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 2 de 3

Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 1,180 | 1,176 | -0,004 | 0,002 | 0,036 |
| Vertical | | 1,156 | -0,024 | | |

| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 1,320 | 1,214 | 0,045 | 0,013 |
| Vertical | | 1,206 | | 0,031 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 0,530 | 0,559 | -0,041 | 0,002 |
| Vertical | | 0,609 | -0,021 | |

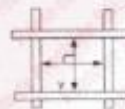
| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 0,720 | 0,595 | 0,540 | 0,585 |
| Vertical | | 0,619 | | 0,503 |

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 1,18 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 1,18 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 1,166 | 1,206 | 1,174 | 1,174 | 1,214 | 1,174 | 1,182 | 1,206 | 1,190 | 1,142 | 1,103 | 1,119 |
| 1,166 | 1,168 | 1,167 | 1,174 | 1,175 | 1,165 | 1,115 | 1,184 | 1,194 | 1,152 | 1,164 | 1,166 |
| 1,178 | 1,179 | 1,175 | 1,174 | 1,164 | 1,166 | 1,204 | 1,115 | 1,119 | 1,141 | 1,105 | 1,178 |
| 1,167 | 1,201 | 1,174 | 1,165 | 1,166 | 1,167 | 1,166 | 1,164 | 1,119 | 1,115 | 1,206 | 1,115 |
| 1,174 | 1,166 | 1,166 | 1,174 | 1,175 | 1,174 | 1,182 | 1,166 | 1,178 | 1,141 | 1,164 | 1,119 |
| 1,167 | 1,167 | 1,166 | 1,206 | 1,174 | 1,174 | 1,178 | 1,164 | 1,164 | 1,166 | 1,119 | 1,204 |
| 1,178 | 1,166 | 1,166 | 1,166 | 1,167 | 1,201 | 1,178 | 1,115 | 1,204 | 1,119 | 1,152 | 1,119 |
| 1,175 | 1,167 | 1,174 | 1,201 | 1,174 | 1,174 | 1,166 | 1,166 | 1,152 | 1,184 | 1,119 | 1,164 |
| 1,174 | 1,164 | 1,166 | 1,179 | 1,166 | 1,174 | 1,115 | 1,141 | 1,105 | 1,182 | 1,119 | 1,141 |
| 1,167 | 1,214 | 1,174 | 1,165 | 1,201 | 1,175 | 1,166 | 1,166 | 1,204 | 1,141 | 1,166 | 1,166 |
| 1,174 | 1,174 | 1,174 | 1,164 | 1,167 | 1,175 | 1,190 | 1,105 | 1,115 | 1,182 | 1,190 | 1,184 |
| 1,174 | 1,178 | 1,179 | 1,214 | 1,167 | 1,201 | 1,164 | 1,194 | 1,204 | 1,103 | 1,166 | 1,164 |
| 1,178 | 1,168 | 1,174 | 1,184 | 1,178 | 1,168 | 1,142 | 1,154 | 1,141 | 1,166 | 1,206 | 1,166 |
| 1,178 | 1,206 | — | — | — | — | 1,110 | 1,119 | — | — | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB.
MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 94629
Valor de abertura : 850 μm
N° de Tamiz : No. 20
Diámetro del alambre : 500 μm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 76 | 76 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Redicula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 μm . | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de esta calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (μm) | Promedio de mediciones (μm) | Error encontrado (μm) | Incertidumbre de medición (μm) | Error máximo permitido (μm) |
|------------|---|--|------------------------------------|---|--|
| Horizontal | 850,0 | 816,2 | -33,8 | 4,1 | 26,2 |
| Vertical | | 860,3 | 10,3 | 3,7 | 26,2 |

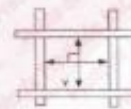
| | Abertura máxima permitida (μm) | Abertura máxima encontrada (μm) | Máxima desviación permitida (μm) | Desviación estándar encontrada (μm) |
|------------|---|--|---|--|
| Horizontal | 964,00 | 833,96 | 35,25 | 15,96 |
| Vertical | | 880,96 | | 13,60 |

| | Valor nominal del diámetro (μm) | Promedio de mediciones (μm) | Error encontrado (μm) | Incertidumbre de medición (μm) |
|------------|--|--|------------------------------------|---|
| Horizontal | 500,0 | 482,5 | -37,5 | 2,2 |
| Vertical | | 463,5 | -36,5 | 2,3 |

| | Diámetro Máximo permitido (μm) | Diámetro Máximo encontrado (μm) | Diámetro Mínimo permitido (μm) | Diámetro Mínimo encontrado (μm) |
|------------|---|--|---|--|
| Horizontal | 580,0 | 468,0 | 430,0 | 450,0 |
| Vertical | | 476,0 | | 450,0 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 850 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 850 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 817,0 | 793,0 | 825,0 | 833,0 | 793,0 | 800,0 | 881,0 | 873,0 | 865,0 | 825,0 | 846,0 | 841,0 |
| 825,0 | 777,0 | 817,0 | 818,0 | 825,0 | 798,0 | 857,0 | 873,0 | 873,0 | 873,0 | 881,0 | 857,0 |
| 833,0 | 834,0 | 826,0 | 834,0 | 825,0 | 810,0 | 873,0 | 864,0 | 845,0 | 846,0 | 841,0 | 873,0 |
| 825,0 | 817,0 | 798,0 | 817,0 | 825,0 | 817,0 | 885,0 | 866,0 | 864,0 | 873,0 | 873,0 | 846,0 |
| 824,0 | 826,0 | 825,0 | 809,0 | 817,0 | 806,0 | 845,0 | 866,0 | 873,0 | 864,0 | 846,0 | 857,0 |
| 824,0 | 817,0 | 809,0 | 833,0 | 793,0 | 817,0 | 881,0 | 857,0 | 841,0 | 865,0 | 873,0 | 864,0 |
| 793,0 | 777,0 | 825,0 | 834,0 | 817,0 | 798,0 | 845,0 | 846,0 | 857,0 | 846,0 | 864,0 | 857,0 |
| 826,0 | 833,0 | 809,0 | 833,0 | 793,0 | 825,0 | 873,0 | 864,0 | 857,0 | 873,0 | 857,0 | 841,0 |
| 825,0 | 825,0 | 777,0 | 777,0 | 833,0 | 825,0 | 881,0 | 846,0 | 846,0 | 881,0 | 864,0 | 873,0 |
| 777,0 | 825,0 | 824,0 | 834,0 | 825,0 | 817,0 | 885,0 | 846,0 | 865,0 | 846,0 | 857,0 | 873,0 |
| 826,0 | 793,0 | 834,0 | 834,0 | 798,0 | 825,0 | 857,0 | 841,0 | 857,0 | 873,0 | 873,0 | 881,0 |
| 833,0 | 810,0 | 793,0 | 826,0 | 834,0 | 817,0 | 881,0 | 846,0 | 865,0 | 846,0 | 846,0 | 865,0 |
| 817,0 | 826,0 | 833,0 | 825,0 | 834,0 | 793,0 | 865,0 | 825,0 | 857,0 | 841,0 | 873,0 | 865,0 |
| 824,0 | 826,0 | --- | --- | --- | --- | 873,0 | 873,0 | --- | --- | --- | --- |

PM DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telif. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96434
Valor de abertura : 600 µm
N° de Tamiz : No. 30
Diámetro del alambre : 400 µm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 2 de 3

Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,8 | 26,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-066-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 100 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 600,0 | 608,1 | 8,1 | 2,7 | 19,0 |
| Vertical | | 610,5 | 10,5 | 2,8 | 19,0 |

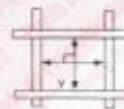
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 691,00 | 626,90 | 28,06 | 9,20 |
| Vertical | | 626,96 | | 11,07 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 400,0 | 378,2 | -21,8 | 2,1 |
| Vertical | | 379,7 | -20,3 | 2,4 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 460,0 | 389,0 | 340,0 | 365,0 |
| Vertical | | 397,0 | | 357,0 |



Placa grabada y/o indicaciones líticas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

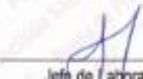
Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 600 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 600 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 595,0 | 603,0 | 627,0 | 611,0 | 603,0 | 603,0 | 611,0 | 627,0 | 603,0 | 619,0 | 587,0 | 619,0 |
| 587,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 587,0 | 619,0 | 619,0 | 611,0 |
| 619,0 | 595,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 627,0 | 611,0 | 595,0 | 611,0 | 619,0 | 619,0 | 611,0 |
| 611,0 | 619,0 | 611,0 | 627,0 | 595,0 | 619,0 | 627,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 603,0 |
| 611,0 | 595,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 627,0 | 619,0 | 595,0 | 611,0 |
| 603,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 |
| 603,0 | 611,0 | 603,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 611,0 | 627,0 | 611,0 | 611,0 | 595,0 | 619,0 |
| 611,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 | 603,0 | 595,0 | 587,0 | 611,0 |
| 603,0 | 587,0 | 595,0 | 619,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 587,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 603,0 |
| 603,0 | 611,0 | 611,0 | 603,0 | 627,0 | 595,0 | 587,0 | 627,0 | 619,0 | 587,0 | 603,0 | 619,0 |
| 627,0 | 611,0 | 595,0 | 603,0 | 595,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 |
| 603,0 | 611,0 | 603,0 | 603,0 | 619,0 | 619,0 | 627,0 | 619,0 | 619,0 | 611,0 | 595,0 | 619,0 |
| 619,0 | 619,0 | 603,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 |
| 611,0 | 611,0 | 595,0 | 595,0 | 611,0 | 595,0 | 595,0 | 619,0 | 595,0 | 627,0 | 627,0 | 611,0 |
| 611,0 | 603,0 | 611,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 627,0 | 587,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 |
| 619,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 603,0 | 619,0 | 603,0 | 587,0 | 603,0 |
| 627,0 | 595,0 | 603,0 | 611,0 | — | — | 603,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telif. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-06

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 90774
Valor de abertura : 425 μ m
N° de Tamiz : No. 40
Diámetro del alambre : 280 μ m
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,9 | 26,9 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 120 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 425,0 | 364,7 | -40,3 | 5,1 | 14,0 |
| Vertical | | 396,1 | -28,9 | 2,7 | 14,0 |

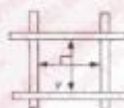
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 498,00 | 427,97 | 22,43 | 26,46 |
| Vertical | | 412,97 | | 9,38 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 280,0 | 264,2 | -15,8 | 1,9 |
| Vertical | | 258,6 | 8,6 | 2,0 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 320,0 | 270,0 | 240,0 | 254,0 |
| Vertical | | 294,0 | | 278,0 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telef. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LI-3225-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 425 µm Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 425 µm Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 365,0 | 413,0 | 420,0 | 341,0 | 405,0 | 373,0 | 381,0 | 381,0 | 381,0 | 389,0 | 389,0 | 413,0 |
| 385,0 | 397,0 | 428,0 | 341,0 | 389,0 | 373,0 | 397,0 | 405,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 |
| 365,0 | 397,0 | 420,0 | 383,0 | 397,0 | 373,0 | 389,0 | 406,0 | 405,0 | 405,0 | 413,0 | 397,0 |
| 397,0 | 365,0 | 383,0 | 389,0 | 420,0 | 385,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 381,0 | 413,0 | 413,0 |
| 385,0 | 341,0 | 373,0 | 397,0 | 365,0 | 383,0 | 405,0 | 397,0 | 381,0 | 381,0 | 397,0 | 413,0 |
| 420,0 | 397,0 | 389,0 | 373,0 | 373,0 | 397,0 | 367,0 | 381,0 | 381,0 | 405,0 | 381,0 | 413,0 |
| 420,0 | 389,0 | 420,0 | 397,0 | 405,0 | 413,0 | 397,0 | 381,0 | 381,0 | 405,0 | 397,0 | 397,0 |
| 420,0 | 397,0 | 365,0 | 397,0 | 405,0 | 365,0 | 405,0 | 405,0 | 405,0 | 381,0 | 405,0 | 405,0 |
| 373,0 | 413,0 | 365,0 | 420,0 | 373,0 | 397,0 | 405,0 | 381,0 | 406,0 | 397,0 | 389,0 | 381,0 |
| 385,0 | 341,0 | 341,0 | 373,0 | 389,0 | 365,0 | 389,0 | 397,0 | 397,0 | 405,0 | 405,0 | 381,0 |
| 420,0 | 365,0 | 373,0 | 373,0 | 405,0 | 426,0 | 413,0 | 389,0 | 367,0 | 397,0 | 397,0 | 413,0 |
| 397,0 | 373,0 | 365,0 | 341,0 | 341,0 | 365,0 | 413,0 | 381,0 | 397,0 | 397,0 | 405,0 | 397,0 |
| 341,0 | 365,0 | 365,0 | 397,0 | 373,0 | 385,0 | 397,0 | 405,0 | 405,0 | 381,0 | 397,0 | 397,0 |
| 365,0 | 373,0 | 420,0 | 397,0 | 420,0 | 341,0 | 397,0 | 389,0 | 367,0 | 389,0 | 397,0 | 381,0 |
| 397,0 | 428,0 | 395,0 | 397,0 | 365,0 | 365,0 | 405,0 | 389,0 | 397,0 | 389,0 | 389,0 | 405,0 |
| 397,0 | 420,0 | 397,0 | 420,0 | 428,0 | 341,0 | 397,0 | 381,0 | 389,0 | 405,0 | 389,0 | 397,0 |
| 373,0 | 365,0 | 385,0 | 413,0 | 389,0 | 341,0 | 397,0 | 381,0 | 397,0 | 405,0 | 389,0 | 405,0 |
| 397,0 | 341,0 | 428,0 | 341,0 | 413,0 | 405,0 | 389,0 | 385,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 389,0 |
| 397,0 | 389,0 | 341,0 | 420,0 | 397,0 | 365,0 | 397,0 | 389,0 | 413,0 | 405,0 | 397,0 | 397,0 |
| 385,0 | 373,0 | 397,0 | 397,0 | 413,0 | 413,0 | 405,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 389,0 | 397,0 |

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 89795
Valor de abertura : 300 μm
N° de Tamiz : No. 50
Diámetro del alambre : 200 μm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,0 | 27,0 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 180 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 300,0 | 316,9 | 16,9 | 2,9 | 10,4 |
| Vertical | | 306,9 | 6,9 | 2,4 | 10,4 |

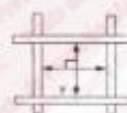
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 350,00 | 329,97 | 16,15 | 12,79 |
| Vertical | | 323,57 | | 8,29 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 200,0 | 193,3 | -6,7 | 1,9 |
| Vertical | | 198,7 | -1,3 | 2,0 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 230,0 | 205,0 | 170,0 | 187,0 |
| Vertical | | 210,0 | | 188,0 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 853 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° (L-3228-2023)

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 300 µm <small>Las mediciones se realizaron en las unidades de µm</small> | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 300 µm <small>Las mediciones se realizaron en las unidades de µm</small> | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 330,0 | 284,0 | 324,0 | 330,0 | 295,0 | 318,0 | 312,0 | 296,0 | 296,0 | 301,0 | 290,0 | 301,0 |
| 318,0 | 324,0 | 312,0 | 324,0 | 324,0 | 313,0 | 307,0 | 318,0 | 301,0 | 312,0 | 313,0 | 313,0 |
| 320,0 | 296,0 | 324,0 | 318,0 | 318,0 | 312,0 | 307,0 | 324,0 | 318,0 | 307,0 | 301,0 | 318,0 |
| 318,0 | 330,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 324,0 | 312,0 | 301,0 | 301,0 | 318,0 | 318,0 | 307,0 |
| 318,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 296,0 | 318,0 | 318,0 | 307,0 | 318,0 | 318,0 | 307,0 | 301,0 |
| 318,0 | 320,0 | 318,0 | 324,0 | 312,0 | 312,0 | 301,0 | 318,0 | 301,0 | 307,0 | 318,0 | 296,0 |
| 330,0 | 318,0 | 318,0 | 324,0 | 284,0 | 284,0 | 301,0 | 307,0 | 301,0 | 301,0 | 313,0 | 313,0 |
| 320,0 | 330,0 | 284,0 | 324,0 | 324,0 | 318,0 | 312,0 | 312,0 | 307,0 | 290,0 | 318,0 | 296,0 |
| 318,0 | 296,0 | 324,0 | 324,0 | 330,0 | 330,0 | 296,0 | 296,0 | 301,0 | 312,0 | 290,0 | 301,0 |
| 324,0 | 318,0 | 318,0 | 330,0 | 312,0 | 318,0 | 296,0 | 318,0 | 312,0 | 312,0 | 318,0 | 313,0 |
| 318,0 | 324,0 | 324,0 | 296,0 | 318,0 | 320,0 | 318,0 | 296,0 | 307,0 | 301,0 | 313,0 | 318,0 |
| 330,0 | 296,0 | 324,0 | 284,0 | 284,0 | 318,0 | 318,0 | 307,0 | 301,0 | 307,0 | 307,0 | 307,0 |
| 330,0 | 330,0 | 330,0 | 324,0 | 318,0 | 330,0 | 301,0 | 313,0 | 318,0 | 307,0 | 296,0 | 296,0 |
| 324,0 | 330,0 | 296,0 | 318,0 | 324,0 | 284,0 | 318,0 | 301,0 | 307,0 | 301,0 | 301,0 | 307,0 |
| 318,0 | 312,0 | 320,0 | 312,0 | 312,0 | 296,0 | 290,0 | 313,0 | 324,0 | 313,0 | 301,0 | 312,0 |
| 324,0 | 312,0 | 318,0 | 324,0 | 318,0 | 284,0 | 307,0 | 301,0 | 301,0 | 296,0 | 312,0 | 301,0 |
| 330,0 | 320,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 318,0 | 307,0 | 301,0 | 324,0 | 318,0 | 313,0 | 313,0 |
| 330,0 | 313,0 | 312,0 | 312,0 | 284,0 | 312,0 | 313,0 | 296,0 | 296,0 | 301,0 | 313,0 | 312,0 |
| 324,0 | 324,0 | 330,0 | 296,0 | 324,0 | 312,0 | 318,0 | 312,0 | 307,0 | 312,0 | 301,0 | 301,0 |
| 312,0 | 330,0 | 324,0 | 318,0 | 318,0 | 330,0 | 313,0 | 301,0 | 307,0 | 307,0 | 296,0 | 301,0 |
| 330,0 | 296,0 | 324,0 | 296,0 | 330,0 | 330,0 | 301,0 | 318,0 | 301,0 | 312,0 | 307,0 | 312,0 |
| 324,0 | 330,0 | 296,0 | 324,0 | 324,0 | 312,0 | 296,0 | 313,0 | 312,0 | 307,0 | 313,0 | 301,0 |
| 296,0 | 330,0 | 318,0 | 324,0 | 284,0 | 324,0 | 301,0 | 301,0 | 296,0 | 312,0 | 313,0 | 324,0 |
| 324,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 330,0 | 320,0 | 301,0 | 318,0 | 296,0 | 301,0 | 318,0 | 301,0 |
| 318,0 | 320,0 | 324,0 | 324,0 | 324,0 | 324,0 | 290,0 | 296,0 | 301,0 | 313,0 | 301,0 | 301,0 |
| 312,0 | 324,0 | 318,0 | 312,0 | 312,0 | 284,0 | 301,0 | 318,0 | 290,0 | 301,0 | 324,0 | 307,0 |
| 312,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | --- | --- | 312,0 | 307,0 | 307,0 | 301,0 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N°152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-06

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 96704

Valor de abertura : 250 μ m

N° de Tamiz : No. 60

Diámetro del alambre : 160 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,1 | 27,1 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 2 de 3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 180 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 250,0 | 263,0 | 13,0 | 2,2 | 8,9 |
| Vertical | | 240,0 | -10,0 | 3,0 | 8,9 |

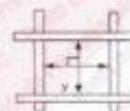
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 302,00 | 272,98 | 16,11 | 5,33 |
| Vertical | | 261,98 | | 14,12 |

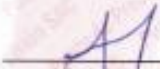
| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 160,0 | 162,6 | 2,6 | 1,7 |
| Vertical | | 176,5 | 16,5 | 1,9 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 190,0 | 165,0 | 130,0 | 159,0 |
| Vertical | | 187,0 | | 165,0 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 250,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 261,0 | 261,0 | 227,0 | 222,0 | 216,0 | 227,0 | 216,0 | 250,0 |
| 256,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 262,0 | 256,0 | 244,0 | 236,0 | 233,0 | 250,0 |
| 273,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 267,0 | 244,0 | 256,0 | 262,0 | 233,0 | 222,0 | 250,0 |
| 267,0 | 267,0 | 256,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 236,0 | 236,0 | 250,0 | 236,0 | 216,0 | 236,0 |
| 261,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 273,0 | 244,0 | 256,0 | 216,0 | 262,0 | 262,0 | 250,0 |
| 273,0 | 273,0 | 273,0 | 267,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 233,0 | 222,0 | 250,0 | 233,0 | 256,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 261,0 | 236,0 | 216,0 | 236,0 | 216,0 | 256,0 | 233,0 |
| 273,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 227,0 | 216,0 | 250,0 | 250,0 | 244,0 |
| 267,0 | 273,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 227,0 | 250,0 | 233,0 | 227,0 | 256,0 | 250,0 |
| 261,0 | 273,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 227,0 | 250,0 | 256,0 | 233,0 | 244,0 | 227,0 |
| 267,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 222,0 | 244,0 | 227,0 | 250,0 | 236,0 | 216,0 |
| 261,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 250,0 | 256,0 | 236,0 | 250,0 | 260,0 | 233,0 | 216,0 | 222,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 256,0 | 227,0 | 236,0 | 250,0 | 250,0 | 216,0 |
| 267,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 216,0 | 233,0 | 236,0 | 262,0 | 236,0 | 256,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 250,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 236,0 | 262,0 | 262,0 | 236,0 |
| 261,0 | 273,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 222,0 | 244,0 | 216,0 | 233,0 | 233,0 | 236,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 216,0 | 216,0 | 256,0 | 236,0 | 256,0 | 256,0 |
| 261,0 | 273,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 273,0 | 250,0 | 216,0 | 262,0 | 250,0 | 256,0 | 244,0 |
| 261,0 | 267,0 | 261,0 | 250,0 | 267,0 | 267,0 | 236,0 | 256,0 | 216,0 | 250,0 | 216,0 | 250,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 250,0 | 261,0 | 244,0 | 262,0 | 233,0 | 262,0 | 250,0 | 262,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 250,0 | 227,0 | 256,0 | 233,0 | 222,0 | 216,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 267,0 | 256,0 | 236,0 | 250,0 | 233,0 | 262,0 | 222,0 |
| 261,0 | 261,0 | 250,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 233,0 | 233,0 | 244,0 | 250,0 | 227,0 | 236,0 |
| 267,0 | 261,0 | 261,0 | 250,0 | 267,0 | 267,0 | 233,0 | 236,0 | 233,0 | 236,0 | 262,0 | 236,0 |
| 273,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 236,0 | 227,0 | 233,0 | 236,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 262,0 | 244,0 | 233,0 | 236,0 | 244,0 | 222,0 |
| 256,0 | 256,0 | 273,0 | 267,0 | --- | --- | 262,0 | 227,0 | 250,0 | 227,0 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 90312
Valor de abertura : 180 µm
N° de Tamiz : No. 80
Diámetro del alambre : 125 µm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,3 | 27,3 |
| Humedad relativa (%hr.) | 78 | 78 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 190,0 | 190,9 | 0,9 | 2,2 | 6,8 |
| Vertical | | 177,9 | -2,1 | 2,4 | 6,8 |

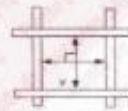
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 223,00 | 192,98 | 13,28 | 4,88 |
| Vertical | | 192,98 | | 9,53 |


| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 125,0 | 123,3 | -1,7 | 1,8 |
| Vertical | | 132,0 | 7,0 | 2,0 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 150,0 | 131,0 | 106,0 | 114,0 |
| Vertical | | 148,0 | | 119,0 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 180 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 180 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | | | | | | |
| 187,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 193,0 | 175,0 | 188,0 | 175,0 | 179,0 | 188,0 |
| 182,0 | 193,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 188,0 | 182,0 | 159,0 |
| 176,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 171,0 | 171,0 | 171,0 | 165,0 | 159,0 | 168,0 |
| 182,0 | 182,0 | 193,0 | 187,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 182,0 | 159,0 | 188,0 | 188,0 | 159,0 |
| 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 179,0 | 182,0 | 171,0 | 188,0 | 182,0 | 171,0 |
| 188,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 176,0 | 179,0 | 188,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 187,0 | 182,0 | 165,0 | 188,0 | 176,0 | 168,0 | 159,0 | 188,0 |
| 176,0 | 176,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 171,0 | 188,0 | 188,0 | 165,0 | 188,0 | 176,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 | 171,0 | 159,0 | 176,0 |
| 176,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 159,0 | 165,0 | 168,0 |
| 182,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 165,0 | 171,0 | 182,0 | 188,0 | 176,0 | 188,0 |
| 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 | 168,0 | 176,0 | 176,0 | 168,0 |
| 182,0 | 188,0 | 193,0 | 176,0 | 188,0 | 176,0 | 179,0 | 176,0 | 171,0 | 171,0 | 188,0 | 171,0 |
| 188,0 | 182,0 | 188,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 159,0 | 182,0 | 176,0 | 171,0 | 176,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 185,0 | 193,0 | 179,0 | 176,0 |
| 176,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 159,0 | 179,0 | 188,0 | 182,0 |
| 182,0 | 188,0 | 187,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 188,0 | 171,0 | 159,0 | 193,0 | 179,0 | 188,0 |
| 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 187,0 | 188,0 | 182,0 | 171,0 | 188,0 | 165,0 | 182,0 |
| 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 193,0 | 188,0 | 188,0 | 188,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 |
| 176,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 193,0 | 188,0 | 182,0 | 188,0 | 165,0 | 171,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 193,0 | 179,0 | 188,0 | 171,0 | 168,0 |
| 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 171,0 | 159,0 | 171,0 | 182,0 | 176,0 | 159,0 |
| 182,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 171,0 | 182,0 | 171,0 |
| 176,0 | 176,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 171,0 | 159,0 | 188,0 | 182,0 | 176,0 | 171,0 |
| 176,0 | 182,0 | 188,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 179,0 | 176,0 | 188,0 | 159,0 | 188,0 |
| 176,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 188,0 |
| 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 171,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 182,0 | 171,0 |
| 176,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 188,0 | 176,0 | 171,0 | 188,0 |
| 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 188,0 | 188,0 | 159,0 | 171,0 |
| 187,0 | 187,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 165,0 | 188,0 | 179,0 | 188,0 | 193,0 |
| 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 193,0 | 182,0 | 171,0 | 188,0 | 176,0 | 188,0 |
| 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 159,0 | 176,0 | 159,0 | 176,0 | 188,0 | 176,0 |
| 193,0 | 176,0 | 176,0 | 193,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 171,0 | 176,0 | 179,0 | 188,0 | 193,0 |
| 182,0 | 182,0 | — | — | — | — | 176,0 | 188,0 | — | — | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Coayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023

Página 1 de 3

Expediente : 276-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 94216

Valor de abertura : 150 µm

N° de Tamiz : No. 100

Dámetro del alambre : 100 µm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-08

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a regulaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,1 | 27,1 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-058-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 150,0 | 159,8 | 9,8 | 2,1 | 6,0 |
| Vertical | | 148,5 | -1,5 | 2,2 | 6,0 |

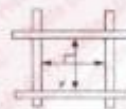
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 188,00 | 188,98 | 11,86 | 3,71 |
| Vertical | | 156,98 | | 5,40 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 100,0 | 96,0 | -4,0 | 1,7 |
| Vertical | | 100,3 | 0,3 | 1,8 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 115,0 | 96,0 | 85,0 | 90,0 |
| Vertical | | 105,0 | | 90,0 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 150 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 150 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 157.0 | 161.0 | 161.0 | 154.0 | 157.0 | 154.0 | 142.0 | 146.0 | 154.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 |
| 161.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 169.0 | 150.0 | 150.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 | 154.0 |
| 165.0 | 165.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 161.0 | 150.0 | 157.0 | 157.0 | 142.0 | 150.0 | 150.0 |
| 161.0 | 161.0 | 157.0 | 161.0 | 157.0 | 161.0 | 157.0 | 142.0 | 150.0 | 154.0 | 150.0 | 150.0 |
| 161.0 | 161.0 | 165.0 | 165.0 | 161.0 | 161.0 | 150.0 | 157.0 | 157.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 |
| 157.0 | 154.0 | 161.0 | 161.0 | 154.0 | 157.0 | 157.0 | 154.0 | 150.0 | 154.0 | 150.0 | 150.0 |
| 157.0 | 157.0 | 161.0 | 161.0 | 157.0 | 157.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 | 150.0 | 142.0 | 150.0 |
| 161.0 | 169.0 | 161.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 142.0 | 142.0 | 154.0 | 146.0 | 150.0 | 150.0 |
| 157.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 165.0 | 157.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 | 157.0 | 157.0 |
| 161.0 | 161.0 | 157.0 | 157.0 | 161.0 | 161.0 | 154.0 | 142.0 | 142.0 | 154.0 | 154.0 | 150.0 |
| 161.0 | 157.0 | 165.0 | 165.0 | 157.0 | 154.0 | 157.0 | 154.0 | 157.0 | 157.0 | 142.0 | 150.0 |
| 157.0 | 161.0 | 165.0 | 165.0 | 165.0 | 161.0 | 142.0 | 150.0 | 157.0 | 150.0 | 154.0 | 150.0 |
| 161.0 | 154.0 | 161.0 | 157.0 | 157.0 | 161.0 | 154.0 | 150.0 | 150.0 | 142.0 | 142.0 | 146.0 |
| 161.0 | 165.0 | 157.0 | 157.0 | 165.0 | 157.0 | 150.0 | 157.0 | 142.0 | 154.0 | 146.0 | 154.0 |
| 161.0 | 165.0 | 157.0 | 154.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 | 142.0 |
| 157.0 | 161.0 | 157.0 | 157.0 | 165.0 | 154.0 | 142.0 | 154.0 | 157.0 | 150.0 | 154.0 | 150.0 |
| 157.0 | 161.0 | 161.0 | 157.0 | 154.0 | 157.0 | 142.0 | 154.0 | 142.0 | 146.0 | 150.0 | 157.0 |
| 154.0 | 157.0 | 165.0 | 157.0 | 161.0 | 161.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 | 150.0 | 150.0 | 154.0 |
| 165.0 | 157.0 | 161.0 | 157.0 | 157.0 | 161.0 | 146.0 | 157.0 | 142.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 |
| 169.0 | 166.0 | 157.0 | 165.0 | 161.0 | 157.0 | 150.0 | 154.0 | 157.0 | 150.0 | 150.0 | 157.0 |
| 157.0 | 165.0 | 161.0 | 161.0 | 157.0 | 161.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 | 150.0 | 154.0 |
| 157.0 | 157.0 | 165.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 154.0 |
| 169.0 | 165.0 | 161.0 | 161.0 | 161.0 | 161.0 | 150.0 | 154.0 | 157.0 | 146.0 | 150.0 | 150.0 |
| 161.0 | 157.0 | 165.0 | 169.0 | 157.0 | 157.0 | 160.0 | 157.0 | 160.0 | 150.0 | 150.0 | 154.0 |
| 161.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 157.0 | 161.0 | 154.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 | 150.0 |
| 161.0 | 161.0 | 161.0 | 161.0 | 169.0 | 165.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 |
| 157.0 | 161.0 | 157.0 | 161.0 | 161.0 | 161.0 | 154.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 142.0 |
| 161.0 | 157.0 | 157.0 | 161.0 | 161.0 | 169.0 | 150.0 | 190.0 | 142.0 | 150.0 | 157.0 | 150.0 |
| 161.0 | 169.0 | 154.0 | 161.0 | 157.0 | 161.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 |
| 161.0 | 157.0 | 161.0 | 161.0 | 161.0 | 157.0 | 146.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 | 157.0 | 142.0 |
| 157.0 | 161.0 | 161.0 | 161.0 | 157.0 | 161.0 | 142.0 | 150.0 | 150.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 |
| 165.0 | 161.0 | 154.0 | 157.0 | 169.0 | 161.0 | 157.0 | 142.0 | 142.0 | 142.0 | 150.0 | 142.0 |
| 154.0 | 157.0 | 154.0 | 154.0 | 161.0 | 165.0 | 150.0 | 142.0 | 154.0 | 146.0 | 142.0 | 157.0 |
| 161.0 | 169.0 | --- | --- | --- | --- | 142.0 | 150.0 | --- | --- | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Lbayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 93721

Valor de abertura : 75 μ m

N° de Tamiz : No. 200

Diámetro del alambre : 60 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

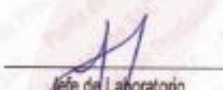
3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,0 | 27,0 |
| Humedad relativa (%hr) | 74 | 74 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 75,0 | 74,7 | -0,3 | 2,1 | 3,7 |
| Vertical | | 73,9 | -1,1 | 2,1 | 3,7 |

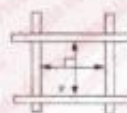
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 101,00 | 78,99 | 2,04 | 3,48 |
| Vertical | | 78,99 | | 3,11 |

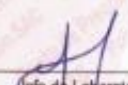
| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 50,0 | 54,3 | 4,3 | 1,7 |
| Vertical | | 54,1 | 4,1 | 1,7 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 58,0 | 60,0 | 43,0 | 49,0 |
| Vertical | | 60,0 | | 45,0 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 71.0 | 78.0 | 75.0 | 68.0 | 71.0 | 75.0 | 71.0 | 72.0 | 79.0 | 71.0 | 79.0 | 72.0 |
| 75.0 | 72.0 | 79.0 | 79.0 | 78.0 | 75.0 | 75.0 | 71.0 | 75.0 | 79.0 | 72.0 | 71.0 |
| 75.0 | 79.0 | 71.0 | 79.0 | 75.0 | 79.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 | 75.0 | 71.0 | 72.0 |
| 71.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 |
| 79.0 | 71.0 | 78.0 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | 75.0 | 72.0 | 71.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 |
| 75.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 72.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 79.0 | 79.0 |
| 78.0 | 79.0 | 75.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 | 71.0 | 75.0 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | 79.0 |
| 71.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 71.0 | 72.0 | 71.0 | 75.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 |
| 71.0 | 72.0 | 68.0 | 79.0 | 75.0 | 71.0 | 75.0 | 71.0 | 71.0 | 72.0 | 72.0 | 71.0 |
| 79.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 75.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 75.0 | 75.0 | 71.0 |
| 75.0 | 75.0 | 75.0 | 71.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 72.0 | 72.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 |
| 71.0 | 79.0 | 72.0 | 75.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 75.0 | 72.0 |
| 71.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 71.0 |
| 79.0 | 68.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 71.0 | 72.0 | 75.0 | 71.0 | 75.0 | 72.0 |
| 78.0 | 78.0 | 75.0 | 79.0 | 79.0 | 75.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 72.0 | 72.0 | 75.0 |
| 75.0 | 71.0 | 75.0 | 75.0 | 71.0 | 79.0 | 72.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 | 79.0 | 75.0 |
| 75.0 | 72.0 | 75.0 | 68.0 | 75.0 | 79.0 | 72.0 | 71.0 | 72.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 |
| 78.0 | 71.0 | 75.0 | 75.0 | 71.0 | 75.0 | 75.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 72.0 |
| 72.0 | 79.0 | 75.0 | 71.0 | 68.0 | 68.0 | 72.0 | 72.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 75.0 |
| 71.0 | 79.0 | 79.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 71.0 | 72.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 |
| 71.0 | 71.0 | 75.0 | 71.0 | 72.0 | 75.0 | 79.0 | 72.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 |
| 78.0 | 79.0 | 75.0 | 78.0 | 71.0 | 79.0 | 75.0 | 75.0 | 72.0 | 71.0 | 72.0 | 71.0 |
| 75.0 | 75.0 | 75.0 | 68.0 | 79.0 | 78.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 |
| 71.0 | 71.0 | 71.0 | 75.0 | 78.0 | 75.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 75.0 | 79.0 | 75.0 |
| 79.0 | 79.0 | 71.0 | 75.0 | 68.0 | 78.0 | 79.0 | 79.0 | 72.0 | 72.0 | 71.0 | 75.0 |
| 79.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 75.0 | 71.0 | 79.0 | 72.0 |
| 79.0 | 75.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 72.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 72.0 | 79.0 |
| 72.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 72.0 | 72.0 | 72.0 | 79.0 | 75.0 |
| 78.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 |
| 71.0 | 71.0 | 79.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 | 75.0 | 79.0 |
| 79.0 | 79.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 72.0 |
| 75.0 | 71.0 | 75.0 | 71.0 | 75.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 72.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 |
| 79.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 78.0 | 75.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 |
| 75.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 72.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 |
| 79.0 | 75.0 | 68.0 | 75.0 | 71.0 | 75.0 | 75.0 | 71.0 | 72.0 | 71.0 | 75.0 | 72.0 |
| 71.0 | 79.0 | 71.0 | 79.0 | 71.0 | 79.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 |
| 75.0 | 72.0 | 75.0 | 71.0 | 79.0 | 79.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 79.0 | 75.0 | 71.0 |
| 75.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 71.0 | 72.0 | 75.0 |
| 71.0 | 75.0 | 68.0 | 78.0 | 75.0 | 78.0 | 72.0 | 75.0 | 72.0 | 75.0 | 72.0 | 79.0 |
| 75.0 | 78.0 | 79.0 | 75.0 | 75.0 | 79.0 | 75.0 | 75.0 | 71.0 | 71.0 | 72.0 | 79.0 |
| 75.0 | 79.0 | 79.0 | 72.0 | 68.0 | 71.0 | 71.0 | 72.0 | 79.0 | 72.0 | 79.0 | 75.0 |
| 75.0 | 79.0 | 72.0 | 68.0 | — | — | 79.0 | 72.0 | 72.0 | 72.0 | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 97486

Valor de abertura : 75 μ m

N° de Tamiz : No. 200

Diametro del alambre : 50 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-08

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,5 | 27,5 |
| Humedad relativa (%hr) | 76 | 76 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-066-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

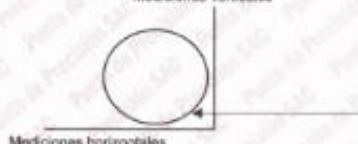
| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 75,0 | 74,8 | -0,2 | 2,1 | 3,7 |
| Vertical | | 72,4 | -2,6 | 2,1 | 3,7 |

| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 101,00 | 81,99 | 8,04 | 3,79 |
| Vertical | | 78,99 | | 4,29 |

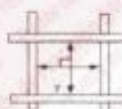
| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 50,0 | 51,4 | 1,4 | 1,8 |
| Vertical | | 54,7 | 4,7 | 1,7 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 58,0 | 64,0 | | 45,0 |
| Vertical | | 60,0 | 43,0 | 52,0 |

Mediciones verticales



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz:



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 75,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 67,0 | 67,0 | 67,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 65,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 68,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 79,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 |
| 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 |
| 68,0 | 68,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 82,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 82,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 67,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 |
| 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 65,0 | 75,0 | 68,0 |
| 71,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 |
| 68,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 82,0 | 75,0 | 79,0 | 67,0 | 71,0 | 67,0 | 65,0 | 67,0 |
| 71,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 79,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 65,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 |
| 79,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 67,0 | 67,0 | 79,0 | 67,0 | 75,0 |
| 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 67,0 | 79,0 | 67,0 | 67,0 |
| 82,0 | 79,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 |
| 71,0 | 75,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 71,0 | 82,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 68,0 | 67,0 | 79,0 | 67,0 | 65,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 |
| 79,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 65,0 | 68,0 | 75,0 |
| 71,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 | 67,0 | 67,0 | 67,0 |
| 71,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 67,0 | 65,0 |
| 79,0 | 71,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 68,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 65,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 |
| 82,0 | 79,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 |
| 75,0 | 75,0 | 68,0 | 82,0 | 82,0 | 82,0 | 79,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 67,0 | 79,0 |
| 75,0 | 68,0 | 82,0 | 75,0 | 82,0 | 82,0 | 65,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 71,0 | 68,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 67,0 |
| 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 68,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 |
| 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 65,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 65,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 |
| 82,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 67,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 68,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 |
| 82,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 68,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 67,0 | 68,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | — | — | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Anexo 7.3.4: Panel Fotográfico del proceso del Estudió de Mecánica de Suelos.



Figura 14: Realización de calicatas con profundidad de 1.50 m, con fin de obtener una visión directa del terreno.



Figura 15: Toma de pesos y desarrollo de tamizado con fines de obtener en porcentajes su contenido de grava, arena y finos.

Anexo 7.5: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON EL SOFTWARE WATERCAD.

6.5.1. Diseño de sistema de agua potable

Datos de diseño de agua potable

| DESCRIPCIÓN | CANT. | UND. | DOCUMENTO SUSTENTATORIO |
|------------------------|-------|---------|-------------------------|
| Habitantes : | 1244 | hab. | Índice Poblacional |
| Conexiones : | 338 | Lotes | Plano de Lotización |
| densidad poblacional : | 3.68 | hab/km2 | Reglamento OS 100 |
| Tasa de crecimiento : | 0.06 | % | Reglamento OS 100 |

Cálculo de consumo no doméstico (instituciones educativas).

| CANT. | DESCRIPCIÓN | N° Alumnos | Horas de Consumo | Dotación (L/hab.d) | Q. Consumo (l/s) |
|----------------------|-------------------------------|------------|------------------|--------------------|------------------|
| 1 | Educación Primaria e Inferior | 35 | 6 | 20 | 0.0020 |
| CONSUMO TOTAL (Qnd): | | | | | 0.0020 |

Cálculo de consumo no doméstico (losa deportiva).

| CANT. | DESCRIPCIÓN | N° Espectadores | Horas de Consumo | Dotación (L/hab.d) | Q. Consumo (l/s) |
|----------------------|----------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|
| 1 | Losa Deportiva | 40 | 6 | 1 | 0.0001 |
| 2 | Losa Deportiva | 40 | 6 | 1 | 0.0001 |
| CONSUMO TOTAL (Qnd): | | | | | 0.0002 |

Cálculo de consumo no doméstico (parques).

| CANT. | DESCRIPCIÓN | Área (m2) | Horas de Consumo | Dotación (L/hab.d) | Q. Consumo (l/s) |
|----------------------|-------------|-----------|------------------|--------------------|------------------|
| 1 | Parque | 1020.94 | 3 | 2 | 0.0030 |
| 2 | Parque | 3413.76 | 3 | 2 | 0.0099 |
| 3 | Parque | 817.00 | 3 | 2 | 0.0024 |
| 4 | Parque | 1030.96 | 3 | 2 | 0.0030 |
| CONSUMO TOTAL (Qnd): | | | | | 0.0182 |

Cálculo de consumo no doméstico (iglesia).

| CANT. | DESCRIPCIÓN | Nº Asiento | Horas de Consumo | Dotación (L/hab.d) | Q. Consumo (l/s) |
|----------------------|-------------|------------|------------------|--------------------|------------------|
| 1 | Iglesia | 50 | 3 | 3 | 0.0002 |
| CONSUMO TOTAL (Qnd): | | | | | 0.0002 |

Cálculo de consumo doméstico (Caudal promedio).

| FÓRMULA | DESCRIPCIÓN | CANT. | UNID. |
|--|-----------------|-------|---------|
| $Q_p = \frac{\text{Dotación} \times P_f}{86400}$ | Dotación | 90 | l/hab.d |
| | Población | 1244 | hab. |
| | Caudal Promedió | 1.296 | l/s |

Cálculo de coeficiente de variación de consumó (máxima diaria).

| FÓRMULA | DESCRIPCIÓN | CANT. | UNID. |
|---|--|--------|-------|
| $Q_{maxd} = \frac{K_1 \times Q_p}{86400}$ | Coeficiente de Variación Máxima Diaria | 1.3 | |
| | Caudal Promedio | 111960 | l/d |
| | Caudal Máximo Diario | 1.685 | l/s |

Cálculo de coeficiente de variación de consumo (máxima horaria).

| FÓRMULA | DESCRIPCIÓN | CANT. | UNID. |
|---|--|--------|-------|
| $Q_{maxh} = \frac{K_2 \times Q_p}{86400}$ | Coeficiente de Variación Máxima Diaria Horaria | 2 | |
| | Caudal Promedio | 111960 | l/d |
| | Caudal Máximo Horario | 2.592 | l/s |

Caudal consumo doméstico

| FÓRMULA | DESCRIPCIÓN | CANT. | UNID. |
|----------------------------------|-----------------------|--------|-------|
| $Q_{maxh} <x> Q_{maxd} + Q_{cr}$ | Caudal Maximo Diario | 111960 | l/d |
| | Caudal Maximo Horario | 223920 | l/d |
| | Caudal de Diseño | 1.296 | l/s |

Cálculo hidráulico del reservorio

| FÓRMULA | DESCRIPCIÓN | SIMBOLO | CANTIDAD | UNIDAD |
|----------------------------|---|---------|----------|--------|
| $V_{reg} = Fr * Q_p$ | % Regulación (RM-192-MVCS) | Fr | 25 | % |
| | Caudal Promedio de Consumo | Qp | 1.296 | l/s |
| | Volumen de Regulación | Vreg | 27.994 | m3 |
| $V_{res} = Q_p * T$ | Tiempo de Reserva 2 hrs < T < 4 hrs | T | 2 | hrs |
| | Volumen de Reserva | Vres | 9.331 | m3 |
| $Valc = V_{reg} + V_{res}$ | Volumen de Almacenamiento | Valc | 37.325 | m3 |
| $V_{estandarizado}$ | Volumen de Almacenamiento Estandarizado | Valc | 40 | m3 |







Dimensiones para el reservorio.

| FÓRMULA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD |
|---|---|----------|--------|
| $L = \left(v / 0.75 \right)^{\frac{1}{3}}$ | Volumen de Almacenamiento Estandarizado | 40 | m3 |
| | Dimensión de lado | 3.76 | m |
| $H = 0.75 * L$ | Altura | 2.82 | m |

**Se tomará las siguientes dimensiones: 3.80 * 3.80 * 2.90 mts.*

Obteniendo un Volumen real: 41.9 m3

Prototipos en las redes de agua potable - WaterCAD.

| Simbología | Descripción |
|---|--|
|  Tank | Utilizado para modelar reservorios apoyados y elevados |
|  Reservoir | Utilizado para modelar camaras de ingreso a sector, pozos, empalmes a troncales u matrices que elimentan al sistema. Tambien es utilizado en el escenario dinamico como reservorio. |
|  Layout | Modelan las tuberías de las redes de distribución. |
|  Junction | Utilizado para modelar intersecciones de tuberías, asi mismo puntos de control de presion y puntos de donde se asignaran los consumos (caudal). |
|  PRV | Utilizado para modelar las camaras reductoras de presión (CRP) y las camaras de valvulas (CV) |
|  Isolation Valve | Modelan las válvulas de sectorización, pudiendo estar activas, inactivas o cerradas según la información suministrada por el cliente. |

A) Análisis del Diseño de Agua Potable en WaterCAD

The screenshot displays the WaterCAD software interface for a water distribution network design project titled "DISEÑO AGUA POTABLE.wtg". The main window shows a schematic diagram of the network. Two data tables are open:

FlexTable: Junction Table (Current Time: 0.000 hours)

| ID | Label | Elevation (m) | Zone | Demand Collection | Demand (l/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H ₂ O) | A _r (Calc.) (ha) |
|----------|---------|---------------|--------|-------------------|--------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 36: J-65 | 36 J-65 | 126.38 | <None> | <Collection> | 0.00 | 145.74 | 19.32 | |
| 37: J-64 | 37 J-64 | 133.07 | <None> | <Collection> | 0.00 | 147.45 | 14.35 | |
| 38: J-63 | 38 J-63 | 125.72 | <None> | <Collection> | 0.00 | 144.34 | 18.58 | |
| 39: J-62 | 39 J-62 | 124.39 | <None> | <Collection> | 0.09 | 144.40 | 19.97 | |
| 40: J-61 | 40 J-61 | 127.45 | <None> | <Collection> | 0.00 | 144.92 | 17.44 | |
| 41: J-60 | 41 J-60 | 125.78 | <None> | <Collection> | 0.01 | 144.24 | 18.43 | |
| 42: J-59 | 42 J-59 | 126.87 | <None> | <Collection> | 0.01 | 144.25 | 17.34 | |
| 43: J-58 | 43 J-58 | 127.76 | <None> | <Collection> | 0.00 | 144.25 | 16.45 | |
| 44: J-57 | 44 J-57 | 126.79 | <None> | <Collection> | 0.00 | 144.25 | 17.42 | |
| 45: J-56 | 45 J-56 | 125.72 | <None> | <Collection> | 0.00 | 144.84 | 19.09 | |
| 46: J-55 | 46 J-55 | 128.08 | <None> | <Collection> | 0.05 | 144.94 | 16.82 | |
| 47: J-54 | 47 J-54 | 124.95 | <None> | <Collection> | 0.11 | 144.31 | 19.32 | |
| 48: J-53 | 48 J-53 | 126.50 | <None> | <Collection> | 0.01 | 144.26 | 17.72 | |
| 49: J-52 | 49 J-52 | 126.14 | <None> | <Collection> | 0.06 | 144.25 | 18.07 | |
| 50: J-51 | 50 J-51 | 124.20 | <None> | <Collection> | 0.05 | 144.23 | 19.99 | |
| 51: J-50 | 51 J-50 | 125.17 | <None> | <Collection> | 0.02 | 144.34 | 19.13 | |
| 52: J-49 | 52 J-49 | 123.96 | <None> | <Collection> | 0.11 | 144.31 | 20.30 | |
| 53: J-48 | 53 J-48 | 123.50 | <None> | <Collection> | 0.03 | 144.25 | 20.71 | |
| 54: J-47 | 54 J-47 | 124.08 | <None> | <Collection> | 0.01 | 144.25 | 20.13 | |
| 55: J-46 | 55 J-46 | 124.05 | <None> | <Collection> | 0.05 | 144.59 | 20.50 | |
| 56: J-45 | 56 J-45 | 123.31 | <None> | <Collection> | 0.05 | 144.45 | 21.10 | |
| 57: J-44 | 57 J-44 | 123.00 | <None> | <Collection> | 0.03 | 144.37 | 21.32 | |
| 58: J-43 | 58 J-43 | 123.45 | <None> | <Collection> | 0.09 | 144.32 | 20.83 | |

FlexTable: Pipe Table (Current Time: 0.000 hours)

| ID | Label | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) | Material | Hazen-Williams C |
|-----------|----------|---------------------|------------|-----------|---------------|----------|------------------|
| 190: P-01 | 190 P-01 | 13.19 | REP-01 | J-64 | 80.10 | PVC | 150.0 |
| 189: P-02 | 189 P-02 | 14.43 | J-1 | J-2 | 38.00 | PVC | 150.0 |
| 188: P-03 | 188 P-03 | 122.50 | J-2 | J-3 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 187: P-04 | 187 P-04 | 56.27 | J-3 | J-4 | 38.00 | PVC | 150.0 |
| 186: P-05 | 186 P-05 | 109.44 | J-4 | J-5 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 185: P-06 | 185 P-06 | 41.70 | J-5 | J-32 | 43.40 | PVC | 150.0 |
| 184: P-07 | 184 P-07 | 108.58 | J-6 | J-7 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 183: P-08 | 183 P-08 | 33.58 | J-6 | J-8 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 182: P-09 | 182 P-09 | 86.78 | J-8 | J-9 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 181: P-10 | 181 P-10 | 35.69 | J-9 | J-10 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 180: P-11 | 180 P-11 | 42.29 | J-18 | J-6 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 179: P-12 | 179 P-12 | 89.19 | J-9 | J-11 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 178: P-13 | 178 P-13 | 39.70 | J-11 | J-12 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 177: P-14 | 177 P-14 | 43.69 | J-12 | J-13 | 54.20 | PVC | 150.0 |
| 176: P-15 | 176 P-15 | 44.67 | J-13 | J-10 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 105: P-16 | 105 P-16 | 38.41 | J-13 | J-64 | 66.00 | PVC | 150.0 |
| 104: P-17 | 104 P-17 | 52.28 | J-64 | J-14 | 66.00 | PVC | 150.0 |
| 175: P-18 | 175 P-18 | 46.39 | J-14 | J-15 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 174: P-19 | 174 P-19 | 40.98 | J-15 | J-16 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 173: P-20 | 173 P-20 | 46.09 | J-16 | J-17 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 172: P-21 | 172 P-21 | 89.59 | J-17 | J-6 | 29.40 | PVC | 150.0 |
| 171: P-22 | 171 P-22 | 89.64 | J-16 | J-18 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 170: P-23 | 170 P-23 | 44.14 | J-18 | J-10 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 169: P-24 | 169 P-24 | 91.01 | J-14 | J-15 | 22.90 | PVC | 150.0 |
| 168: P-25 | 168 P-25 | 51.03 | J-14 | J-19 | 54.20 | PVC | 150.0 |
| 167: P-26 | 167 P-26 | 53.10 | J-19 | J-20 | 54.20 | PVC | 150.0 |
| 166: P-27 | 166 P-27 | 42.65 | J-20 | J-21 | 54.20 | PVC | 150.0 |

Fuente: Elaborado por los investigadores – WaterCAD, donde se opta un criterio de presión mínima de 10 m.c.a. y máxima de 50 m.c.a. con fines de tener una mejor calidad debido a que el área de estudio es una planicie.

B) Memoria de Cálculo

Memoria de cálculo del diseño de agua potable aplicando WaterCAD.

| DISEÑO DE AGUA POTABLE "CENTRO POBLADO MOCOLLOPE" - APLICANDO WaterCAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|----------------------|----------------|--------------|-------|----------------|--------|-------------------|---|--|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------|--------------------------|-------|---------|-------|
| TRAMO | | LONGITUD (metros) | CAUDAL (l/s) | | | COTA (m.n.m.m) | | DESNIVEL (metros) | COEFICIENTE DE HAZEN-WILLIAMS (pie ^{0.5} /seg) | DIAMETRO COMERCIAL INTERIOR (mm) | VELOCIDAD (m/s) | PERDIDA DE CARGA (metros.) | COTA PIEZOMETRICA (m.n.m.m) | | PRESION (metros. H2O) | | | |
| INICIA L | FINAL | | UNIARIO | | TRAMO | INICIAL | FINAL | | | | | | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| | | | INICIAL (q) | FINAL (q) | | | | | | | | | | | | | | |
| J-65 | J-29 | 4.86 | - | 0.11 | -0.49 | 126.38 | 126.23 | 0.15 | 150 | 43.40 | 0.33 | 0.02 | 145.74 | 145.76 | 8.60 | 19.49 | | |
| J-34 | J-65 | 48.99 | 0.06 | - | 0.06 | 129.21 | 126.38 | 2.83 | 150 | 22.90 | 0.14 | 0.07 | 145.81 | 145.74 | 16.56 | 19.32 | | |
| J-64 | J-14 | 52.28 | - | 0.03 | 1.24 | 133.07 | 134.97 | -1.90 | 150 | 66.00 | 0.36 | 0.12 | 147.45 | 147.33 | 14.35 | 12.33 | | |
| J-13 | J-64 | 38.41 | 0.04 | - | -1.39 | 130.55 | 133.07 | -2.52 | 150 | 66.00 | 0.41 | 0.11 | 147.34 | 147.45 | 16.76 | 14.35 | | |
| J-50 | J-63 | 58.49 | 0.02 | - | - | 125.17 | 125.72 | -0.55 | 150 | 22.90 | 0.01 | - | 144.34 | 144.34 | 19.13 | 18.58 | | |
| J-50 | J-62 | 27.22 | 0.02 | 0.09 | -0.29 | 125.17 | 124.39 | 0.78 | 150 | 38.00 | 0.25 | 0.06 | 144.34 | 144.40 | 19.13 | 19.97 | | |
| J-62 | J-43 | 98.10 | 0.09 | 0.09 | 0.04 | 124.39 | 123.45 | 0.94 | 150 | 22.90 | 0.10 | 0.08 | 144.40 | 144.32 | 19.97 | 20.83 | | |
| J-41 | J-62 | 40.46 | 0.03 | 0.09 | 0.42 | 125.12 | 124.39 | 0.73 | 150 | 38.00 | 0.37 | 0.19 | 144.59 | 144.40 | 19.43 | 19.97 | | |
| J-61 | J-56 | 86.16 | - | - | 0.17 | 127.45 | 125.72 | 1.73 | 150 | 38.00 | 0.15 | 0.08 | 144.92 | 144.84 | 17.44 | 19.09 | | |
| J-55 | J-61 | 18.07 | 0.05 | - | 0.17 | 128.08 | 127.45 | 0.63 | 150 | 38.00 | 0.15 | 0.02 | 144.94 | 144.92 | 16.82 | 17.44 | | |
| J-59 | J-53 | 23.04 | 0.01 | 0.01 | -0.03 | 126.87 | 126.50 | 0.37 | 150 | 22.90 | 0.07 | 0.01 | 144.25 | 144.26 | 17.34 | 17.72 | | |
| J-59 | J-60 | 60.84 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 126.87 | 125.78 | 1.09 | 150 | 22.90 | 0.02 | - | 144.25 | 144.24 | 17.34 | 18.43 | | |
| J-58 | J-59 | 45.01 | - | 0.01 | -0.01 | 127.76 | 126.87 | 0.89 | 150 | 22.90 | 0.02 | - | 144.25 | 144.25 | 16.45 | 17.34 | | |
| J-57 | J-58 | 60.11 | - | - | - | 126.79 | 127.76 | -0.97 | 150 | 22.90 | 0.01 | - | 144.25 | 144.25 | 17.42 | 16.45 | | |
| J-55 | J-38 | 91.67 | 0.05 | 0.07 | -0.02 | 128.08 | 128.19 | -0.11 | 150 | 22.90 | 0.06 | 0.03 | 144.94 | 144.96 | 16.82 | 16.74 | | |
| J-56 | J-36 | 18.82 | - | 0.05 | -0.28 | 125.72 | 125.61 | 0.11 | 150 | 38.00 | 0.25 | 0.04 | 144.84 | 144.89 | 19.09 | 19.24 | | |
| J-50 | J-54 | 21.79 | 0.02 | 0.11 | 0.20 | 125.17 | 124.95 | 0.22 | 150 | 38.00 | 0.18 | 0.03 | 144.34 | 144.31 | 19.13 | 19.32 | | |
| J-52 | J-54 | 49.20 | 0.06 | 0.11 | -0.06 | 126.14 | 124.95 | 1.19 | 150 | 22.90 | 0.14 | 0.06 | 144.25 | 144.31 | 18.07 | 19.32 | | |
| J-53 | J-50 | 49.04 | 0.01 | 0.02 | -0.06 | 126.50 | 125.17 | 1.33 | 150 | 22.90 | 0.16 | 0.08 | 144.26 | 144.34 | 17.72 | 19.13 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|-----|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|
| J-52 | J-53 | 21.78 | 0.06 | 0.01 | -0.03 | 126.14 | 126.50 | -0.36 | 150 | 22.90 | 0.07 | 0.01 | 144.25 | 144.26 | 18.07 | 17.72 |
| J-51 | J-52 | 105.68 | 0.05 | 0.06 | -0.02 | 124.20 | 126.14 | -1.94 | 150 | 22.90 | 0.05 | 0.02 | 144.23 | 144.25 | 19.99 | 18.07 |
| J-48 | J-51 | 48.59 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 123.50 | 124.20 | -0.70 | 150 | 22.90 | 0.08 | 0.03 | 144.25 | 144.23 | 20.71 | 19.99 |
| J-49 | J-54 | 77.43 | 0.11 | 0.11 | -0.04 | 123.96 | 124.95 | -0.99 | 150 | 38.00 | 0.04 | - | 144.31 | 144.31 | 20.30 | 19.32 |
| J-49 | J-43 | 27.11 | 0.11 | 0.09 | -0.14 | 123.96 | 123.45 | 0.51 | 150 | 38.00 | 0.12 | 0.02 | 144.31 | 144.32 | 20.30 | 20.83 |
| J-48 | J-49 | 28.93 | 0.03 | 0.11 | -0.07 | 123.50 | 123.96 | -0.46 | 150 | 22.90 | 0.17 | 0.06 | 144.25 | 144.31 | 20.71 | 20.30 |
| J-47 | J-48 | 35.45 | 0.01 | 0.03 | -0.01 | 124.08 | 123.50 | 0.58 | 150 | 22.90 | 0.02 | - | 144.25 | 144.25 | 20.13 | 20.71 |
| J-46 | J-42 | 33.36 | 0.05 | 0.01 | -0.31 | 124.05 | 123.53 | 0.52 | 150 | 38.00 | 0.28 | 0.09 | 144.59 | 144.68 | 20.50 | 21.10 |
| J-45 | J-46 | 72.55 | 0.05 | 0.05 | -0.26 | 123.31 | 124.05 | -0.74 | 150 | 38.00 | 0.23 | 0.14 | 144.45 | 144.59 | 21.10 | 20.50 |
| J-44 | J-45 | 64.77 | 0.03 | 0.05 | -0.21 | 123.00 | 123.31 | -0.31 | 150 | 38.00 | 0.19 | 0.08 | 144.37 | 144.45 | 21.32 | 21.10 |
| J-43 | J-44 | 46.77 | 0.09 | 0.03 | -0.18 | 123.45 | 123.00 | 0.45 | 150 | 38.00 | 0.16 | 0.05 | 144.32 | 144.37 | 20.83 | 21.32 |
| J-42 | J-35 | 54.95 | 0.01 | 0.06 | -0.32 | 123.53 | 123.94 | -0.41 | 150 | 38.00 | 0.28 | 0.15 | 144.68 | 144.83 | 21.10 | 20.85 |
| J-41 | J-46 | 46.17 | 0.03 | 0.05 | - | 125.12 | 124.05 | 1.07 | 150 | 22.90 | - | - | 144.59 | 144.59 | 19.43 | 20.50 |
| J-56 | J-41 | 48.29 | - | 0.03 | 0.45 | 125.72 | 125.12 | 0.60 | 150 | 38.00 | 0.40 | 0.26 | 144.84 | 144.59 | 19.09 | 19.43 |
| J-40 | J-55 | 61.70 | 0.03 | 0.05 | 0.20 | 130.27 | 128.08 | 2.19 | 150 | 38.00 | 0.18 | 0.07 | 145.01 | 144.94 | 14.71 | 16.82 |
| J-37 | J-40 | 116.67 | 0.03 | 0.03 | 0.23 | 129.65 | 130.27 | -0.62 | 150 | 38.00 | 0.20 | 0.17 | 145.18 | 145.01 | 15.50 | 14.71 |
| J-39 | J-36 | 17.87 | 0.03 | 0.05 | 0.37 | 125.75 | 125.61 | 0.14 | 150 | 38.00 | 0.33 | 0.07 | 144.95 | 144.89 | 19.17 | 19.24 |
| J-38 | J-39 | 84.82 | 0.07 | 0.03 | 0.02 | 128.19 | 125.75 | 2.44 | 150 | 22.90 | 0.04 | 0.01 | 144.96 | 144.95 | 16.74 | 19.17 |
| J-37 | J-38 | 49.20 | 0.03 | 0.07 | 0.11 | 129.65 | 128.19 | 1.46 | 150 | 22.90 | 0.27 | 0.22 | 145.18 | 144.96 | 15.50 | 16.74 |
| J-3 | J-37 | 35.56 | 0.05 | 0.03 | 0.37 | 129.86 | 129.65 | 0.21 | 150 | 38.00 | 0.33 | 0.13 | 145.31 | 145.18 | 15.42 | 15.50 |
| J-1 | J-39 | 69.61 | - | 0.03 | 0.38 | 126.30 | 125.75 | 0.55 | 150 | 38.00 | 0.34 | 0.27 | 145.22 | 144.95 | 18.88 | 19.17 |
| J-35 | J-36 | 85.57 | 0.06 | 0.05 | -0.04 | 123.94 | 125.61 | -1.67 | 150 | 22.90 | 0.09 | 0.06 | 144.83 | 144.89 | 20.85 | 19.24 |
| J-31 | J-35 | 104.25 | 0.08 | 0.06 | 0.34 | 124.01 | 123.94 | 0.07 | 150 | 38.00 | 0.30 | 0.33 | 145.16 | 144.83 | 21.10 | 20.85 |
| J-34 | J-33 | 47.66 | - | 0.02 | -0.02 | 129.21 | 131.00 | -1.79 | 150 | 22.90 | 0.05 | 0.01 | 145.81 | 145.82 | 1.80 | 14.79 |
| J-26 | J-34 | 94.22 | 0.07 | 0.06 | 0.10 | 129.15 | 129.21 | -0.06 | 150 | 22.90 | 0.23 | 0.33 | 146.14 | 145.81 | 16.95 | 16.56 |
| J-33 | J-28 | 92.83 | 0.02 | 0.05 | -0.56 | 131.00 | 130.00 | 1.00 | 150 | 43.40 | 0.38 | 0.38 | 145.82 | 146.20 | 14.79 | 16.17 |
| J-33 | J-4 | 63.28 | 0.02 | 0.03 | 0.52 | 131.00 | 130.19 | 0.81 | 150 | 43.40 | 0.35 | 0.22 | 145.82 | 145.60 | 14.79 | 15.37 |
| J-2 | J-32 | 13.40 | 0.05 | 0.05 | -0.41 | 126.40 | 126.21 | 0.19 | 150 | 38.00 | 0.36 | 0.06 | 145.28 | 145.34 | 18.84 | 19.09 |
| J-65 | J-5 | 61.80 | - | 0.06 | 0.55 | 126.38 | 125.99 | 0.39 | 150 | 43.40 | 0.37 | 0.25 | 145.74 | 145.49 | 19.32 | 19.47 |
| J-31 | J-32 | 75.76 | 0.08 | 0.05 | -0.08 | 124.01 | 126.21 | -2.20 | 150 | 22.90 | 0.19 | 0.18 | 145.16 | 145.34 | 21.10 | 19.09 |
| J-30 | J-31 | 104.78 | 0.05 | 0.08 | 0.34 | 124.00 | 124.01 | -0.01 | 150 | 38.00 | 0.30 | 0.32 | 145.48 | 145.16 | 21.44 | 21.10 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|-----|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|
| J-29 | J-30 | 70.56 | 0.11 | 0.05 | 0.39 | 126.23 | 124.00 | 2.23 | 150 | 38.00 | 0.34 | 0.28 | 145.76 | 145.48 | 19.49 | 21.44 |
| J-25 | J-29 | 96.41 | 0.07 | 0.11 | 0.99 | 127.43 | 126.23 | 1.20 | 150 | 54.20 | 0.43 | 0.38 | 146.14 | 145.76 | 18.67 | 19.49 |
| J-28 | J-26 | 33.75 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 130.00 | 129.15 | 0.85 | 150 | 22.90 | 0.17 | 0.06 | 146.20 | 146.14 | 16.17 | 16.95 |
| J-21 | J-28 | 101.11 | 0.04 | 0.05 | 0.67 | 132.22 | 130.00 | 2.22 | 150 | 43.40 | 0.46 | 0.58 | 146.79 | 146.20 | 14.54 | 16.17 |
| J-27 | J-21 | 34.71 | 0.05 | 0.04 | -0.13 | 129.50 | 132.22 | -2.72 | 150 | 22.90 | 0.32 | 0.22 | 146.56 | 146.79 | 17.03 | 14.54 |
| J-26 | J-27 | 100.44 | 0.07 | 0.05 | -0.11 | 129.15 | 129.50 | -0.35 | 150 | 22.90 | 0.26 | 0.42 | 146.14 | 146.56 | 16.95 | 17.03 |
| J-25 | J-26 | 53.96 | 0.07 | 0.07 | -0.01 | 127.43 | 129.15 | -1.72 | 150 | 22.90 | 0.02 | - | 146.14 | 146.14 | 18.67 | 16.95 |
| J-22 | J-25 | 98.72 | 0.05 | 0.07 | 1.05 | 128.58 | 127.43 | 1.15 | 150 | 54.20 | 0.45 | 0.44 | 146.57 | 146.14 | 17.96 | 18.67 |
| J-24 | J-12 | 13.25 | 0.03 | 0.01 | -1.09 | 129.95 | 129.63 | 0.32 | 150 | 54.20 | 0.47 | 0.06 | 147.06 | 147.12 | 17.07 | 17.46 |
| J-24 | J-19 | 85.42 | 0.03 | 0.03 | -0.04 | 129.95 | 133.16 | -3.21 | 150 | 22.90 | 0.10 | 0.06 | 147.06 | 147.11 | 17.07 | 13.93 |
| J-23 | J-24 | 54.77 | 0.04 | 0.03 | -1.10 | 128.48 | 129.95 | -1.47 | 150 | 54.20 | 0.48 | 0.27 | 146.79 | 147.06 | 18.27 | 17.07 |
| J-23 | J-20 | 86.01 | 0.04 | 0.05 | -0.06 | 128.48 | 132.50 | -4.02 | 150 | 22.90 | 0.15 | 0.13 | 146.79 | 146.91 | 18.27 | 14.38 |
| J-22 | J-23 | 43.02 | 0.05 | 0.04 | -1.12 | 128.58 | 128.48 | 0.10 | 150 | 54.20 | 0.49 | 0.22 | 146.57 | 146.79 | 17.96 | 18.27 |
| J-27 | J-22 | 52.34 | 0.05 | 0.05 | -0.02 | 129.50 | 128.58 | 0.92 | 150 | 22.90 | 0.05 | 0.01 | 146.56 | 146.57 | 17.03 | 17.96 |
| J-20 | J-21 | 42.65 | 0.05 | 0.04 | 0.85 | 132.50 | 132.22 | 0.28 | 150 | 54.20 | 0.37 | 0.13 | 146.91 | 146.79 | 14.38 | 14.54 |
| J-19 | J-20 | 53.10 | 0.03 | 0.05 | 0.96 | 133.16 | 132.50 | 0.66 | 150 | 54.20 | 0.41 | 0.20 | 147.11 | 146.91 | 13.93 | 14.38 |
| J-14 | J-19 | 51.03 | 0.03 | - | 1.03 | 134.97 | 133.16 | 1.81 | 150 | 54.20 | 0.44 | 0.22 | 147.33 | 147.11 | 12.33 | 13.93 |
| J-10 | J-15 | 91.01 | - | 0.05 | -0.02 | 130.55 | 135.50 | -4.95 | 150 | 22.90 | 0.05 | 0.02 | 147.14 | 147.16 | 16.56 | 11.64 |
| J-18 | J-10 | 44.14 | 0.05 | - | -0.06 | 131.09 | 130.55 | 0.54 | 150 | 22.90 | 0.15 | 0.07 | 147.07 | 147.14 | 15.96 | 16.56 |
| J-16 | J-18 | 89.64 | - | 0.05 | 0.02 | 135.50 | 131.09 | 4.41 | 150 | 22.90 | 0.05 | 0.02 | 147.09 | 147.07 | 11.57 | 15.96 |
| J-17 | J-6 | 89.59 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 135.50 | 131.24 | 4.26 | 150 | 29.40 | 0.05 | 0.01 | 147.07 | 147.06 | 11.55 | 15.78 |
| J-16 | J-17 | 46.09 | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 135.50 | 135.50 | - | 150 | 29.40 | 0.09 | 0.02 | 147.09 | 147.07 | 11.57 | 11.55 |
| J-15 | J-16 | 40.98 | 0.05 | 0.05 | 0.12 | 135.50 | 135.50 | - | 150 | 29.40 | 0.18 | 0.07 | 147.16 | 147.09 | 11.64 | 11.57 |
| J-14 | J-15 | 46.39 | 0.03 | 0.05 | 0.19 | 134.97 | 135.50 | -0.53 | 150 | 29.40 | 0.28 | 0.17 | 147.33 | 147.16 | 12.33 | 11.64 |
| J-13 | J-10 | 44.67 | 0.04 | 0.06 | 0.21 | 130.55 | 130.55 | - | 150 | 29.40 | 0.31 | 0.20 | 147.34 | 147.14 | 16.76 | 16.56 |
| J-12 | J-13 | 43.69 | 0.01 | 0.04 | -1.13 | 129.63 | 130.55 | -0.92 | 150 | 54.20 | 0.49 | 0.22 | 147.12 | 147.34 | 17.46 | 16.76 |
| J-11 | J-12 | 39.70 | 0.03 | 0.01 | -0.03 | 125.96 | 129.63 | -3.67 | 150 | 22.90 | 0.08 | 0.02 | 147.10 | 147.12 | 21.10 | 17.46 |
| J-9 | J-11 | 89.19 | 0.05 | 0.03 | - | 126.88 | 125.96 | 0.92 | 150 | 22.90 | 0.01 | - | 147.10 | 147.10 | 20.18 | 21.10 |
| J-18 | J-6 | 42.29 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 131.09 | 131.24 | -0.15 | 150 | 22.90 | 0.07 | 0.02 | 147.07 | 147.06 | 15.96 | 15.78 |
| J-9 | J-10 | 35.69 | 0.05 | 0.06 | -0.11 | 126.88 | 130.55 | -3.67 | 150 | 29.40 | 0.16 | 0.04 | 147.10 | 147.14 | 20.18 | 16.56 |
| J-8 | J-9 | 86.78 | 0.03 | 0.05 | -0.06 | 129.74 | 126.88 | 2.86 | 150 | 29.40 | 0.09 | 0.04 | 147.06 | 147.10 | 17.29 | 20.18 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|--------|------|------|-------|--------|--------|-------|-----|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|
| J-6 | J-8 | 33.58 | 0.06 | 0.03 | -0.03 | 131.24 | 129.74 | 1.50 | 150 | 29.40 | 0.04 | - | 147.06 | 147.06 | 15.78 | 17.29 |
| J-6 | J-7 | 108.58 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 131.24 | 130.57 | 0.67 | 150 | 22.90 | 0.07 | 0.04 | 147.06 | 147.01 | 15.78 | 16.41 |
| J-5 | J-32 | 41.70 | 0.06 | 0.05 | 0.54 | 125.99 | 126.21 | -0.22 | 150 | 43.40 | 0.36 | 0.16 | 145.49 | 145.34 | 19.47 | 19.09 |
| J-4 | J-5 | 109.44 | 0.03 | 0.06 | 0.05 | 130.19 | 125.99 | 4.20 | 150 | 22.90 | 0.12 | 0.10 | 145.60 | 145.49 | 15.37 | 19.47 |
| J-3 | J-4 | 56.27 | 0.05 | 0.03 | -0.44 | 129.86 | 130.19 | -0.33 | 150 | 38.00 | 0.39 | 0.29 | 145.31 | 145.60 | 15.42 | 15.37 |
| J-2 | J-3 | 122.50 | 0.05 | 0.05 | -0.02 | 126.40 | 129.86 | -3.46 | 150 | 22.90 | 0.06 | 0.03 | 145.28 | 145.31 | 18.84 | 15.42 |
| J-1 | J-2 | 14.43 | - | 0.05 | -0.39 | 126.30 | 126.40 | -0.10 | 150 | 38.00 | 0.34 | 0.06 | 145.22 | 145.28 | 18.88 | 18.84 |
| REP-01 | J-64 | 13.19 | - | - | 2.63 | 133.26 | 133.07 | 0.19 | 150 | 80.10 | 0.52 | 0.05 | 147.50 | 147.45 | - | 14.35 |

Característica técnica de la tubería para agua fría simple presión (SP) NPT 399.002

| Diámetro exterior | | Longitud Total (m) | Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar) | | Diámetro interior |
|-------------------|-----------|--------------------|----------------------------------|----------------|-------------------|
| Nominal (Pulg) | Real (mm) | | Espesor (mm) | Peso (Kg/tubo) | |
| 1/2 | 21.00 | 6 | 1.8 | 0.84 | 17.40 |
| 3/4 | 26.50 | 5 | 1.8 | 1.08 | 22.90 |
| 1 | 33.00 | 5 | 1.8 | 1.36 | 29.40 |
| 1 1/4 | 42.00 | 5 | 2 | 1.94 | 38.00 |
| 1 1/2 | 48.00 | 5 | 2.3 | 2.55 | 43.40 |
| 2 | 60.00 | 5 | 2.9 | 4.02 | 54.20 |
| 2 1/2 | 73.00 | 5 | 3.5 | 5.48 | 66.00 |
| 3 | 88.50 | 5 | 4.2 | 8.00 | 80.10 |

Rango de Presiones

| Rango Presiones (m.c.a.) | Cantidad de Nodos (Und) | Porcentaje de Nodos |
|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| 0 a 9.99 | 0 | 0% |
| 10 a 19.99 | 52 | 80% |
| 20 a 29.99 | 13 | 20% |
| 30 a 39.99 | 0 | 0% |
| 40 a 40.99 | 0 | 0% |
| TOTAL | 65 | 100% |

Rango de Velocidades

| Rango Velocidad (m/s) | Cantidad tramos de tubería (Und) | Porcentaje de tramos de tubería |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 0.00 a 0.59 | 89 | 100% |
| 0.60 a 2.50 | 0 | 0% |
| 2.51 a 5.00 | 0 | 0% |
| TOTAL | 89 | 100% |

A) Diseño de sistema de alcantarillado

FlexTable: Manhole Table (Current Time: 0.000 hours) (RS_ALC_rev1.stsw)

| ID | Label | Elevation (Ground) (m) | Set Rim to Ground Elevation? | Elevation (Rim) (m) | Bolted Cover? | Elevation (Invert) (m) | Inflow (Wet) Collection | Flow (Total In) (l/s) |
|-----------|----------|------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 31: MH-1 | 31 MH-1 | 125.37 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.37 | <input type="checkbox"/> | 124.17 | <Collection: < | 0.00 |
| 34: MH-3 | 34 MH-3 | 127.92 | <input checked="" type="checkbox"/> | 127.92 | <input type="checkbox"/> | 126.30 | <Collection: < | 0.00 |
| 35: MH-4 | 35 MH-4 | 127.83 | <input checked="" type="checkbox"/> | 127.83 | <input type="checkbox"/> | 126.26 | <Collection: < | 0.00 |
| 37: MH-5 | 37 MH-5 | 124.05 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.05 | <input type="checkbox"/> | 122.13 | <Collection: < | 0.00 |
| 38: MH-6 | 38 MH-6 | 124.29 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.29 | <input type="checkbox"/> | 122.09 | <Collection: < | 0.00 |
| 40: MH-7 | 40 MH-7 | 125.88 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.88 | <input type="checkbox"/> | 122.55 | <Collection: < | 0.00 |
| 41: MH-8 | 41 MH-8 | 126.25 | <input checked="" type="checkbox"/> | 126.25 | <input type="checkbox"/> | 122.47 | <Collection: < | 0.00 |
| 43: MH-9 | 43 MH-9 | 125.78 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.78 | <input type="checkbox"/> | 124.58 | <Collection: < | 0.00 |
| 45: MH-10 | 45 MH-10 | 125.48 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.48 | <input type="checkbox"/> | 121.94 | <Collection: < | 0.00 |
| 46: MH-11 | 46 MH-11 | 125.37 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.37 | <input type="checkbox"/> | 121.83 | <Collection: < | 0.00 |
| 48: MH-12 | 48 MH-12 | 125.67 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.67 | <input type="checkbox"/> | 122.05 | <Collection: < | 0.00 |
| 50: MH-13 | 50 MH-13 | 126.74 | <input checked="" type="checkbox"/> | 126.74 | <input type="checkbox"/> | 125.54 | <Collection: < | 0.00 |
| 51: MH-14 | 51 MH-14 | 126.50 | <input checked="" type="checkbox"/> | 126.50 | <input type="checkbox"/> | 125.30 | <Collection: < | 0.00 |
| 53: MH-15 | 53 MH-15 | 132.62 | <input checked="" type="checkbox"/> | 132.62 | <input type="checkbox"/> | 129.26 | <Collection: < | 0.00 |
| 54: MH-16 | 54 MH-16 | 131.64 | <input checked="" type="checkbox"/> | 131.64 | <input type="checkbox"/> | 129.38 | <Collection: < | 0.00 |
| 56: MH-17 | 56 MH-17 | 124.44 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.44 | <input type="checkbox"/> | 123.24 | <Collection: < | 0.00 |
| 58: MH-18 | 58 MH-18 | 125.00 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.00 | <input type="checkbox"/> | 121.55 | <Collection: < | 0.00 |
| 59: MH-19 | 59 MH-19 | 124.44 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.44 | <input type="checkbox"/> | 121.42 | <Collection: < | 0.00 |
| 61: MH-20 | 61 MH-20 | 124.63 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.63 | <input type="checkbox"/> | 123.43 | <Collection: < | 0.00 |
| 63: MH-21 | 63 MH-21 | 123.52 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.52 | <input type="checkbox"/> | 121.27 | <Collection: < | 0.00 |
| 64: MH-22 | 64 MH-22 | 123.84 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.84 | <input type="checkbox"/> | 121.14 | <Collection: < | 0.00 |
| 66: MH-23 | 66 MH-23 | 135.50 | <input checked="" type="checkbox"/> | 135.50 | <input type="checkbox"/> | 134.30 | <Collection: < | 0.00 |
| 67: MH-24 | 67 MH-24 | 135.50 | <input checked="" type="checkbox"/> | 135.50 | <input type="checkbox"/> | 134.15 | <Collection: < | 0.00 |
| 69: MH-25 | 69 MH-25 | 126.53 | <input checked="" type="checkbox"/> | 126.53 | <input type="checkbox"/> | 125.33 | <Collection: < | 0.00 |
| 70: MH-26 | 70 MH-26 | 126.03 | <input checked="" type="checkbox"/> | 126.03 | <input type="checkbox"/> | 124.83 | <Collection: < | 0.00 |
| 72: MH-27 | 72 MH-27 | 131.07 | <input checked="" type="checkbox"/> | 131.07 | <input type="checkbox"/> | 129.12 | <Collection: < | 0.00 |
| 74: MH-28 | 74 MH-28 | 135.50 | <input checked="" type="checkbox"/> | 135.50 | <input type="checkbox"/> | 134.15 | <Collection: < | 0.00 |
| 76: MH-29 | 76 MH-29 | 125.76 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.76 | <input type="checkbox"/> | 124.56 | <Collection: < | 0.00 |
| 79: MH-30 | 79 MH-30 | 125.92 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.92 | <input type="checkbox"/> | 122.21 | <Collection: < | 0.00 |

95 of 95 elements displayed

FlexTable: Conduit Table (Current Time: 0.000 hours) (RS_ALC_rev1.stsw)

| Label | Start Node | Set Invert to Start? | Invert (Start) (m) | Stop Node | Set Invert to Stop? | Invert (Stop) (m) | Has User Defined Length? | Length Def (m) |
|-----------|------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------|
| 33: T-55 | T-55 | <input checked="" type="checkbox"/> | 126.30 | MH-4 | <input checked="" type="checkbox"/> | 126.26 | <input type="checkbox"/> | |
| 36: T-73 | T-73 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.13 | MH-6 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.09 | <input type="checkbox"/> | |
| 39: T-43 | T-43 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.55 | MH-8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.47 | <input type="checkbox"/> | |
| 42: T-63 | T-63 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.58 | MH-1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.17 | <input type="checkbox"/> | |
| 44: T-52 | T-52 | <input checked="" type="checkbox"/> | 121.94 | MH-11 | <input checked="" type="checkbox"/> | 121.83 | <input type="checkbox"/> | |
| 47: T-51 | T-51 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.05 | MH-10 | <input checked="" type="checkbox"/> | 121.94 | <input type="checkbox"/> | |
| 49: T-75 | T-75 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.54 | MH-14 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.30 | <input type="checkbox"/> | |
| 52: T-04 | T-04 | <input checked="" type="checkbox"/> | 129.38 | MH-15 | <input checked="" type="checkbox"/> | 129.26 | <input type="checkbox"/> | |
| 55: T-80 | T-80 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.24 | MH-6 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.09 | <input type="checkbox"/> | |
| 57: T-58 | T-58 | <input checked="" type="checkbox"/> | 121.55 | MH-19 | <input checked="" type="checkbox"/> | 121.42 | <input type="checkbox"/> | |
| 60: T-79 | T-79 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.43 | MH-17 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.24 | <input type="checkbox"/> | |
| 62: T-90 | T-90 | <input checked="" type="checkbox"/> | 121.27 | MH-22 | <input checked="" type="checkbox"/> | 121.14 | <input type="checkbox"/> | |
| 65: T-01 | T-01 | <input checked="" type="checkbox"/> | 134.30 | MH-24 | <input checked="" type="checkbox"/> | 134.15 | <input type="checkbox"/> | |
| 68: T-64 | T-64 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.33 | MH-26 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.83 | <input type="checkbox"/> | |
| 71: T-05 | T-05 | <input checked="" type="checkbox"/> | 129.26 | MH-27 | <input checked="" type="checkbox"/> | 129.12 | <input type="checkbox"/> | |
| 73: T-06 | T-06 | <input checked="" type="checkbox"/> | 134.30 | MH-28 | <input checked="" type="checkbox"/> | 134.15 | <input type="checkbox"/> | |
| 75: T-76 | T-76 | <input checked="" type="checkbox"/> | 125.30 | MH-29 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.56 | <input type="checkbox"/> | |
| 77: T-65 | T-65 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.83 | MH-1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.17 | <input type="checkbox"/> | |
| 78: T-47 | T-47 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.21 | MH-12 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.05 | <input type="checkbox"/> | |
| 80: T-68 | T-68 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.35 | MH-32 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.10 | <input type="checkbox"/> | |
| 83: T-71 | T-71 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.77 | MH-34 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.32 | <input type="checkbox"/> | |
| 86: T-78 | T-78 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.67 | MH-20 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.43 | <input type="checkbox"/> | |
| 88: T-09 | T-09 | <input checked="" type="checkbox"/> | 134.30 | MH-37 | <input checked="" type="checkbox"/> | 134.10 | <input type="checkbox"/> | |
| 91: T-30 | T-30 | <input checked="" type="checkbox"/> | 129.80 | MH-38 | <input checked="" type="checkbox"/> | 129.53 | <input type="checkbox"/> | |
| 94: T-32 | T-32 | <input checked="" type="checkbox"/> | 128.96 | MH-41 | <input checked="" type="checkbox"/> | 128.01 | <input type="checkbox"/> | |
| 97: T-72 | T-72 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.32 | MH-5 | <input checked="" type="checkbox"/> | 122.13 | <input type="checkbox"/> | |
| 98: T-69 | T-69 | <input checked="" type="checkbox"/> | 124.10 | MH-42 | <input checked="" type="checkbox"/> | 123.87 | <input type="checkbox"/> | |
| 100: T-26 | T-26 | <input checked="" type="checkbox"/> | 130.74 | MH-44 | <input checked="" type="checkbox"/> | 129.05 | <input type="checkbox"/> | |

95 of 95 elements displayed

Fuente: Elaborado por los investigadores – WaterCAD, donde se opta un criterio de presión mínima de 10 m.c.a. y máxima de 50 m.c.a. con fines de tener una mejor calidad debido a que el área de estudio es una planicie.

B) Memoria de Cálculo

Memoria de cálculo del diseño del sistema de alcantarillado aplicando WaterCAD.

| DISEÑO DE ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO MOCOLLOPE | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------------|--------------------|--------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|----------|----------|------|-------|------|
| TRAMO | | DISTANCIA | D. ACUMULADA | COTA TAPA BUZON | | PEND. | COTA FONDO BUZON | | H BUZONES | | DIAMETRO | MATERIAL | Q | Y/D | T |
| INICIAL | FINAL | (mts) | (mts) | INICIAL | FINAL | (S) | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL | (mm) | | l/s | (%) | Pa |
| MH-3 | MH-4 | 5.81 | 5.81 | 127.92 | 126.30 | 6.89 | 127.83 | 126.26 | 1.62 | 1.57 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.80 | 1.34 |
| MH-5 | MH-6 | 6.52 | 12.33 | 124.05 | 122.13 | 6.13 | 124.29 | 122.09 | 1.92 | 2.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.00 | 1.22 |
| MH-7X | MH-8 | 13.27 | 25.60 | 125.88 | 122.55 | 5.60 | 129.26 | 126.25 | 3.33 | 3.78 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-9 | MH-1 | 17.35 | 42.95 | 125.78 | 124.58 | 23.63 | 125.37 | 124.17 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.60 | 3.48 |
| MH-10X | MH-11 | 19.46 | 62.41 | 125.48 | 121.94 | 5.60 | 125.37 | 121.83 | 3.54 | 3.54 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-12 | MH-10X | 19.93 | 82.34 | 125.67 | 122.05 | 5.60 | 125.48 | 121.94 | 3.62 | 3.54 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-13 | MH-14 | 20.31 | 102.65 | 126.74 | 125.54 | 11.81 | 126.50 | 125.30 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 15.80 | 2.03 |
| MH-16X | MH-15 | 20.46 | 123.11 | 128.37 | 129.38 | 5.86 | 124.51 | 129.26 | 2.26 | 3.36 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.60 | 1.18 |
| MH-17 | MH-6 | 20.72 | 143.83 | 124.44 | 123.24 | 55.51 | 124.29 | 122.09 | 1.20 | 2.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 13.50 | 6.74 |
| MH-18X | MH-19 | 23.71 | 167.54 | 125.00 | 121.55 | 5.60 | 124.44 | 121.42 | 3.45 | 3.03 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-20 | MH-17 | 23.77 | 191.31 | 124.63 | 123.43 | 7.99 | 124.44 | 123.24 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.50 | 1.50 |
| MH-21 | MH-22 | 24.13 | 215.44 | 123.52 | 121.27 | 5.60 | 123.84 | 121.14 | 2.24 | 2.70 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-23X | MH-24 | 24.22 | 239.66 | 135.50 | 134.30 | 6.19 | 135.50 | 134.15 | 1.20 | 1.35 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.00 | 1.23 |
| MH-25 | MH-26 | 24.90 | 264.56 | 126.53 | 125.33 | 20.08 | 126.03 | 124.83 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.90 | 3.60 |
| MH-15 | MH-27 | 25.42 | 289.98 | 132.62 | 129.26 | 5.51 | 131.07 | 129.12 | 3.36 | 1.95 | 192.20 | PCV | 1.50 | 18.00 | 1.12 |
| MH-23X | MH-28 | 25.64 | 315.62 | 135.50 | 134.30 | 5.85 | 135.50 | 134.15 | 1.20 | 1.35 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.10 | 1.18 |
| MH-14 | MH-29 | 27.01 | 342.63 | 126.50 | 125.30 | 27.40 | 125.76 | 124.56 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.40 | 3.90 |
| MH-26 | MH-1 | 27.39 | 370.02 | 126.03 | 124.83 | 24.09 | 125.37 | 124.17 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.60 | 3.53 |
| MH-30 | MH-12 | 28.42 | 398.44 | 125.92 | 122.21 | 5.60 | 125.67 | 122.05 | 3.72 | 3.62 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-31 | MH-32 | 29.79 | 428.23 | 125.55 | 124.35 | 8.39 | 125.30 | 124.10 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.80 | 1.56 |
| MH-33 | MH-34 | 29.80 | 458.03 | 123.97 | 122.77 | 15.10 | 123.52 | 122.32 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.10 | 2.54 |
| MH-35 | MH-20 | 29.95 | 487.98 | 124.87 | 123.67 | 8.01 | 124.63 | 123.43 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.50 | 1.50 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|------|------|--------|-----|------|-------|------|
| MH-36 | MH-37X | 31.65 | 519.63 | 135.50 | 134.30 | 6.32 | 135.50 | 134.10 | 1.20 | 1.40 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.00 | 1.25 |
| MH-39 | MH-38 | 31.71 | 551.34 | 131.00 | 129.80 | 8.52 | 130.73 | 129.53 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.40 | 1.58 |
| MH-40 | MH-41 | 32.45 | 583.79 | 130.16 | 128.96 | 29.28 | 129.22 | 128.01 | 1.20 | 1.21 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.30 | 4.11 |
| MH-34 | MH-5 | 32.50 | 616.29 | 123.52 | 122.32 | 5.85 | 124.05 | 122.13 | 1.20 | 1.92 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.40 | 1.18 |
| MH-32 | MH-42 | 33.40 | 649.69 | 125.30 | 124.10 | 6.89 | 125.07 | 123.87 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.80 | 1.34 |
| MH-43X | MH-44X | 35.63 | 685.32 | 131.94 | 130.74 | 47.43 | 130.25 | 129.05 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 13.70 | 5.97 |
| MH-45 | MH-46 | 35.89 | 721.21 | 124.65 | 123.45 | 51.10 | 123.90 | 121.62 | 1.20 | 2.28 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 6.32 |
| MH-16X | MH-49 | 39.07 | 760.28 | 131.64 | 130.44 | 46.59 | 129.82 | 128.62 | 2.26 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 13.70 | 5.89 |
| MH-50 | MH-98 | 50.97 | 811.25 | 126.22 | 125.02 | 5.69 | 126.31 | 124.73 | 1.20 | 1.58 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 1.15 |
| MH-6 | MH-52 | 39.45 | 850.70 | 124.29 | 122.09 | 40.20 | 123.76 | 120.50 | 2.20 | 3.25 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 5.25 |
| MH-53 | MH-41 | 39.87 | 890.57 | 129.44 | 128.24 | 5.77 | 129.22 | 128.01 | 1.20 | 1.21 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 1.16 |
| MH-19 | MH-54 | 40.33 | 930.90 | 124.44 | 121.42 | 5.60 | 123.90 | 121.19 | 3.03 | 2.71 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-55 | MH-56 | 40.84 | 971.74 | 123.00 | 120.40 | 4.88 | 123.15 | 120.20 | 2.60 | 2.95 | 192.20 | PCV | 1.50 | 19.10 | 1.20 |
| MH-29 | MH-35 | 42.01 | 1013.75 | 125.76 | 124.56 | 21.18 | 124.87 | 123.67 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.80 | 3.19 |
| MH-38 | MH-57 | 21.31 | 1035.06 | 129.85 | 129.53 | 72.25 | 129.26 | 127.99 | 0.32 | 1.27 | 192.20 | PCV | 1.50 | 13.10 | 8.24 |
| MH-58 | MH-51 | 44.07 | 1079.13 | 130.72 | 128.67 | 4.99 | 129.87 | 128.45 | 2.05 | 1.42 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.50 | 1.04 |
| MH-53X | MH-57 | 44.12 | 1123.25 | 129.44 | 128.24 | 5.67 | 129.26 | 127.99 | 1.20 | 1.27 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 1.15 |
| MH-27 | MH-47 | 44.25 | 1167.50 | 131.07 | 129.12 | 4.97 | 130.79 | 128.90 | 1.95 | 1.89 | 192.20 | PCV | 1.50 | 18.20 | 1.04 |
| MH-10X | MH-45 | 44.34 | 1211.84 | 125.48 | 124.28 | 18.72 | 124.65 | 123.45 | 3.54 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 15.00 | 2.90 |
| MH-59 | MH-34 | 45.73 | 1257.57 | 124.26 | 123.06 | 16.18 | 123.52 | 122.32 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.10 | 2.59 |
| MH-60 | MH-3 | 45.80 | 1303.37 | 127.76 | 126.56 | 5.68 | 127.92 | 126.30 | 1.20 | 1.62 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 1.15 |
| MH-47 | MH-58 | 46.25 | 1349.62 | 130.79 | 128.90 | 4.97 | 130.72 | 128.67 | 1.89 | 2.05 | 192.20 | PCV | 1.50 | 18.20 | 1.04 |
| MH-8 | MH-30 | 47.33 | 1396.95 | 126.25 | 122.47 | 5.60 | 125.92 | 122.21 | 3.78 | 3.72 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-61X | MH-60 | 47.36 | 1444.31 | 128.19 | 126.99 | 9.08 | 127.76 | 126.56 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 1.66 |
| MH-37X | MH-62 | 47.59 | 1491.90 | 135.50 | 134.30 | 9.88 | 135.03 | 133.83 | 1.40 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.10 | 1.77 |
| MH-18X | MH-22 | 48.14 | 1540.04 | 125.00 | 123.80 | 55.29 | 123.84 | 121.14 | 3.45 | 2.70 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 6.72 |
| MH-52 | MH-56 | 49.08 | 1589.12 | 123.76 | 120.50 | 6.20 | 123.15 | 120.20 | 3.25 | 2.95 | 192.20 | PCV | 1.50 | 19.20 | 1.32 |
| MH-11 | MH-18X | 49.57 | 1638.69 | 125.37 | 121.83 | 5.60 | 125.00 | 121.55 | 3.54 | 3.54 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-63X | MH-43X | 49.88 | 1688.57 | 132.46 | 131.26 | 10.42 | 131.94 | 130.74 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.00 | 1.84 |
| MH-64 | MH-7X | 50.49 | 1739.06 | 125.83 | 122.83 | 5.60 | 125.88 | 122.55 | 3.00 | 3.33 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-65 | MH-66 | 51.78 | 1790.84 | 128.37 | 124.51 | 5.60 | 128.23 | 124.22 | 3.86 | 4.01 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-67X | MH-63X | 52.48 | 1843.32 | 133.60 | 132.40 | 21.72 | 132.46 | 131.26 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.70 | 3.26 |
| MH-51 | MH-65 | 52.53 | 1895.85 | 129.87 | 128.45 | 75.01 | 128.37 | 124.51 | 1.42 | 3.86 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 8.51 |
| MH-38 | MH-40 | 54.24 | 1950.09 | 130.73 | 129.53 | 10.51 | 130.16 | 128.96 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.00 | 1.86 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|------|------|--------|-----|-------|-------|------|
| MH-68 | MH-52 | 55.35 | 2005.44 | 123.39 | 120.81 | 5.60 | 123.76 | 120.50 | 2.58 | 3.25 | 192.20 | PCV | 1.50 | 18.10 | 1.14 |
| MH-69 | MH-61X | 55.83 | 2061.27 | 129.71 | 128.51 | 27.23 | 129.19 | 126.99 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.40 | 3.88 |
| MH-70 | MH-13 | 57.57 | 2118.84 | 127.63 | 126.43 | 15.46 | 126.74 | 125.54 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 15.30 | 2.51 |
| MH-71 | MH-9 | 57.95 | 2176.79 | 126.86 | 125.66 | 18.64 | 125.78 | 124.58 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 15.00 | 2.89 |
| MH-57 | MH-72X | 59.75 | 2236.54 | 129.26 | 127.99 | 80.61 | 126.29 | 123.17 | 1.27 | 3.12 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 8.97 |
| MH-44X | MH-66 | 61.12 | 2297.66 | 130.25 | 129.05 | 79.03 | 128.23 | 124.22 | 1.20 | 4.01 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 8.90 |
| MH-41 | MH-73 | 61.12 | 2358.78 | 129.22 | 128.01 | 71.07 | 127.31 | 123.67 | 1.21 | 3.64 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 8.19 |
| MH-46 | MH-21 | 61.13 | 2419.91 | 123.90 | 121.62 | 5.60 | 123.52 | 121.27 | 2.28 | 2.24 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-74 | MH-75 | 61.26 | 2481.17 | 129.93 | 128.73 | 27.59 | 128.24 | 127.04 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.40 | 3.92 |
| MH-72X | MH-64 | 61.40 | 2542.57 | 126.29 | 123.17 | 5.60 | 125.83 | 122.83 | 3.12 | 3.00 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-22 | MH-76 | 64.79 | 2607.36 | 123.84 | 121.14 | 5.60 | 123.24 | 120.78 | 2.70 | 2.46 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-76 | MH-55 | 67.23 | 2674.59 | 123.24 | 120.78 | 5.60 | 123.00 | 120.40 | 2.46 | 2.60 | 192.20 | PCV | 1.50 | 18.00 | 1.14 |
| MH-54 | MH-68 | 67.39 | 2741.98 | 123.90 | 121.19 | 5.60 | 123.39 | 120.81 | 2.71 | 2.58 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-72X | MH-77 | 69.05 | 2811.03 | 126.29 | 125.09 | 33.16 | 124.00 | 122.80 | 3.12 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 4.53 |
| MH-7X | MH-78 | 69.52 | 2880.55 | 125.88 | 124.68 | 36.05 | 124.01 | 122.17 | 3.33 | 1.84 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 4.83 |
| MH-75 | MH-8 | 70.65 | 2951.20 | 128.24 | 127.04 | 64.65 | 126.25 | 122.47 | 1.20 | 3.78 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 7.59 |
| MH-42 | MH-33 | 74.30 | 3025.50 | 125.07 | 123.87 | 14.80 | 123.97 | 122.77 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 15.40 | 2.42 |
| MH-1 | MH-59 | 75.08 | 3100.58 | 125.37 | 124.17 | 14.78 | 124.26 | 123.06 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 15.40 | 2.41 |
| MH-24 | MH-16X | 84.16 | 3184.74 | 135.50 | 134.15 | 56.68 | 131.64 | 129.38 | 1.35 | 2.26 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.10 | 6.85 |
| MH-28 | MH-27 | 85.71 | 3270.45 | 135.50 | 134.15 | 58.69 | 131.07 | 129.12 | 1.35 | 1.95 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.50 | 7.04 |
| MH-37 | MH-47 | 87.31 | 3357.76 | 135.50 | 134.10 | 59.56 | 130.79 | 128.90 | 1.40 | 1.89 | 192.20 | PCV | 15.00 | 17.50 | 7.12 |
| MH-61 | MH-12 | 87.75 | 3445.51 | 128.19 | 126.99 | 56.32 | 125.67 | 122.05 | 1.20 | 3.62 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 6.82 |
| MH-73 | MH-72X | 88.07 | 3533.58 | 127.31 | 123.67 | 5.60 | 126.29 | 123.17 | 3.64 | 3.12 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-48 | MH-50 | 89.47 | 3623.05 | 126.92 | 125.72 | 7.82 | 126.22 | 125.02 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 1.48 |
| MH-62 | MH-58 | 89.49 | 3712.54 | 135.03 | 133.83 | 57.66 | 130.72 | 128.67 | 1.20 | 2.05 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.50 | 6.94 |
| MH-49 | MH-48 | 90.09 | 3802.63 | 129.82 | 128.62 | 32.19 | 126.92 | 125.72 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 14.20 | 4.42 |
| MH-67X | MH-51 | 90.84 | 3893.47 | 133.60 | 132.40 | 43.48 | 129.87 | 128.45 | 1.20 | 1.42 | 192.20 | PCV | 1.50 | 13.80 | 5.58 |
| MH-63X | MH-65 | 92.03 | 3985.50 | 132.46 | 131.26 | 73.34 | 128.37 | 124.51 | 1.20 | 3.86 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 8.34 |
| MH-66 | MH-73 | 98.82 | 4084.32 | 128.23 | 124.22 | 5.60 | 127.31 | 123.67 | 4.01 | 3.64 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-78 | MH-46 | 99.59 | 4183.91 | 124.01 | 122.17 | 5.60 | 123.90 | 121.62 | 1.84 | 2.28 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |
| MH-44X | MH-41 | 101.75 | 4285.66 | 130.25 | 129.05 | 10.22 | 129.22 | 128.01 | 1.20 | 1.21 | 192.20 | PCV | 1.50 | 16.00 | 1.82 |
| MH-43X | MH-40 | 101.90 | 4387.56 | 131.94 | 130.74 | 17.47 | 130.16 | 128.96 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 15.10 | 2.75 |
| MH-79 | MH-16X | 106.44 | 4494.00 | 131.19 | 129.99 | 5.73 | 131.64 | 129.38 | 1.20 | 2.26 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.50 | 1.16 |
| MH-77 | MH-78 | 111.81 | 4605.81 | 124.00 | 122.80 | 5.60 | 124.01 | 122.17 | 1.20 | 1.84 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.70 | 1.14 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|------|------|--------|-----|------|-------|------|
| MH-4 | MH-11 | 112.64 | 4718.45 | 127.83 | 126.26 | 39.35 | 125.37 | 121.83 | 1.57 | 3.54 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 5.17 |
| MH-80 | MH-64 | 115.11 | 4833.56 | 130.19 | 128.99 | 53.52 | 125.83 | 122.83 | 1.20 | 3.00 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 6.56 |
| MH-81 | MH-69 | 122.73 | 4956.29 | 130.44 | 129.24 | 5.95 | 129.71 | 128.51 | 1.20 | 1.20 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.10 | 1.19 |
| MH-56 | O-1 | 7.24 | 4963.53 | 123.15 | 120.20 | 27.62 | 123.10 | 120.00 | 2.95 | - | 192.20 | PCV | 2.09 | 17.00 | 4.55 |
| MH-98 | MH-65 | 39.55 | 5003.08 | 126.31 | 124.73 | 5.56 | 128.37 | 124.51 | 1.58 | 3.86 | 192.20 | PCV | 1.50 | 17.20 | 1.01 |

Característica técnica de las tuberías para el sistema de alcantarillado NPT. ISO 4434: 2005

| DN | Longitud | | | RIGIDEZ kN/m ² | | | | | | Diámetro Interno | | |
|------------|-----------|----------|-----------|---------------------------|----------------|----------|----------------|------------|----------------|------------------|--------|--------|
| | | | | SDR 51 | | SDR 41 | | SDR 34 | | | | |
| | | | | Serie 25 | | Serie 20 | | Serie 16,7 | | | | |
| | | | | SN 2 | | SN 4 | | SN 8 | | | | |
| (mm) | Total (m) | Util (m) | Cmax (mm) | e (mm) | Peso (Kg/tubo) | e (mm) | Peso (Kg/tubo) | e (mm) | Peso (Kg/tubo) | SN2 | SN4 | SN8 |
| 110 | 6.00 | 5.85 | 80.00 | -- | -- | 3.20 | 10.43 | 3.20 | 10.43 | | -6.4 | -6.4 |
| 160 | 6.00 | 5.83 | 90.00 | 3.20 | 15.30 | 4.00 | 19.04 | 4.70 | 22.27 | -6.40 | -8.00 | -9.40 |
| 200 | 6.00 | 5.82 | 100.00 | 3.90 | 23.33 | 4.90 | 29.17 | 5.90 | 34.94 | -7.8 | -9.8 | -11.8 |
| 250 | 6.00 | 5.79 | 110.00 | 4.90 | 36.63 | 6.20 | 46.15 | 7.30 | 54.09 | -9.80 | -12.40 | -14.60 |
| 315 | 6.00 | 5.75 | 120.00 | 6.20 | 58.45 | 7.70 | 72.23 | 9.20 | 85.88 | -12.4 | -15.4 | -18.4 |
| 355 | 6.00 | 5.74 | 150.00 | 7.00 | 74.37 | 8.70 | 92.05 | 10.40 | 109.50 | -14.00 | -17.40 | -20.80 |
| 400 | 6.00 | 5.71 | 200.00 | 7.90 | 94.63 | 9.80 | 116.82 | 11.70 | 138.79 | -15.8 | -19.6 | -23.4 |

b) Plano secciones longitudinales 02.

