



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del Barrio Lluyllucucha
parte baja utilizando la metodología BIM,
San Martín 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Sepulveda Villacorta, Luis Angel (orcid.org/0000-0003-2496-4069)

Sepulveda Villacorta, Jhon Lenin (orcid.org/0000-0001-6576-937X)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

TARAPOTO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A nuestros padres por habernos forjado como las personas que somos en la actualidad; muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes entre los que se incluye este. Nos formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos.

Gracias madre y padre.

Luis

A nuestros padres por habernos forjado como las personas que somos en la actualidad; muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes entre los que se incluye este. Nos formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos.

Gracias madre y padre.

Jhon

Agradecimiento

Primeramente dar gracias a Dios por permitirnos tener tan buena experiencia dentro de la universidad, gracias a nuestra universidad por permitirnos convertirnos en ser unos profesionales en lo que tanto nos apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación que deja como producto terminado esté terminado este grupo de graduados y como recuerdo y prueba viviente en la historia esta tesis que perdurara dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Luis

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de nuestra tesis por permitir a nuestras experiencias de investigaciones y conocimientos incurrir dentro de su repertorio de información mental.

Jhon

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos.	19
3.6. Método de análisis de datos.	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	39

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Puntos de referencia del estudio topográfico.</i>	21
Tabla 2. <i>Clasificación del terreno según la topografía.</i>	21
Tabla 3. <i>Propiedades geotécnicas del terreno de estudio</i>	23
Tabla 4. <i>Costo del proyecto de red de alcantarillado</i>	24
Tabla 5. <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	40

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIIM, San Martín 2021. La investigación fue aplicada, cuantitativa, descriptiva, diseño no experimental transversal. La población fueron 500 habitantes, y la muestra fue de 108 habitantes. La técnica fue la observación directa. Los resultados demuestran que, la localidad del barrio Lluyllucucha, presenta una superficie arena limosa inorgánica, así como también arcilla inorgánica, con bastante arena fina y arena media, en estado disturbado, el suelo es poco deleznable. La cota más elevada se encuentra a 848 msnm y la cota más baja 835 msnm. La humedad natural máxima fue del 16.9 % y la mínima de 11.9 %. Según clasificación SUCS, se encontraron SM, CL y SC – SM y según AASHTO; A-2-4 (0) y un A-6 (8). El presupuesto total asciende a un monto de S/ 4, 050,844.76 (cuatro millones cincuenta mil ochocientos cuarenta y cuatro con 76/100). Se concluyó, con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario aplicando la metodología BIM haciendo uso de los principales Software BIM (Autodesk Revit y Archicad Graphisoft), diseño que beneficiará a 108 familias, con una proyección para un periodo de 20 años.

Palabras clave: diseño, sistema alcantarillado, metodología BIM.

Abstract

The objective of this research was to carry out the design of the sanitary sewer system of the lower part of the Lluyllucucha neighborhood using the BIIM methodology, San Martín 2021. The research was applied, quantitative, descriptive, non-experimental cross-sectional design. The population was 500 inhabitants, and the sample was 108 inhabitants. The technique was direct observation. The results show that the locality of the Lluyllucucha neighborhood presents an inorganic silty sand surface, as well as inorganic clay, with enough fine sand and medium sand, in a disturbed state, the soil is not very brittle. The highest point is 848 meters above sea level and the lowest point is 835 meters above sea level. The maximum natural humidity was 16.9% and the minimum 11.9%. According to SUCS classification, SM, CL and SC – SM were found and according to AASHTO; A-2-4 (0) and an A-6 (8). The total budget amounts to S/ 4,050,844.76 (four million fifty thousand eight hundred and forty-four with 76/100). It was concluded, with the design of the sanitary sewer system applying the BIM methodology using the main BIM Software (Autodesk Revit and Archicad Graphisoft), a design that will benefit 108 families, with a projection for a period of 20 years.

Keywords: design, sewage system, BIM methodology.

I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática, en el ámbito internacional, los altos indicadores de enfermedades y mortalidad infantil y las tasas de desarrollo metropolitano en América Latina afirman la importancia de ampliar la admisión a suficientes administraciones de desinfección en aquellos espacios donde la población es generalmente impotente. En América Latina, una parte crítica de la población de bajos salarios vive en regiones peri-metropolitanas, por lo que este informe tiende a tres puntos de vista fundamentales en la gestión de los servicios de desinfección in situ: limpieza, surtido y eliminación de desechos fecales Rojas, (2012). Sin duda alguna, todas las personas tienen derecho a los servicios básicos. Y la desigualdad entre quienes lo tienen y los que no, es ocasionado por la ineficiencia y problemas que se producen tanto como políticos, culturales de nuestro gobierno (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF, (2019). Este es una cuestión a los problemas más preocupantes internacionalmente ya que los niños son las prioridades fundamentales para el desarrollo del mundo y los gobiernos tienen el deber y el compromiso de brindar este servicio básico para todos y así también los niños no sufran de enfermedades que los pueden arriesgar en su salubridad. Por otro lado, en el ámbito nacional, podemos constatar que existen problemas en el abastecimiento de agua potable y saneamiento en diferentes pueblos, como expulsión de aguas servidas o aguas negras, que genera un peligro para la población, por lo que es necesario tener servicios básicos para la salud, y así reducir los índices de morbilidad y mortalidad. Ante esta situación se propone realizar proyectos que generen un buen manejo y el fluido de las aguas residuales por las líneas colectoras de desagües, y por ello plantear un buen diseño y propuesta García y Yanac, (2019). En el ámbito local, en el distrito de Moyobamba, no cuentan muchas zonas de la ciudad con el funcionamiento básico y adecuado de alcantarillado sanitario. En la actualidad, no existen planteamientos de ingeniería que brinden solución al problema, para que las zonas que no cuentan con este sistema puedan acceder a este servicio. Con esta finalidad, se ha realizado un estudio en donde se determina si es viable un proyecto de esta envergadura, dado que la ciudad, expone un realce irregular a plano. Riguroso estudio topográfico certifica la secreción de aguas residuales, garantizando. (Rioja,

2017). Luego de haber revisado estos antecedentes y viendo la necesidad de realizar un proyecto con respecto al tema, se formuló el problema general. ¿Es posible realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluylucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021? Como problemas específicos: PE1: ¿Cuáles serán las características físicas del terreno para el diseño de la red de alcantarillado sanitario, Barrio Lluylucucha San Martín - 2021? PE2: ¿Cuál será las propiedades mecánicas del suelo donde se realizará el diseño de la red de alcantarillado sanitario, Barrio Lluylucucha San Martín 2021? PE3: ¿Cuánto sería el costo de la red de alcantarillado sanitario para el Barrio Lluylucucha San Martín 2021? PE4: ¿Cuál es diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluylucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021? Así que, el presente trabajo tiene justificación teórica, porque abarcó estudios de especialistas en la temática de la investigación, de esta manera se comparte los conceptos y teorías más relevantes, asimismo, añadiendo los resultados que se obtengan que son útiles para cuestiones de análisis y discusión con otros autores y estudios. También tiene justificación práctica, debido a que trató la solución del desconocimiento que tienen muchos sobre la aplicación de la metodología BIM en proyectos de esta índole. Asimismo, este proyecto realizó un diseño de alcantarillado sanitario en el barrio de Lluylucucha parte baja, brindando así aportes de una investigación que sirve como base a futuras obras sobre el diseño de un alcantarillado sanitario. La justificación por conveniencia, se explica porque por la necesidad de brindar nuevos estudios de las ventajas y desventajas de un alcantarillado sanitario, dado que, muchas veces llevado a cabo la ejecución de proyectos, hay un sinnúmero de problemas, ya que no se ejecuta un diseño correcto y realiza un buen estudio de suelos y otros recursos que influyen sobre ello. Continuando con la justificación social, la investigación estuvo orientada a las autoridades locales, para que tengan en cuenta esta necesidad básica que afecta a todo ciudadano, por lo cual incluir dichas planificaciones es primordial y brindar este servicio a la mayoría de población, teniendo en cuenta que el crecimiento y la migración poblacional cada vez es mayor y las necesidades va aumentando. Finalmente, la justificación metodológica, se da debido a que recurrió a diversos aportes científicos como artículos y tesis para utilizarlos como respaldo de la investigación, empleando el levantamiento topográfico,

laboratorio de análisis de tipo de suelo de la zona a trabajar y la aplicación de la metodología BIM en el diseño del alcantarillado sanitario. Asimismo, se sustenta en la metodología pertinente para el cumplimiento de los objetivos y el contraste de las hipótesis que se presentan a continuación. Explicado todo lo anterior, se planteó como objetivo general: Realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021. Como objetivos específicos: OE1: Conocer las características físicas del terreno mediante el levantamiento topográfico para el diseño de la red de alcantarillado sanitario en el Barrio Lluyllucucha San Martín 2021. OE2: Elaborar el estudio de mecánica de suelos para el diseño del proyecto de alcantarillado sanitario en el Barrio Lluyllucucha San Martín 2021. OE3: Determinar el costo de la red de alcantarillado sanitario del Barrio Lluyllucucha San Martín 2021. OE4: Elaborar el diseño del sistema alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021. Finalmente, se definió como hipótesis general: H_i : con este estudio es posible realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021. Y como hipótesis específicas: HE1: El levantamiento topográfico permitirá conocer las características físicas del terreno del Barrio Lluyllucucha San Martín 2021. HE2: El estudio de mecánica de suelos nos posibilitará determinar las propiedades mecánicas del terreno donde se desarrollará el proyecto, Barrio Lluyllucucha San Martín 2021. HE3: La estimación del costo de la red de alcantarillado permitirá determinar la viabilidad económica del presente proyecto, Barrio Lluyllucucha San Martín 2021. HE4: Con la metodología BIM se elaborará el diseño del sistema alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales según: Tuarez, (2019) en su investigación con título *Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la población de Joa, Cantón Jipijapa*. (Tesis de Pregrado). Universidad Estatal del Sur de Manabí. Colombia. El autor planificó el alcantarillado estéril para el colectivo JOA, cuyo objeto era trabajar en la asistencia gubernamental de la zona para cerrar el agujero de esterilización; asimismo, se propuso utilizar la programación que trabaja con el plan y la demostración. Para planificar la propuesta de alcantarillado estéril, se realizó un informe previo, visión geográfica teniendo en cuenta las cualidades del territorio, se caracterizaron los límites impulsados por la presión a la luz de los principios especializados ecuatorianos (INEN, EXIOS), con la información obtenida, el plan se desglosó en el programa 16 SEWERCAD. En consecuencia, se expusieron las bases del plan y los límites impulsados por el agua, ajustándose a las circunstancias estériles para ofrecer una asistencia suficiente. Según Hillman, (2019) en su exploración denominada *Priorización de la Rehabilitación de Alcantarillas Sanitarias en el Condado de Pinellas, FL*. College of South Florida (Tesis de grado). USA. Realizó el trabajo para ayudar a los servicios públicos a restaurar su marco de alcantarillado del sur. Se observaron 59 subcuencas en 8 zonas de alcantarillado utilizando el programa de comprobación de corrientes, abordando más de 150 millas de gravedad de tuberías. Para cada subcuenca se utilizó un medidor de flujo, de mayo a octubre de 2017. Estos datos se analizaron para cuantificar por separado la cantidad de infiltración y afluencia en cada subcuenca, respectivamente. Una vez cuantificado, se desarrolló un Índice de Severidad (SI) para otorgar a cada subcuenca una puntuación de 1 a 100 en lo que se refiere a la condición de la red de gravedad en la subcuenca. Además, examinó la inversión monetaria requerida para disminuir las 17 subcuencas observadas con mayor infiltración. En conclusión, para rehabilitar las subcuencas se necesitarán 4,4 millones de dólares. Asimismo, Se espera que el marco de SI sea una herramienta rentable para el condado de Pinellas, ya que solo requiere información fácilmente accesible, como la antigüedad de la tubería, la distancia a los cuerpos de agua y el suelo grupo hidrológico con el uso de un SIG. Una vez validado con datos adicionales de monitoreo de flujo, el marco de SI podría ayudar al condado de

Pinellas a identificar subcuencas propensas a la infiltración de agua subterránea para investigaciones de caudal y rehabilitación de alcantarillado. Asimismo, según, Nasrin, (2018) en su investigación con título *Water Sensitive Urban Design (WSUD) Strategies to Mitigate the Impacts of Intense Rainfall on the Sanitary Sewer Network Performance*. (Tesis de Pregrado) Victoria University. Esta investigación tuvo como objetivo cuantificar los beneficios de los enfoques de diseño urbano sensible al agua (WSUD), mitigar los impactos negativos de las SAO inducidas por la lluvia y evaluar el desempeño de la red de alcantarillado sanitario. En este contexto, esta investigación desarrolla un marco generalizado para evaluar y mitigar los impactos de lluvias intensas en el desempeño de la red de alcantarillado sanitario. El análisis de rendimiento hidráulico encontró que el sistema experimentó 23 ml de volumen de desbordamiento de alcantarillado. El resultado fue que las autoridades urbanas se beneficiaron de estrategias sostenibles de mitigación basadas en WSUD para controlar las SAO en su sistema de alcantarillado. Concluyó que, el estudio fue beneficioso para la comunidad y el medio ambiente. Dicho análisis benefició a las autoridades de aguas urbanas para desarrollar estrategias de mitigación sostenibles basadas en WSUD para controlar los SSO en su sistema de alcantarillado. Por tanto, el estudio será beneficioso para la comunidad y el medio ambiente. Como antecedentes nacionales se tiene según: Prado (2021) en su investigación con título *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Nativa Alto Cushiviani – 2020*. (Tesis de Pregrado) Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. En el área local de Alto Cushiviani, donde hay un problema en el marco de agua potable y en sus partes, fueron trabajadas por la población sin prácticamente ningún apoyo de expertos, por lo que a finales de la primavera el suministro de agua en general disminuirá y dejará a la mayoría de la población sin agua potable que es fundamental para la utilización humana en el Centro Poblado. La ausencia de un plan satisfactorio del marco de agua potable es uno de los principales impulsores de infecciones que influirían directamente en el área local. Teniendo como objetivo principal Diseñar el arreglo de agua potable del área local de Alto Cushiviani. Esta investigación se justifica por la presencia de una necesidad fundamental que no tienen, con un sistema a utilizar que será gráfico, subjetivo y transversal. La población y el examen se perfilan en el arreglo de agua potable del área local de Alto

Cushiviani. Se terminó con el plan del marco de abastecimiento de agua potable para el área local de Alto Cushiviani, teniendo en cuenta los límites del plan como el arreglo de 100 L/hab/día, para una población de flujo y reflujo de 100 hab, con un ritmo de desarrollo de 1,80%, cuyas partes son una captación inclinada, línea de conducción, línea de aducción, un depósito de 5 m³ y su organización de difusión. Según Meléndez (2019) en su investigación con título *Diseño del sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del caserío Vichamarca, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2019*. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Su objetivo general fue planificar el sistema de alcantarillado en la localidad de Vichamarca. Examen esencial de nivel correlacional y plan transversal no experimental. Aplicó los resúmenes e instrumentos como convenciones en el estudio geológico y el estudio de suelos, sin perjuicio de las hojas especializadas. Rastreó que la villa Vichamarca tiene agua potable, con una población de 520 ocupantes, una disposición de 180 L/ Hab / Día y una progresión anual normal diaria de 0.50 L/s. Pero no tienen un marco de alcantarillado limpia y es la necesidad de los ocupantes que necesitan esta ayuda fundamental tener una condición sanitaria superior Concluyó que, la configuración de alcantarillado tendrá asociaciones familiares con tuberías de PVC con una medida de 6 pulg. 384,20 m medida 8 pulg. con 1 buzón 1,00 m de altura, 15 buzones de 1,20 m de altura y 3 buzones de 1,50 m de altura, realizados en hormigón ciclópeo y 5 buzones de gran tamaño ya que tienen 2,50 m de altura, con una anchura de 1,60 m, un fabricante con 445,30 m de ancho de tubos de PVC de 8 pulgadas. Asimismo, una depuradora para un caudal a tratar de 4,16 m³/hora con un tiempo de espera de 2 horas. Recomienda que se vea la geología de la zona, las características geológicas, los planteamientos de proyección de potencia, considerando la Norma OS, como para construir el tipo de alcantarillado. 060 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Según Acosta y Gil (2019) en su trabajo de investigación con título *Diseño de un marco de agua y organización de alcantarillado limpio - Propiedad San Idelfonso - Sector Alto California - Virú - La Libertad*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo. Perú. Su objetivo general fue planificar el sistema hídrico y la Red de Alcantarillado Sanitario. Examen esencial de nivel diferenciado y plan transversal sin prueba (no experimental). Aplicaron investigaciones geológicas

del espacio y la mecánica del suelo. Además, utilizaron la programación BIM AutoCAD para completar los cálculos de Excel y planificar el formato y la visualización. Concluyeron que, con la ejecución de la propuesta, se mejorará la satisfacción personal de las 170 familias que habitan en la zona. Asimismo, que al completar la configuración de la red de alcantarillado utilizando la programación BIM, se trabajó con la alteración y actualización de la información, ya que se interconectaba todo a través de la mejora del emprendimiento. Sugieren respecto a las distancias a través establecidas por el plan, sobre la base de que aseguran el funcionamiento ideal de la organización de alcantarillado, y además es importante estar de acuerdo con todos los detalles del plan en la utilización de materiales adecuados durante su ejecución. Según Calderón (2019) en su investigación con título *Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario del Centro poblado, Condado Pichikiari, 2019*. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Su objetivo general era planificar la propuesta para el marco de alcantarillado sanitario en la comunidad municipal del Condado de Pichikiari, área de Pichanaqui, 2019. Plan de exploración y no prueba aplicada a nivel descriptivo. Aplicaron el estudio geológico, el estudio del suelo, el plan del marco de alcantarillado, la estimación impulsada por el agua subyacente. La población examinada estaba compuesta por 1036 ocupantes que tenían un lugar con el área de exploración. Concluyó que en el plan del marco de alcantarillado sanitario para el foco de la ciudad del condado de Pichikiari dependiente de dos redes de alcantarillado limpias con remoción concluyente en dos tanques de Imhoff para el centro de la ciudad del condado de Pichikiari, teniendo en cuenta los créditos de la tierra (el suelo y las inclinaciones) y el fragmento (la población futura), con una presencia significativa de 15 años. Recomienda que para la asociación, acción y respaldo de la estructura perfecta de alcantarillado con expulsión definitiva del tanque Imhoff, es vital establecer el populacho para dar conocimiento y adecuación a la proposición. Según Flores y Flores (2016) en su investigación con título *“Evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario de las asociaciones Pro Vivienda 28 de Julio, Kantu, Villa Mercedes y Vista Alegre – Cusco”*. (Tesis de Pregrado). Universidad Andina del Cusco. Tuvieron el objetivo de evaluar el Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Asociaciones Pro-Vivienda 28 de Julio, Kantu, Villa Mercedes, Vista Alegre del Distrito de San

Sebastián, Provincia y Departamento del Cusco, para confirmar si tiene capacidad satisfactoria para enviar los movimientos de aguas residuales familiares, así como percibir posibles errores de arreglo y proponer un plan adecuado de estructura de alcantarillado limpio según los arreglos de las normas. Exploración de tipo cuantitativo, dilucidando el nivel correlacional, creado bajo una estrategia teórica deductiva y un plan transeccional no experimental. El ejemplo comparado con las organizaciones de alcantarillado limpio de las carreteras de las afiliaciones favorables al alojamiento. Aplicaron la vista general, el registro geológico y los instrumentos de surtido de campo como la estación absoluta, los cristales y el soporte de cristal, la brújula, la cinta métrica y el GPS. Concluyeron que el impulso de las aguas residuales es más llamativo que el que pueden soportar las líneas de la asociación de alcantarillado estéril de las Asociaciones Pro-Vivienda 28 de Julio, Kantu, Villa Mercedes y Vista Alegre, siendo la Vía Expresa 01 y la Vía Expresa 02 fundamentales en donde el volumen sobrepasado es de 177% y 279% independientemente según la restricción de la asociación de movimiento de ida y vuelta, datos expuestos en la tabla N° 212, lo que ocurre por la antigüedad de la carcasa y el segmento de agua sobrepasado en la asociación. Recomendaron la ejecución de un sistema más para la limpieza de las aguas residuales, ya que la estructura en curso es bastante antigua y debido a la expansión de la población, su movimiento no es actualmente bueno. Como antecedentes locales según: Tuesta (2017) en su investigación con título *“Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la salubridad en el AA. HH 14 de febrero, Yurimaguas – 2017”*. (Tesis de Pregrado) Universidad César Vallejo. Su objetivo era decidir el efecto del marco de alcantarillado estéril anticipar el saneamiento del A. HH 14 de febrero de la región de Yurimaguas. Exploración de tipo aplicada, nivel de dilucidación y plan de no prueba. Tomó una población de la multitud de destinatarios de la exploración, haciendo un agregado de 1020 ocupantes, a través del cual se resolvió una muestra de 129 ocupantes. Aplicó métodos de campo y gabinete. Presumió que el plan productivo de un sistema de alcantarillado sanitario permitirá su ideal ejecución y así se mejorará la desinfección en la región contemplada. Finalmente, Altamirano y Gálvez (2020) en su investigación con título *“Diseño de un sistema de drenaje pluvial utilizando el software sewerage, San José de Sisa – 2020”*. (Tesis de Pregrado).

Universidad César Vallejo. El compromiso es fomentar una propuesta de marco de alcantarillado de tempestad, cuyo diseño es el de limpiar el agua para trabajar en la satisfacción personal de los habitantes del pueblo, y simultáneamente hacer accesible a la Universidad Cesar Vallejo un examen que actuará como la razón para futuros emprendimientos. Se completaron los exámenes fundamentales para hacer dicho proyecto (estudio de mecánica de suelos, revisión geológica, estudio hidrológico), sin perjuicio de los informes de cómputo, plan de medición, como lo indican las nuevas directrices de estructura pública (RNE). Debido a la revisión, se elaboran los planos (geológicos, del curso de la corriente, de los segmentos transversales, de los topes y de los residuos). Teniendo en cuenta todo ello, se han trazado los medios y condiciones que trabajan en la satisfacción personal de los individuos de la Provincia de El Dorado-San José de Sisa del Distrito de Santa Rosa (menos dolencias por el despeje del agua). **En cuanto a teorías relacionadas a la variable independiente sistema de alcantarillado** sanitario: se tiene como **definición conceptual**: El marco de alcantarillado comprende una progresión de organizaciones de línea y obras integrales importantes para obtener, dirigir y vaciar las aguas residuales y los desbordamientos superficiales entregados por los aguaceros SIAPA, (2014). En consecuencia, el marco de alcantarillado limpio es la organización, en su mayor parte de líneas, a través de la cual las aguas residuales metropolitanas (de cosecha propia o de fundaciones de empresas) deben ser despejadas de forma rápida y segura a una planta de tratamiento por último a un sitio de eliminación, liberación donde no causan daño o carga, SIAPA, (2014). Se tiene como **definición operacional** a los entramados del alcantarillado limpio está compuesto por un movimiento de líneas y obras correspondientes, significativas para obtener y agotar las aguas residuales de la población y el vertido superficial transportado por la tormenta. Si no existieran estas redes de abastecimiento de agua, la prosperidad de los individuos se vería realmente mermada por el riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se producirían adversidades materiales básicas Rioja, (2010). El tipo de alcantarillado a utilizar depende de las características de tamaño, geografía y situación económica de la tarea. En ese sentido tenemos las siguientes dimensiones como es conocer las características físicas del terreno mediante un levantamiento topográfico, como segunda dimensión se tiene elaborar el estudio

de mecánica de suelos para el presente proyecto y por último como tercera dimensión es realizar el diseño del proyecto de alcantarillado sanitario en el barrio Lluylucucha. Como primer indicador de la presente variable se tiene el volumen total de aguas residuales por día, como segundo indicador el volumen de agua residual en horas críticas, como cuarto indicador se tiene el caudal de diseño y como quinto indicador se tiene la velocidad de flujo del agua, la escala de medición es la razón. Por ejemplo, en algunas redes modestas, con circunstancias geográficas específicas, se podría imaginar una estructura fundamental de alcantarillado limpio que permita el paso del agua por las calles. La condición pasada permite conceder el avance del marco de alcantarillado turbulento hasta que se piense en la cuestión del agua Rioja, (2010). Una alcantarilla unida es un arreglo monetario fundamental según el punto de vista del surtido, pero no tanto si se considera el plan de juego de saneamiento mundial que integra la planta de tratamiento de aguas residuales, ya que esta corriente unida es completamente un elemento, en cantidad y calidad, que produce daños en las medidas de tratamiento. En esta línea, muy lejos, se debe buscar una respuesta alternativa para el tema del movimiento de las aguas residuales y del agua Montaña, (2019). Los alcantarillados de gravedad se describen como del tipo de corriente de gravedad, donde se encuentra la condición de la geología del sitio, una variable que se espera utilizar para dar forma a la asociación donde se encuentra el negocio. A pesar de que las alcantarillas a presión se utilizan para el acopio de aguas residuales en lugares cercanos donde el avance de la asociación por gravedad es enrevesado, a lo largo de estas líneas, se utiliza a las estaciones de sifón. De la misma manera, se pueden consolidar las aguas residuales de las empresas y un pequeño trozo de comienzo moderno. Este tipo de organizaciones son en su mayoría pequeñas Montaña, (2019). La norma natural especializada NOM-002-SEMARNAT-1996 establece las mayores restricciones transitables de los límites de las impurezas para las descargas de aguas remanentes a los marcos de alcantarillado. La industria, el comercio y el cliente en general deben seguir esta norma, no). **En cuanto a sus indicadores** están; Volumen de agua, el volumen es el espacio que puede poseer un cuerpo, su unidad de estimación es el ml. El volumen del agua es el aumento del largo por el ancho por la profundidad media. Caudal de diseño, es la cantidad de los flujos por hora más grandes, el flujo de invasión y

la progresión de asociaciones incorrectas. Además, la secuencia horaria más extrema es la razón para crear el caudal del diseño. Pendiente, la inclinación de una línea decide el ritmo de la difusión del líquido en su interior. En caso de que no esté inclinado, es totalmente uniforme y todo el factor de presión en la línea debe provenir del sifón o de la presión del agua exterior. Velocidad de la corriente de agua, la velocidad del curso del agua envasada dentro de las líneas se puede establecer utilizando recetas de ensayo de factor de apriete incidente donde se asocian la velocidad, la adecuación interna y la pérdida de carga unitaria de las líneas. Con respecto a los punteros, el formato y el diseño, es la forma más común de caracterizar y estimar los elementos de la obra donde el desarrollo se hará en una parcela de tierra. Se dibuja el estado del borde de la obra y se muestran los tomahawks o formas potenciales donde se debe poner el establecimiento: las medianeras, zapatas, trozos, montones, etc. En el caso de que los componentes de una obra se dibujen de forma ineficaz, esto provocaría que los tomahawks así como las formas donde debería ponerse el establecimiento se encontraran de forma ineficaz, esto daría pie a la posibilidad de una decepción subyacente y, por lo tanto, a la ruptura concebible de la obra. Escala de estimación, la estimación fue la escala es de razón como es debido.

En cuanto a **la variable dependiente**, que es la metodología BIM, es un conjunto de procedimientos, avances y normas que permiten planificar, planificar, fabricar, trabajar y mantener un marco o edificio de forma cooperativa en un espacio virtual Moreno, (2019). Asimismo, es un aparato que va adquiriendo y más fuerza en el área de la ingeniería y es difícil un programa de trabajo, un producto, pero más bien una estrategia de trabajo, que se sustenta en varios programas de planificación, demostración y estimación Kommerling, (2018). La definición operacional del enfoque de Building Information Modeling (BIM) permite ampliar la franqueza en la mediación, el desarrollo y la era de expansiones menores en los planes financieros de los proyectos de desarrollo Escobar, (2019). También, comprende un procedimiento de trabajo sinérgico para la elaboración de modelos informatizados de emprendimientos y su administración durante el tiempo que dure su ciclo de vida. Este modelo computarizado puede fusionar datos matemáticos, naturales, de costo, tiempo, soporte y actividad, entre otros (Almeida, 2019). Se tiene como primera

dimensión los diferentes procesos en la tecnología BIM como innovación de datos tiene 3 partes que deben abordarse para lograr una apropiación suficiente: aparatos, medidas y, en particular, los individuos. Asimismo se tiene como indicadores el tiempo, los costos y el ciclo de vida del proyecto. Afirmando adoptar BIM sin los dispositivos adecuados puede provocar que el trabajo de un socio competente no se lleve a cabo. Por otra parte, la supervisión de proyectos con BIM requiere una reevaluación de los ciclos de administración de los requeridos, en las diferentes circunstancias para ganar el avance del recado a la larga y no menos crítica es la organización de las personas, donde lo que se busca de todos modos es que se sumen al empeño con su experiencia y su "saber hacer", cada uno comprometido de una manera conveniente. En esta etapa, el administrador BIM asume una parte significativa y confía mucho en él, para tener la opción de lograr energía cooperativa grupal Kunz y Fischer, (2012). El BIM es un marco de PC integral que facilita la conexión de un proyecto de mejora. Se denomina por su forma abreviada Building Information Model. Esta estructura nos permite imaginar los atributos numéricos y de información de las partes de la empresa y después utilizar los modelos de muestra en 2d, 3d, 4d y 5d BBS, (2020). Los marcos de visualización de datos de construcción (BIM) proponen tratar los datos importantes de una estructura, de modo que la organización esencial se realice desde el inicio de la empresa mediante la planificación y la representación de las fortalezas asociadas con el ciclo de desarrollo, (diseño, estructuras, establecimientos eléctricos, establecimientos limpios, establecimientos electromecánicos y construcciones extraordinarias). De esta manera, BIM propone interrelacionar la interacción del desarrollo, la organización del trabajo, las coordinaciones de materiales, los costos, los planes de gastos, el tablero, el diseño de estima y la existencia útil de la estructura utilizando modelos computarizados tridimensionales que contienen los datos fundamentales para concentrarse y trabajar, con información. Un modelo BIM incorpora la representación realista, pero además cualidades especializadas: impedancias, cubicados, planos financieros, superficies, perspectivas tridimensionales, energía o investigación y estimación subyacente (Universidad de Lima, 2019). El Modelado de Información del Edificio (BIM) es una conexión que comienza con la formación de un modelo 3D astuto y permite a los líderes iluminar, coordinar y reproducir todo el patrón de existencia de la organización

(asociación, organización, mejora, acción y mantenimiento). Autodesk, (2019). BIM se utiliza para planificar e informar el desarrollo y los planes de cimentación. Cada una de las sutilezas de una estructura se demuestra en BIM. El modelo se puede utilizar para la investigación para investigar alternativas de planes y hacer representaciones que ayuden a los socios a obtener lo que se parecerá la estructura antes del desarrollo. BIM no solo capacita a los grupos de planificación y desarrollo para que trabajen de manera más competente, sino que también los capacita para captar la información que generan durante el ciclo para dar ventajas a las tareas y los ejercicios de apoyo. Esta es la motivación detrás de por qué los comandos BIM se están expandiendo por todo el planeta. Para asegurar el logro de esta filosofía en una asociación u organización, es fundamental partir de objetivos sensibles y comprender que la utilización de BIM no forma parte de una ejecución, sino de un avance metodológico que funciona después de un tiempo. Para ello, diseccionaremos lo que infiere su utilización. BIM sugiere un ajuste de la filosofía de trabajo de la asociación. Esto debe ser concebible con la responsabilidad de la multitud de especialistas incluidos. La utilización de la innovación y la técnica BIM hace que sea concebible trabajar en una gran cantidad de los ciclos existentes recientemente durante todo el ciclo de vida de un componente de desarrollo. Desde el plan hasta el desarrollo o el soporte, IngeExpert, (2018). BIM es la administración de la información y las asociaciones entre recursos privados y sociales que tiende a la complejidad, el trabajo conjunto y la interrelación de esta afiliación. El objetivo en el proyecto del tablero es tener la información ideal con una sincronización impecable y la puerta abierta ideal (Jernigan, 2007).. **En cuanto a sus indicadores** están; Uso de Autodesk Revit, es un software BIM multidisciplinario para planes compuestos más excelentes. Une todas las disciplinas del diseño, el diseño y el desarrollo en un conjunto que demuestra el clima para hacer empresas más efectivas y productivas. Impulsa la productividad y la precisión durante todo el ciclo de vida de la tarea, desde el plan calculado, la representación y la investigación hasta la creación y el desarrollo. Se ocupa de las empresas normales y aburridas mediante la informatización (Autodesk, 2020). ArchiCad, es una programación que planifica, fotografía, archiva y transmite empresas de todos los tamaños con la increíble configuración de dispositivos inherentes de Archicad y la interfaz fácil de utilizar que la convierte en la programación BIM más productiva e instintiva

disponible. Permite trabajar con su grupo y diferentes disciplinas alrededor de la curva o en todo el planeta en empresas de cualquier tamaño y complejidad. Las normas y los procesos de trabajo abiertos significan que la cooperación está garantizada. En consecuencia, Archicad realiza publicaciones para todos los componentes del modelo, como divisores, ventanas, entradas, barandillas, barras o componentes de chapa. Examine los esquemas del segmento actual en cualquier momento y cambie la publicación directamente Graphisoft, (2019).

b) Procesos, es una secuencia de actividades que se realizan para lograr una razón en particular. Es una idea adecuada a numerosos espacios, a la organización, a la ciencia, a la ingeniería de software, a la ciencia, a la ciencia, entre otros. Un ciclo es entonces, en ese punto, por regla general, una progresión de tareas completadas en una solicitud particular y con un objetivo Westreicher, (2020). Un proceso se caracteriza por un conjunto de ejercicios conectados entre sí que, a partir de al menos una fuente de datos (entradas), las cambia, produciendo un rendimiento (resultado). Todos los ciclos, prestando poca atención a su complejidad, pueden ajustarse a la definición anterior. Sea como fuere, los más impredecibles generalmente tendrán un número más prominente de contribuciones a las diversas fases del ciclo de interacción y, quizás, generarán más de un resultado. Para el cambio ideal de las distintas fuentes de datos, los ciclos tienen activos: individuos, medios materiales, archivos, datos (Aiteco, 2019). En cuanto a sus indicadores están; Tiempo, es conocido como una oportunidad ideal para el lapso de cosas sujetas a cambios que deciden las ocasiones, marcos temporales, horas, días, semanas, cientos de años, etc. No obstante, su importancia cambia dependiendo de la disciplina que lo atiende. Gastos, alude al valor de la utilización de los activos que han sido importantes para tener la opción de entregar artículos u ofrecer tipos de asistencia. Los cálculos de costos se realizan típicamente con información identificada con periodos efectivamente ocurridos, es decir, la valoración de partidas o administraciones se realiza pensando en gastos verificables o genuinos Ajuntament, (2018). El ciclo de vida es la disposición de las etapas en las que se dividen las tareas para trabajar con su administración. Esta división la realizan los administradores de empresas. En su mayor parte, el progreso que comienza con una etapa y luego a la siguiente dentro del patrón de existencia de una empresa incluye algún tipo de intercambio especializado.

Posteriormente, se auditan las expectativas de una etapa para comprobar su consistencia y se refrendan antes del inicio de la siguiente etapa ConexiónEsan, (2016). La escala de medición del presente estudio es la razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Tipo aplicada (Muntane, 2010) con un enfoque cuantitativo, porque se aplicó conocimientos y prácticas con la finalidad de resolver un problema determinado.

Diseño de investigación

Se empleó el diseño no experimental de nivel descriptivo transversal Hernández y Méndez, (2018) porque no se realizó ninguna manipulación de las variables y es de corte transversal, ya que se estudió en un determinado periodo.

Cuyo esquema corresponde al siguiente:

Diseño no experimental descriptiva transversal



Dónde:

M= Barrio Lluyllucucha.

O= Sistema de alcantarillado sanitario.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Sistema de alcantarillado sanitario

Definición conceptual

Es la organización, en su mayoría de líneas, a través de la cual las aguas residuales civiles (caseras o de fundaciones de empresas) deben ser vaciadas de forma rápida y segura a una planta de tratamiento por último a un sitio de liberación donde no causan daño o molestan SIAPA, (2014).

Definición operacional

Es la realización del levantamiento topográfico del lugar donde se completará el plan del marco de alcantarillado sanitario utilizando la metodología BIM, luego se va realizar dos calicatas de acuerdo a la

norma actual para conocer las propiedades y características del terreno donde se va a realizar el diseño del sistema de alcantarillado; luego se va a realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario utilizando el programa CIVIL3D 2022 – SEWERGEMS V8.

Dimensiones, a) Levantamiento topográfico, b) Estudio de mecánica de suelos y c) diseño hidráulico.

Indicadores.

a) Trazo y replanteo, porcentajes de humedad.

Unidad de medida.

Para las dos dimensiones es de escala de razón.

Variable Dependiente: Metodología BIM

Definición conceptual

Es un conjunto de procedimientos, avances y pautas que permiten detallar, planificar, fabricar, trabajar y mantener un marco o edificio de manera cooperativa en un espacio virtual, Moreno, (2019).

Definición operacional.

Solución fundamentada en la nube e impulsado por la información para el desarrollo y los proyectos de marco que da simple admisión a los procesos de trabajo cooperativo, la información y los modelos de tareas entre los instrumentos de escritura y las aplicaciones de control de la empresa.

Dimensiones:

a) Herramientas, b) Procesos y c) Personas.

Indicadores:

Civil3d 2022, Sewergems V8., tiempo, perfil profesional y roles.

Unidad de medida

Para las dos dimensiones es de escala razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población.

Para García (2018), está compuesta por todos los que participan del estudio con características comunes. La población para la indagación

estará compuesta por las 300 personas que están viviendo en la parte baja del sector Lluylucucha.

Muestra.

Según, García (2018) es un subconjunto representativo de un universo o población.

Se aplicó la fórmula de población finita.

$$n = (NZ^2 p \cdot q)/(E^2 N + Z^2 p \cdot q)$$

Dónde:

n: tamaño muestra

N: tamaño de la población=300

P: probabilidad de éxito (50%) =0.5

Q: probabilidad de fracaso=1-p=1-0.5=0.5

Z: Nivel de confianza (95%) = 1.96

E: Margen de error de valor estándar = 0.05

Al remplazar los datos:

$$n = (300 [1.96]^2 \times 0.5 \times 0.5) / ([0.05]^2 \times 300 + [1.96]^2 \times 0.5 \times 0.5)$$

Resolviendo, tenemos:

$$n = 169$$

Ajustando la muestra:

$$n = 169 / (1 + 169/300)$$

$$n = 108$$

La muestra lo conformaron 108 habitantes de Lluylucucha.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas de elección de datos son diferentes diseños o estrategias para la obtención de solicitudes (Arias, 2006). Para esta exploración se utilizó como procedimiento la percepción directa, que consiste en la recogida de datos in situ.

De este modo, se utilizó como instrumentos, fichas de observación de datos, mediante la cual, se fue registrando los valores respectivos a las evaluaciones aplicadas.

3.5. Procedimientos.

En primer lugar, se realizó trabajo de pre-campo, en la que se recogió información relevante sobre el tema abordado. En segundo lugar, se realizó el trabajo de campo, realizando el estudio topográfico, que sirvió para el examen, estudio y liberación de la información para obtener los resultados, predominantemente guías y planes. Del mismo modo, se eligieron las pruebas delegadas de la tierra, que se distinguieron adecuadamente, y se enviaron al centro de investigación para las pruebas relacionadas con la prueba reconocible y el orden de los suelos. Por último, se completó el trabajo de la oficina, que comprendía el examen de los datos que efectivamente preestablecieron el plan del marco de alcantarillado limpio aplicando la estrategia BIM y con ella, utilizando diferentes programaciones de diseño.

3.6. Método de análisis de datos.

Para el plan de examen, se consideraron las normas adjuntas: Se determinó la región autorizada y el área específica de la región de revisión del marco de alcantarillado. Se completaron las investigaciones esenciales para decidir el requisito de la investigación del marco. Un tiempo después, se realizaron las investigaciones esenciales para decidir la necesidad según las normas normalizadas de la revisión de la sociedad. Entonces, en ese momento, se establecieron las normas esenciales según los principios que administran la mejora del marco en los tipos de componentes que conforman el marco de alcantarillado limpio cercano según lo indicado por la información de campo recopilada.

3.7. Aspectos éticos.

La recopilación de información de campo no se modificó. Se han investigado los componentes del marco de alcantarillado estéril. Las demandas de comparación se hicieron para tener la opción de trabajar y recoger información en el campo donde se han hecho los exámenes fundamentales para el plan del marco. En el punto álgido de los ciclos, la

información obtenida sobre el terreno se evaluó según los modelos establecidos en las directrices para garantizar la naturaleza del plan de la empresa. Cada uno de los resultados obtenidos en los ciclos y las evaluaciones respondieron a la cuestión según la realidad actual en la región de revisión.

IV. RESULTADOS

4.1. Características físicas del terreno mediante el levantamiento topográfico para el diseño de la red de alcantarillado sanitario en el barrio Lluyllucucha San Martín 2021.

Tabla 1.

Puntos de referencia del estudio topográfico.

Lista de BMs					
Punto	Nombre	Norte	Este	Elevación	Observación
01	BM-R1	9333880.00	280840.00	835	Sobre piso de concreto
02	BM-R2	9333824.00	280857.00	841	Sobre piso de concreto
03	BM-R3	9333726.00	280863.00	848	Sobre piso de concreto

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 2.

Clasificación del terreno según la topografía.

Clasificación del terreno del Barrio Lluyllucucha	
Calicata C-01 – Calle 01 (0.00 – 3.00)	El perfil de este pozo presenta en superficie arena limosa inorgánica de color amarillo, húmeda de compacidad densa, de clasificación expansiva baja, presenta mucha arena fina, y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable y se amasa con facilidad, los finos no presentan plasticidad. Según SUCS, es un “SM”; según AASHTO es un A-2-4 (0). Se registró el nivel de la napa freática a 280 centímetros.
Calicata C-02 – Calle 01 (0.00 – 3.00)	El perfil de este pozo presenta en superficie Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo, seca de consistencia rígida, de clasificación expansiva baja presenta arena fina y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable. Según SUCS, es un “CL”; según AASHTO es un A-6 (8). No se registró el nivel de la napa freática.
Calicata C-03 – Pasaje N.º 03 (0.00 – 3.00)	El perfil de este pozo presenta en superficie Arena limo arcillosa de baja plasticidad de color anaranjado, seca de compacidad densa de clasificación expansiva baja presenta mucha arena fina y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable y se amasa con facilidad. Según SUCS, es un “SC-SM”; según AASHTO es un A-2-4 (0). No se registró el nivel de la napa freática.

Fuente: elaboración propia, 2021.

Interpretación

Los datos obtenidos a partir del levantamiento topográfico han permitido delimitar la región donde estará el sistema de alcantarillado sanitario. Se trata de una superficie de 423853,57 m². Los focos de BM se encuentran ciertamente monumentadas y se introducen fichas para su futura área en el terreno. Hay que tener en cuenta que la topografía se recrea mejor en las calles y caminos del Barrio Lluylucucha. Las directrices de replanteo deben ser tomadas constantemente en referencia hacia las BM's introducidas. El cuadro N° 1 indica la referencia de los puntos (BM's) establecidos dentro del área de influencia para el avance del proyecto, estos puntos harán el diseño topográfico y el trazado mientras se comienza a ejecutar el proyecto. Del equivalente como lo indica la tabla No. 2, la conformación del terreno fue completada por la topografía, caracterizándose como un territorio ondulado, ya que es factible acercarse a todos los caminos y direcciones que el proyecto pondera, así mismo se reconoció como cota más alta a 848 msnm, y como fondo a 835.00 msnm.

4.2. Estudio de mecánica de suelos para el diseño del proyecto de alcantarillado sanitario en el barrio Lluyllucucha San Martín 2021.

Tabla 3.

Propiedades geotécnicas del terreno de estudio

Propiedades geotécnicas	Calicatas		
	C - 01	C - 02	C - 03
Profundidad (m)	3.00	3.00	3.00
Superficie freática	2.80	N. E.	N. E.
Muestra N°	M - 01	M - 02	M - 01
Intervalo de profundidad	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00	0.00 - 3.00
Humedad natural (%)	11.90	16.90	12.70
Límite líquido (%)	NP	40.00	21.00
Límite plástico (%)	NP	23.00	14.00
Índice de plasticidad en la fracción fina	NP	17.00	7.00
Índice de plasticidad en la línea "A"	-	14.67	0.73
Índice de plasticidad en la línea "U"	-	28.80	11.70
Índice de liquidez	-	-0.36	-0.19
Índice de consistencia	-	1.36	1.19
Clasificación expansiva	Bajo	Bajo	Bajo
Porcentaje menor al tamiz N.º 4	100.00	99.70	100.00
Porcentaje menor al tamiz N.º 40	82.60	94.30	84.00
Porcentaje menor al tamiz N.º 200	26.00	75.50	32.50
Clasificación SUCS	SM	CL	SC-SM
Peso específico de la masa del suelo (Ton/m ³)	-	-	-

Fuente: Datos propios de la investigación.

Descripción.

En el estudio realizado sobre tres calicatas (C1 – C2 y C3) con una profundidad igual a 3 metros. En la calicata 1, la humedad natural fue de 11.9 %, en la calicata 2, la humedad natural fue de 16.9 % y en la calicata 3 la humedad natural fue de 12.7 %. El índice de plasticidad en la fracción fina en la calicata 2 fue de 17, mientras que en la calicata 3 fue de 7. La clasificación expansiva fue de nivel bajo en las tres calicatas. El índice de liquidez para la calicata 2 fue de -0.36, mientras que para la calicata 3 fue de -0.19. El índice de consistencia para la calicata 2 fue de 1.36 y para la calicata 3 fue de 1.19.

4.3. Costo para el diseño del proyecto de alcantarillado sanitario en el barrio Lluyllucucha San Martín 2021.

Tabla 4.

Costo del proyecto de red de alcantarillado

Costo directo	3,128,532.56
Costos generales (10 %)	312,853.26
Utilidad (5 %)	15,642.66

Presupuesto parcial	3,298,979.32
I.G.V (18 %)	593,816.28

Presupuesto total	4,050,844.76

Son: Cuatro millones cincuenta mil ochocientos cuarenta y cuatro con 76/100 soles

Fuente: Elaboración propia, 2021

Interpretación

El costo de la red de alcantarillado para el barrio Lluyllucucha San Martín 2021, asciende a un monto de S/. 4,050,844.76 (Cuatro millones cincuenta mil ochocientos cuarenta y cuatro con 76/100) para lograrlo se realizó la medición considerando tanto los planos de planta como los planos de perfil, para el aseguramiento de las cosas se pensó en la pauta de medición pública, dentro de este sistema se pensó en los gastos unitarios del mercado, adicionalmente para el gasto de obra se dependió de los puntos de corte establecidos por CAPECO.

4.4. Diseño del proyecto de alcantarillado sanitario en el barrio Lluyllucucha San Martín 2021.

Ítems	Tipos	Subtotal	Total
Buzones	Tipo I = 1.10 – 1.50 m	84	178
	Tipo II= 1.50 - 3.00 m	60	
	Tipo III = > 3 m	34	
Tubería proyectada	Pvc 160 mm	25 = 937.20 m	25 = 937.20 m
Conexiones domiciliarias	108 viviendas		108 conexiones

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación.

El sistema de alcantarillado sanitario tuvo un diseño que incluyó la comprobación de tres fases fundamentales siguiendo la técnica BIM (Building Information Modeling); Levantamiento topográfica del suelo, análisis del suelo y cálculo hidráulico. Durante el desarrollo de cada proceso se hizo uso de herramientas digitales propias de la metodología BIM, las cuales posibilitaron la realización del diseño con una mejor performance y rendimiento. Estas herramientas digitales (Software BIM) fueron; Civil3d versión 2022, Sewergems versión 8, Autodesk Revit y Archicad (ver en Anexos). Posteriormente, al aplicar BIM, la eficacia y la precisión se han ampliado en todo el trayecto del proyecto, desde el plan conceptual, la percepción y el análisis. Correspondiendo a las perspectivas prácticas, el plan se prevé para un tiempo de 20 años en la zona de Lluyllucucha en la localidad de San Martín, con una suma de 49 buzones, de los cuales 84 son de tipo I, o al menos, con una hondura de 1,10 a 1,50. metros, de tipo II hay 60 unidades con una hondura de 1,50 a 3,00 metros y de tipo III poseemos 34 unidades, con una hondura más destacada de 3 metros. Asimismo, se determinó una tubería extendida de 937,20 metros lineales de 160 mm de ancho, que incorporará 108 asociaciones de viviendas.

V. DISCUSIÓN

A continuación, se infieren y se discuten los resultados, comparándolos con otros investigadores y fundamentando con teorías para su mejor entendimiento. En cuanto al objetivo específico primero, que abordó el estudio de las características físicas del territorio a través del levantamiento topográfico destinado al diseño de la red de alcantarillado sanitario en el barrio de Lluyllucucha San Martín 2021. En la investigación se realizaron tres pozos de prueba con una hondura de 3 metros; donde, el pozo C1, presentó una superficie de arena limosa inorgánica amarilla, húmeda con compacidad densa, de clasificación expansiva baja, presenta mucha arena fina, y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable y se amasa con facilidad, Los materiales no muestran plasticidad. De acuerdo con el SUCS, se trata de un "SM"; según la AASHTO es un A-2-4 (0). El nivel de la capa freática se registró en 280 centímetros. Mientras que la fosa C2, presentó en la superficie arcilla no orgánica de mediana plasticidad, de color amarillo, seca con una consistencia rígida, con una clasificación expansiva baja, presenta arena fina y arena media, en estado alterado el suelo es poco friable. Según SUCS, es un "CL"; según AASHTO es un A-6 (8). No se registró el nivel de la napa freática. Finalmente, en el pozo de prueba 3, el perfil del pozo presentó una superficie de arena limosa arcillosa con baja plasticidad, de color naranja, seca, de compacidad densa, de clasificación expansiva baja, presenta mucha arena fina y arena media, en estado perturbado el suelo es poco friable y se amasa con facilidad. Según SUCS, es un "SC-SM"; según AASHTO es un A-2-4 (0). No se registró el nivel de la napa freática. Resultados que demuestran, que las calicatas tienen características físicas diferentes. Esto se debe principalmente, en que estas fueron realizadas en distintos puntos estratégicos del sistema de alcantarillado sanitario. De igual manera, esta identificado con una cota superior a los 848 metros sobre el nivel del mar, y como la más baja 835.00 metros sobre el nivel del mar. Resultados los cuales se relacionan al estudio de Tuesta (2017), quien encontró en su investigación como longitud completa del levantamiento topográfico 2.425,86 m, siendo la cota más alta de 148,138 y la más baja de 138,197 con respecto al terreno natural y la pendiente mínima de 0,65m/km y la máxima de 45,33m/km. Asimismo, se encontró que los suelos abrumadores se

relacionan con los materiales de fricción, con las arenas arcillosas y, de manera menos significativa, con las arenas limosas. Siguiendo con el objetivo posterior, que manejaba del estudio de mecánica de suelos para el diseño del estudio de alcantarillado sanitario en la zona de Lluylucucha San Martín 2021. La investigación descubrió que la arqueta 1 introducía una humedad característica del 11,9%, en la arqueta 2, la humedad normal era del 16,9% y en la arqueta 3 la mugre regular era del 12,7%. El índice de plasticidad en la fracción fina en la calicata 2 fue de 17, mientras que en la calicata 3 fue de 7. La clasificación expansiva fue de nivel bajo en las tres calicatas. El índice de liquidez para la calicata 2 fue de -0.36, mientras que para la calicata 3 fue de -0.19. El índice de consistencia para la calicata 2 fue de 1.36 y para la calicata 3 fue de 1.19. Ahora, en cuanto al objetivo específico tercero, que trató sobre el gasto de la organización del alcantarillado para decidir la conveniencia financiera del plan de emprendimiento en la zona de Lluylucucha San Martín 2021. En la investigación se resolvió que el gasto de la red de alcantarillado para la zona de Lluylucucha San Martín 2021 suma una medida de S/. 4,050,844.76 (Cuatro millones 50,000 800 y 44 con 76/100) para lograr esto, se completó la medición considerando tanto los planos de planta como los planos de perfil, para el aseguramiento de las cosas se pensó en la pauta de medición pública, dentro de esta estructura se pensó en los gastos unitarios del mercado, asimismo para el gasto de obra se dependió de los puntos de corte establecidos por CAPECO. Al respecto Tuesta (2017), menciona que, Las estructuras de alcantarillado implican una enorme especulación, pero además, son importantes en calidad de vida de los ciudadanos, el diseño que el citado autor proyectó fue de S/. 963,609.23 soles. Finalmente, en cuanto al objetivo específico cuarto, la cual trató sobre el **diseño del proyecto de alcantarillado** sanitario en el barrio Lluylucucha San Martín 2021. En la investigación, el diseño del sistema de alcantarillado sanitario comprendió el seguimiento de tres procesos claves siguiendo la metodología BIM (Building Information Modeling); Levantamiento topográfico del terreno; estudio de suelos y cálculo hidráulico. Durante el desarrollo de cada proceso se hizo uso de herramientas digitales propias de la metodología BIM, las cuales posibilitaron la realización del diseño con una mejor performance y rendimiento. Entre los principales softwares BIM fueron; Civil3d versión 2022, Sewergems versión 8, Autodesk Revit y Archicad.

Consecuentemente, al aplicar BIM, Se amplía la efectividad y la exactitud a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, desde la planificación conceptual, la visualización y la investigación. Asimismo, Tuarez (2019), utilizó una programación como SEWERCAD para la planificación del marco de alcantarillado, siguiendo los límites impulsados por el agua y ajustándose a las circunstancias limpias para ofrecer un soporte satisfactorio. Comparable a las perspectivas funcionales, el plan se prevé para un tiempo de 20 años en la zona de Lluyllucucha en el distrito de San Martín, con una suma de 49 buzones, de los cuales 84 son de tipo I, es decir, con una hondura de 1,10 a 1,50. metros, de tipo II hay 60 unidades con una hondura de 1,50 a 3,00 metros y de tipo III poseemos 34 unidades, con una hondura superior a 3 metros. Asimismo, se determinó una tubería extendida de 937.20 metros directos de 160 mm de ancho, que incorporará 108 asociaciones familiares. Resultados que son como los de Meléndez (2019), quien fomentó un entramado de alcantarillado con tuberías de PVC de 6 pulg. 384,20 m de medida 8 pulg. con 1 buzón de 1,00 m de altura, 15 buzones de 1,20 m de altura y 3 buzones de 1,50 m de altura, de hormigón ciclópeo y 5 buzones sustanciales construidos ya que tienen una cota de 2,50 m, con un ancho de 1,60 m, un realizador con 445,30 m de ancho de tuberías de PVC de 8 pulgadas. De manera concluyente, se ha diseñado un sistema de alcantarillado sanitario bajo la metodología BIM respetando y considerando las normas técnicas para que la implementación de la misma no cause problemas y su tiempo de vida no sea afectada. Siendo este un proyecto que será muy beneficioso para la población de Lluyllucucha, y para la sociedad general de Moyobamba. Los resultados están en cierta medida relacionados con el concentrado de Acosta y Gil (2019), por lo que razonaron, para el plano de la Red de Alcantarillado, utilizaron la programación de planos BIM de AutoCAD Civil 3D, trabajando con el cambio y refresco de la información ya que está interconectada a lo largo del proyecto; para lo cual obtuvieron efectos posteriores de las medidas de las líneas, en vista de la norma OS.070: 200 mm (organismos de autoridad) y 225 mm (línea primaria). Además, consideraron como base la inclinación de la base del 6%, que se amplió para agilizar el desbroce, esta inclinación está dentro de los límites establecidos por el Reglamento Nacional de Edificación (RNE).

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se realizó el levantamiento topográfico siguiendo el modelo BIM, en la que se fijaron 3 focos de referencia (BM – R1, BM – R2 y BM – R3) fijadas dentro del área de influencia del proyecto que contará con 423853.57 m², en donde, se constató que el territorio de la zona de Lluyllucucha, San Martín, da una topografía ondulada de simple acceso a cada una de las vías y direcciones consideradas por el emprendimiento, la cota más elevada es de 848 metros sobre el nivel del mar y la cota menor de 835 metros sobre el nivel del mar.
- 6.2. El estudio de la mecánica de la tierra fue hecho donde las pruebas fueron extraídas de 3 calicatas (C – 01, C – 02 y C - 03) con una hondura de 3 m, decisivamente diseminados para cubrir toda el área de impacto de la tarea. En la C – 01 la superficie es freática a las 2.80 m con un porcentaje del 11.9 de humedad natural. La superficie es arena limosa inorgánica de color amarillo, húmeda de compacidad densa, de clasificación expansiva baja, presenta mucha arena fina, y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable y se amasa con facilidad. Según clasificación SUCS, se encontraron SM, CL y SC – SM. Según AASHTO, se encontraron A-2-4 (0) y un A-6 (8). La clasificación expansiva para las tres calicatas fue de nivel bajo.
- 6.3. Se ha determinado el costo para la ejecución del sistema de alcantarillado sanitario en el barrio Lluyllucucha, San Martín, cuyo monto total asciende a un costo directo igual a 3, 128,532.56 (3 millones ciento veinte y ocho mil quinientos treinta y dos con 56/100). Entre las cuales, están el costo general cuyo monto asciende a S/ 312,853.26 (trescientos doce mil ochocientos cincuenta y tres con 26/100), la utilidad con S/ 15,642.66 (quince mil seiscientos cuarenta y dos con 66/100). Siendo el presupuesto total S/ 4, 050,844.76 (cuatro millones cincuenta mil ochocientos cuarenta y cuatro con 76/100).

6.4. La planificación de la red de alcantarillado sanitario se ha realizado aplicando la técnica BIM, debido a las ventajas que aporta este sistema en comparación con el marco convencional que se utiliza habitualmente. El proyecto ayudará a 108 familias, con una proyección para un periodo de 20 años. BIM permitió la simplificación de todos los procesos, debido a que, con esta metodología, todas las partes trabajan juntas desde una única fuente de información. Para lograr ello, se hizo uso de Software BIM, entre los principales fueron Autodesk Revit y Archicad Graphisoft.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. A los directores de proyecto de construcción civil, se recomienda ejecutar el proceso de levantamiento topográfico mediante BIM, lo que permitirá realizar un levantamiento muy exacto de los elementos existentes en el terreno y manejar la información de manera integrada, facilitando el cumplimiento de las exigencias y los requerimientos. Es necesario asegurar los focos geodésicos para reconocer una posición geológica más precisa, permitiendo obtener una base de relieve que asegure la correcta visión de la información topográficos.
- 7.2. Al director del proyecto, sincronizar el flujo de trabajo, desde el inicio hasta la finalización de la investigación de la mecánica de la tierra. En su defecto se deberá considerar ampliar a gran parte del área del proyecto de investigación, ya que los ejemplos serán más efectivos y, por lo tanto, los datos más exactos. Todo esto junto a que los errores ocurren durante la ejecución de la obra, lo que podría influir impresionantemente en la naturaleza del marco de la red de alcantarillado sanitario. Además, se prescribe completar más estudios de mecánica de suelos, los límites de los suelos a varias profundidades para la fundación de los seguros de establecimiento.
- 7.3. A los directores de proyecto de construcción civil, se recomienda analizar, estimar los costes y presupuesto del proyecto mediante BIM, lo que permitirá visualizar en cualquier momento el progreso de construcción y el desarrollo de los costes asociados a lo largo del tiempo, lo que trae como fin evitar contratiempos innecesarios en el proyecto. Asimismo, deben tener en cuenta las declaraciones de los proveedores cercanos, asegurándose de que el plan financiero cambia con el entorno en curso. Además, se les prescribe que se ocupen de los diferentes peligros monetarios que podrían influir en los costes de los materiales, el equipo y los RRHH, para que el trabajo se pueda realizar sin molestias significativas.

7.4. A los directores de proyecto en construcción civil, se les recomienda hacer uso del modelado de información para la construcción (BIM), analizando los procesos de adopción y uso, priorizando la tenencia de una línea de proyecto, que sirva como punto de partida en la generación de los contenidos. Con la finalidad de mejorar la calidad de obra, toma de decisiones y la gestión de cambios durante el proceso de construcción, lo que les permitirá abordar los problemas de forma virtual y bajar los costos generales del proyecto. Además, se recomienda priorizar los diseños haciendo uso de Software BIM, entre los principales fueron Autodesk Revit y Archicad Graphisoft.

REFERENCIAS

- Arboleda, A.B. (2012). Diseño del Sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales de Pijal, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura. [Escuela Politécnica Nacional] – Quito – Ecuador.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4859>
- Acosta, W., y Gil, M. (2019). *Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario - predio San Idelfonso - Sector Alto California - Virú - La Libertad* [Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47314>
- Aldas, J.C. (2011). Diseño del alcantarillado sanitario y fluvial y tratamiento de aguas servidas de 4 lotizaciones unidas (varios propietarios), del Canton el Carmen. [Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/2650>
- Almeida, A. (2019). *BIM en el Perú*. Rpp.Pe/.
<https://rpp.pe/columnistas/alexandrealmeida/bim-en-el-peru-noticia-1190692?fbclid=IwAR1QUYsk5Uoz0oPSmz5nmd2xUyE0z5KfjCDAKCM-h6zyKAGx3AinrPVa9tM>
- Arévalo, A.S. y Soto. J.R. (2022). Building Information Modeling (BIM) y su desarrollo en la industria de la construcción. [Universidad de Piura].
<https://hdl.handle.net/11042/5635>
- Autodesk. (2019). *Metodología BIM y sus beneficios*. Autodesk.Mx.
<https://www.autodesk.mx/solutions/bim/benefits-of-bim>
- Benavente, C. (2021). Metodología BIM en la gestión de proyectos de la Municipalidad Distrital de Aucallama. [Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión].
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/4755>
- Benito, H.D. (2018). Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui Alto en el distrito de Paimas,

- Provincia de Ayabaca-Piura. [Universidad de Piura].
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1243>
- Calderón, B. (2019). *Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario del Centro poblado, Condado Pichikiari, 2019* [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14604>
- Coloma, E. (2008). *Introducción a la Tecnología BIM. E* (Universitat & Politècnica de Catalunya (eds.)).
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/12226/Introducci%F3n+a+la+Tecnolog%EDa+BIM.pdf?sequence=1>
- Contreras, E.A.y Zumba, N.S. (2021) Evaluación del sistema de alcantarillado del recinto San Antonio de la Abundancia- Cantón Puerto de Quito y propuestas de mejoras. [Universidad de Guayaquil] – Ecuador.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/53368>
- Dávila, J. (2018). *Diseño del sistema drenaje pluvial para mejorar la accesibilidad del asentamiento humano Macambo, Banda de Shilcayo – San Martín 2018* [Universidad César Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/45595/D%C3%A1vila_BJR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Delgado, E.J. y Rodriguez, R.E. (2018). Aplicación de tecnología BIM en el proyecto conjunto residencial Rafaela II para la disminución de costos operativos, Trujillo – La Libertad. [Universidad Privada Antenor Orrego].
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/4452>
- Escobar, E. (2019). *Metodología BIM: Herramienta clave para los proyectos de infraestructura.* Esan.Edu.Pe.
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2019/11/29/metodologia-bim-herramienta-clave-para-los-proyectos-de-infraestructura/>
- Flores, A. (2016). *Evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario de las asociaciones Pro Vivienda 28 de Julio, Kantu, Villa Mercedes y Vista Alegre - Cusco.* [Universidad Andina del Cusco].
<https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/701>

- Flores, D.G. (2020.) Interacción entre BIM y Lean Construction analizadas en proyectos de edificación. [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17368>
- Gonzalo, D.G. (2016) Evaluación del estado y funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario de la comuna Atravezado. [Universidad de Guayaquil]-Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16756>
- Huancas, E.W.(2020). Metodología BIM para ciclos de desarrollo de proyectos inmobiliarios, Lambayeque, 2018. [Universidad Señor de Sipan]. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6997>
- Hernández, R., & Méndez, C. (2018). *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa cualitativa y mixta*. (Mc Graw Hill. (ed.)). <https://doi.org/978-1-4562-6096-5>
- Hillman, J. (2019). Prioritizing Rehabilitation of Sanitary Sewers in Pinellas County, FL. University of South Florida. <https://scholarcommons.usf.edu/etd/7809>
- Inga, S.C. (2019). Diseño de carreteras utilizando herramientas BIM y vuelo no tripulado. [Universidad Nacional de Ingeniería] -Lima- Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/19339>
- IngeExpert. (2018). *¿Qué es la metodología BIM y qué beneficios aporta?* Ingeexpert.Com. <https://ingeexpert.com/articulo/que-es-el-bim-y-a-que-se-debe-su-importancia/>
- Jauregui, A.M. (2022). Nivel de conocimiento e implementación BIM en el Gobierno Regional de Cajamarca, 2022. [Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/30854>
- Kommerling. (2018). *Obligatoriedad del uso del BIM en obra pública*. Retokommerling.Com. <https://retokommerling.com/obligatoriedad-uso-bim/>
- Menzala, L.A. (2019). Metodología BIM aplicado a diseño y construcción simultánea en proyecto de infraestructura deportiva. [Universidad Nacional de Ingeniería]. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/20586>
- Kunz, J., y Fischer, M. (2012). Virtual Design and Construction: Themes, Case Studies

and Implementation Suggestions,. *CIFE Work. Pap*, 97(14), 50.

Meléndez, F. (2019). *Diseño del sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del caserío Vichamarca, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2019*. [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14770>

Melgarejo, F.M. (2015). Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, Ancash-2014. [Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1612>

Mercedes, G.A. y Montes, J. (2018). Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario en la Colonia Agrícola, Jarabacoa. [Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]. <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/1160>

Minaya, R.M. (2018). Implementación de la metodología BIM en la elaboración de un proyecto de carretera. [Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión]. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2927>

Miranda, M.A. y Muñoz, J.C.D. (2015). Tecnología BIM y la optimización de la productividad en obras retail. [Universidad Ricardo Palma]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2191>

Montaño, M. (2019). *Ampliación del servicio de alcantarillado de las manzanas a1, b1, d1 de la ampliación aledaños kurt beer sector urbano marginal ubicado en el distrito de veintiséis de octubre provincia de piura, julio 2019* [Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/15501/SERVICIO_DE_ALCANTARILLADO_AMPLIACION_MONTANO_MERINO_MAIER_D_ARWIN.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Moreno, A. (2019). *El BIM aplicado en el sector público*. Blogposgrado.Ucontinental.Edu.Pe/. <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/el-bim-aplicado-en-el-sector-publico>

Nasrin, T. (2018). Water Sensitive Urban Design (WSUD) Strategies to Mitigate the Impacts of Intense Rainfall on the Sanitary Sewer Network Performance [Victoria

University]. In Victoria University (Issue March).
https://vuir.vu.edu.au/37838/1/NASRIN,%20Tasnim-Final%20Thesis_nosignature.pdf

Piña, F.A. y Urquía, M.A (2020). Propuesta de implementar la metodología BIM para mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos de edificación de la ciudad de Yurimaguas. [Universidad Nacional de San Martín].
<http://hdl.handle.net/11458/3820>

Rioja, F. (2010). *Viviendo sin alcantarillado sanitario*. Banco Mundial.
<https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/WSP-TP-SPA-Viviendo-Sin-Alcantarillado-Sanitario-March2012.pdf>

Siapa, (2022). *Tratamiento de aguas residuales*. Gobierno de México.
https://constancia.siapa.gob.mx/ca_tramto.html.

Tuarez, A. (2019). Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la población de Joa, Cantón Jipijapa. [UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ]. In UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ (Issue 05).
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2018>

Tuesta, Y. (2017). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la salubridad en el AA.HH 14 de Febrero, Yurimaguas - 2017* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31955>

Universidad de Lima. (2019). *BIM*. <https://www.ulima.edu.pe/pregrado/ingenieria-civil/bim>

ANEXOS

Matriz de operacionalización de variables

Tabla 5.

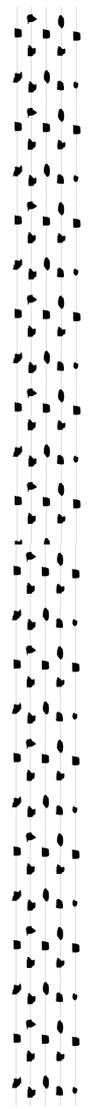
Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema de alcantarillado sanitario	El sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales.	Es la evaluación del diseño a nivel de elementos hidráulicos y estructurales.	Diseño hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen total de aguas residuales por día - Volumen de agua residuales en horas críticas - Volumen de incrementos de agua por infiltración - Caudal de diseño - Pendiente - Velocidad del flujo de agua 	Razón
			Levantamiento topográfico	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad portante del suelo - Resistencia del concreto - Momentos 	
			Estudio mecánico de suelos	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo - Replanteo - Porcentaje de humedad 	
Metodología BIM	El BIM es un sistema informático universal que hace más eficiente el proceso de un proyecto de construcción. Se llama así por sus siglas Building Information Model. Este sistema nos permite visualizar las características geométricas y de información de los elementos del proyecto para posteriormente utilizar los modelos de presentación en 2d, 3d, 4d, y 5d (BBS, 2020).	Es la ejecución del diseño teniendo en cuenta las herramientas, procesos y personas como parte de la ejecución de un proyecto utilizando la metodología BIM.	Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de Autodesk Revit - Uso de ArchiCAD 	Razón
			Procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo - Costes - Ciclo de vida 	
			Personas	<ul style="list-style-type: none"> - Perfil técnico profesional - Roles y responsabilidad 	

Registro de exploración del subsuelo

Para la ingeniería de los suelos se ha considerado la elaboración de 03 calicatas;

Calicata – 01 Calle 01

Proyecto		Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021.			Nivel freático			N. E.															
					Registrado por			Jorge Pezo Fachin															
Solicita		Sepúlveda Villacorta, Luis Ángel, Sepúlveda Villacorta, Jhon Lenin.			Revisado por			Ing. C. Arevalo A.															
Ubicación del proyecto		Distrito Moyobamba, Provincia Moyobamba, San Martín, Perú.			Fecha			Noviembre del 2,021															
Profundidad de investigación		3.00 metros		Cota: 835.00 m.s.n.m.		Humedad natural y límites de plasticidad			SPT														
Profundidad (m)		Clasificación		Descripción de la muestra					Muestra			N (Golpes/pie)											
		SU	CS			Gráfico						w (%)			LL (%)			Ip (%)			N (Golpes/pie)		
									1	2	3										4	5	6
								0	0	0	0	0	0										
0.10																							
0.20																							
0.30																							
0.40																							
0.50																							
0.60																							
0.70																							
0.80																							
0.90																							
1.00																							
1.10																							
1.20																							
1.30																							
1.40																							
1.50								SM				Arena limosa inorgánica de color amarillo, húmeda de compacidad densa, de clasificación expansiva baja, presenta											

1.60		<p>mucha arena fina, y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable y se amasa con facilidad, los finos no presentan plasticidad.</p>	M - 01	11.90	NP	NP																			
1.70																									
1.80																									
1.90																									
2.00																									
2.10																									
2.20																									
2.30																									
2.40																									
2.50																									
2.60																									
2.70																									
2.80																									
2.90																									
3.00																									
			Fin de la excavación @ -3.00 metros.																						
3.10																									
3.20																									

Fuente: Datos propios de la investigación

Calicata – 02 Calle 01

Proyecto		Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluylucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021.			Nivel freático			N. E.								
					Registrado por			Jorge Pezo Fachin								
Solicita		Sepúlveda Villacorta, Luis Ángel, Sepúlveda Villacorta, Jhon Lenin.			Revisado por			Ing. C. Arevalo A.								
Ubicación del proyecto		Distrito Moyobamba, Provincia Moyobamba, San Martín, Perú.			Fecha			Noviembre del 2,021								
Profundidad de investigación		3.00 metros		Cota: 841.00		m.s.n. m.	Humedad natural y límites de plasticidad			SPT N (Golpes/pie)						
Profundidad (m)		Clasificación		Descripción de la muestra		Muestra N°										
		SU CS	Gráfico				w (%)	LL (%)	Ip (%)	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	6 0	
0.10		CL		Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo, seca de consistencia rígida, de clasificación expansiva baja presenta arena fina y arena media, en estado disturbado el suelo es poco		M - 01	16.9	40	17							
0.20																
0.30																
0.40																
0.50																
0.60																
0.70																
0.80																
0.90																
1.00																
1.10																
1.20																
1.30																
1.40																
1.50																
1.60																
1.70																

1.70		poco deleznable y se amasa con facilidad.																		
1.80																				
1.90																				
2.00																				
2.10																				
2.20																				
2.30																				
2.40																				
2.50																				
2.60																				
2.70																				
2.80																				
2.90																				
3.00																				
			Fin de la excavación @ -3.00 metros.																	
3.10																				
3.20																				

Fuente: Datos propios de la investigación

**Cálculo hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario del barrio
Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021.**

Tasa de crecimiento para el proyecto

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO										UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO											
TASA DE CRECIMIENTO PARA EL PROYECTO																					
Fecha:		20/11/2021										SNIP :									
Proyecto:		TESIS UCV																			
Ubicación:		REGION					PROVINCIA					DISTRITO					LOCALIDAD				
		SAN MARTIN					MOYOBAMBA					MOYOBAMBA					MOYOBAMB A				
CALCULO DE TASA DE CRECIMIENTO																					
Para el cálculo de tasa de crecimiento se trabajó con los censos 2007 y 2017, usando método aritmético.																					
POBLACION 2007		42,690																			
POBLACION 2017		60,606																			
TIEMPO		10																			
usando $Pf = Po*(1+r*t/100)$																					
4.1968%		SE TOMARÁ UNA TASA DE 4.20 % PARA CALCULAR LA POBLACION FUTURA																			

Fuente: Propia de la investigación

Población del proyecto

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO										UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO									
POBLACION PARA EL PROYECTO																			
Fecha:		20/11/2021										CODIGO UNICO DE INVERSION:		0					
Proyecto:		TESIS UCV																	
Ubicación:																			
REGION					PROVINCIA					DISTRITO					LOCALIDAD				
SAN MARTIN					MOYOBAMBA					MOYOBAMBA					MOYOBAMBA				
POBLACION SISTEMA AGUA POTABLE																			
POBLACION ACTUAL										POBLACION FUTURA									
ITEM	DEMANDA				CANTI DAD	POBLACION	ITEM	DEMANDA				CANTI DAD	POBLACION						
1	Viviendas Habitadas (lotes habitados actual)				52	300	1	Viviendas Habitadas				130	552						
2	I.E. Nivel Inicial- Primaria				0	escale	2	I.E. Nivel Inicial- Primaria				0	escale						
3	I.E. Nivel secundario - Superior				0	escale	3	I.E. Nivel secundario - Superior				0	escale						
5	Iglesia				0	40	5	Iglesia				0	40						
6	Jefatura Comunal				0	10	6	Jefatura Comunal				0	10						
7	Puesto de Salud				0	10	7	Puesto de Salud				0	10						
8	Clud de madres				0	10	8	Clud de madres				0	10						
9	Cuna Mas				0	10	9	Cuna Mas				0	10						
10	JASS				0	10	10	JASS				0	10						
11	Ronda Campecina				0	10	11	Ronda Campecina				0	10						
12	Asociacion de productores				0	10	12	Asociacion de productores				0	10						
										0	0								
TOTAL, DE LOTES				52		Para el cálculo la población futura se utilizó la siguiente formula: $P_f = P_o * (1+r^t/100)$				Tasa de Crecimiento (*):				4.20%					
Densidad Poblacional				5.77 hab/viv		Año del Proyecto				2021									
						Años Proyectados (**):				20 Años									
Fuente:		Año 0		2022	Año 1	2023		Año 20		2043									
** Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE / R.M. N° 192-2018-VIVIENDA																			
* Tasa de crecimiento distrital por ecomendación de la R.M. N° 192-2018-VIVIENDA																			
* Encuesta de Campo para determinar la población total actual																			

Determinación de la dotación del diseño

Dotación del diseño

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
DISEÑO AGUA POTABLE POR GRAVEDAD		
Fecha:	20/11/2021	CODIGO UNICO DE INVERSION: 0
Proyecto:		
TESIS UCV		
Ubicación:		
REGION	PROVINCIA	DISTRITO
SAN MARTIN	MOYOBAMBA	MOYOBAMBA
LUGAR		
MOYOBAMBA		
DETERMINACION DE LA DOTACION DE DISEÑO		
POBLACION DE DISEÑO :	552	por el :
PERIODO DE DISEÑO :	20 AÑOS	METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO
<p>La dotación o la demanda per cápita, es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población, expresada en l/hab/día. Conocida la dotación, es necesario estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario, y el consumo máximo horario. El consumo promedio diario anual, servirá para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y para estimar el consumo máximo diario y horario.</p>		
1. Reglamento Nacional de Edificaciones RNE		
Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS.100) la dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas		
Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución se considerará, los valores indicados en el cuadro:		
Clima Templado	Clima Frio	Clima Cálido
220 L/Hab/Dia	180 L/Hab/Dia	220 L/Hab/Dia
Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m2, las dotaciones serán:		
Clima Templado	Clima Frio	Clima Cálido
150 L/Hab/Dia	120 L/Hab/Dia	150 L/Hab/Dia
DETERMINACION DE VARIACION DE CONSUMO O DEMANDA		
1. Reglamento Nacional de Edificaciones RNE		

El RNE, recomienda que los valores de las variaciones de consumo referidos al promedio diario anual deban ser fijados en base a un análisis de información estadística comprobada. Si no existieran los datos, se puede tomar en cuenta lo siguiente:

COEFICIENTE									
DEMANDA DIARIA					"K ₁ "=	1.30			
DEMANDA HORARIA					"K ₂ "=	2.00			

2. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (RM N° 192-2018-VIVIENDA)

Se debe considerar un valor para el consumo promedio máximo diario y para el consumo promedio máximo horario, como se detalla en el cuadro siguiente:

COEFICIENTE									
DEMANDA DIARIA					"K ₁ "=	1.30			
DEMANDA HORARIA					"K ₂ "=	2.00			

a) Consumo Promedio Anual (Q_p):

Ello nos permite definir el Consumo promedio diario como el promedio de los consumos diarios durante un año de registros expresado en [l/s]. Así mismo, definimos Consumo Máximo Diario, como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante un año y se define también el Consumo Máximo Horario, como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo, se determina como se detalla:

$Q_p = \frac{(Dotacion) \times (Poblacion)}{365}$									
					Q _p =	0.96 L/S			

b) Consumo Máximo Diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1.3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$Q_{MAX DIARIO} = Q_p \times K_1$									
					Q _{md} =	1.25 L/S			

c) Consumo Máximo Diario (Q_{dm})

Se debe considerar un valor de 2.0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$Q_{MAX HORARIO} = Q_p \times K_2$									
					Q _{mh} =	1.92 L/S			

Fuente: Datos propios de la investigación

Parámetros de diseño final

Parámetros del diseño final

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO										UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																			
DISEÑO AGUA POTABLE POR GRAVEDAD																													
Fecha:										CODIGO UNICO DE INVERSION:																			
20/11/2021										0																			
Proyecto:																													
TESIS UCV																													
Ubicación:																													
REGION					PROVINCIA					DISTRITO					LUGAR														
SAN MARTIN					MOYOBAMBA					MOYOBAMBA					MOYOBAMBA														
DATOS DE POBLACION ACTUAL																													
Población Actual:										Población Futura:																			
AÑO DE ACTUAL					2021					PERIODO DE DISEÑO (Años)					20					POBLACION DE DISEÑO									
NUMERO DE HABITANTES ACTUALES					300					TASA DE CRECIMIENTO (1)					4.20 %					552									
NUMERO DE VIVIENDAS ACTUALES					52					POBLACION FUTURA					552														
DENSIDAD DE POBLACION (Hab./Vivienda)					5.77					VIVIENDAS FUTURAS					96														
PARAMETROS DE DISEÑO POBLACION DOMESTICO																													
DOTACION ADOPTADA (2)					150					L/Hab-Dia					CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Qp) (1)					0.96					L/S				
AFORO EN LITROS/SEGUNDOS										L/S					FACTOR DIA MAXIMO (2)					1.3									
CAUDAL QUE PRODUCE LA FUENTE					0					L/Dia					CAUDAL DIA MAXIMO (Qmd)					1.25					L/S				
CAUDAL MEDIO DE POBLACION					82,800					L/Dia					FACTOR HORA MAXIMA (2)					2.0									
SUMA DE CAUDAL MEDIO					82,800					L/Dia					CAUDAL HORA MAXIMA (Qmh)					1.92					L/S				
PARAMETROS DE DISEÑO FINAL																													
AMBITO GEOGRAFICO										CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Qp)										0.96					L/S				
SELVA										FACTOR DIA MAXIMO (2)										1.3									
										CAUDAL DIA MAXIMO (Qmd)										1.25					L/S				
DOTACION ADOPTADA					150					FACTOR HORA MAXIMA (2)										2.0									
										CAUDAL HORA MAXIMA (Qmh)										1.92					L/S				

Fuente: Datos propios de la investigación

Análisis de demanda de tuberías y buzones del sistema de alcantarillado sanitario del barrio
Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021

ID	NO MB RE	BZ INIC IO	CT INIC IO (m)	BZ LLE GADA	CT LLE GADA (m)	LO N GI TU D (m)	PE ND IE NTE (m/ m)	TIPO SEC CIO N	DIA ME TE RO	Ma nni ng' s n	CA UD AL (L/s)	VELO CIDA D (m/s)	ALTURA DE ENERGI A (m)	TIRAN TE/DI AM. (%)	MA TE RI AL	TENSION TRACTIV A (Pascals)	Infiltrat ion Load Type	Infiltrati on Loadin g Unit	Infiltration Rate per Loading Unit (L/s)
61	T-1	BZ-21	867.262	BZ-7	867.076	44	0.004	Circl e	160 mm	0.013	0.11	0.18	0.02	12.2	PV C	0.295	Pipe Length	km	0.5
64	T-2	BZ-3	848.116	BZ-2	847.504	48.8	0.013	Circl e	160 mm	0.013	1.62	0.61	0.04	23.2	PV C	2.293	Pipe Length	km	0.5
67	T-3	BZ-2	847.504	BZ-EXIS T-2	847.443	4.9	0.012	Circl e	160 mm	0.013	1.62	0.6	0.03	21.7	PV C	2.283	Pipe Length	km	0.5
73	T-5	BZ-EXI ST-1	847.771	BZ-1	847.742	20.3	0.001	Circl e	160 mm	0.013	0.01	0.07	0.01	8	PV C	0.051	Pipe Length	km	0.5
79	T-6	BZ-8	868.462	BZ-7	867.076	6.6	0.211	Circl e	160 mm	0.013	0.66	1.24	0.02	16	PV C	13.729	Pipe Length	km	0.5
81	T-7	BZ-17	867.087	BZ-16	863.036	24.7	0.164	Circl e	160 mm	0.013	0.17	0.75	0.01	8.4	PV C	6.041	Pipe Length	km	0.5
83	T-8	BZ-11	884.93	BZ-10	880.851	30	0.136	Circl e	160 mm	0.013	0.41	0.92	0.02	12.5	PV C	7.85	Pipe Length	km	0.5
87	T-10	BZ-9	874.922	BZ-8	868.462	33	0.196	Circl e	160 mm	0.013	0.65	1.2	0.02	14.6	PV C	12.881	Pipe Length	km	0.5
89	T-11	BZ-10	880.851	BZ-9	874.922	33	0.18	Circl e	160 mm	0.013	0.55	1.1	0.02	14	PV C	11.133	Pipe Length	km	0.5
90	T-12	BZ-14	889.5	BZ-13	889.12	35.2	0.011	Circl e	160 mm	0.013	0.07	0.22	0.01	6.4	PV C	0.497	Pipe Length	km	0.5
92	T-13	BZ-13	889.12	BZ-12	888.691	39	0.011	Circl e	160 mm	0.013	0.2	0.31	0.01	8.9	PV C	0.792	Pipe Length	km	0.5
94	T-14	BZ-12	888.691	BZ-11	884.93	40	0.094	Circl e	160 mm	0.013	0.29	0.73	0.02	10.6	PV C	5.081	Pipe Length	km	0.5
99	T-17	BZ-20	860.034	BZ-6	857.628	42.9	0.056	Circl e	160 mm	0.013	0.18	0.52	0.02	13.6	PV C	2.705	Pipe Length	km	0.5
100	T-18	BZ-16	863.036	BZ-15	854.172	48.5	0.183	Circl e	160 mm	0.013	0.27	0.9	0.02	10.7	PV C	8.104	Pipe Length	km	0.5
102	T-19	BZ-6	857.628	BZ-5	850.913	50.5	0.133	Circl e	160 mm	0.013	1.17	1.26	0.03	20.7	PV C	12.449	Pipe Length	km	0.5
103	T-20	BZ-4	848.753	BZ-3	848.116	50.8	0.013	Circl e	160 mm	0.013	1.5	0.59	0.03	22.8	PV C	2.225	Pipe Length	km	0.5
105	T-21	BZ-5	850.913	BZ-4	848.753	56.6	0.038	Circl e	160 mm	0.013	1.41	0.87	0.03	22	PV C	5.123	Pipe Length	km	0.5
106	T-22	BZ-7	867.076	BZ-6	857.628	57.2	0.165	Circl e	160 mm	0.013	0.91	1.26	0.03	18.5	PV C	13.027	Pipe Length	km	0.5
107	T-23	BZ-19	857.432	BZ-5	850.913	59	0.11	Circl e	160 mm	0.013	0.21	0.7	0.02	14.9	PV C	4.925	Pipe Length	km	0.5
108	T-24	BZ-15	854.172	BZ-1	847.742	60.8	0.106	Circl e	160 mm	0.013	0.45	0.87	0.02	12.3	PV C	6.786	Pipe Length	km	0.5
121	CO-1	BZ-18	867.771	BZ-17	867.087	30.3	0.023	Circl e	160 mm	0.013	0.13	0.35	0.01	6.9	PV C	1.155	Pipe Length	km	0.5
124	T-9(2)	BZ-8*	868.462	BZ-18	867.771	29.4	0.024	Circl e	160 mm	0.013	0.05	0.27	0.01	5.2	PV C	0.767	Pipe Length	km	0.5
126	T-16(1)	BZ-16*	863.036	BZ-20	860.034	41	0.073	Circl e	160 mm	0.013	0.07	0.42	0.01	6.1	PV C	2.148	Pipe Length	km	0.5
130	T-15(2)	BZ-19*	857.432	BZ-15	854.172	40.5	0.081	Circl e	160 mm	0.013	0.13	0.54	0.01	9.3	PV C	3.06	Pipe Length	km	0.5
537	T-4(1)	BZ-1	847.742	BZ-EX*	847.443	9.4	0.032	Circl e	160 mm	0.013	0.48	0.58	0.02	10.7	PV C	2.721	Pipe Length	km	0.5

Demanda de buzones del sistema de alcantarillado

Nombre	-	-	-	-	-
Bz-1	5.16	5.20	149.98	144.82	144.78
Bz-2	1.1	1.10	149.58	148.47	148.48
Bz-3	1.62	1.65	151.76	150.14	150.11
Bz-4	1.19	1.20	151.19	150	149.99
Bz-5	1.57	1.60	149.92	148.35	148.32
Bz-6	2.45	2.45	150.30	147.85	147.85
Bz-7	1.1	1.10	152.32	151.22	151.22
Bz-8	2.55	2.55	153.15	150.6	150.60
Bz-9	2.98	3.00	149.26	146.29	146.26
Bz-10	5.23	5.25	149.99	144.76	144.74
Bz-11	2.75	2.75	150.50	147.75	147.75
Bz-12	2.24	2.25	150.00	147.76	147.75
Bz-13	1.62	1.65	150.92	149.3	149.27
Bz-14	1.51	1.55	149.92	148.41	148.37
Bz-15	1.1	1.10	151.00	149.9	149.90
Bz-16	1.1	1.10	152.00	150.9	150.90
Bz-17	1.19	1.20	149.37	148.18	148.17
Bz-18	1.1	1.10	150.06	148.95	148.96
Bz-19	2.82	2.85	150.00	147.18	147.15
Bz-20	1.1	1.10	149.69	148.59	148.59
Bz-21	2.52	2.55	149.50	146.98	146.95
Bz-22	1.52	1.55	150.34	148.81	148.79
Bz-23	4.53	4.55	149.86	145.33	145.31
Bz-24	1.94	1.95	150.58	148.63	148.63
Bz-25	2.46	2.50	150.50	148.04	148.00
Bz-26	3.35	3.35	151.96	148.61	148.61
Bz-27	1.1	1.10	153.40	152.3	152.30
Bz-28	2.86	2.90	150.97	148.11	148.07
Bz-29	1.54	1.55	150.43	148.89	148.88
Bz-30	2.49	2.50	150.00	147.51	147.50
Bz-31	1.46	1.50	150.94	149.49	149.44
Bz-32	5.33	5.35	149.77	144.44	144.42
Bz-33	1.1	1.10	149.56	148.46	148.46
Bz-34	1.1	1.10	151.25	150.14	150.15
Bz-35	1.96	2.00	152.44	150.48	150.44
Bz-36	2.19	2.20	150.92	148.73	148.72
Bz-37	1.29	1.30	151.76	150.47	150.46
Bz-38	1.94	1.95	150.00	148.06	148.05
Bz-39	5.72	5.75	149.50	143.78	143.75
Bz-40	1.1	1.10	154.07	152.97	152.97
Bz-41	1.1	1.10	154.40	153.29	153.30
Bz-42	2.01	2.05	149.78	147.77	147.73
Bz-43	1.1	1.10	150.12	149.02	149.02
Bz-44	3.44	3.45	151.72	148.27	148.27
Bz-45	1.21	1.25	150.55	149.33	149.30
Bz-46	1.63	1.65	149.44	147.81	147.79
Bz-47	5.73	5.75	149.43	143.7	143.68
Bz-48	2.8	2.80	150.50	147.7	147.70
Bz-49	1.1	1.10	150.50	149.4	149.40

Bz-50	2.23	2.25	150.90	148.67	148.65
Bz-51	2.38	2.40	151.00	148.62	148.60
Bz-52	1.1	1.10	149.50	148.4	148.40
Bz-53	1.24	1.25	149.39	148.15	148.14
Bz-54	5.81	5.85	150.00	144.19	144.15
Bz-55	5.86	5.90	149.96	144.1	144.06
Bz-56	1.89	1.90	150.89	149	148.99
Bz-57	1.24	1.25	151.92	150.68	150.67
Bz-58	1.56	1.60	151.22	149.66	149.62
Bz-59	2.45	2.45	150.85	148.39	148.40
Bz-60	1.54	1.55	150.97	149.43	149.42
Bz-61	1.1	1.10	151.50	150.4	150.40
Bz-62	2.5	2.50	150.52	148.02	148.02
Bz-63	1.33	1.35	150.50	149.17	149.15
Bz-64	2.72	2.75	150.67	147.95	147.92
Bz-65	1.1	1.10	153.50	152.4	152.40
Bz-66	1.1	1.10	153.99	152.89	152.89
Bz-67	3.4	3.40	150.50	147.1	147.10
Bz-68	1.38	1.40	150.50	149.12	149.10
Bz-69	1.57	1.60	150.46	148.89	148.86
Bz-70	1.67	1.70	151.00	149.33	149.30
Bz-71	1.1	1.10	152.00	150.9	150.90
Bz-72	1.1	1.10	152.90	151.8	151.80
Bz-73	2.53	2.55	149.21	146.68	146.66
Bz-74	1.1	1.10	150.00	148.9	148.90
Bz-75	1.1	1.10	149.91	148.81	148.81
Bz-76	3.12	3.15	150.62	147.5	147.47
Bz-77	1.1	1.10	149.18	148.07	148.08
Bz-78	2.48	2.50	150.00	147.52	147.50
Bz-79	2.15	2.15	151.13	148.98	148.98
Bz-80	2.94	2.95	148.99	146.05	146.04
Bz-81	3.22	3.25	150.50	147.28	147.25
Bz-82	1.1	1.10	151.50	150.4	150.40
Bz-83	1.45	1.45	151.51	150.06	150.06
Bz-84	1.1	1.10	151.91	150.81	150.81
Bz-85	1.1	1.10	151.50	150.4	150.40
Bz-86	1.99	2.00	151.00	149.01	149.00
Bz-87	1.1	1.10	150.00	148.9	148.90
Bz-88	3.63	3.65	149.85	146.22	146.20
Bz-89	3.88	3.90	149.95	146.07	146.05
Bz-90	2.29	2.30	152.00	149.71	149.70
Bz-91	1.31	1.35	150.68	149.37	149.33
Bz-92	5.42	5.45	149.00	143.58	143.55
Bz-93	4.55	4.55	149.74	145.19	145.19
Bz-94	1.45	1.45	151.50	150.05	150.05
Bz-95	1.17	1.20	151.65	150.48	150.45
Bz-96	2.13	2.15	151.16	149.03	149.01
Bz-97	3.64	3.65	150.00	146.36	146.35
Bz-98	5.55	5.55	149.01	143.46	143.46
Bz-99	1.36	1.40	151.08	149.72	149.68
Bz-100	1.45	1.45	150.00	148.55	148.55
Bz-101	1.7	1.70	151.00	149.3	149.30

Bz-102	1.45	1.45	150.00	148.55	148.55
Bz-103	1.28	1.30	149.50	148.22	148.20
Bz-104	5.53	5.55	149.50	143.97	143.95
Bz-105	3.08	3.10	149.50	146.42	146.40
Bz-106	1.42	1.45	148.78	147.36	147.33
Bz-107	2.84	2.85	149.64	146.8	146.79
Bz-108	1.19	1.20	151.06	149.88	149.86
Bz-109	2.72	2.75	149.92	147.2	147.17
Bz-110	1.51	1.55	150.00	148.49	148.45
Bz-111	4.08	4.10	149.80	145.73	145.70
Bz-112	5.32	5.35	149.93	144.61	144.58
Bz-113	3.92	3.95	148.91	144.99	144.96
Bz-114	3.35	3.35	150.00	146.65	146.65
Bz-115	2.2	2.20	152.00	149.8	149.80
Bz-116	1.1	1.10	152.25	151.15	151.15
Bz-117	5.98	6.00	148.70	142.73	142.70
Bz-118	6	6.00	148.54	142.54	142.54
Bz-119	5.71	5.75	149.00	143.29	143.25
Bz-120	5.96	6.00	149.05	143.09	143.05
Bz-121	5.96	6.00	148.87	142.91	142.87
Bz-122	1.23	1.25	150.86	149.62	149.61
Bz-123	1.19	1.20	151.35	150.16	150.15
Bz-124	1.9	1.90	150.69	148.79	148.79
Bz-125	1.72	1.75	152.65	150.93	150.90
Bz-126	1.1	1.10	152.25	151.15	151.15
Bz-127	1.88	1.90	152.11	150.23	150.21
Bz-128	3.7	3.70	149.69	145.98	145.99
Bz-129	1.1	1.10	150.34	149.24	149.24
Bz-130	2.73	2.75	150.53	147.8	147.78
Bz-131	1.1	1.10	150.05	148.95	148.95
Bz-132	5.65	5.65	149.97	144.32	144.32
Bz-133	1.86	1.90	152.00	150.14	150.10
Bz-134	1.1	1.10	150.12	149.02	149.02
Bz-135	3.09	3.10	150.54	147.45	147.44
Bz-136	2.52	2.55	150.87	148.35	148.32
Bz-137	1.43	1.45	150.56	149.13	149.11
Bz-138	2.83	2.85	150.61	147.77	147.76
Bz-139	1.32	1.35	150.50	149.18	149.15
Bz-140	3.52	3.55	150.02	146.5	146.47
Bz-141	1.1	1.10	149.96	148.86	148.86
Bz-142	1.58	1.60	154.97	153.39	153.37
Bz-143	2.1	2.10	155.98	153.88	153.88
Bz-144	1.1	1.10	155.48	154.38	154.38
Bz-145	2.07	2.10	156.00	153.93	153.90
Bz-146	1.86	1.90	156.28	154.42	154.38
Bz-147	1.1	1.10	156.04	154.93	154.94
Bz-148	2.69	2.70	156.31	153.62	153.61
Bz-149	2.58	2.60	156.74	154.17	154.14
Bz-150	1.1	1.10	149.97	148.86	148.87
Bz-151	1.73	1.75	149.84	148.11	148.09
Bz-152	1.22	1.25	149.80	148.58	148.55
Bz-153	1.41	1.45	150.00	148.59	148.55

BZ-76*	1.1	1.10	150.59	149.49	149.49
Bz-11*	1.19	1.20	150.42	149.23	149.22
Bz-11**	1.1	1.10	150.49	149.39	149.39
Bz-13*	1.1	1.10	150.92	149.81	149.82
BZ-31*	1.1	1.10	150.90	149.8	149.80
BZ-61*	1.1	1.10	151.45	150.35	150.35
BZ-70*	1.1	1.10	150.90	149.79	149.80
BZ-4*	1.19	1.20	151.05	149.86	149.85
BZ-50*	1.1	1.10	150.85	149.75	149.75
BZ-16*	1.1	1.10	151.93	150.83	150.83
BZ-8*	1.19	1.20	153.07	151.88	151.87
BZ-50**	1.1	1.10	150.91	149.81	149.81
BZ-37*	1.1	1.10	151.69	150.59	150.59
BZ-44*	1.1	1.10	151.44	150.33	150.34
BZ-129*	1.1	1.10	150.27	149.17	149.17
BZ-28*	1.1	1.10	150.81	149.71	149.71
BZ-30*	1.1	1.10	150.00	148.9	148.90
BZ-87*	1.1	1.10	149.98	148.88	148.88
BZ-43*	1.1	1.10	150.10	149	149.00
BZ-69*	1.1	1.10	150.43	149.33	149.33
BZ-62*	1.1	1.10	150.52	149.41	149.42
BZ-67*	1.1	1.10	150.50	149.4	149.40
BZ-67**	1.1	1.10	150.50	149.4	149.40
BZ-22*	1.1	1.10	150.29	149.19	149.19
BZ-69**	1.1	1.10	150.45	149.35	149.35

Memoria de cálculo de la red de alcantarillado – tuberías del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021

NOMBRE	INICIO	COTA DE INICIO DE TUBERIA	LLEGADA	COTA DE LLEGADA DE TUBERIA	LONGITUD (m)	PENDIENTE (m/m)	TIPO DE SECCION	DIAMETRO (mm)	Manning's n	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	ALTURA DE ENERGIA (m)	RELACION TIRANTE/DIAMETRO (%)	MATERIAL	TENSION TRACTIVA (Pascals)
T-1	BZ-21	867.76	BZ-7	867.08	44.00	0.016	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.64	0.03	20.40	PVC	2.62
T-2	BZ-3	848.31	BZ-2	847.50	48.80	0.017	Circle	160 mm	0.013	1.62	0.67	0.03	21.00	PVC	2.86
T-3	BZ-2	847.50	BZ-EXIST-2	847.44	4.90	0.012	Circle	160 mm	0.013	1.62	0.60	0.03	21.70	PVC	2.28
T-4	BZ-EXIST-1	848.11	BZ-1	847.74	20.30	0.018	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.68	0.03	20.00	PVC	2.96
T-5	BZ-8	868.46	BZ-7	867.08	6.60	0.211	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.59	0.02	16.10	PVC	19.89
T-6	BZ-17	867.09	BZ-16	863.04	24.70	0.164	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.46	0.03	16.40	PVC	16.32
T-7	BZ-11	884.93	BZ-10	880.85	30.00	0.136	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.37	0.03	16.60	PVC	14.13
T-8	BZ-9	874.92	BZ-8	868.46	33.00	0.196	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.55	0.02	16.20	PVC	18.74
T-9	BZ-10	880.85	BZ-9	874.92	33.00	0.180	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.51	0.03	16.30	PVC	17.53
T-10	BZ-14	889.50	BZ-13	889.02	35.20	0.014	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.61	0.03	20.70	PVC	2.37
T-11	BZ-13	889.02	BZ-12	888.49	39.80	0.013	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.61	0.03	20.70	PVC	2.32
T-12	BZ-12	888.49	BZ-11	884.93	40.00	0.089	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.18	0.03	17.20	PVC	10.16
T-13	BZ-20	860.03	BZ-6	857.63	42.90	0.056	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.00	0.03	17.90	PVC	7.11
T-14	BZ-16	863.04	BZ-15	854.17	48.50	0.183	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.52	0.02	16.30	PVC	17.76
T-15	BZ-6	857.63	BZ-5	850.91	50.50	0.133	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.36	0.03	16.70	PVC	13.89
T-16	BZ-4	849.05	BZ-3	848.31	50.80	0.015	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.62	0.03	22.80	PVC	2.49
T-17	BZ-5	850.91	BZ-4	849.05	56.60	0.033	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.83	0.03	18.90	PVC	4.70
T-18	BZ-7	867.08	BZ-6	857.63	57.20	0.165	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.46	0.03	16.40	PVC	16.41
T-19	BZ-19	857.43	BZ-5	850.91	59.00	0.110	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.27	0.03	16.90	PVC	12.03
T-20	BZ-15	854.17	BZ-1	847.74	60.80	0.106	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.25	0.03	17.00	PVC	11.63
T-21	BZ-18	867.77	BZ-17	867.09	30.30	0.023	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.73	0.03	19.60	PVC	3.50
T-22	BZ-8	868.46	BZ-18	867.77	29.40	0.024	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.74	0.03	19.50	PVC	3.62
T-23	BZ-16	863.04	BZ-20	860.03	41.00	0.073	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.10	0.03	17.50	PVC	8.73
T-24	BZ-19	857.43	BZ-15	854.17	40.50	0.081	Circle	160 mm	0.013	1.50	1.14	0.03	17.40	PVC	9.41
T-25	BZ-1	847.74	BZ-EX*	847.44	9.40	0.032	Circle	160 mm	0.013	1.50	0.82	0.03	18.90	PVC	4.56

1.50 0.60 0.02 22.80 2.28

**Memoria de cálculo de la red de alcantarillado – buzones y buzón de llegada
del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja
utilizando la metodología BIM, San Martín 2021**

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	ALTURA DE ENERGIA(m)	GRADIENTE HIDRAULICO A LA ENTRADA DEL BUZON (m)	GRADIENTE HIDRAULICO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-1	849.74	849.74	847.74	2.00	1.50	1.50	0.03	847.78	847.78
BZ-2	849.85	849.85	847.50	2.35	1.62	1.62	0.04	847.54	847.54
BZ-3	850.31	850.31	848.31	2.00	1.62	1.62	0.04	848.35	848.35
BZ-4	850.75	850.75	849.05	1.70	1.50	1.50	0.03	849.09	849.09
BZ-5	852.91	852.91	850.91	2.00	1.50	1.50	0.03	850.95	850.95
BZ-6	859.63	859.63	857.63	2.00	1.50	1.50	0.03	857.66	857.66
BZ-7	868.58	868.58	867.08	1.50	1.50	1.50	0.03	867.11	867.11
BZ-8	869.96	869.96	868.46	1.50	1.50	1.50	0.03	868.50	868.50
BZ-9	876.42	876.42	874.92	1.50	1.50	1.50	0.03	874.96	874.96
BZ-10	882.35	882.35	880.85	1.50	1.50	1.50	0.03	880.89	880.89
BZ-11	886.43	886.43	884.93	1.50	1.50	1.50	0.03	884.96	884.96
BZ-12	890.19	890.19	888.49	1.70	1.50	1.50	0.03	888.53	888.53
BZ-13	891.07	891.07	889.02	2.05	1.50	1.50	0.03	889.05	889.05
BZ-14	891.00	891.00	889.50	1.50	1.50	1.50	0.03	889.53	889.53
BZ-15	856.17	856.17	854.17	2.00	1.50	1.50	0.03	854.21	854.21
BZ-16	865.04	865.04	863.04	2.00	1.50	1.50	0.03	863.07	863.07
BZ-17	869.09	869.09	867.09	2.00	1.50	1.50	0.03	867.12	867.12
BZ-18	869.77	869.77	867.77	2.00	1.50	1.50	0.03	867.81	867.81
BZ-19	859.43	859.43	857.43	2.00	1.50	1.50	0.03	857.47	857.47
BZ-20	862.03	862.03	860.03	2.00	1.50	1.50	0.03	860.07	860.07
BZ-21	869.26	869.26	867.76	1.50	1.50	1.50	0.03	867.80	867.80
BZ-EXIST-1	849.31	849.31	847.77	1.54	1.50	1.50	0.37	848.14	848.14

REDES DE ALCANTARILLADO - BUZÓN DE LLEGADA

PROYECTO : TESIS UCV

REGIÓN : SAN MARTIN

ENTIDAD:

PROVINCIA: MOYOBAMBA

DISTRITO : MOYOBAMBA

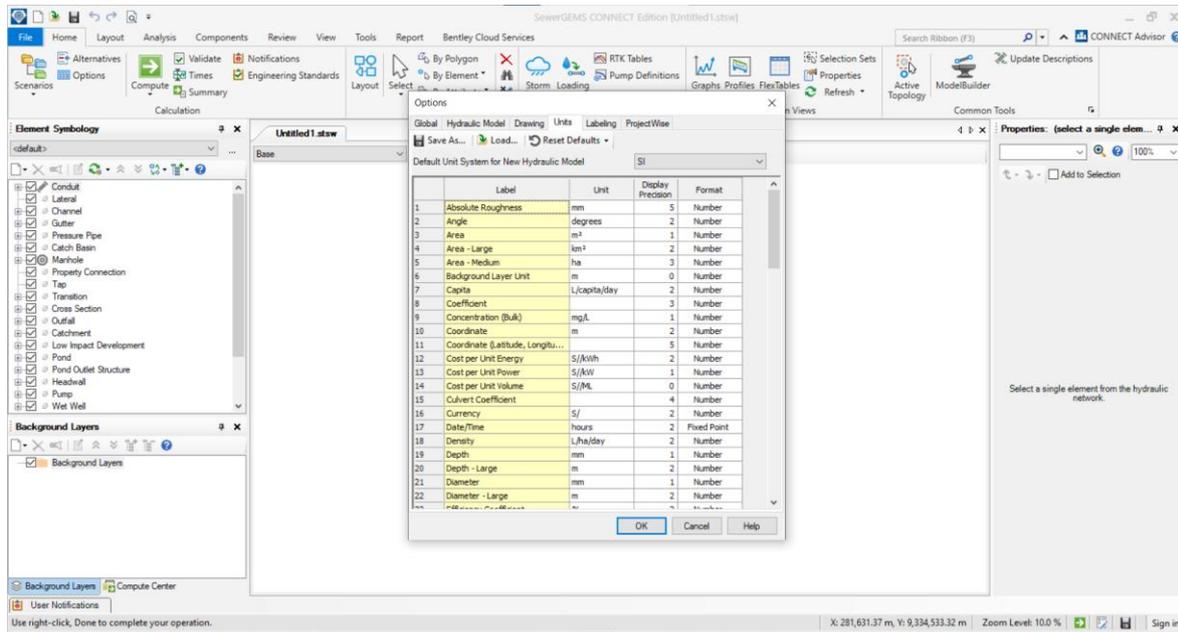
UCV

LOCALIDAD: MOYOBAMBA

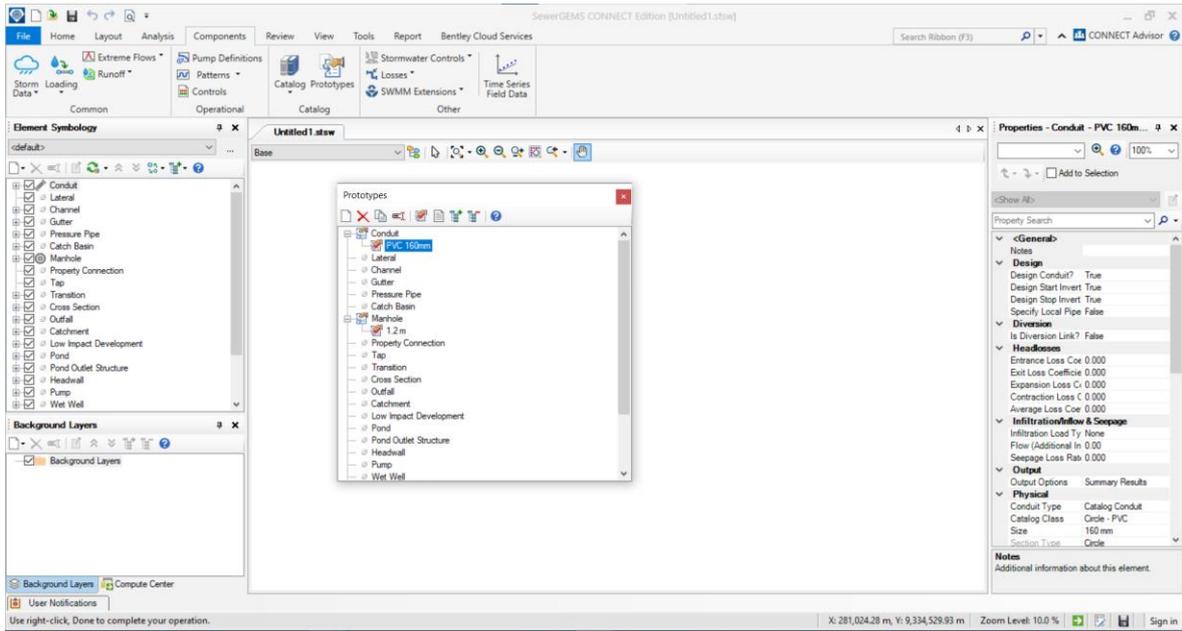
Label	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE FONDO(m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)
O-1	849.802	847.443	847.474	3.12

Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021.

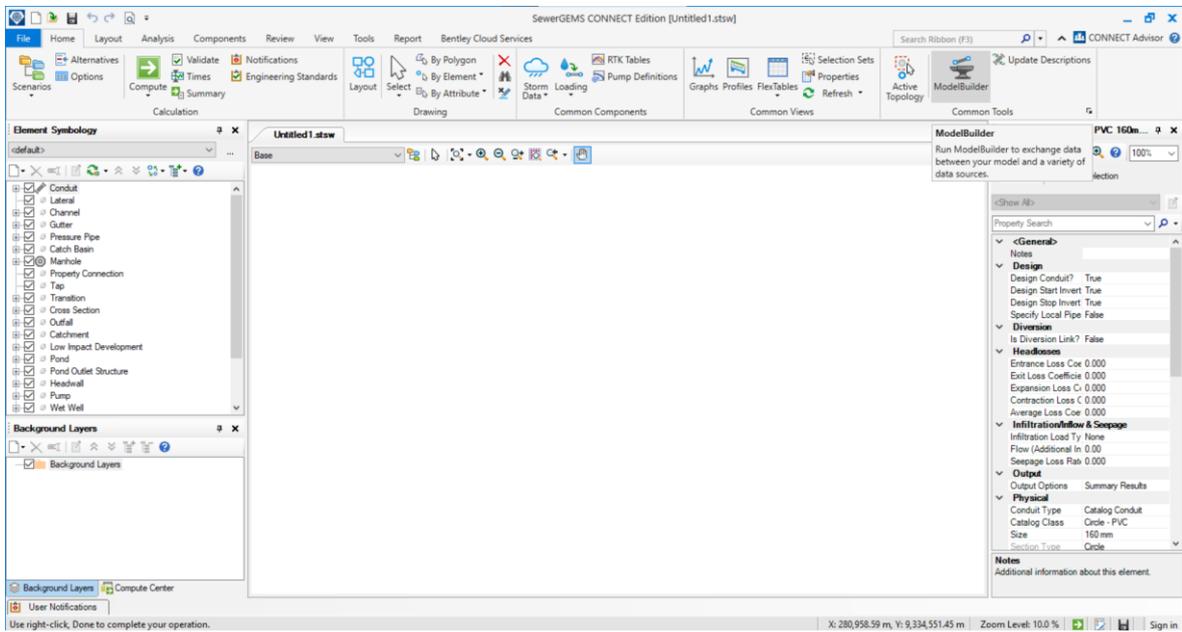
A continuación, se presenta el proceso de diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja aplicando la metodología BIM, mediante el software SewerGEMS CONNECT Edition. La cual es un software con herramientas de ingeniería avanzada en el diseño, mantenimiento y operación de alcantarillado y combinados. Asimismo, hace posible el análisis de sistemas de alcantarillado mediante el uso de herramientas hidráulicas e hidrológicas incorporadas.



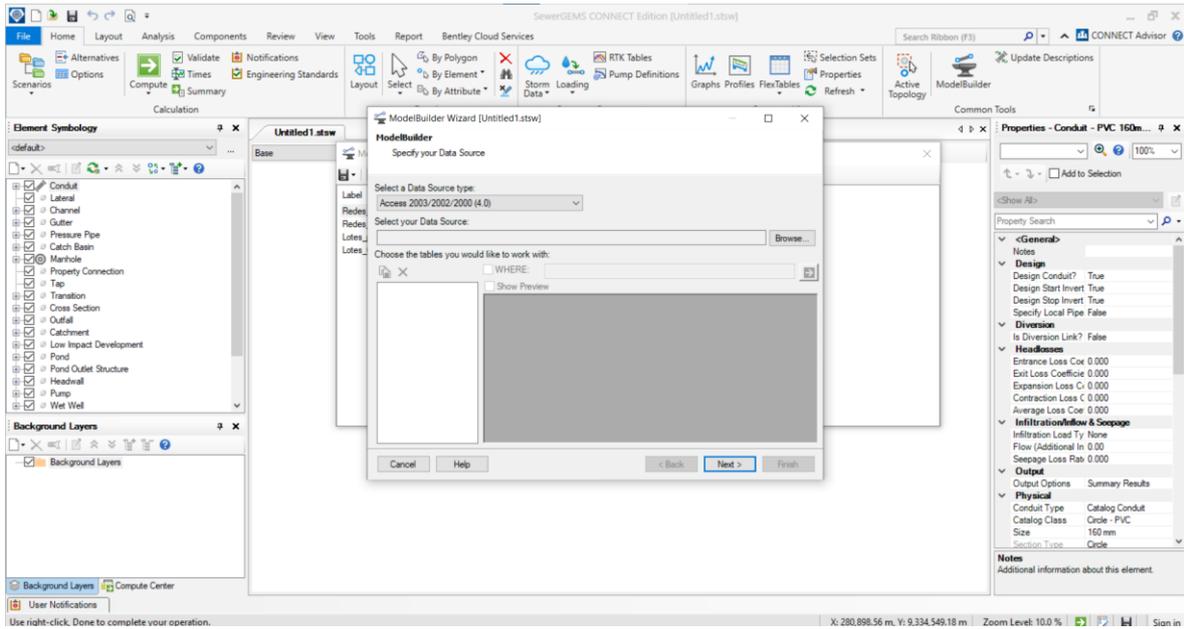
La imagen anterior muestra las unidades a considerar en la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



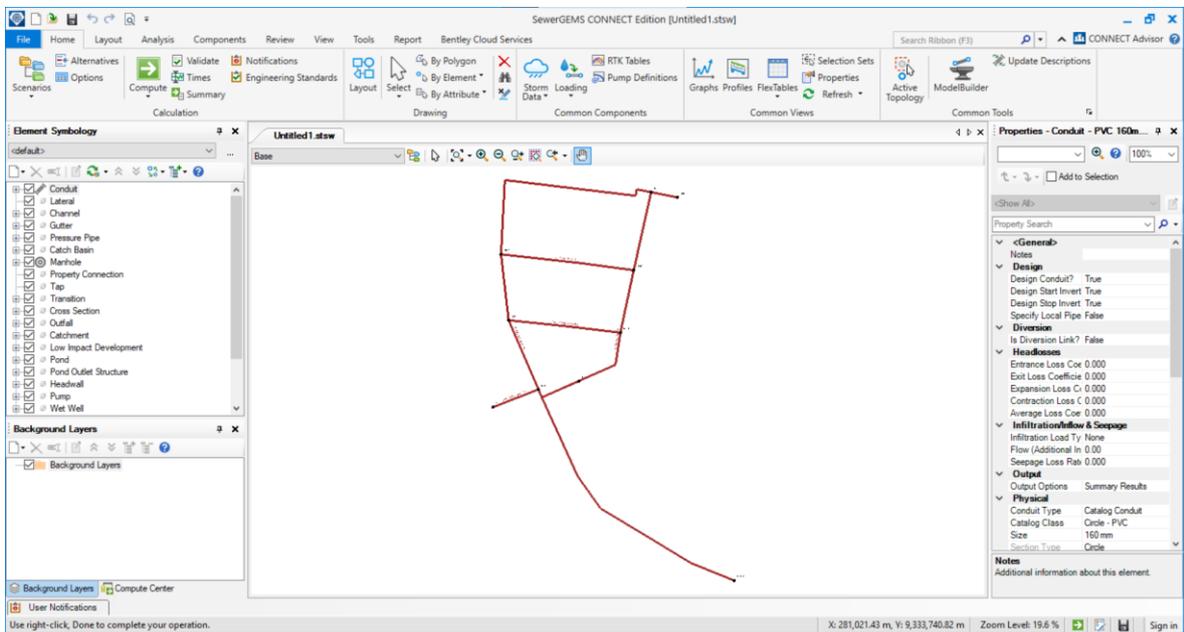
La imagen anterior muestra los prototipos a considerar en la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



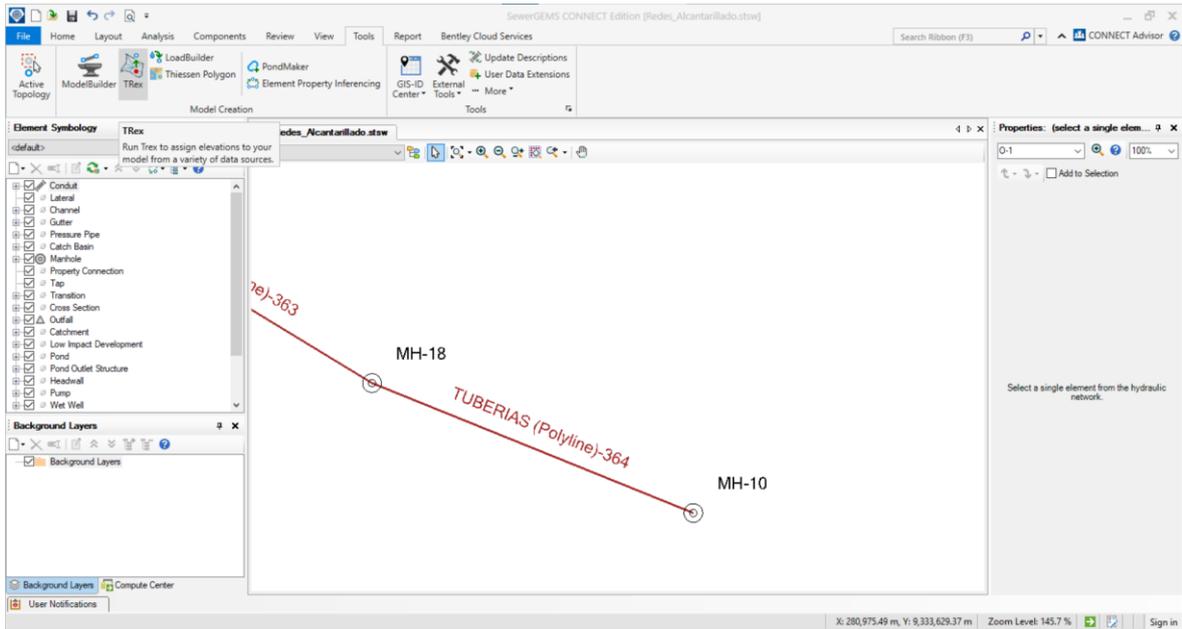
La imagen anterior muestra los comandos del Modelbuilder en la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



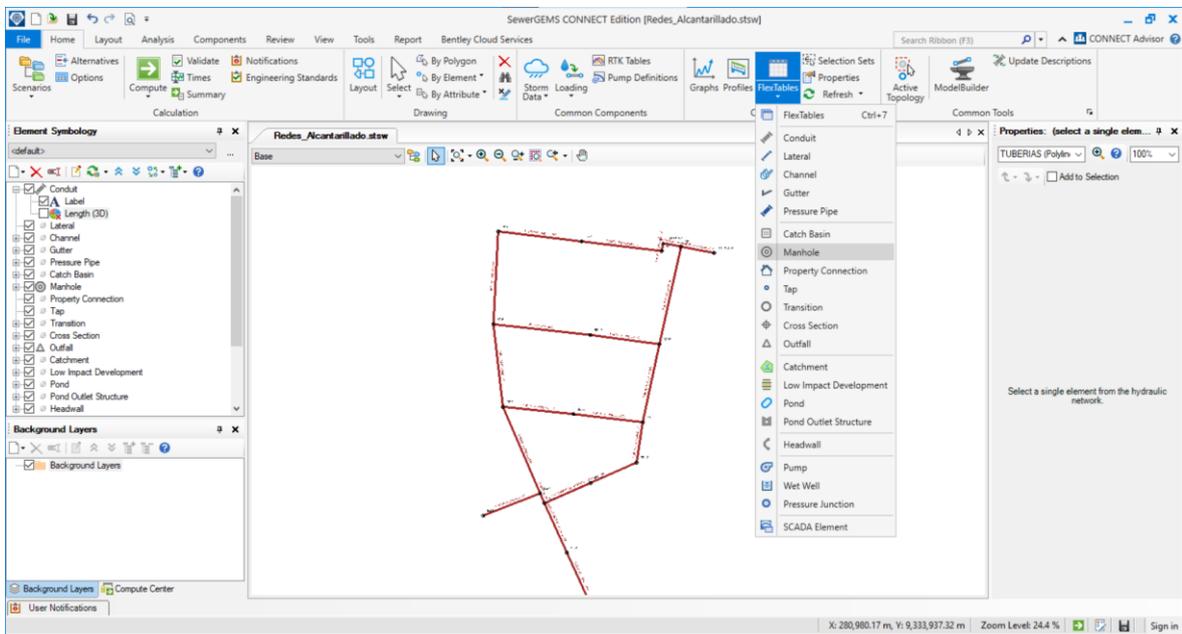
La imagen anterior muestra la conexión e integración de la fuente de datos para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



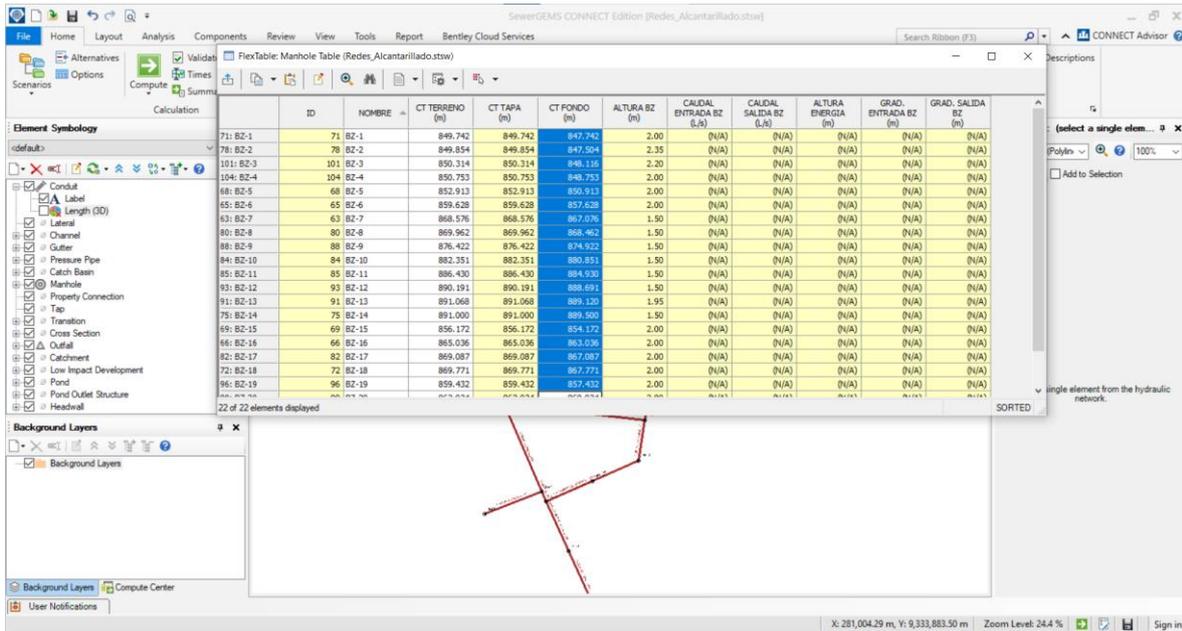
La imagen anterior muestra la importación de las tuberías para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



La imagen anterior muestra la agregación de las cotas a los buzones con TRex para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



La imagen anterior muestra la revisión de los buzones para su colocación respectiva de sus cotas de fondo para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.

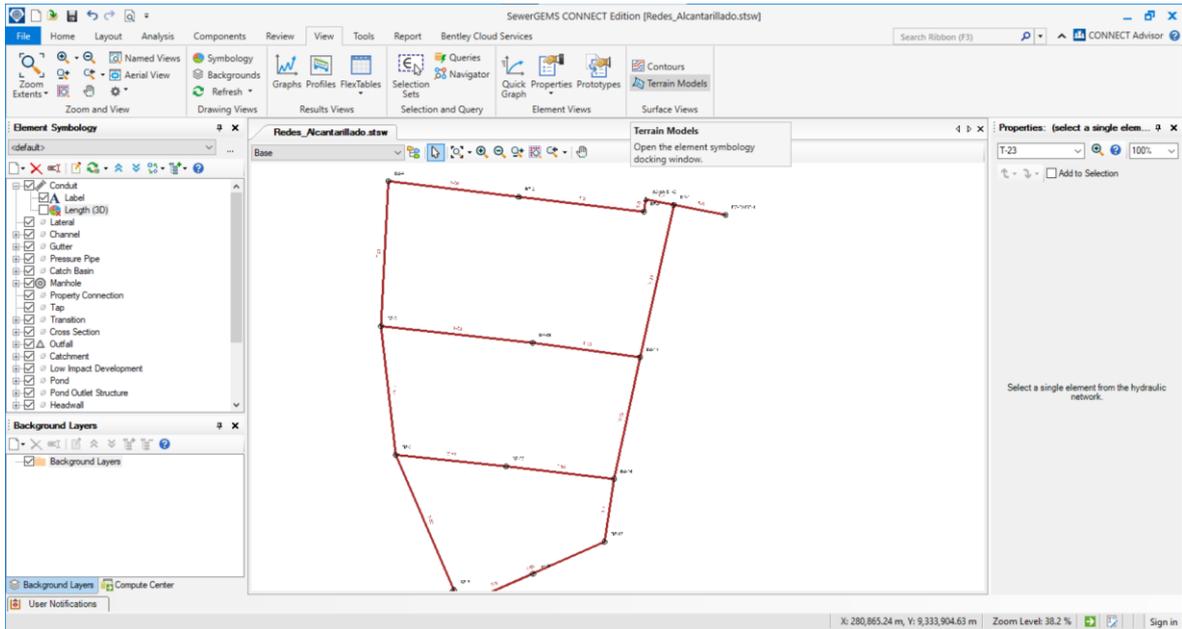


La imagen anterior muestra la colocación de las cotas de fondo y el cálculo automático de la altura del buzón para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.

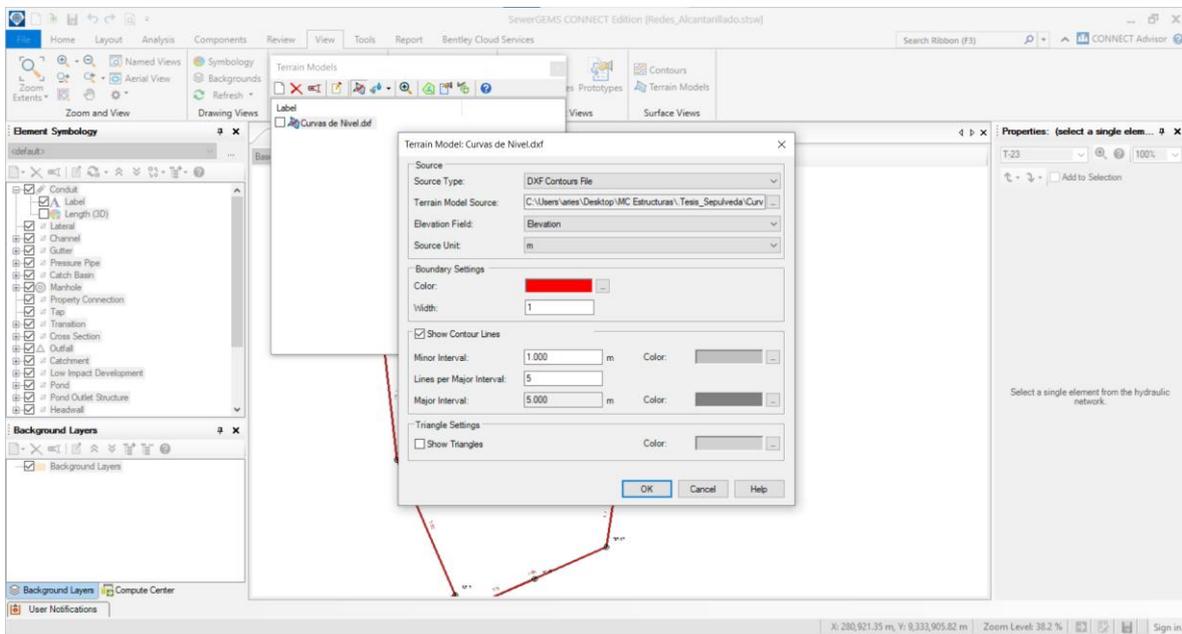
FlexTable: Conduit Table (Redes_Alcantarillado.stsw)

ID	NOMBRE	BZ INICIO	CT INICIO (m)	BZ LLEGADA	CT LLEGADA (m)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (m/m)	TIPO SECCION
61: TUBERIAS	61 TUBERIAS (P...	BZ-21	867.262	BZ-7	867.076	37.0	0.005	Cirde
64: TUBERIAS	64 TUBERIAS (P...	BZ-2	847.504	BZ-3	848.116	48.8	-0.013	Cirde
67: TUBERIAS	67 TUBERIAS (P...	BZ-EXIST-2	0.000	BZ-2	847.504	4.9	-173.018	Cirde
70: TUBERIAS	70 TUBERIAS (P...	BZ-1	847.742	BZ-EXIST-2	0.000	11.1	76.449	Cirde
73: TUBERIAS	73 TUBERIAS (P...	BZ-EXIST-1	847.771	BZ-1	847.742	20.3	0.001	Cirde
79: TUBERIAS	79 TUBERIAS (P...	BZ-7	867.076	BZ-8	868.462	6.6	-0.211	Cirde
81: TUBERIAS	81 TUBERIAS (P...	BZ-16	863.036	BZ-17	867.087	24.7	-0.164	Cirde
83: TUBERIAS	83 TUBERIAS (P...	BZ-10	880.851	BZ-11	884.930	30.0	-0.136	Cirde
86: TUBERIAS	86 TUBERIAS (P...	BZ-8	868.462	BZ-18	867.771	30.7	0.023	Cirde
87: TUBERIAS	87 TUBERIAS (P...	BZ-8	868.462	BZ-9	874.922	33.0	-0.196	Cirde
89: TUBERIAS	89 TUBERIAS (P...	BZ-9	874.922	BZ-10	880.851	33.0	-0.180	Cirde
90: TUBERIAS	90 TUBERIAS (P...	BZ-13	889.120	BZ-14	889.500	35.2	-0.011	Cirde
92: TUBERIAS	92 TUBERIAS (P...	BZ-12	888.691	BZ-13	889.120	39.8	-0.011	Cirde
94: TUBERIAS	94 TUBERIAS (P...	BZ-11	884.930	BZ-12	888.691	40.0	-0.094	Cirde
95: TUBERIAS	95 TUBERIAS (P...	BZ-19	857.432	BZ-15	854.172	42.0	0.078	Cirde
97: TUBERIAS	97 TUBERIAS (P...	BZ-20	860.034	BZ-16	863.036	42.0	-0.071	Cirde
99: TUBERIAS	99 TUBERIAS (P...	BZ-6	857.628	BZ-20	860.034	42.9	-0.056	Cirde
100: TUBERIAS	100 TUBERIAS (P...	BZ-15	854.172	BZ-16	863.036	48.5	-0.183	Cirde
102: TUBERIAS	102 TUBERIAS (P...	BZ-5	850.913	BZ-6	857.628	50.5	-0.133	Cirde
103: TUBERIAS	103 TUBERIAS (P...	BZ-3	848.116	BZ-4	848.753	50.8	-0.013	Cirde
105: TUBERIAS	105 TUBERIAS (P...	BZ-4	848.753	BZ-5	850.913	56.6	-0.038	Cirde
106: TUBERIAS	106 TUBERIAS (P...	BZ-6	857.628	BZ-7	867.076	57.2	-0.165	Cirde
107: TUBERIAS	107 TUBERIAS (P...	BZ-5	850.913	BZ-19	857.432	59.0	-0.110	Cirde
108: TUBERIAS	108 TUBERIAS (P...	BZ-1	847.742	BZ-15	854.172	60.8	-0.106	Cirde
109: TUBERIAS	109 TUBERIAS (P...	BZ-17	867.087	BZ-8	868.462	61.0	-0.023	Cirde

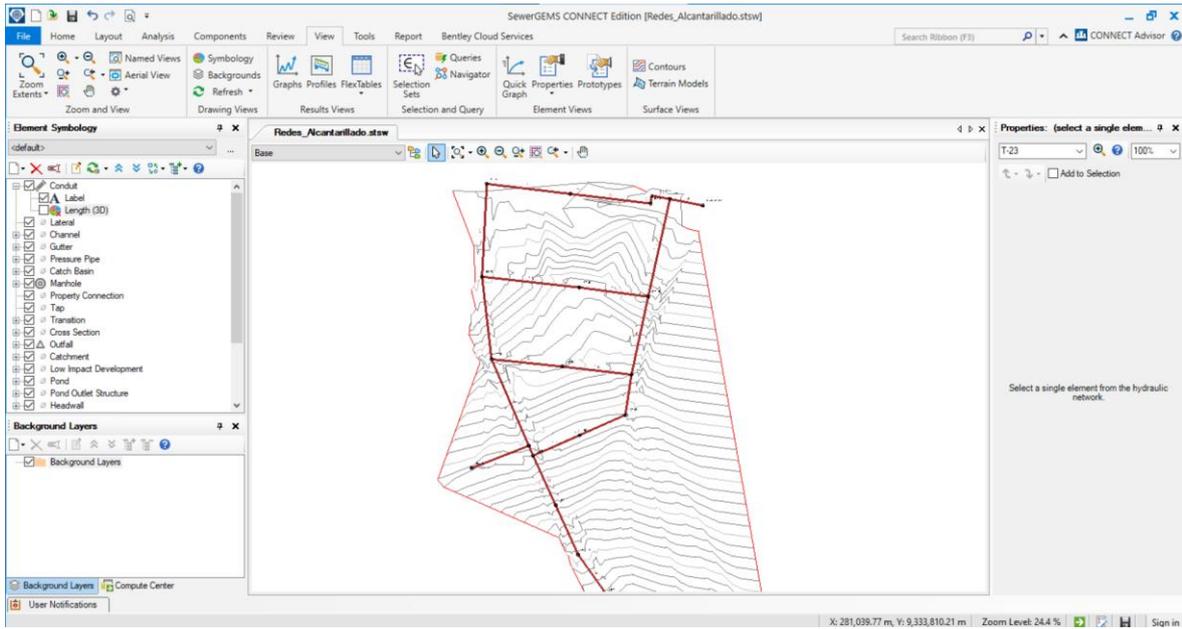
La imagen anterior muestra la verificación de las longitudes de las tuberías por tramo, asegurando que no excedan las distancias máximas según la norma OS.070. para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



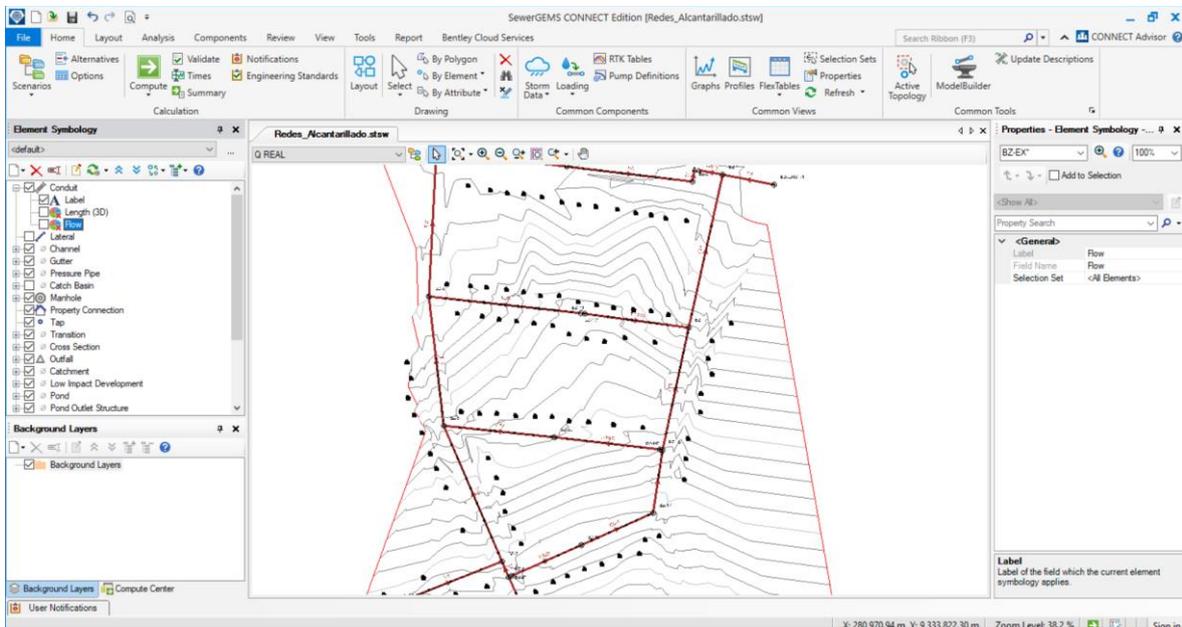
La imagen anterior muestra la carga de la superficie en formato dxf para la verificación de los perfiles de las tuberías en la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



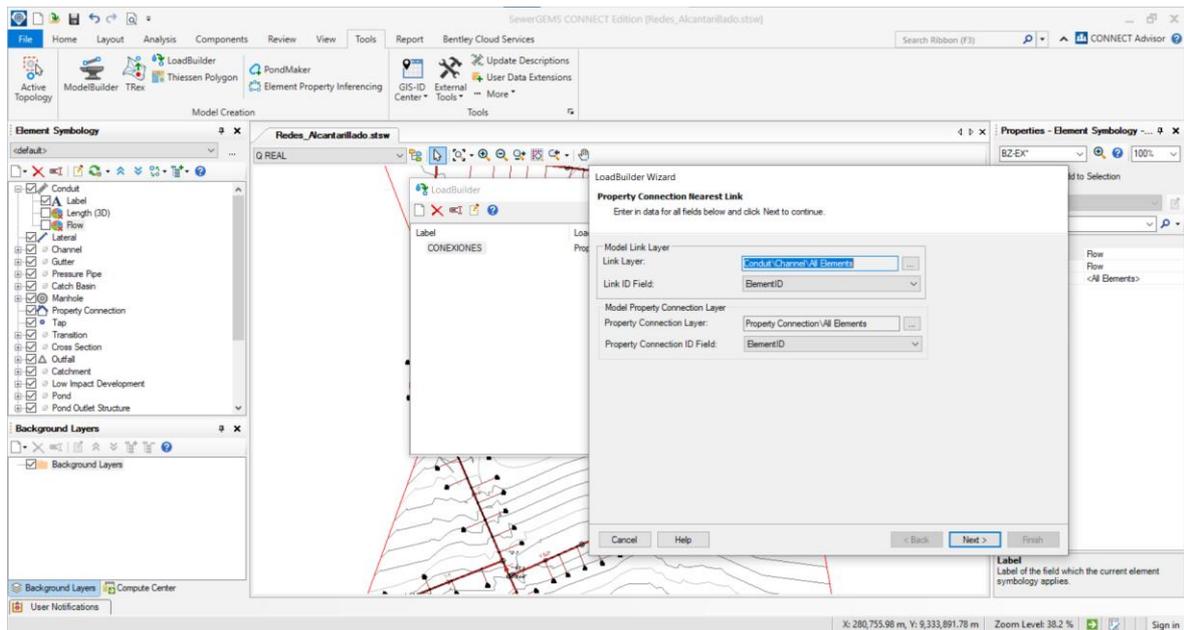
La imagen anterior es una continuación de la imagen anterior, en la que se ponen los valores correspondientes para la carga de la superficie.



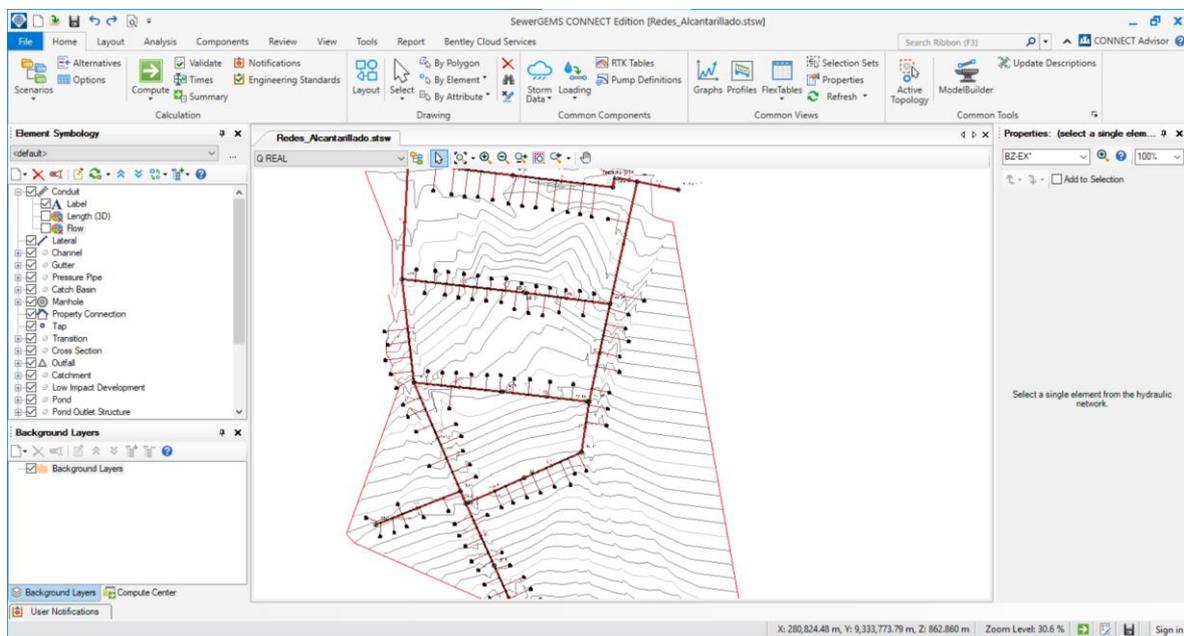
La imagen anterior muestra el modelo con la superficie cargada para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



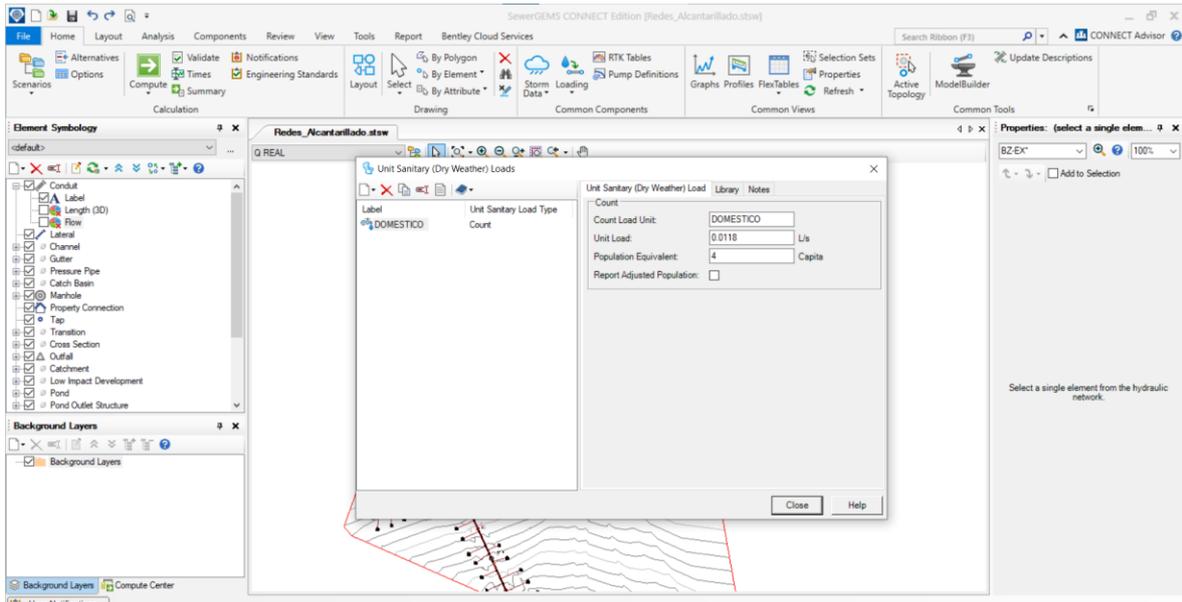
La imagen anterior muestra la agregación de las conexiones domiciliarias mediante Tbuilder y la agregación de las elevaciones mediante Trex para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



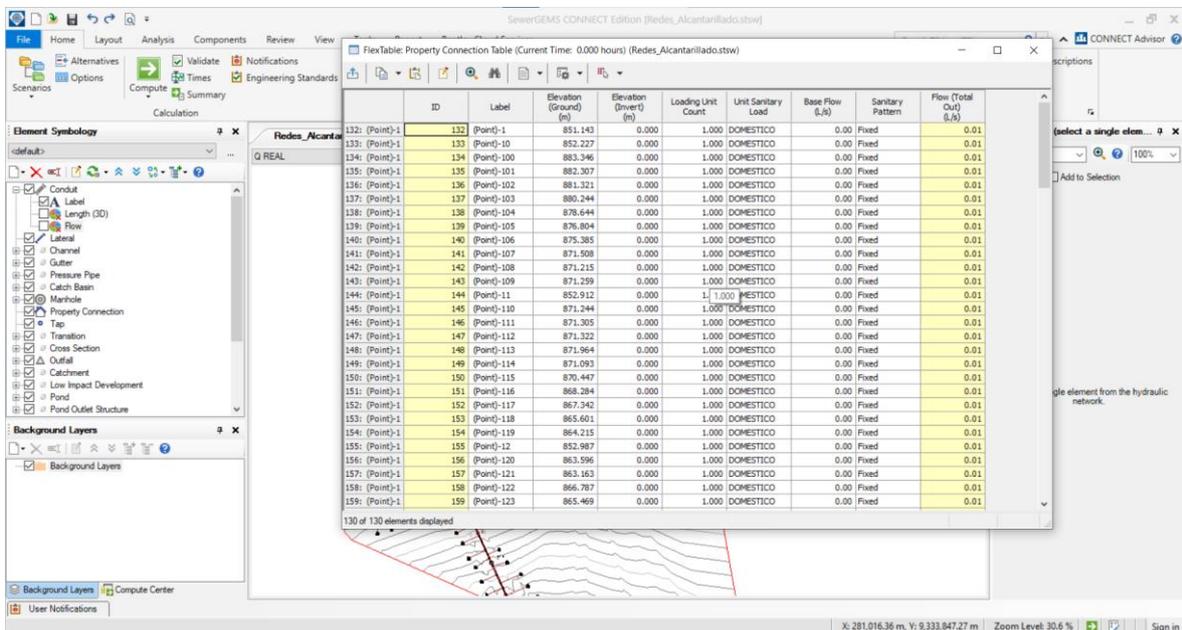
La imagen anterior muestra la conexión de las viviendas con las redes de alcantarillado mediante Load Builder para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



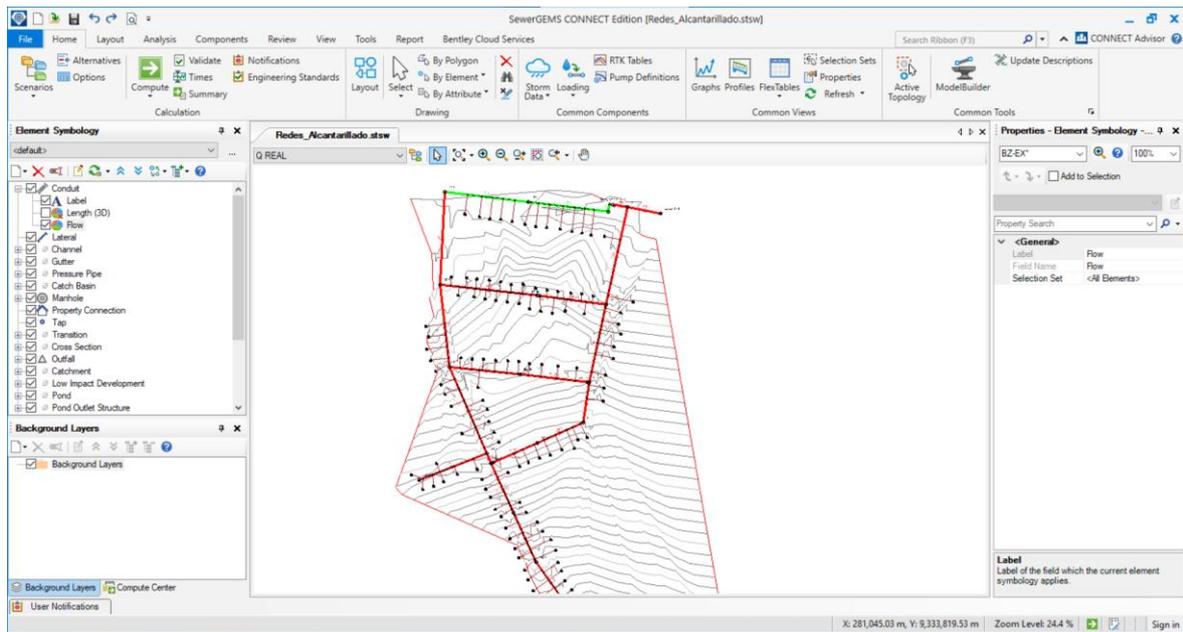
La imagen anterior muestra el resultado final de la conexión de las viviendas con las redes de alcantarillado mediante Load Builder para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



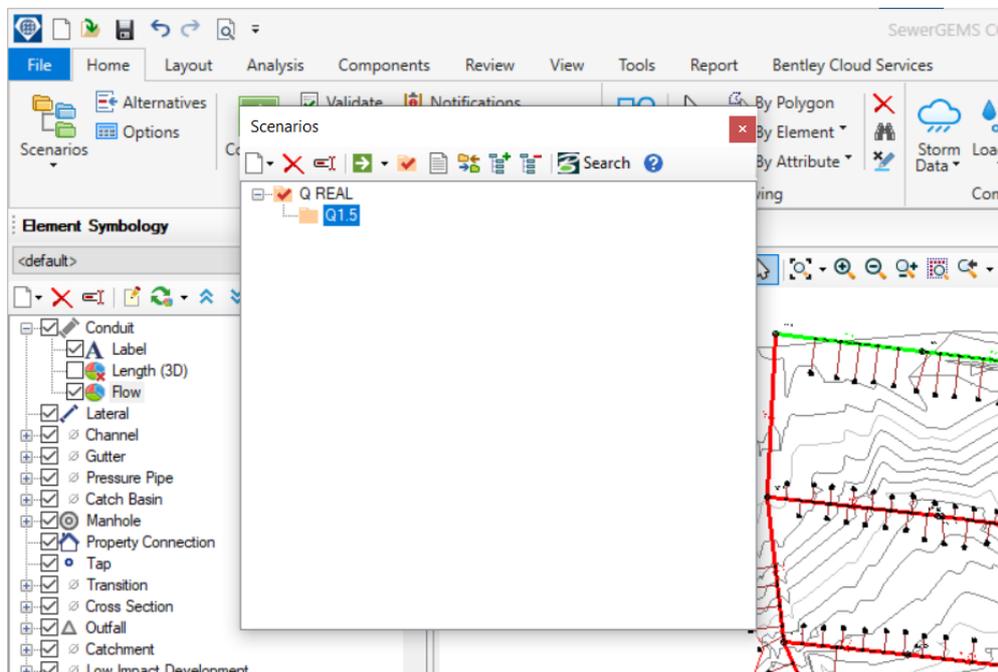
La imagen anterior muestra la creación de las demandas de desagüe para cada conexión mediante Loading para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



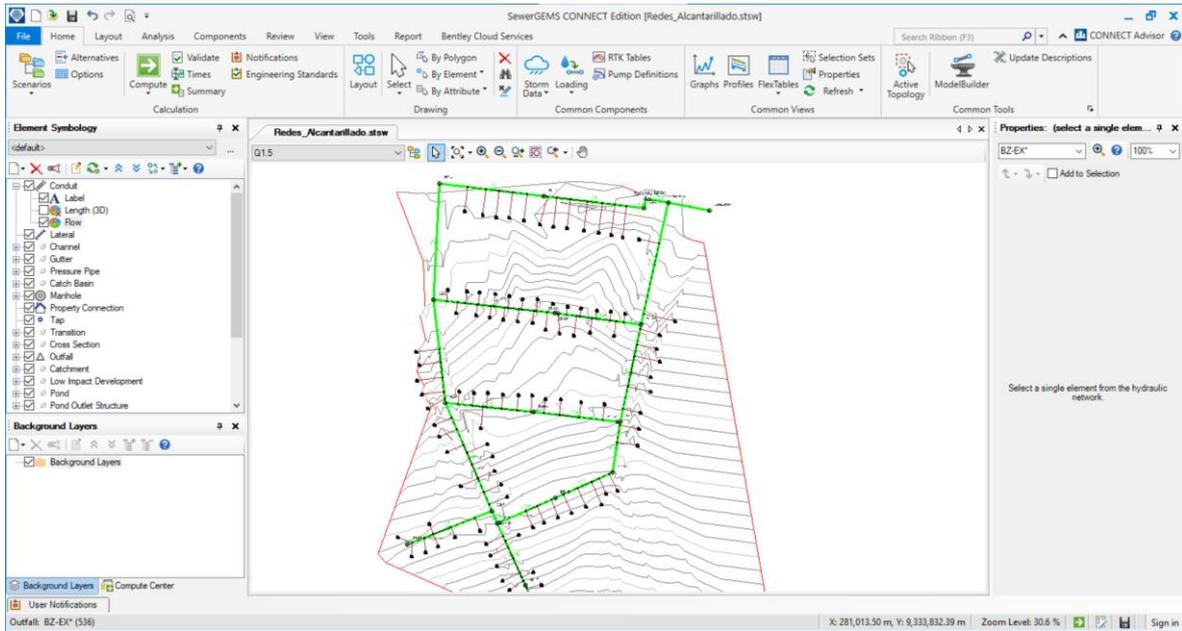
La imagen anterior muestra el resultado de la agregación de las demandas a cada conexión, asimismo, se procesa y verifica que los caudales cumplan el mínimo estipulado en la normativa OS.070 ($Q_{min}=1.50$ L/s) para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



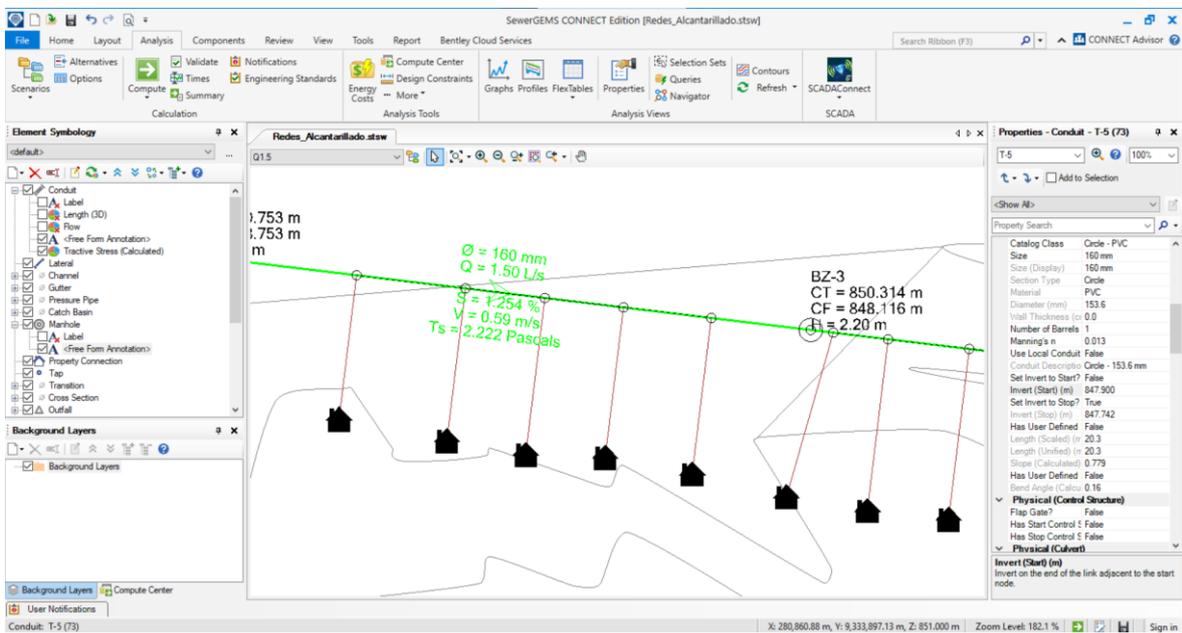
La imagen anterior muestra la verificación que solo uno de los tramos finales (verde) cumple con el caudal, a lo que se tendrá que añadir un nuevo escenario para cumplir con la normativa en la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



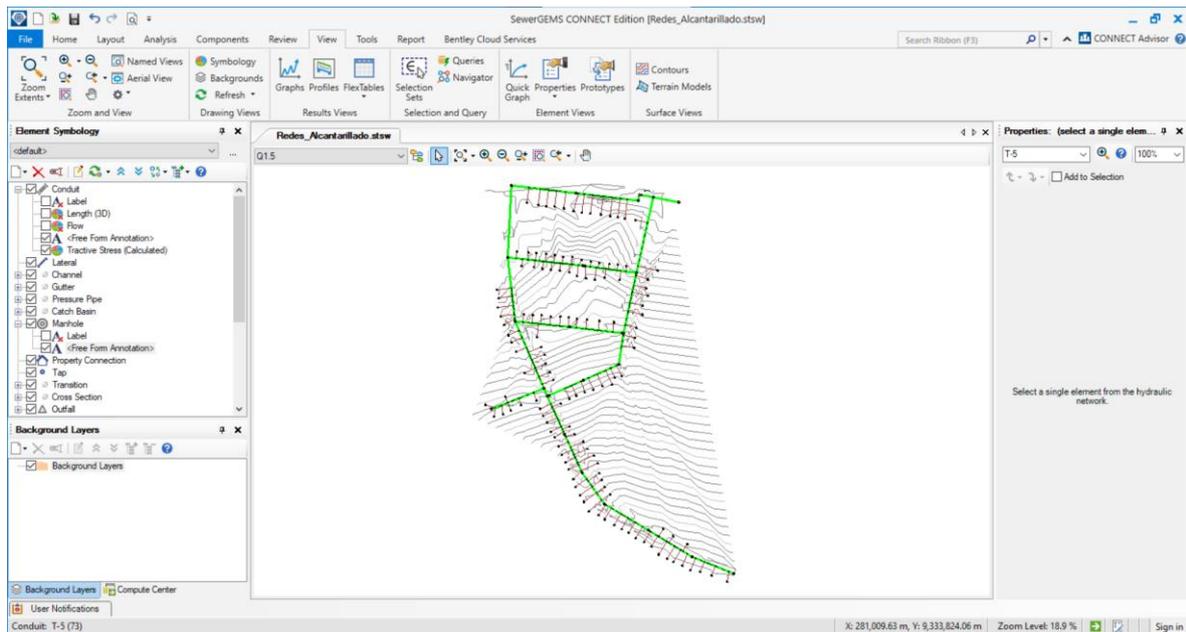
La imagen anterior muestra la creación del nuevo escenario nombrado como Q= 1.5 para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



La imagen anterior muestra la verificación que todos los tramos de la red (verde) cumple satisfactoriamente con el caudal mínimo recomendado por la norma OS. 70 subtitulo 4.6 para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



La imagen anterior muestra la verificación de los tramos, asegurando que cumplan con la tensión tractiva mínima de 1.0 Pascal, la velocidad mínima de 0.60 m/s, según la norma OS.070 para la elaboración del diseño del sistema de alcantarillado.



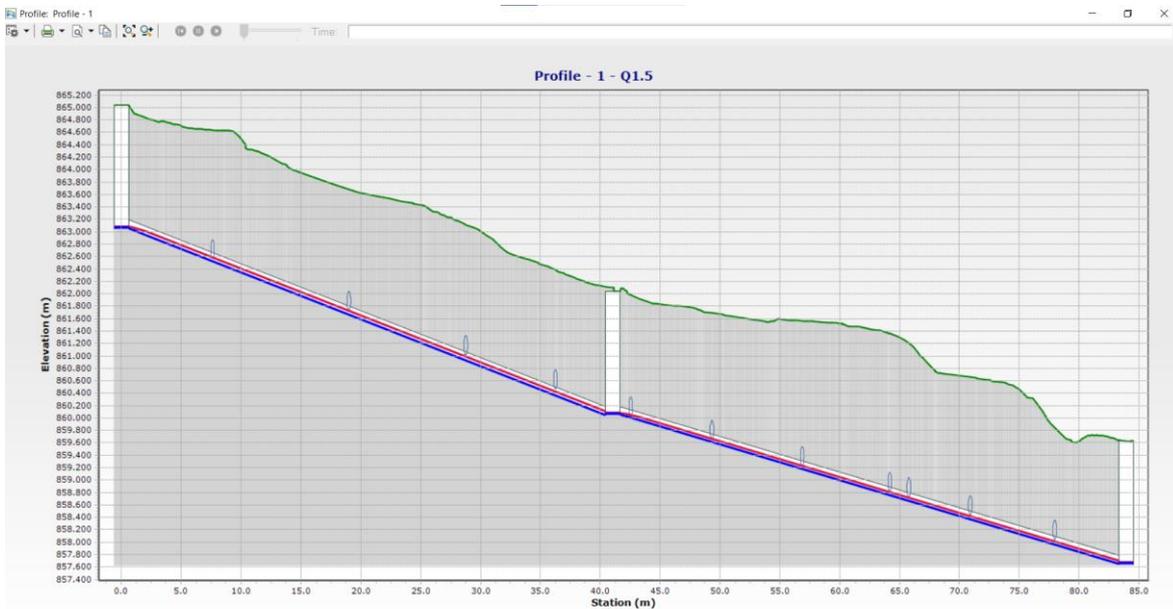
La imagen anterior muestra el diseño completo, listo para la exportación de las tablas con los resultados de buzones y tuberías.



La imagen anterior muestra el perfil de la red colectora principal BZ – 14 hasta descarga en el buzón existente 1.



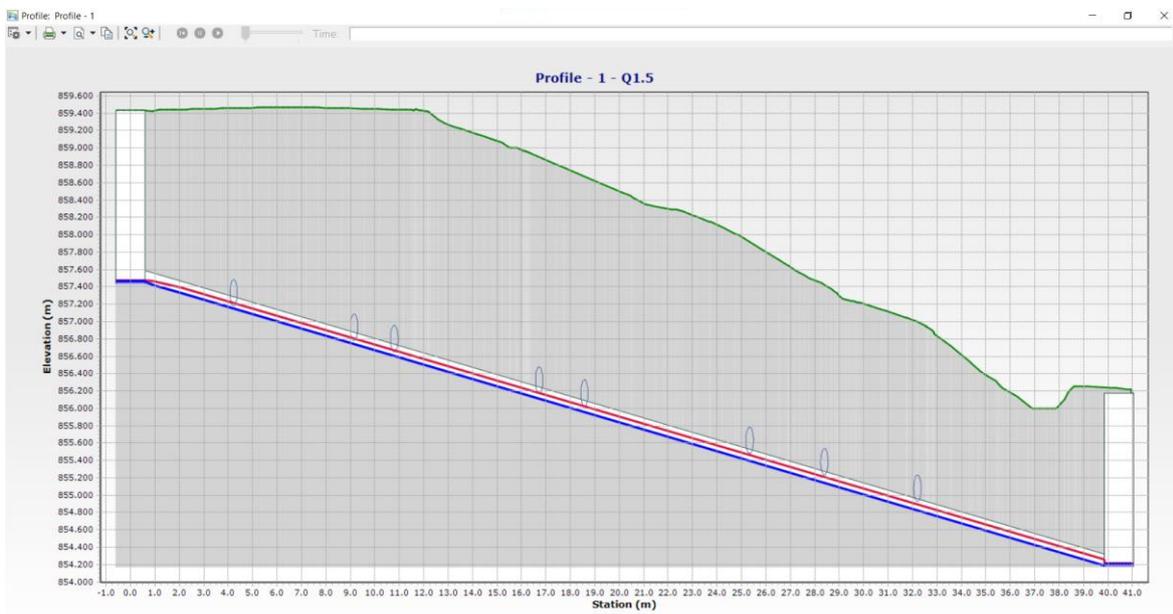
La imagen anterior muestra el perfil de la red colectora principal BZ – 8 hasta descarga en el buzón existente 1.



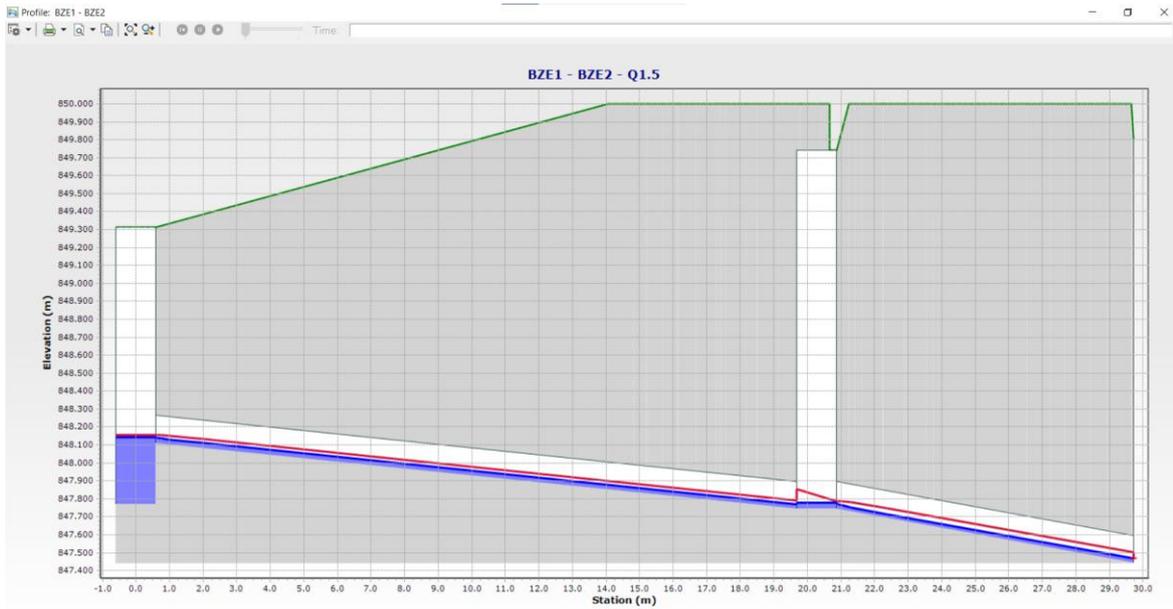
La imagen anterior muestra el perfil longitudinal desde BZ16 hasta BZ06.



La imagen anterior muestra el perfil longitudinal desde BZ19 hasta BZ05.



La imagen anterior muestra el perfil longitudinal desde BZ19 hasta BZ15.



La imagen anterior muestra el perfil longitudinal desde BZE1 hasta BZE2.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1718 - 2021

Página : 1 de 1

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 2 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : ORION
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

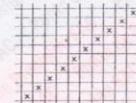
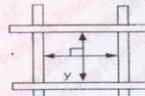
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,7
Humedad %	65	65

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
50,57	50,51	50,47	50,56	50,58	50,38	51,03	50,48	50,59	50,52	50,56	50,00	0,56	—	0,147
50,58	50,52	50,48	50,57											



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 - 1719 - 2021

Página : 1 de 1

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 1 ½ pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

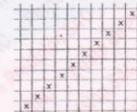
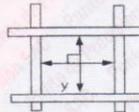
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,5	27,4
Humedad %	62	63

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

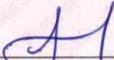
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
38,41	39,52	39,15	39,47	39,07	39,45	38,45	39,16	37,92	38,91	38,95	37,50	1,45	-	0,518
39,15	39,07	37,92	38,45	38,91	38,41	39,45	39,47	39,16	39,52					



FIN DEL DOCUMENTO




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 - 1720 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 1 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,5	27,7
Humedad %	62	62

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

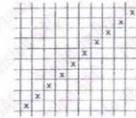
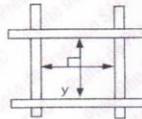
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1720 - 2021

Página : 2 de 2

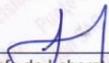
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
mm													mm	mm
26,06	25,61	25,71	25,58	25,65	25,57	25,77	25,79	25,71	25,41	25,69	25,00	0,69	--	0,165
25,65	25,79	25,57	26,06	25,71	25,71	25,41	25,58	25,61	25,77					
25,57	25,41	25,71	25,58	25,77	25,61	25,71	25,65	26,06	25,79					
25,71	25,58	25,61	25,41	25,65	25,79	26,06	25,77	25,71	25,57					



FIN DEL DOCUMENTO




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 - 1721 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 3/4 pulg
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,8
Humedad %	59	59

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



Laboratorio PP

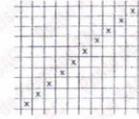
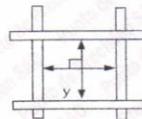
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1721 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm														
18,82	18,78	18,99	19,07	18,96	18,86	18,78	18,82	19,19	19,00	18,92	19,00	-0,08	0,446	0,110
18,82	18,96	18,86	18,78	18,96	18,96	18,82	18,96	18,86	18,96					
18,96	18,96	18,86	18,86	18,78	19,19	18,86	18,96	18,86	18,99					
18,78	19,07	18,78	18,82	18,96	18,96	18,86	18,99	18,96	18,96					
18,82	18,96	19,19	19,00	18,78	18,99	18,96	19,07	18,78	18,86					



FIN DEL DOCUMENTO



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 - 1722 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : BRONCE

Color : DORADO

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.

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

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

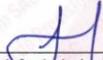
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,9	28,2
Humedad %	59	60

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

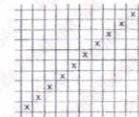
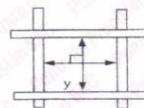
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1722 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
12,70	12,59	12,74	12,71	12,59	12,62	12,69	13,02	12,61	12,53	12,64	12,50	0,14	0,302	0,184
12,40	13,00	12,49	12,49	12,64	12,53	12,61	13,02	12,40	12,69					
12,53	12,61	13,02	12,53	12,40	12,61	13,02	12,53	12,40	12,53					
12,62	12,40	12,40	12,53	12,53	13,00	12,71	13,02	12,53	13,02					
12,49	12,40	12,59	12,61	12,61	12,69	13,02	12,61	12,64	12,53					
12,40	12,70	12,53	12,61	12,59	12,71	12,69	12,62	12,74	12,59					



FIN DEL DOCUMENTO



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 - 1723 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

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 : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,6
Humedad %	61	60

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

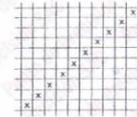
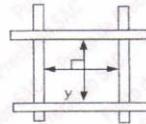
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1723 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
9,48	9,56	9,51	9,44	9,47	9,67	9,42	9,54	9,55	9,58	9,54	9,50	0,04	0,237	0,085
9,57	9,46	9,68	9,56	9,55	9,58	9,68	9,55	9,42	9,58					
9,68	9,55	9,42	9,58	9,42	9,68	9,55	9,42	9,68	9,58					
9,54	9,55	9,42	9,68	9,58	9,42	9,42	9,55	9,58	9,58					
9,47	9,56	9,68	9,44	9,68	9,55	9,48	9,68	9,58	9,67					
9,51	9,42	9,56	9,68	9,57	9,55	9,55	9,58	9,42	9,48					
9,55	9,48	9,56	9,46	9,56	9,47	9,54	9,42	9,44	9,68					



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 - 1724 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 4
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : FORNEY
Serie : 4BS8F871114
Material : BRONCE
Color : DORADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,3	27,8
Humedad %	59	58

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



Laboratorio PP

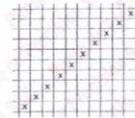
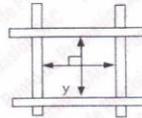
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1724 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
4,65	4,70	4,74	4,73	4,77	4,71	4,70	4,74	4,75	4,74	4,73	4,75	-0,02	0,13	0,03
4,72	4,73	4,75	4,71	4,71	4,73	4,71	4,74	4,73	4,77					
4,72	4,71	4,73	4,74	4,77	4,72	4,73	4,71	4,74	4,73					
4,73	4,72	4,77	4,71	4,73	4,77	4,74	4,65	4,77	4,74					
4,71	4,74	4,73	4,71	4,74	4,73	4,77	4,72	4,72	4,74					
4,71	4,74	4,71	4,73	4,71	4,75	4,73	4,71	4,73	4,72					
4,77	4,75	4,74	4,73	4,70	4,74	4,75	4,74	4,77	4,74					
4,73	4,74	4,71	4,72	4,71	4,74	4,74	4,65	4,73	4,70					
4,70	4,73	4,74	4,65	4,75	4,73	4,72	4,71	4,75	4,74					
4,71	4,65	4,71	4,72	4,77	4,70	4,74	4,73	4,75	4,71					



FIN DEL DOCUMENTO



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 - 1725 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 8
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GEOTESTING
Serie : 004112
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

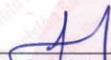
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,0	27,9
Humedad %	57	56

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

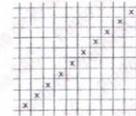
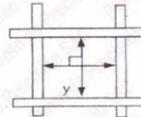
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1725 - 2021

Página : 2 de 2

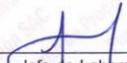
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
mm													mm	mm
2,313	2,327	2,286	2,328	2,313	2,342	2,328	2,313	2,272	2,328	2,313	2,360	-0,047	0,077	0,023
2,313	2,328	2,272	2,313	2,328	2,328	2,313	2,313	2,328	2,272					
2,313	2,328	2,313	2,328	2,272	2,342	2,313	2,328	2,313	2,313					
2,328	2,342	2,328	2,272	2,272	2,328	2,272	2,342	2,272	2,272					
2,272	2,272	2,328	2,313	2,328	2,272	2,328	2,313	2,328	2,328					
2,313	2,328	2,313	2,328	2,313	2,328	2,313	2,328	2,342	2,313					
2,328	2,286	2,272	2,342	2,328	2,327	2,272	2,328	2,272	2,328					
2,313	2,328	2,313	2,272	2,313	2,272	2,328	2,313	2,328	2,327					
2,328	2,342	2,328	2,313	2,328	2,272	2,342	2,272	2,342	2,313					
2,342	2,313	2,327	2,328	2,342	2,313	2,286	2,328	2,272	2,328					
2,313	2,328	2,272	2,313	2,328	2,327	2,313	2,328	2,313	2,286					



FIN DEL DOCUMENTO




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 - 1726 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 10
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : BZ LABORATORIOS
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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.

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

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

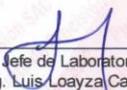
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,0	28,3
Humedad %	56	55

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 192631

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.

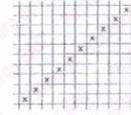
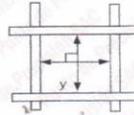
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1726 - 2021

Página : 2 de 2

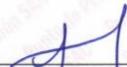
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,957	1,984	1,957	2,012	1,984	1,957	1,931	2,012	1,984	1,957	1,968	2,000	-0,032	0,072	0,024
1,971	1,931	1,984	1,971	2,012	1,971	1,957	1,984	1,931	1,971					
1,957	1,984	1,931	1,971	1,931	1,984	1,957	1,931	1,984	1,971					
2,012	1,957	1,931	1,957	1,931	1,957	1,931	2,012	1,957	1,931					
1,957	1,984	1,957	1,931	1,984	1,931	1,984	1,957	2,012	1,957					
1,984	1,931	1,984	1,957	1,984	2,012	1,957	1,931	1,984	1,971					
1,957	1,984	1,984	2,012	1,957	1,984	1,971	2,012	1,957	1,984					
1,971	1,984	1,957	1,984	1,931	1,957	1,984	1,984	1,931	1,957					
1,957	2,012	1,984	1,957	1,984	1,984	1,971	1,957	1,984	2,012					
1,984	1,957	1,931	1,984	1,957	1,931	1,957	1,971	1,984	1,931					
1,931	1,984	2,012	1,957	1,984	1,957	2,012	1,984	2,012	1,957					
1,957	1,971	1,957	1,984	1,957	1,971	1,984	1,957	1,931	1,984					



FIN DEL DOCUMENTO




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





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1727 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 16
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : W.S. TYLER
Serie : 98451150
Material : BRONCE
Color : DORADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,5
Humedad %	51	50

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



Laboratorio PP

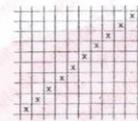
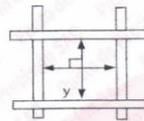
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1727 - 2021

Página : 2 de 2

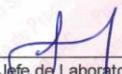
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,136	1,122	1,095	1,136	1,129	1,126	1,136	1,129	1,122	1,126	1,121	1,180	-0,059	0,051	0,015
1,095	1,129	1,136	1,129	1,122	1,095	1,136	1,129	1,122	1,095					
1,136	1,129	1,095	1,122	1,136	1,095	1,129	1,122	1,136	1,095					
1,129	1,126	1,129	1,136	1,126	1,122	1,126	1,129	1,126	1,126					
1,136	1,122	1,136	1,129	1,095	1,136	1,122	1,095	1,122	1,136					
1,095	1,129	1,122	1,136	1,129	1,126	1,095	1,136	1,095	1,136					
1,136	1,095	1,095	1,129	1,122	1,095	1,122	1,095	1,129	1,122					
1,095	1,122	1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,095					
1,136	1,129	1,122	1,095	1,126	1,129	1,095	1,126	1,129	1,136					
1,122	1,136	1,136	1,122	1,126	1,136	1,129	1,122	1,095	1,122					
1,129	1,095	1,122	1,129	1,095	1,122	1,136	1,095	1,122	1,136					
1,136	1,122	1,136	1,122	1,136	1,129	1,095	1,122	1,129	1,095					
1,129	1,136	1,095	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,136	1,122					
1,122	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,126	1,095	1,122	1,136					
1,136	1,095	1,126	1,136	1,129	1,122	1,095	1,122	1,136	1,122					



FIN DEL DOCUMENTO




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 - 1728 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 20

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : BZ LABORATORIOS

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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.

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

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

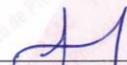
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,7	28,6
Humedad %	51	52

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 132631

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.

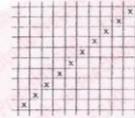
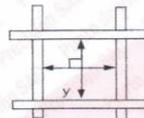
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1728 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
835	903	917	835	876	903	890	835	931	917	887	850	37	39,36	34,69
876	835	890	931	917	876	917	835	931	876					
917	835	931	876	917	931	876	835	917	876					
876	931	917	931	903	890	917	931	903	835					
903	876	890	835	917	876	835	876	835	931					
835	917	931	876	890	917	931	917	890	917					
876	903	835	931	917	835	876	903	835	835					
835	917	931	917	876	917	835	917	876	917					
917	835	917	835	903	931	876	890	917	903					
890	903	876	917	835	876	917	903	876	835					
835	890	917	835	903	835	876	835	917	931					
931	917	903	876	917	890	917	876	835	876					
835	835	876	835	903	835	876	903	917	835					
903	835	903	917	931	917	835	917	890	876					
917	931	917	835	835	876	917	903	835	917					
835	917	835	917	903	917	835	876	903	835					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 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 - 1729 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 30
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

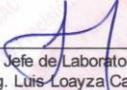
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,4
Humedad %	51	52

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

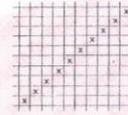
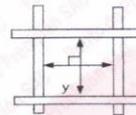
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1729 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
μm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
602	575	588	602	603	575	595	602	603	588	590	600	-10	31,32	10,77
595	602	575	603	588	603	595	575	603	588					
595	575	588	603	588	595	575	588	595	603					
575	603	575	588	595	588	603	575	588	595					
602	575	588	603	575	588	575	595	588	575					
575	588	575	575	588	595	602	603	575	603					
595	602	595	588	602	603	588	575	595	575					
575	588	575	595	588	575	603	602	588	602					
603	602	588	575	575	603	595	588	603	575					
575	595	575	603	602	595	575	595	575	595					
602	588	595	588	575	588	603	588	603	588					
575	595	602	575	602	595	575	602	575	603					
588	575	588	603	588	575	603	595	588	602					
595	603	602	588	575	595	588	575	603	575					
575	588	595	575	588	603	602	595	588	588					
588	575	588	602	575	588	575	588	602	603					
602	595	575	588	603	602	603	575	603	588					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 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° LFP - 508 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

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. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : MCC
Modelo de Indicador : SAFIR
Serie de Indicador : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Transductor : AFP TRANSDUCERS
Modelo de Transductor : NO INDICA
Serie de Transductor : NO INDICA

Bomba Hidraulica : 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 Precision 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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

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 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

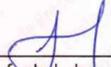
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,1	27,9
Humedad %	62	62

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 508 - 2021

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	9883	9877	1,17	1,23	9880,0	1,21	0,06
20000	19878	19857	0,61	0,72	19867,5	0,67	0,11
30000	30121	30051	-0,40	-0,17	30086,0	-0,29	0,23
40000	40206	40125	-0,52	-0,31	40165,5	-0,41	0,20
50000	50476	50149	-0,95	-0,30	50312,5	-0,62	0,65
60000	60537	60455	-0,90	-0,76	60496,0	-0,82	0,14
70000	70607	70579	-0,87	-0,83	70593,0	-0,84	0,04

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9872x + 313,56$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

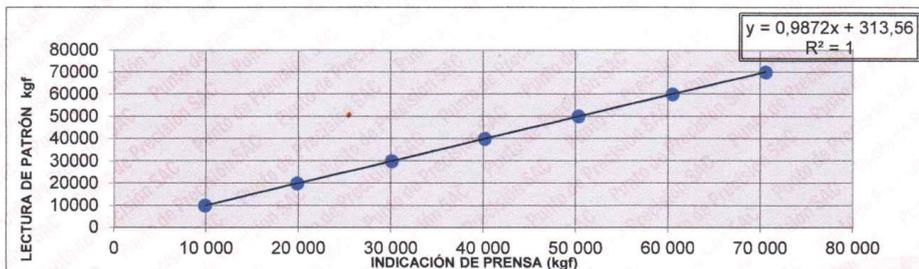
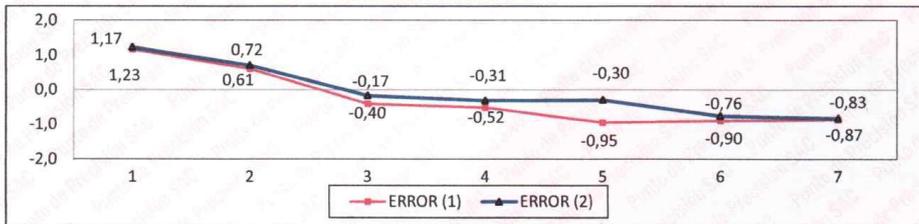


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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° LFP - 509 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA

Marca de Celda : CARDINAL SCALE
Modelo de Celda : ZX-10000
Serie de Celda : XG1769EB
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de indicador : ECHO
Modelo de Indicador : MX
Serie de Indicador : NO INDICA

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.

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 Precision 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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
La Calibración se realizo de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27.2	27.2
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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 509 - 2021

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) %			
500	494,10	494,35	1,18	1,13	494,23	1,17	-0,05
1000	995,70	995,90	0,43	0,41	995,80	0,42	-0,02
1500	1496,55	1498,30	0,23	0,11	1497,43	0,17	-0,12
2000	2000,35	2001,30	-0,02	-0,06	2000,83	-0,04	-0,05
2500	2509,65	2504,10	-0,39	-0,16	2506,88	-0,27	0,22
3000	3009,55	3007,60	-0,32	-0,25	3008,58	-0,29	0,07
3500	3513,50	3515,65	-0,39	-0,45	3514,58	-0,41	-0,06
4000	4015,95	4018,10	-0,40	-0,45	4017,03	-0,42	-0,05

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9931x + 11,204$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

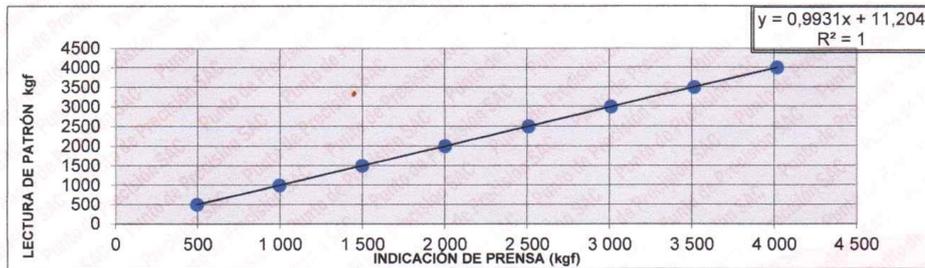
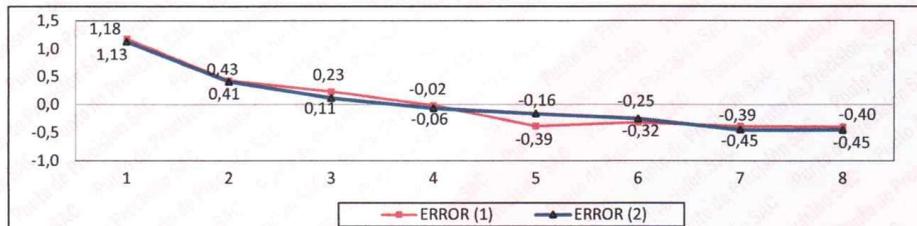


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 510 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : PJ. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : CELDA DE CARGA Y PESAS PARA CORTE DIRECTO

Marca de Corte Directo : ORION
Modelo de Corte Directo : CD-01
Serie de Corte Directo : 08010303

Marca de Celda : AEP TRANSDUCERS
Tipo de Celda : TS 0.5t
Serie de Celda : 414487
Capacidad de Celda : 500 kgf

Marca de Indicador : MCC
Modelo de Indicador : SAFIR
Serie de Indicador : NO INDICA

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.

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 Precision 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
PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,7
Humedad %	70	70

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 510 - 2021

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) %			
50	49,95	49,95	0,10	0,10	49,95	0,10	0,00
100	99,20	99,40	0,80	0,60	99,30	0,70	-0,20
150	148,00	148,70	1,33	0,87	148,35	1,11	-0,47
200	197,65	197,90	1,18	1,05	197,78	1,13	-0,13
250	246,90	247,00	1,24	1,20	246,95	1,24	-0,04
300	296,55	296,65	1,15	1,12	296,60	1,15	-0,03
350	346,15	345,90	1,10	1,17	346,03	1,15	0,07
400	395,85	395,25	1,04	1,19	395,55	1,13	0,15

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0128x - 0,42$

Donde: x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (kgf)

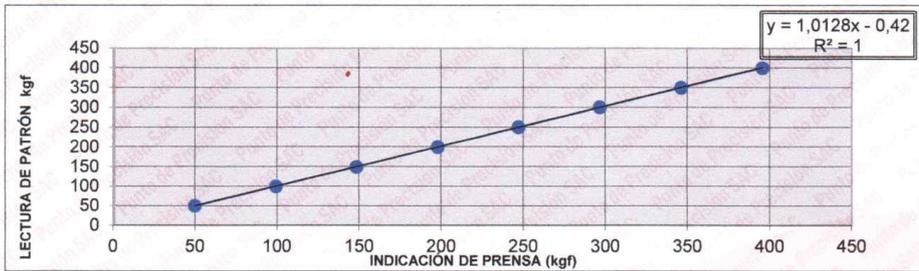
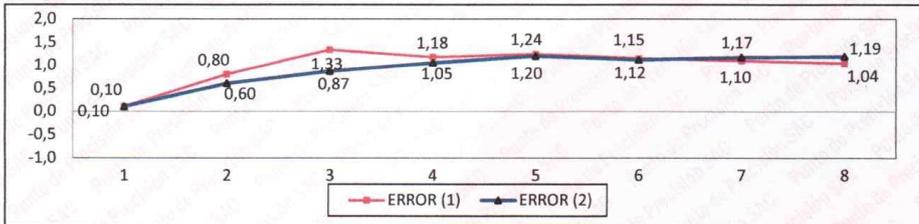


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




 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 - 1730 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 40

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : FORNEY

Serie : 40BS8F775259

Material : BRONCE

Color : DORADO

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.

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

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

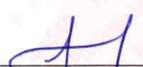
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,5	28,5
Humedad %	55	56

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

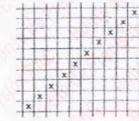
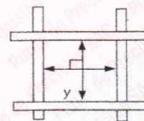
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1730 - 2021

Página : 2 de 2

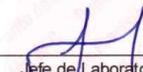
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
424	438	411	397	424	418	438	411	424	418	418	425	-7	25,08	13,26
397	424	438	411	424	418	411	424	397	418					
411	424	397	418	411	424	397	418	411	424					
397	438	418	438	397	438	418	397	438	418					
411	397	424	411	438	418	424	411	424	397					
438	418	397	424	411	424	397	438	411	438					
424	411	424	397	424	438	411	418	397	411					
438	418	397	411	418	397	424	424	438	424					
411	424	424	438	424	438	411	397	411	411					
411	438	411	418	424	411	397	424	397	438					
424	424	397	438	397	424	438	424	418	411					
411	418	424	397	411	418	411	397	424	424					
438	411	411	424	424	438	424	424	418	438					
424	397	424	438	411	397	411	397	411	397					
411	438	397	424	418	424	418	438	397	424					
424	418	411	438	411	438	411	397	424	438					
411	424	424	418	397	424	424	411	397	411					
424	438	418	438	424	411	438	424	438	424					
397	411	424	411	418	424	411	397	424	411					
424	438	397	424	411	397	438	411	397	438					



FIN DEL DOCUMENTO




 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 - 1731 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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.

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

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

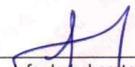
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,6	28,6
Humedad %	57	56

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

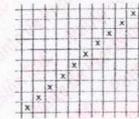
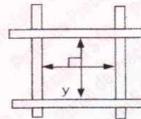
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1731 - 2021

Página : 2 de 2

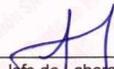
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
328	315	342	301	328	315	322	307	315	328	321	300	21	20,29	13,38
342	301	322	328	315	322	301	342	322	315					
301	342	322	315	342	301	322	342	301	322					
315	307	342	342	315	328	322	322	315	328					
322	342	315	307	301	315	342	301	307	301					
315	328	322	328	342	342	322	315	328	315					
301	322	315	342	322	328	315	342	301	342					
342	315	322	301	315	301	328	307	328	315					
328	322	328	342	307	322	342	315	322	328					
322	315	301	315	301	315	301	322	328	301					
315	342	328	322	328	307	342	328	322	315					
328	301	315	301	315	328	315	301	315	328					
342	315	342	315	342	328	322	342	301	315					
315	307	301	328	322	301	315	301	328	342					
342	328	315	301	342	307	342	322	301	315					
315	322	342	328	315	328	322	315	328	307					
328	315	301	315	301	315	301	342	301	342					
342	322	328	322	342	307	315	322	315	328					
301	315	342	315	328	342	301	322	328	322					
328	322	328	342	301	315	328	342	301	328					



FIN DEL DOCUMENTO




 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 - 1732 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGT. TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 60

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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.

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

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICION	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

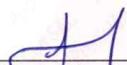
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,3	28,3
Humedad %	56	55

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

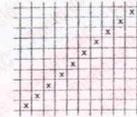
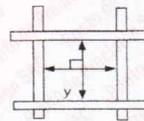
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1732 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
234	264	272	260	234	268	264	272	234	279	259	250	9	17,99	14,40
260	253	264	279	245	253	245	279	253	245					
279	260	253	245	260	279	253	245	279	253					
260	279	245	260	245	260	264	260	268	234					
264	272	279	234	279	234	245	234	279	245					
234	253	260	253	260	279	272	253	264	260					
260	279	264	260	264	260	234	260	268	279					
245	234	245	234	272	279	260	253	279	272					
264	253	260	253	245	264	245	260	234	260					
279	234	245	279	234	253	260	264	245	253					
260	272	264	260	279	268	272	279	260	234					
234	245	268	245	253	260	253	279	264	279					
279	264	260	234	272	234	279	245	268	245					
272	253	279	260	279	268	272	253	260	272					
245	234	245	272	264	260	279	234	279	253					
260	272	260	253	234	279	253	272	260	234					
279	264	268	260	245	264	272	279	264	268					
260	253	279	264	272	279	253	234	253	260					
234	260	234	279	260	268	260	272	279	264					
279	272	245	253	264	234	253	268	260	279					
272	264	279	272	245	260	279	272	264	253					
234	245	260	234	268	272	234	260	272	234					



FIN DEL DOCUMENTO



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 - 1733 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 80

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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.

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

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

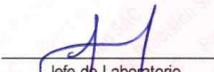
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,4	28,4
Humedad %	55	55

7. 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.
- (*) Las variaciones no exceden a la variación máxima permisible según la norma ASTM E11-09.




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





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

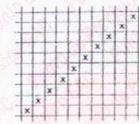
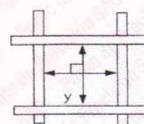
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1733 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
193	208	196	200	193	208	211	200	193	208	200	180	20	14,65	6,44
196	204	200	211	196	204	208	196	193	204					
208	196	193	204	208	211	193	204	208	196					
193	200	193	196	200	204	200	208	200	208					
196	208	211	193	208	193	196	211	196	193					
193	196	193	200	196	211	200	193	211	193					
196	208	196	193	204	208	193	204	193	200					
193	196	204	208	200	196	211	193	196	193					
208	200	208	196	193	208	196	200	208	200					
193	208	200	193	208	196	208	196	211	204					
211	193	196	208	196	193	200	193	208	196					
208	196	204	200	211	193	196	208	200	193					
196	193	208	196	208	204	208	193	196	193					
193	208	196	193	193	196	211	200	208	196					
200	193	208	196	211	200	208	204	196	208					
193	196	200	208	204	196	211	193	200	211					
193	208	193	196	200	193	200	208	196	204					
208	196	193	211	208	204	208	196	200	193					
196	200	208	200	193	196	200	211	193	211					
193	211	193	196	211	200	196	208	200	196					
208	196	208	193	208	193	200	193	196	204					
193	200	193	200	196	208	196	204	211	193					
196	208	211	196	211	196	211	200	208	200					
193	200	196	204	193	208	193	196	193	196					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 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 - 1734 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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.

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

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

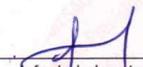
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,4	28,3
Humedad %	55	56

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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





Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

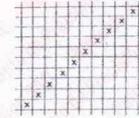
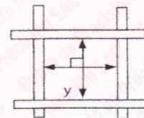
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1734 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTANDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
174	166	177	143	174	147	155	177	174	143	162	150	12	13,30	12,33
166	162	177	155	166	177	162	166	155	177					
162	166	155	177	162	166	155	143	177	162					
143	147	166	147	143	174	162	166	155	147					
166	155	143	177	166	155	143	162	174	166					
174	177	174	166	143	177	147	166	177	155					
155	143	155	177	174	166	155	143	155	174					
166	177	166	143	155	143	174	162	143	177					
143	174	143	166	177	166	162	166	177	162					
177	166	177	174	143	155	166	147	155	166					
166	155	143	177	147	174	162	143	174	143					
143	162	166	155	166	162	166	155	166	174					
174	177	177	177	155	177	143	177	143	177					
155	143	147	174	143	155	166	174	162	155					
166	174	177	155	174	147	177	155	143	174					
177	155	166	162	166	155	143	162	155	177					
166	174	143	177	147	174	162	174	147	166					
147	166	147	143	166	143	143	166	177	143					
177	155	177	166	155	177	177	155	143	177					
166	143	174	155	174	166	155	143	174	143					
174	166	147	143	162	177	143	174	143	174					
162	155	143	177	166	155	174	147	166	143					
177	166	174	143	155	177	166	177	155	166					
143	147	166	177	166	147	155	177	143	177					
166	177	162	155	174	143	166	174	177	174					
174	155	166	174	177	166	143	177	166	143					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 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 - 1735 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGT0 TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 140

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 75427

Material : BRONCE

Color : DORADO

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.

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

P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

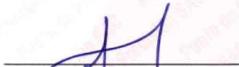
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,2	28,3
Humedad %	56	55

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

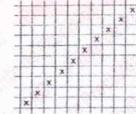
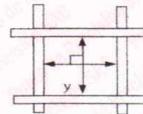
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1735 - 2021

Página : 2 de 2

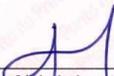
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
121	117	113	117	109	105	125	113	121	109	117	106	11	10,77	7,56
130	117	115	130	125	117	115	125	117	130					
115	117	125	130	117	109	115	125	130	117					
109	115	113	113	115	113	105	113	115	105					
130	117	109	105	109	115	109	117	117	113					
109	105	113	130	121	113	117	109	125	115					
105	121	105	109	125	105	115	130	121	117					
109	125	109	117	115	125	121	113	105	113					
113	113	121	105	113	117	109	130	109	125					
121	105	125	113	105	117	121	105	113	121					
121	117	109	121	109	105	125	113	117	130					
109	125	105	130	117	113	109	130	109	117					
113	121	117	109	121	105	121	121	117	113					
105	130	105	113	125	117	121	130	105	125					
115	109	113	117	105	115	125	117	109	121					
125	105	115	125	121	113	130	115	113	130					
121	121	113	109	109	130	117	130	125	115					
113	117	130	117	115	117	115	109	130	117					
109	125	109	121	113	117	125	117	109	125					
130	113	117	109	125	130	121	113	121	117					
115	125	125	130	121	109	125	121	130	109					
113	109	117	125	105	117	113	117	113	105					
105	121	109	117	113	130	125	109	121	117					
109	130	105	130	115	109	121	113	115	125					
117	115	125	117	121	113	130	115	125	113					
130	117	105	109	125	115	117	125	115	130					
105	130	117	130	115	121	105	109	121	117					
121	117	105	125	117	130	117	130	105	109					



FIN DEL DOCUMENTO




 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 - 1736 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTOTEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 74832

Material : BRONCE

Color : DORADO

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.

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

PJ. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,3	28,4
Humedad %	54	54

7. 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.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



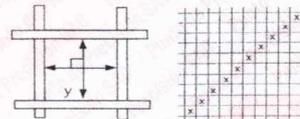
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1736 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
89	85	77	97	81	85	85	81	85	85	86	75	11	9,02	6,74
85	89	77	81	97	89	77	85	81	97					
89	77	85	89	81	77	85	89	81	77					
85	97	77	85	97	85	77	85	77	85					
89	89	97	89	81	89	89	85	89	89					
85	85	81	85	77	81	97	77	97	77					
77	89	77	97	89	97	85	89	85	85					
89	97	89	89	85	89	77	89	77	77					
77	85	77	97	77	97	89	97	85	89					
89	97	89	89	89	85	81	85	97	77					
89	89	85	97	77	81	89	77	89	81					
77	81	77	89	97	77	97	89	77	85					
89	77	85	97	77	85	89	77	81	77					
77	89	97	89	89	77	85	81	85	89					
89	81	77	97	85	97	77	89	97	77					
77	85	85	77	89	89	81	89	77	81					
89	89	89	81	77	81	97	77	97	81					
85	77	97	85	85	85	89	81	77	85					
77	85	77	89	97	77	81	85	97	77					
89	89	97	89	77	89	85	97	89	85					
97	89	85	77	89	97	77	85	77	85					
77	97	81	77	97	81	89	77	81	97					
89	89	77	85	89	85	97	81	85	89					
85	81	89	97	77	97	89	89	97	77					
77	77	97	77	85	85	77	85	77	81					
89	89	81	89	97	97	89	81	85	89					
97	77	89	97	89	77	97	77	89	97					
89	85	85	77	97	85	85	97	81	77					
77	89	97	81	85	89	81	77	89	89					
89	85	77	89	77	77	89	85	77	89					



* FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
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 - 1737 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 430-2021
Fecha de emisión : 2021-10-05

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.

Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : TAMIEQUIPOS
Modelo de Copa : TCP005
Serie de Copa : 814

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.

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
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN
02 - OCTUBRE - 2021

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	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

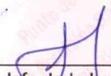
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,9	26,8
Humedad %	70	70

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1737 - 2021

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDAD DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MEDIDA TOMADA	53,26	2,16	25,92	45,66	49,12	149,22	126,44	9,92	2,06	13,29
	53,29	2,19	25,99	45,69	49,19	149,28	126,39	9,96	2,09	13,26
	53,41	2,13	25,93	45,72	49,15	149,26	126,45	9,89	2,04	13,27
	53,48	2,16	26,09	45,69	49,16	149,24	126,48	9,92	2,08	13,26
	53,33	2,19	26,10	45,65	49,17	149,19	126,51	9,98	2,07	13,28
	53,39	2,21	25,98	45,66	49,16	149,28	126,47	9,99	2,09	13,29
PROMEDIO	53,36	2,17	26,00	45,68	49,16	149,25	126,46	9,94	2,07	13,28
MEDIDAS STANDARD	54	2	27	47	50	150	125	10	2	13,5
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	-0,64	0,17	-1,00	-1,32	-0,84	-0,75	1,46	-0,06	0,07	-0,23

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	79 %

FIN DEL DOCUMENTO



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



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-525-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 430-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS
Modelo : R11P30
Número de Serie : 8036060139
Alcance de Indicación : 30 000 g
División de Escala de Verificación (e) : 1 g
División de Escala Real (d) : 1 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2021-10-02

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

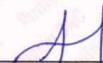
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN



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-525-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,2	26,4
Humedad Relativa	70,0	70,9

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)	PE20-C-0772-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-006-2020
	Pesa (exactitud F2)	M-0374-2021
	Pesa (exactitud F2)	M-0372-2021
	Pesa (exactitud F2)	M-0373-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 991 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 II, 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.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	26,4			26,4		
N°	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
2	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,9	-0,5
3	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,7	-0,3
4	15 000	0,9	-0,5	29 999	0,6	-1,2
5	15 000	0,7	-0,3	29 999	0,8	-1,4
6	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,9	-0,5
7	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,4
8	15 000	0,9	-0,5	29 999	0,7	-1,3
9	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,6	-0,2
10	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,8	-0,4
Diferencia Máxima			0,3	1,2		
Error máximo permitido ±			2 g	± 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.



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-526-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 430-2021
 Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
 Dirección : P.J. SGTO TEJADA MZA. 5190 LOTE. 36-A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **NO INDICA**

Modelo : **NO INDICA**

Número de Serie : **1804264644**

Alcance de Indicación : **1 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,1 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2021-10-02**

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

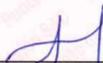
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.
P.J. SARGENTO TEJADA MZ. 51 - 90 LT. 36A - MOYOBAMBA - SAN MARTIN



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-526-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,3	26,5
Humedad Relativa	70,9	70,9

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)	PE20-C-0772-2020

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 998,9 g para una carga de 1 000,0 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 II, 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.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Carga L1= 500,0 g			Carga L2= 1 000,0 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
	Temp. (°C)			26,5	26,4	
1	500,0	0,08	-0,03	999,8	0,04	-0,19
2	500,0	0,06	-0,01	999,9	0,06	-0,11
3	500,0	0,09	-0,04	999,8	0,04	-0,19
4	500,0	0,07	-0,02	999,8	0,03	-0,18
5	499,9	0,05	-0,10	999,9	0,06	-0,11
6	500,0	0,06	-0,01	999,8	0,04	-0,19
7	500,0	0,09	-0,04	999,8	0,03	-0,18
8	500,0	0,07	-0,02	999,8	0,04	-0,19
9	500,0	0,06	-0,01	999,9	0,06	-0,11
10	500,0	0,08	-0,03	999,8	0,04	-0,19
Diferencia Máxima			0,09	0,08		
Error máximo permitido ±			0,1 g	± 0,2 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.

Imágenes relacionadas al desarrollo de la tesis



Calicata C-01 – Calle 01 (0.00 – 3.00): El perfil de este pozo presenta en superficie arena limosa inorgánica de color amarillo, húmeda de compacidad densa, de clasificación expansiva baja, presenta mucha arena fina, y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable y se amasa con facilidad, los finos no presentan plasticidad. Según SUCS, es un “SM”; según AASHTO es un A-2-4 (0). Se registró el nivel de la napa freática a 280 centímetros.



Calicata C-02 – Calle 01 (0.00 – 3.00): El perfil de este pozo presenta en superficie Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color amarillo, seca de consistencia rígida, de clasificación expansiva baja presenta arena fina y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable. Según SUCS, es un “CL”; según AASHTO es un A-6 (8). No se registró el nivel de la napa freática.



Calicata C-03 – Pasaje Nº 03 (0.00 – 3.00): El perfil de este pozo presenta en superficie Arena limo arcillosa de baja plasticidad de color anaranjado, seca de compacidad densa de clasificación expansiva baja presenta mucha arena fina y arena media, en estado disturbado el suelo es poco deleznable y se amasa con facilidad. Según SUCS, es un “SC-SM”; según AASHTO es un A-2-4 (0). No se registró el nivel de la napa freática.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllocucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021. Sepúlveda Villacorta, Luis Ángel,

Sepúlveda Villacorta, Jhon Lenin.



Proceso de toma de muestra para el ensayo de humedad natural, humedad constante a 110° C, - Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127.



Proceso de secado en horno de humedad natural, humedad constante a 110° C, humedad constante - Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127.



Lavado de análisis granulométrico por tamizado del agregado fino, grueso y global NTP 400.012 - AGREGADOS.



Proceso de secado en horno de granulometría, humedad constante a 110°C , humedad constante - Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127.



Proceso de secado en horno de granulometría, humedad constante a 110° C, humedad constante - Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127.





Mescla de la muestra con diferentes proporciones de agua con la espátula, hasta que la mezcla quede homogénea.





Se realizan golpes hasta que se cierre la ranura a 1 cm y se toma la muestra del centro de la copa Casagrande.





Se amasa la muestra hasta que pierda humedad. Se empiezan a formar rollitos hasta que empieza a rajarse.





Se amasa la muestra hasta que pierda humedad. Se empiezan a formar rollitos hasta que empiece a rajarse. Se pesa las muestras de los ensayos de limite líquido y plástico y se toma nota.



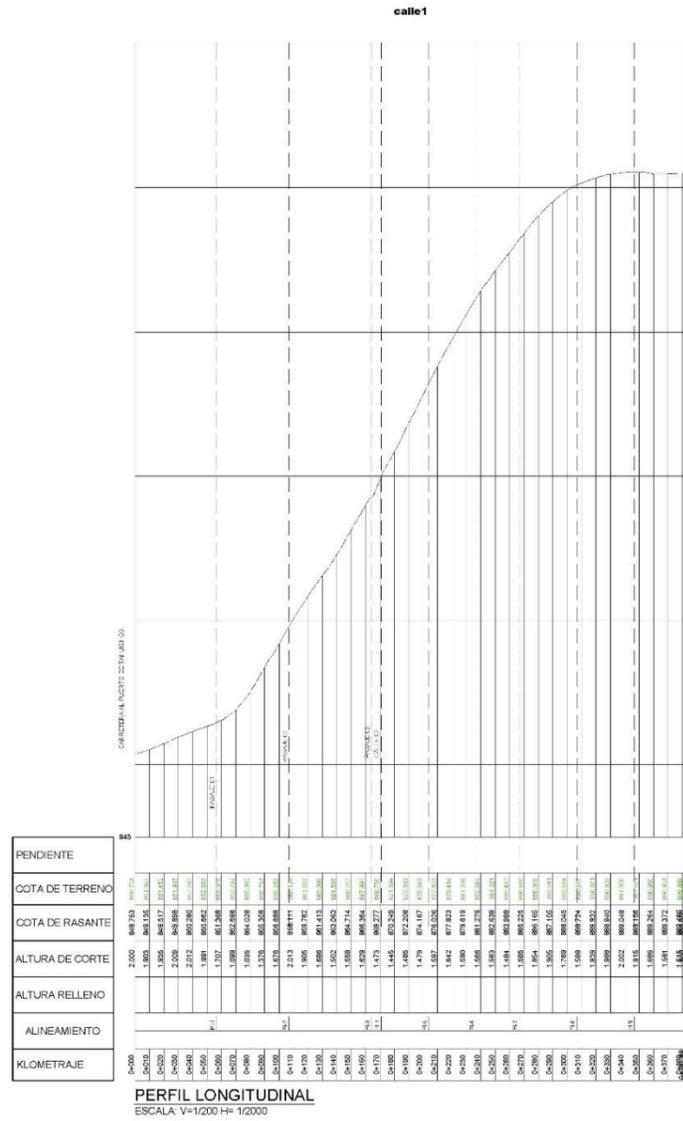


Proceso de secado en horno, humedad constante a 110° C, humedad constante - Ensayo de Contenido de Humedad NTP 339.127.

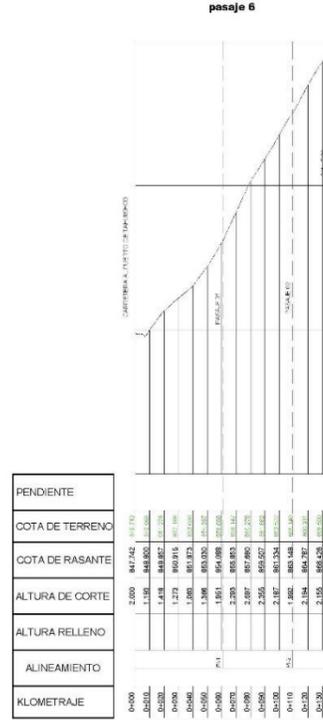




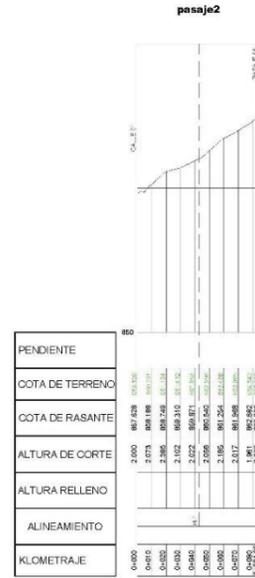
Realización del ensayo método normalizado para la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino NTP 400.022 – 2013.



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



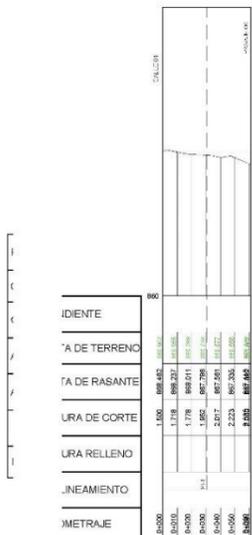
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000

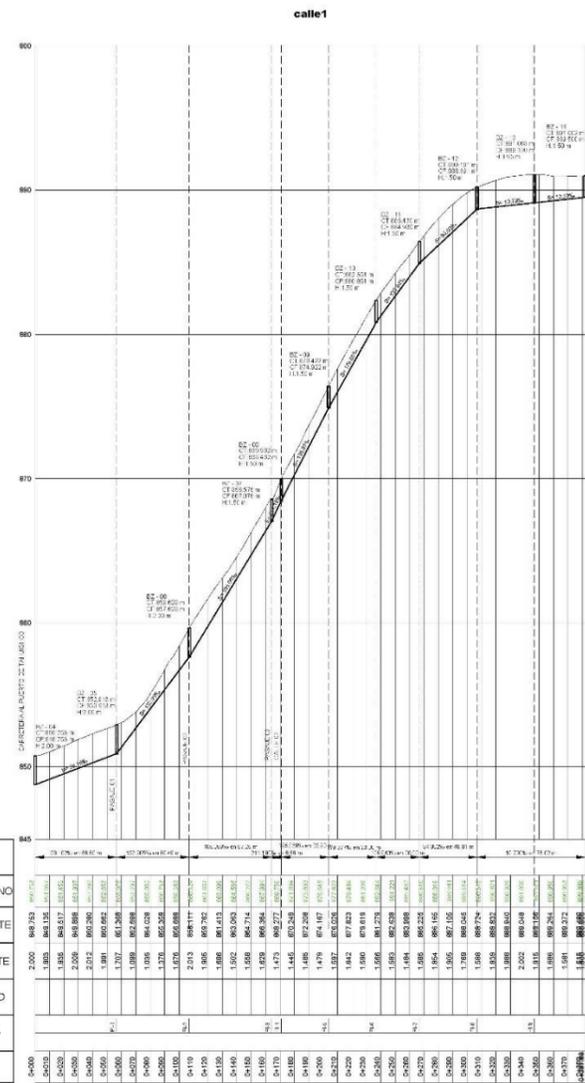


PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



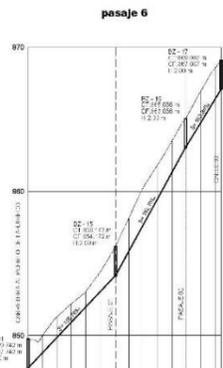
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TARAPOTO			
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO LUULLUCUCHA PARTE BAJA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DIM, SAN MARTÍN 2021"			
PLANO: TOPOGRAFIA GENERAL			
UBICACION: BARRIO LUULLUCUCHA	ESCALA: 1/2000	PROYECTISTA: LUIS ANGEL SEPULVEDA VILLACORTA	LAMINA N°: TG-02
DISEÑO: MOYUBAMBA	FECHA: NOV. 2021	DIFUSION: JHON LENIN SEPULVEDA VILLACORTA	
PROV.: MOYUBAMBA			
DPT.: SAN MARTIN			



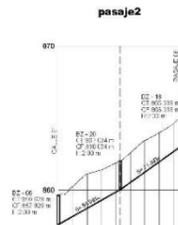
PENDIENTE
COTA DE TERRENO
COTA DE RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KLOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



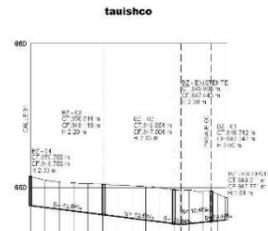
PENDIENTE
COTA DE TERRENO
COTA DE RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KLOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



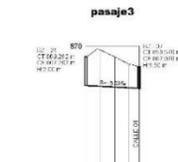
PENDIENTE
COTA DE TERRENO
COTA DE RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KLOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



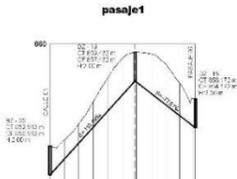
PENDIENTE
COTA DE TERRENO
COTA DE RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KLOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



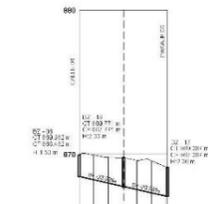
PENDIENTE
COTA DE TERRENO
COTA DE RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KLOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



PENDIENTE
COTA DE TERRENO
COTA DE RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KLOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000



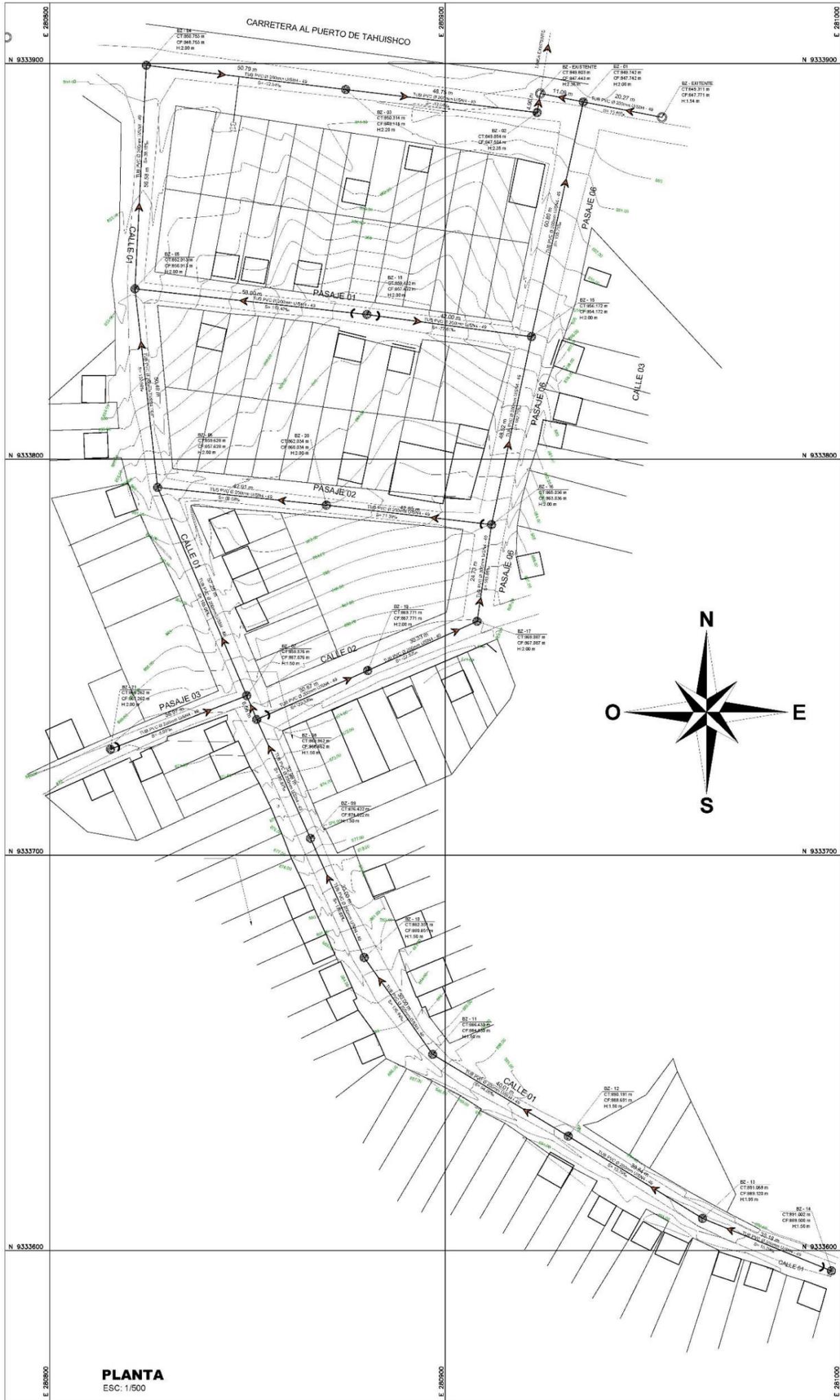
PENDIENTE
COTA DE TERRENO
COTA DE RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KLOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: V=1/200 H= 1/2000

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TARAPOTO	
	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO LUYLLUCUCHA PARTE BAJA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BIM, SAN MARTÍN 2021"	
	PLANO: PERFILES LONGITUDINALES	
	UBICACION: BARRIO : LUYLLUCUCHA DIST. : MOYRAMBA PROV. : SAN MARTÍN	ESCALA : 1/500 FECHA : NOV. 2021
		LAMINA N°: PL-01



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TARAPOTO			
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO LUYILMUCCHA PARTE BAJA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BIM, SAN MARTÍN 2021"			
PLANO: TOPOGRAFIA GENERAL			
UBICACION:	ESCALA:	PROYECTISTA:	V.M.B.
BARRIO : LUYILMUCCHA	1:500	LUIS ANGEL SEPULVEDA VILLACORTA	LAMINA N°:
DIST. : MOYOBAMBA	FECHA:	JHON LENIN SEPULVEDA VILLACORTA	TG-01
PROV. : MOYOBAMBA	NOV. 2021		
DPT. : SAN MARTIN			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TARAPOTO			
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO LLUYLUCUCHA PARTE BAJA UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BIM, SAN MARTÍN 2021"			
PLANO: PLANTEAMIENTO GENERAL			
ELABORACIÓN:	BARBIDO:	ESCALA:	PROYECTISTA:
DISEÑO:	LLUYLUCUCHA	1/500	LUIS ANGEL SEPULVEDA VILLACORTA
PROYECTO:	MOYRAMBA	FECHA:	NOV. 2021
DISEÑO:	SAN MARTÍN	ELABORADO POR:	JHON LENIN SEPULVEDA VILLACORTA
			LÁMINA N°: PG-01



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Lluyllucucha parte baja utilizando la metodología BIM, San Martín 2021", cuyos autores son SEPULVEDA VILLACORTA JHON LENIN, SEPULVEDA VILLACORTA LUIS ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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.

TARAPOTO, 20 de Enero del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 20- 01-2022 17:13:51

Código documento Trilce: TRI - 0282962