



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LOS ASENTAMIENTOS EN  
BERMA POR INFILTRACIÓN DE AGUA EN JUNTAS – VÍA  
YARINACocha, SAN JOSÉ, UCAYALI, 2021”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTORES**

Durand Caceres Enzo Jhosep (<https://orcid.org/0000-0002-5854-732X>)

Villacorta Mori Mario (<https://orcid.org/0000-0002-7757-450X>)

**ASESOR**

Ms. Aybar Arriola Gustavo Adolfo (<https://orcid.org/0000-000186253989>)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Diseño de Infraestructura vial**

**CALLAO– PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A mis padres que me dieron su apoyo incondicional en el logro de mis objetivos.

A la universidad por darme la oportunidad de realizarme como profesional.

*El autor*

## **AGRADECIMIENTO**

A la universidad por darme la oportunidad para sustentar mi tesis y lograr mi título de ing. Civil.

A mis padres por su apoyo y confianza en mí, para el logro de mis metas y ser un profesional en la ingeniería.

*El autor*

	<b>INDICE DE CONTENIDOS</b>	
<b>DEDICATORIA</b>		<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>		<b>3</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b>		<b>4</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b>		<b>5</b>
<b>INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS</b>		<b>6</b>
<b>RESUMEN</b>		<b>7</b>
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>		<b>9</b>
<b>II.- MARCO TEÓRICO</b>		<b>12</b>
<b>III.- METODOLOGÍA.</b>		<b>23</b>
<b>3.1.    Tipo y diseño de investigación:</b>		<b>23</b>
<b>3.2.    Variables y Operacionalización:</b>		<b>25</b>
<b>3.3.    Población, muestra y muestreo:</b>		<b>25</b>
<b>3.4.    Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>		<b>27</b>
<b>3.5.    Procedimientos:</b>		<b>27</b>
<b>3.6.    Método de análisis de datos:</b>		<b>29</b>
<b>3.7.    Aspectos éticos:</b>		<b>29</b>
<b>IV.- RESULTADOS</b>		<b>31</b>
<b>V.- DISCUSIÓN</b>		<b>42</b>
<b>VI.- CONCLUSIONES</b>		<b>45</b>
<b>VII.- RECOMENDACIONES</b>		<b>47</b>
<b>REFERENCIAS</b>		<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>52</b>	
<b>ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores).</b>		<b>52</b>
<b>ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)</b>		<b>53</b>
<b>ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables</b>		<b>54</b>
<b>ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos</b>		<b>56</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: niveles de severidad.....	21
Tabla 2: Calculo de la muestra.....	26
Tabla 3: técnicas e instrumentos .....	27
Tabla 4: infiltración de agua en litros y cantidad paños afectados.....	31
Tabla 5: asentamiento de berma. ....	33
Tabla 6: separacion de berma.....	35
Tabla 7:niveles de severidad del asentamiento. ....	37
Tabla 8: Propiedades físicas de los agregados.....	38
Tabla 9: Valores de Diseño.....	39
Tabla 10: Volumen absoluto de los agregados .....	39
Tabla 11:Correccion del agregado por humedad.....	40
Tabla 12: Cantidad corregido de material por m <sup>3</sup> de concreto .....	40
Tabla 13: aporte total en m <sup>3</sup> .....	40
Tabla 14: Peso de material por bolsas de cemento.....	40
Tabla 15:Peso por pie cubico (p <sup>3</sup> ) de material .....	41
Tabla 16: Dosificacion en volumen.....	41
Tabla 17: Dosificacion en volumen (cemento-hormigon-agua).....	41

## INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Figura 1:Asentamiento de Berma .....	10
Figura 2: Ubicación del Proyecto .....	10
Figura 3: Estructura del Pavimento .....	18
Figura 4: infiltración de agua en litros y cantidad paños afectados.....	32
Figura 5: asentamiento de Berma.....	34
Figura 6: Separación de berma.....	36
Figura 7: niveles de severidad.....	37
Figura 8: Gráfico estadístico de aporte granulométrico NTP 400,037 .....	39
Figura 9: De los Niveles porcentuales de la infiltración de agua .....	84
Figura 10: Asentamiento de Berma.....	84
Figura 11: Separación de Berma % y cm.....	85

## RESUMEN

El presente trabajo, asumió como **objetivo de estudio**, para determinar cómo podemos solucionar el problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas en la Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali. **La metodología** aplicada no experimental, cuantitativo y descriptivo transaccional, la **población** fue la Vía de interconexión Yarinacocha - San José, que consta de 1,154.00 paños distribuidos en 4,616.15 m. de construcción, con 223 paños que presentan la patología de asentamiento y a la vez como **muestra fue** 92 paños que presentan asentamientos designados probabilísticamente. En los **resultados y conclusiones**, Se determinó la solución el problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas, según la tabla 4, el resultado de análisis estadístico de la infiltración de agua por lluvia en la zona de influencia del estudio, tenemos un promedio de 9,14 litros de aguas que se infiltran por las juntas no selladas. Las cuales ocasionaron asentamiento de 1cm en 25 paños, de 1.5cm en 18 paños, de 2cm de asentamiento en 23 paños, de 2.5 cm. 8 paños, Y de 3 cm. de asentamiento 8 paños. Se planteó la solución para asentamientos menores a 10 mm, se planteó el fresado en las juntas. Para asentamiento de 10 mm. a 20mm, se planteó el corte y **relleno** con una mezcla diseñada para nivelar el asentamiento. Y para mayores a 20 mm. Se consideró patologías de severidad alta por lo que tienen que destruir y reemplazar por paños nuevos.

Palabras clave: Berma, asentamiento, patologías, pavimento rígido.

## ABSTRACT

The present work assumed as a research objective to determine how we can solve the problem of settlements in berm due to water infiltration in joints in the Via Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021, in the district of Yarinacocha, province of Coronel Portillo, Ucayali region. The non-experimental, quantitative and descriptive transactional methodology applied, the population was the Yarinacocha - San Jose interconnection road, which consists of 1,154.00 sections distributed in 4,616.15 m. of construction, with 223 panels that present the settlement pathology and at the same time as a sample was 92 panels that present probabilistically designated settlements. In the results and conclusions, the solution of the berm settlements problem by water infiltration in joints was determined, according to table 4, the results of the statistical analysis of the infiltration of water by rain in the area of influence of the study, we have a Average of 9.14 liters of water that infiltrates through the non-celled joints. Which caused a settlement of 1cm in 25 panels, 1.5cm in 18 panels, 2cm settlement in 23 panels, 2.5cm. 8 cloths, 3 cm. And of settlement 8 cloths. The solution was proposed for settlements smaller than 10 mm, milling in the joints was considered. For settlement of 10 cm. at 20cm, the cut was raised and emptied with a mixture designed to level the settlement. And for those over 20 cm. It is considered high severity pathologies so they have to be destroyed and replaced with new cloth

Keywords : Berm, settlement, pathologies, rigid pavement.

## I.- INTRODUCCIÓN

Actualmente las vías del distrito de Yarinacocha se encuentran en estado natural o con afirmado, generando contaminación por polvo y la intransitabilidad en épocas de lluvia por el tipo de suelo arcilloso de la Zona, frente a esta situación el gobierno regional ha visto por conveniente pavimentar la Vía Yarinacocha San José. En este proceso constructivo la obra se paralizó por la propagación del COVID -19, durante 184 días calendarios, y se paralizó por inundaciones de 30 días calendarios. Por lo que la realidad problemática se debe a la suspensión en los trabajos que se dio, sin haber culminado el sellado de las juntas de las bermas o berma, este descuido en proceso constructivo tuvo sus consecuencias con la llegada del invierno, las lluvias ocasionaron el proceso de infiltración y el asentamiento de algunos paños en las bermas - es por ellos que la presente investigación es buscar una solución al problema de los asentamientos en berma por infiltración de agua por las juntas, la finalidad es dar una solución técnica en las incidencias en los procesos constructivos.

Ante la problemática se plantea la siguiente pregunta de carácter general ¿cómo podemos solucionar el problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021? Además, se plantean tres problemas específicos, el primero ¿Cómo podemos estimar los asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas - Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021? Segundo ¿Cómo podemos estimar los asentamientos en berma por juntas afectadas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021? Y por último ¿Cómo podemos reparar los asentamientos en berma por juntas afectadas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021?



Figura 1: Asentamiento de Berma



Figura 2: Ubicación del Proyecto

En tal sentido la investigación presenta una justificación tecnológica, aplicada Y que sea viable en su realidad problemática y demuestre la solución al problema (Bernal, 2010). El análisis para la propuesta de solución para los paños asentados, se justifica tecnológicamente ya que nuestro estudio está basado en los conocimientos existentes del concreto armado y de patologías, se busca una solución técnica. De igual forma, presenta una justificación social debido a que se mejorara la transitabilidad de los usuarios, ya que una diferencia en los paños de la berma pueda ocasionar algún accidente tropiezo y caída de las personas. Por otra parte, se justifica económicamente por que se dará una solución de gastos mínimos y no la destrucción de los paños afectado, ya que ocasionaría otros gastos adicionales al proyecto.

En relación con los objetivos, resulta imprescindible que la presente tesis tiene como objetivo general, Determinar cómo podemos solucionar el problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha San José Ucayali 2021. Así mismo presenta objetivos específicos; primero es de determinar cómo podemos estimar los asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021, segundo es determinar cómo podemos estimar los asentamientos en berma por juntas afectadas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021, y por último es de determinar cómo podemos reparar los asentamientos en berma por juntas afectadas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021.

## II.- MARCO TEÓRICO

Como antecedente internacional (Guevara, y otros, 2019) en su tesis titulado: “Plan para el mantenimiento del pavimento rígido en la avenida Llano calzada, Villavicencio, basado en inspección visual de daños. Se planteó el objetivo para proponer una regla para el mantenimiento de la estructura de pavimento en la avenida Llano, Villavicencio, basado en inspección visual de daños (INVIAS) y el método PCI. Utilizo el método no experimental de tipo descriptivo, llegando a la siguiente conclusión, en el estudio detectaron deterioros con severidad media y alta el INVIAS.

En el tramo K0+010 y K0+226, existe mayor cantidad de patologías por reparación de tuberías subterráneas, el 61.00 % de las losas están afectada por un daño patológico, es similar en el pavimento flexible, donde se presentaron daños por fisura en un 15.10% del total del área inspeccionada. La solución propuesta es reforzamiento en la estructura de pavimento rígido, para la sección de pavimentos, la solución de las grietas transversal, longitudinal y grietas de esquina que corresponde al 12.00% de los paños afectados, se solucionara mediante la reparación de grietas, en el caso de grietas de bloque y parches son el 81.00% en este caso las losas reemplazadas completamente, la falta de mantenimiento el sellado de juntas están totalmente deteriorados y el mantenimiento o resellado tiene que realizarse en un 100% de losas, y en un 48% de losas necesitan ser reemplazado por presentar deterioros severos.

En la tesis de titulada, Diagnóstico patológico del pavimento rígido comprendido entre el K1+440 hasta K1+920 en la avenida ferrocarril de la ciudad de Ibagué –

Tolima, (Badillo, y otros, 2020), se planteó el siguiente objetivo: Diagnosticar mediante el método PCI la condición del pavimento rígido comprendido entre k1+440 hasta k1+920 en la avenida ferrocarril de la ciudad de Ibagué – Tolima, aplico el método descriptivo no experimental, llegando a las conclusiones de Los deterioros o patologías como el daño del sellante de juntas, grietas lineales, grieta de esquina, parcheo grande son los más presentados en el tramo de estudio, es de gran importancia resaltar que los parcheos de las acometidas de servicios públicos se encuentran en mal estado y no se les está realizando el adecuado mantenimiento preventivo, lo que generará que el pavimento tenga un funcionamiento estructural inadecuado que no cumpla con los estándares exigidos, por tanto se debe realizar la respectiva rehabilitación. El tramo en estudio presentó un tránsito promedio semanal de 7.200 vehículo, y el 94% son automóviles, el 2% son camiones el 4% de buses y busetas y, esto indica la importancia para la Ciudad.

En su tesis titulada, Optimización en el desempeño del pavimento rígido mediante el uso de soporte lateral”, (Szasdi , 2015), Se planteó el objetivo de realizar un estudio comparativo en pavimentos rígidos, y determinar los tipos de utilización de soporte lateral, si afecta positivamente o negativamente, en el comportamiento estructural. Aplico el método de modelo computarizado por medio del software Uber FE 2.25 y M – E PDG. Los resultados obtenidos son esfuerzos y deflexión llegando a la siguiente conclusión La utilización.

El soporte lateral aplicado en losas de pavimento rígido, disminuye el esfuerzo por la carga máximo, en el borde por el tránsito. Según el análisis los esfuerzos se disminuyen hasta el 36,50 % en los paños laterales, en relación de los que no tienen

soporte lateral. El modelo, se observa la reducción de hasta 0,012 en losas con hombros y barras de sujeción y 0,4048, “en losas con sobre anchos en comparación de losas sin soporte lateral. El uso de soporte lateral permite soportar las deflexiones, los esfuerzos y el deterioro en losas, lo que permitirá diseñar pavimentos económicamente rentables ya que se ahorra en cemento fierro.

En la tesis titulado, deterioro en pavimento flexible y rígido, (Miranda, 2010) se planteó los objetivos de: identificar fallas en los pavimentos rígido y flexible, y proponer soluciones para su mantenimiento, conservación y rehabilitación, a costos mínimos y con resultados más eficientes. Utilizo el método descriptivo – no experimental y llego a las siguientes conclusiones: que no existe conciencia de las autoridades en mantener y conservar el pavimento de sus vías, la cual ahorraría millones de pesos al estado, de esta manera mejoraría la serviciabilidad, confortabilidad en los conductores. La conservación de estas estructuras debe estar monitoreado por especialistas en el tema, con inspecciones frecuente y minucioso y determinar daños se debe hacer reparaciones inmediatamente, para evitar que el pavimento continúe deteriorándose, causando así una vía peligrosa para los conductores. Es muy importante determinar primeramente las causas que produjo el daño en el pavimento, antes de realizar las reparaciones. El sostenimiento oportuno, continuo y preciso para salvaguardar la inversión pública y conservar las vías de pavimento.

Como antecedente nacional en la tesis profesional sobre, Análisis de pavimento rígido de la calle Alfonso Ugarte, Bolognesi y Cáceres en Iquitos 2019, (Barrera , y otros, 2019), se planteó el objetivo de siguiente: determinar el estado del pavimento

rígido, en relación con incremento de deterioro en la av. Bolognesi entre las avenidas Alfonso Ugarte con Cáceres, Iquitos 2019. Utilizo el método es Investigación tecnológica no experimental, llegando a la siguiente conclusión: Se ha determinado los tipos de deterioros siendo: la codificación de: Grieta de Esquina<sup>22</sup>, Grieta Lineal<sup>28</sup>, Parcheo (Grande) <sup>29</sup>, Parcheo (Pequeño) <sup>30</sup>, Popouts<sup>32</sup>, Punzonamiento<sup>34</sup>, Desconchamiento<sup>36</sup>, Descascaramiento de Junta<sup>39</sup>. Y se encontró que el PCI 43, 54, 56 con un promedio 51.00, esto quiere decir que el deterioro del pavimento rígido va incrementándose, el Índice de Rugosidad es de IRI 3.59 3.63 3.77, con un promedio 3.66 esto significa que se va acrecentando con un IRI idóneo como Malo.

Otro antecedente nacional es el de (Nuñez, 2014), en su título: “Fallas presentadas en la construcción de carreteras asfaltadas”, se planteó el objetivo: determinar como el expediente técnico en su ejecución influye en el colapso de calzada y alcantarilla en la carretera Churin. En esta investigación, utilizo el método descriptivo, llego a la siguiente conclusión. Se halló que las patologías que se presentaron son debido a la geodinámica y a las características hidrológicas de la zona. En esta zona se dan lluvias torrenciales que arrastran taludes, produciendo derrumbes y desestabilización de los suelos, esto tiene su consecuencia en la plataforma de asfaltado de la carretera. La cuales tiene consecuencia destructiva de la plataforma de la carretera, ocasionando fallas estructurales en su plataforma. El expediente técnico debe pasar por un control de calidad, ya que debe considerar la historial geodinámica e hidrológico de la zona.

Asimismo, (Del Aguila, 2018), en su tesis titulada: “Evaluación patológica del pavimento rígido de la calle Brasil cuadras 8 a 12 y técnicas de reparación – Iquitos 2017”, se planteó el objetivo de determinar y evaluar las patologías presentes en el pavimento rígido de la calle Brasil y cómo influye en la reparación. Aplicó la metodología es descriptivo, cualitativo de corte transversal. Llego a las siguientes conclusiones, encontró deterioro tipificado: De grieta de esquina, para esto planteo la técnica de reparación como el sellado de juntas y grietas. De parches deteriorados, para esto planteo la reparación total de espesor. También determino deterioros en el sellado de las juntas, grietas saltadas y longitudinales y transversales, para esto planteo la reparación ya Instalación de drenes.

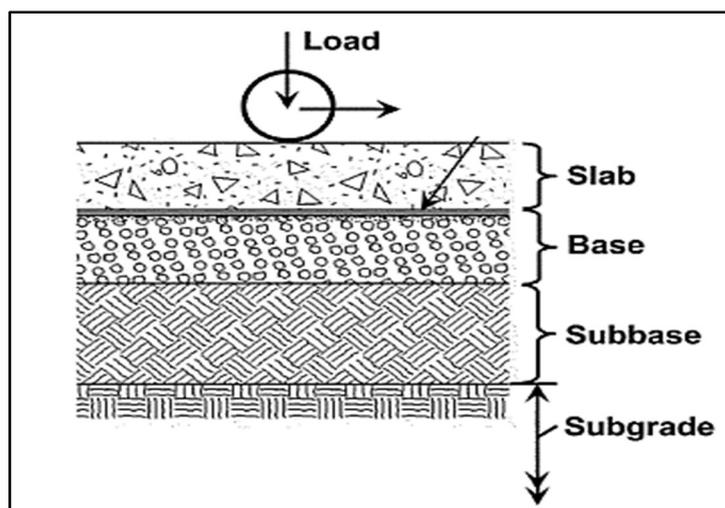
En la tesis nacional de (Montalvo , 2015), titulada “Pavimentos rígidos reforzados con fibras de acero versus pavimentos tradicionales” se planteó el siguiente objetivo de proponer información, metodologías nuevas y griteríos generales en los proyectos y ejecución en la construcción de obras del pavimento reforzado con fibras. Analizar las propiedades mecánicas de: compresión, flexión, modulo elástico y propiedades físicas del concreto sin refuerzo y con refuerzo con fibras de acero. Aplico el método, descriptivo no experimental, llegando a las siguientes conclusiones: Que las losas con fibras tienen mayor ventaja en relación a las losas de concreto simple.

**Pavimento**, según (Huaman , 2013), es una estructura de concreto armado asentada sobre el terreno de fundación (subrasante), estructurada en varias capas diseñadas según lo normados y según el diseño, está construido para recibir cargas móviles y estáticas.

Según (Montejo, 2002), el pavimento se constituye por capas superpuestas, horizontales se diseñan, para su construcción y con materiales específicos las cuales se compactan, esta estructura se apoya en la sub rasante, esta capa soporta la estructura y el peso del tránsito. Para él (MCT-Diseño Geométrico, 2014). El pavimento para vías está estructurado por capas, construidas sobre la sub rasantes del terreno de fundación, la cual soportara y distribuirá los esfuerzos que origine la transitabilidad de vehículos, esta estructura da seguridad y comodidad en el tránsito, sus capas son superficie de rodadura, sub base y base. Para (Fonseca, 2002), el pavimento está formado por capas superpuestas horizontalmente, están diseñadas y construidas técnicamente.

**Pavimento rígido** según él (Departamento Nacional de Planeacion , 2017) define al pavimento Rígido: es una plancha de concreto sostenido sobre la base o sub rasante. Esta estructura trasmite los esfuerzos minimizados directamente a la base y al suelo, es resistente y es controlado la cantidad de concreto.

Para (Huaman , 2013), el pavimento está conformado por una plancha de concreto sobre la base o la subrasante. Transmite los esfuerzos al suelo en una forma mínima, muy resistente. La Conformación de Pavimento, se conforma por el Terreno de Fundación, que tiene pendientes y secciones transversales. La base esta capa está preparada para la estabilización de la base en el suelo natural.



*Figura 3: Estructura del Pavimento*

Fuente: (Norma ACI 360R-06)

**La berma, según,** (Montejo, 2002), Las **bermas** es la parte de pavimento esta aledaña al pavimento de rodadura y su principal función es para la parada de vehículos en caso de emergencias. Para (Diaz, 2015), afirma que es muy importante estas bermas o aceras, ya que permite la movilización del hombre, también sirve la separación entre vía y las edificaciones, basados en parámetros específicos como el ancho, longitudes y otros.

Las veredas según (Centur, 2000), son bandas laterales longitudinales altas respecto a la calzada y berma, sirve para el tránsito de personas. Para (ICG, N.T. , 2006), la vera denominada también acera, parte de las vías urbanas, ubicada entre las edificaciones y la vía, su función es solo peatonal.

**Patologías,** Daño en las juntas, según (Grupo tecnico - convenio 587, 2006), define como separación de la junta longitudinal (SJ), afecta la abertura de junta

longitudinal en el pavimento, es muy recurrente esta patología en el pavimento rígido en general.

Para (Menendez, 2003) afirma que en una primera Fase el deterioro puede ser imperceptible esto se da durante los años el pavimento va experimentando desgates y debilitamientos la estructura de rodadura y también en la estructura interna, este desgaste se da por la circulación de vehículos. Y para (Gamboa, 2009) afirma que el deterioro acelerado del pavimento se da por los años de antigüedad, las componentes cada vez presentan deterioros en el pavimento, como la resistencia se reduce, la estructura se daña, esta etapa es muy corta ya que se destruye rápidamente el pavimento. Y en relación al deterioro total, esta durara varios años es la última etapa, ya que se da el desgaste total del pavimento, afectando totalmente la transitabilidad.

En el caso de nuestra investigación los daños patológicos se dieron antes de ser entregada la obra, no hubo transitabilidad, pero por la falta de sellado de juntas se presentan los asentamientos de berma.

Para (Montalvo , 2015) los asentamientos de terreno descenso de berma, sucede por el diseño de cimentación mal elaborado o en la construcción por la compactación del terreno deficiente, en alguno de los apoyos, ocasionando asentamientos excesivamente diferenciado.

**El Descenso de la berma Para** (Miranda , 2010), es la diferencia de altura entre berma y calzada, esto se da por el desplazamiento de berma, esto permite infiltración de agua hacia la base provocando el deterioro. Posible Causa: sucede

porque existen diferencias entre la berma y pavimento y por bombeo en el material de la base de berma.

**Hundimiento o asentamiento (HU)**, según (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006) son hundimientos o depresiones de la superficie del pavimento, en efecto es el hundimiento y posterior agrietamiento, los niveles de severidad son alto medio y bajo. Según su ocurrencia en la transitabilidad y de comodidad en el manejo, los niveles que se le asigna a la vía con estos daños esta basado en observaciones de automoviles circulando y se les asigna los niveles de Bajo si el asentamiento es menor de 20 mm. Esta causa poca vibración a los vehiculos, no genera incomodidad al conductor; es de Nivel medio si el asentamiento esta entre los 20 mm. Y los 40 mm. Esta causa por mayores vibraciones e incomodidad a los conductores; es alta si el asentamiento es de 40 mm. A más esta causa una mayor vibración con elevado grado de incomodidad, se recomienda por seguridad, disminuir la velocidad.

Medición para el deterioro por asentamiento, se realiza ubicando el área de afectación separadas por placas y según los criterios de severidad, registrarlos. La posible causa es la distorsión y desequilibrio permanente del paño de pavimento, sin agrietamiento, ocurre cuando existe colisiones de la subrasante, como se da en zonas aledañas a estructuras de drenaje, donde ocurre asentamientos por la deficiencia de compactación al inicio o por desplazamiento de la propia estructura, también se originan por construcciones deficiente de losas, terminando hundimientos y generan agrietamiento de la losa en forma total.

Según el (Vasquez, 2002), la patología (25) es de escala, es el asentamiento de uno de los paños originando niveles diferenciados en las juntas, las causas suelen ser fundación blanda, erosión del material debajo de la losa, el efecto de la temperatura deformando los bordes, y la humedad. Los Niveles de Severidad se da por la diferencia de cotas en los paños, o a través de la grieta como se indica en la siguiente tabla:

Tabla Niveles de Severidad para **Escala**.

*Tabla 1: niveles de severidad*

<b>Nivel de severidad</b>	<b>Diferencia de elevaciones</b>
L	3.00 a 10.00 mm
M	10.00 a 19.00 mm
H	Mayor a 19.00 mm

La medida. Se cuentan únicamente las losas afectadas. En este caso la escala a través de una grieta no se considera como daño, no obstáculos se consideran para precisar la severidad de grietas. Opciones para la reparación; L: No se hace nada. Fresado. M: Fresado. H: Fresado

Para (Vasquez, 2002) la patología (26) es la patología del daño en el sellado de juntas. Esto permite la acumulación de partículas y a la vez la infiltración de agua de lluvia. La acumulación de material sólido e incomprensible obstaculiza que la losa se expanda por la dilatación, ocasionando levantamientos, fragmentaciones y descascaramiento en los bordes, el sellante adecuado impedirá esta patología .Para el (AASHTO, 1993), los daños típicos son: 1. Desprendimiento de sellante 2. Extrusión de sellante. 3. Desarrollo de vegetación. 4. Material endurecido. 5. Perdida de adherencia. 6. Juntas sin sellante.

Los Niveles de Severidad son: L: El sellante en buenas condiciones en toda la sección. M: sellante en condición regular, requiere remplazo. Mínimo cada dos años. H: sellante en condición severa requiere una sustitución inmediata. Pero en el caso de la reparación con nivel L: No se hace nada. M: Se resellado de juntas. H: se resellado de juntas y se sella.

Según (Vasquez, 2002) la patología (27) El desnivel de la berma es la diferencia de cota en los bordes de dos paños contiguos, esta diferencia es una amenaza para la seguridad de los peatones. También el incremento de infiltraciones de agua llevándolo a niveles severos. Los niveles de severidad son: L: Diferencia de cota entre el borde de la berma y pavimento, es de 25.00mm a 51.00mm. M: Diferencia de cota entre el borde de la berma y pavimento, es de 51.00mm a 102.00mm. H: Diferencia de cota entre el borde de la berma y pavimento, mayores a 102.00mm. la cuantificación del desnivel entre el pavimento y la berma se calcula el promedio los desniveles mínimo y máximo en toda la losa. Iniciativas de reparación, L, M, H: Re-nivelación y llenado de berma para concordar con el nivel del carril.

La separación entre berma y pavimento, Según, (Miranda , 2010). Es daño que advierte el aumento de la separación de juntas entre la berma el pavimento de rodadura, esta separación incrementará la infiltración de agua que dañará o debilitará la base de la estructura y generando su deterioro. La causa principal es el movimiento de berma por inestabilidad del talud alledaño o por la ausencia de empalmes entre losas.

### **III.- METODOLOGÍA.**

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

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

La investigación aplicada, es la utilización de resultados de la ciencia, tecnología, al desarrollo en los procesos de producción, agrícola, industrial, comercial etcétera.

**(Caballero, 2014)**

Según **(Behar, 2008)**, afirma que la investigación aplicada llamada práctica o empírica, es aquella investigación que busca aplicar y la utilizar el conocimiento ya adquirido, a la vez se puede adquirir nuevos conocimientos posterior a las acciones o práctica fundamentadas en la investigación, es práctica dinámica y activa, esta investigación es la aplicación directa a problemas reales que necesitan solución. Pero de las investigaciones empíricas que importa es la aplicación práctica.

Según esta definición, nuestra investigación se centrará en la aplicación del conocimiento tecnológico para proponer la solución al asentamiento de berma.

##### **3.1.2. Diseño de investigación**

El diseño es no experimental, Para; **(Kerlinger, y otros, 2002)** Kerlinger y Lee (2002), sustenta que la investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática del conocimiento, no se tiene control directo en la variable independiente, ya que sus expresiones son inherentemente y no manipulables.

Pero según **(Kerlinger, y otros, 2002)** manifiesta que las características esenciales de una investigación no experimental es, no existe manipulación de variable, no hay elección probabilística de la muestra, se estudia la problemática o fenómeno tal como se muestran en su forma natural o contexto real.

El diseño Transaccionales, son llamados también diseños transversales ya que se recolecta la información o datos en lapso de tiempo único. Tiene la intención de describir variables, analizar las interrelaciones e incidencias en un determinado momento. Para como plasmar una fotografía de la realidad o suceso. (Hernandez, y otros, 2014)

Diseño



Donde:

M: muestra

O: observación

### **3.1.3. Enfoque de investigación**

Para **(Hernandez, y otros, 2014)**. El enfoque cuantitativo, es aquel que promueve las estimaciones y la necesidad de medir la magnitud de los problemas y fenómenos a investigar, además el investigador delimita sus investigaciones a problemas concretos. El enfoque empleado en nuestra investigación será el enfoque cuantitativo.

### **3.2. Variables y Operacionalización:**

Al ser la investigación del tipo descriptivo no requiere de variables ni de hipótesis, a continuación, presento términos referenciales para el desarrollo de esta tesis

Berma, (Glosbe) Paso pavimentado al lado de una vía para el uso de peatones. (Ministerio de Vivienda NT -CE 010, 2010), es arte de las vías urbanas ubicadas entre las pistas y los límites de las propiedades, destinada al uso de peatones. puede ser de concreto simple, asfaltado, adoquines, u otros materiales apropiados.

Asentamiento en berma para (Vasquez, 2002), Es el desnivel de berma es una diferencia de cotas que se da entre el borde de la berma y el pavimento. Este deterioro es debido a la erosión de la base de berma.

### **3.3. Población, muestra y muestreo:**

**Población:** Es la berma de la pavimentación de la vía de interconexión de Yarinacocha San José. Pero veamos la definición de población por algunos autores.

Para (Arias, 2012). Las poblaciones como un conjunto infinito o finito de elementos que tiene una característica común, la cual será generalizada en la conclusión.

En cambio, (Palella, y otros, 2006), sustenta a la población como conjunto de unidades con características comunes de donde se obtendrá la información para posteriormente generar las conclusiones.

Según estas definiciones entonces nuestra población de estudio es la Vía de interconexión Yarinacocha - San José, que consta de 1,154.00 paños distribuidos en 4,616.15 m. de construcción, con 223 paños que presentan la patología de asentamiento.

## Muestra:

La muestra según (Tamayo, 2004), quien afirma que la muestra, como un conjunto de elementos en las cuales debe realizarse el estudio, partiendo de una población fraccionada para las observaciones a considerar.

Pero, (Palella, y otros, 2006), sustenta que una muestra es un sub conjunto de una determinada población, este sub conjunto debe tener las mismas características de la población de estudio.

Según estas definiciones, como nuestra población son 120 paños, que presentan patologías, nuestra muestra será probabilística de:

*Tabla 2: Calculo de la muestra*

<b>MUESTREO ALEATORIO SIMPLE</b>	
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	
<b>Cuando:</b>	<b>Z= 1.96</b>
	<b>N= 120</b>
	<b>P= 0.5</b>
	<b>Q= 0.5</b>
	<b>E= 0.05</b>
	<b>n = 91.62</b>

$$n = \frac{Z^2 N.P.Q}{Z^2 P.O + (N - 1).E^2}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= la población

Z= nivel de confianza

P= probabilidad

Q= probabilidad en contra

E= error

Nuestra muestra será de: 92 paños que presentan asentamientos

## **Muestreo**

Según, (Arias, 2012) define el muestreo como un procedimiento para conocer la probabilidad de cada elemento de la muestra.

Basados en esta afirmación, nuestra investigación tomo un muestreo es probalístico, para el análisis de paños con mayor asentamiento o los más críticos.

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

#### **3.4.1. Tecnicas a emplear.**

Toda técnica prevé el uso de un instrumento de aplicación (**Rojas, 2011**). Según esta definicion las tecnicas que se utilizaran sera la observacion, la encuesta , notas de campo, analisis documentario.

*Tabla 3: técnicas e instrumentos*

<b>TECNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>Observacion</b>	Ficha de observacion
<b>Notas de campo</b>	Registro
<b>Análisis documental</b>	Repositorios

### **3.5. Procedimientos:**

**a. Procedimiento para el análisis para el diagnóstico de los paños afectados.**

Se realizará una visita a la zona y recogerá información, mediante la ficha de campo, será mediante etapas:

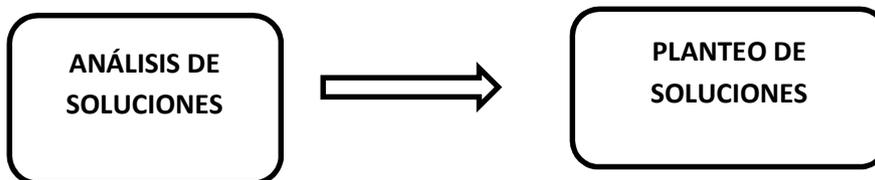
**ETAPA 1**



**Etapa 2**



**Etapa 3:**



**Validez del instrumento.**

Para (Hernandez, y otros, 2014), afirma que, la validez de los instrumentos es el grado con que se mide la observación de la realidad problemática, el instrumento de recojo de información es válido si este instrumento mide lo que necesitamos medir en nuestra investigación.

Entonces podemos afirmar que nuestro instrumento de investigación es válido, si mide lo que buscamos resolver de la realidad problemática.

### **La confiabilidad del instrumento**

Para (Hernandez, y otros, 2014), la confiabilidad del instrumento es necesario por nuestra investigación, nos brindara resultados consistentes y coherentes con la realidad. Entonces el instrumento es confiable, si los resultados obtenidos en las mediciones de nuestra investigación son sistemáticamente precisos.

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

El método de analítico, para analizar la situación de la berma del pavimento rígido emplearemos. El método de análisis (analítico), es el camino para lograr resultados, mediante la descomposición de las partes de la constitución del fenómeno. **(Lopera , y otros, 2010)**. Para lo cual dividiremos el todo en sus partes, para realizar una observación según sea el caso. Se observará los diferentes grados de severidad de asentamiento de berma. Luego esta información se realizará el estudio y análisis estadístico. Y la lectura de tablas estadísticas. Se utilizar el software: oficie, el AutoCAD.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Éticamente se respetó la privacidad de las personas involucrados en esta investigación, su identidad, su dignidad, su confidencia, su diversidad.

Se respetó los principios esenciales en la investigación:

- **Beneficencia y no maleficencia.**

Se aseguró la bienestar de todos los individuos que participan en estas investigaciones de no causar daño solo buscando su beneficio.

– **Justicia.**

Se aplicaron los principios para la igualdad y de justicia a todo el personal que participan en la investigación. También se trató equitativamente a los que participaron en los procesos y servicios incorporados en la investigación.

– **Integridad científica.**

Se aplicó la normativa deontológica de la ingeniería, se evalúa y explican los daños, los riesgos y los beneficios potenciales que de los participan de la investigación.

– **Consentimiento informado y expreso.**

La presente investigación es una propuesta la cual puede ser utilizada como información específica que se ha establecidos en el proyecto

#### IV.- RESULTADOS

Se han analizado los resultados según los objetivos trazados. De determinar cómo podemos solucionar el problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021.

##### 1. Resultado del Objetivo general:

En el primer caso se analizó la infiltración de agua en litro, que ingreso por las juntas de la berma a la base.

*Tabla 4: infiltración de agua en litros y cantidad paños afectados.*

<b>infiltración</b>	<b>Numero de paños</b>	<b>%</b>
9 litros	15	15.63%
9.05 litros	15	15.63%
9.09 litros	28	29.17%
9.14 litros	27	28.13%
9.19 litros	9	9.38%
9.24 litros	1	1.04%
9.28 litros	1	1.04%
<b>Promedio 9.14 litros</b>	<b>96</b>	<b>100.00%</b>

**Interpretación:** según la tabla presentado los resultados del análisis estadístico de la infiltración de agua por cada lluvia presentada en la zona de influencia del estudio, tenemos un promedio de 9,14 litros de aguas que se infiltran por las juntas no selladas en la obra. El más crítico de infiltración fueron 28 paños de berma siendo el 29,17%, de 9,09 litros, y tenemos dos de 15 paños cada uno haciendo un porcentaje de 31, 23 % de infiltración con 9 y 9,05 litros. Esta cantidad de agua filtrada hacia la base de la berma, afecto la estructura ocasionando diferentes niveles de asentamiento.

Infiltración de agua en litros y cantidad paños afectados.

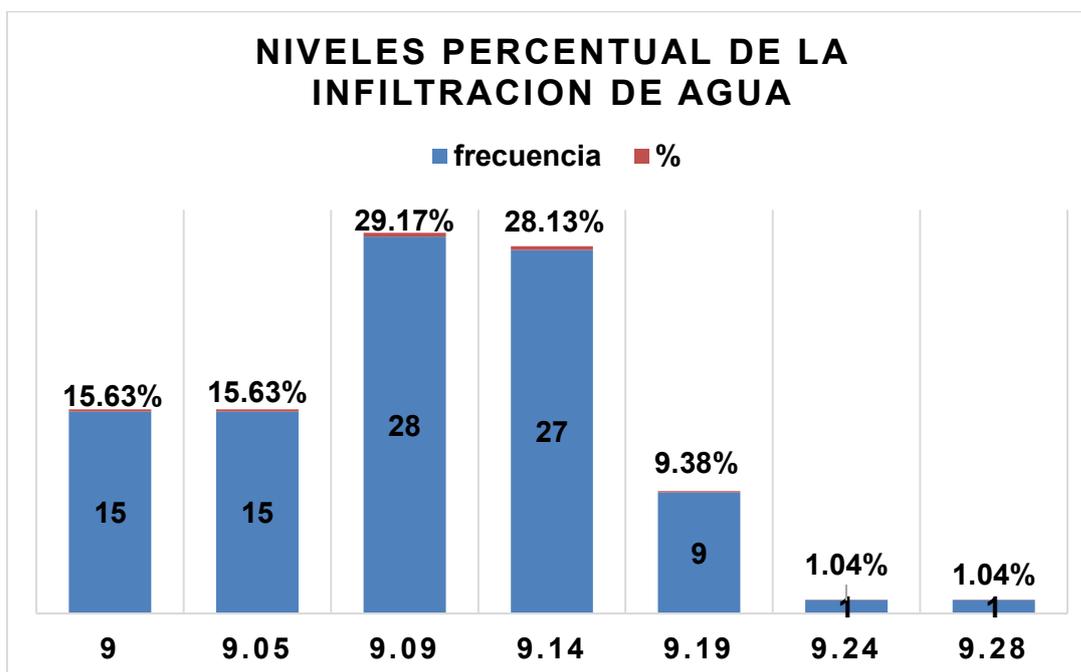


Figura 4: infiltración de agua en litros y cantidad paños afectados

**Interpretación:** Este grafico nos muestra el 29,17% de altos índices de infiltración que se dieron en 28 paños, y un 28,13% en 27 paños de la berma y también tenemos un 15,63% que afectaron a 30 paños.

#### De los Niveles porcentuales de la infiltración de agua

**Interpretación:** En la figura 9 del anexo pagina 84, se observa que el 29% de los paños fueron afectados por las infiltraciones agua a la base en 9,09 Litros también se observa que 28% de los paños tuvieron una infiltración de 9,14 litros de agua, y en menor escala se tuvo 1% de los paños con una infiltración de 9,28 litros.

## 2. Resultado del Objetivo específico 1:

### Análisis y estimación del asentamiento en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali 2021.

Se realizaron las mediciones por asentamiento correspondientes, paño por paño, y se obtuvieron los resultados que se presenta en la siguiente tabla.

*Tabla 5: asentamiento de berma.*

<b>ASENTAMIENTO</b>	<b>Numero de paños</b>	<b>%</b>
1.00 cm	25	26.04%
1.50 cm	18	18.75%
2.00 cm	23	23.96%
2.50 cm	8	8.33%
3.00 cm	14	14.58%
3.50 cm	0	0.00%
4.00 cm	8	8.33%
	96	100.00%

**Interpretación:** Este cuadro nos muestra el asentamiento de bermas y con 1 cm de profundidad tenemos 25 paños que hace un total de 26,04%; de 1.05 cm de asentamiento se encontró 18 paños que hacen un 18,75% del total. En el caso severo del asentamiento tenemos de 2 a más que son en total de 53 paños que hacen un total de 73,06% las cuales según el cuadro de escala están en el nivel severo.

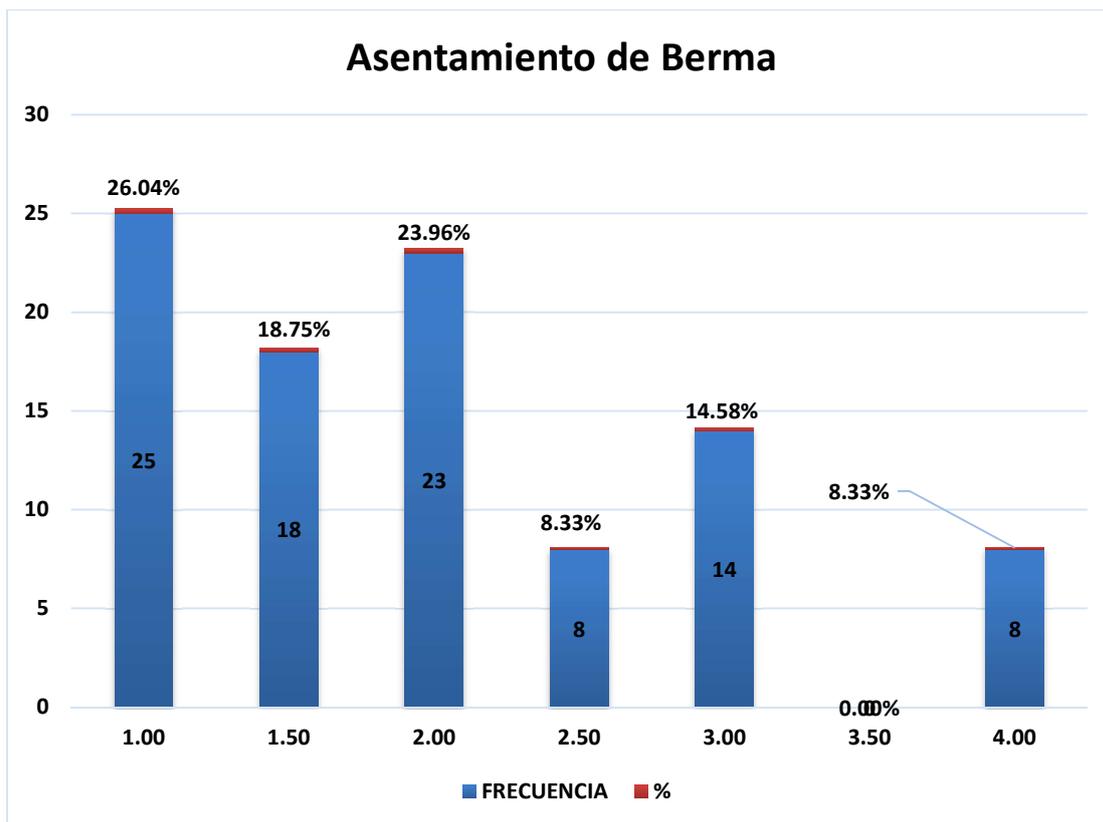


Figura 5: asentamiento de Berma

**Interpretación:** El cuadro nos muestra el asentamiento de berma, que en 25 paños que representa a 26,04% del total, con un asentamiento de 1cm. Y un 23,96% con asentamiento de 2cm. Correspondiendo a 23 paños. Y de 1,50 cm de asentamiento tenemos al 18,75% que corresponde a 18 paños. Pero los más severos con 4 cm son 8 paños, que corresponde al 8,33% del total.

#### Nivel de Asentamiento de berma en cm.

**Interpretación:** En la figura 10 del anexo pagina 84, En el grafico se observa que el 26% de los paños presentaron un asentamiento de 1cm. De 1,5 cm tenemos un 19%; con 2cm de asentamiento con un 24%, con un 2,5 cm tenemos un 8%, con 3 cm de separación tenemos un 15% y en el caso muy severo fue de 4cm, que corresponde al 8%.

### 3. Resultado del Objetivo específico 2:

Se determinó de cómo podemos estimar la separación en berma por juntas afectadas– Vía Yarinacocha San José Ucayali 2021.

*Tabla 6: separación de berma.*

SEPARACION	Numero de paños	%
1 cm	15	15.63%
1.5 cm	15	15.63%
2 cm	28	29.17%
2.5 cm	27	28.13%
3 cm	9	9.38%
3.5 cm	1	1.04%
4 cm	1	1.04%
	96	100.00%

**Interpretación:** Este cuadro nos muestra el asentamiento por juntas afectadas de bermas, según separación y con 1 cm de profundidad tenemos 15 paños que hace un total de 15,63%; de 1.5 cm de separación de berma se encontró 15 paños que hacen un 15,63% del total. En el caso severo de separación tenemos de 2 cm en 28 paños que hacen un total de 29,17% y con una separación de 2,5 cm se tiene a 27 paños con el 28,13% y con 3 cm de separación tenemos a 9 paños que corresponde a un 9,38 % y con un 3,5 y 4 cm tenemos porcentajes de 1, 04%.

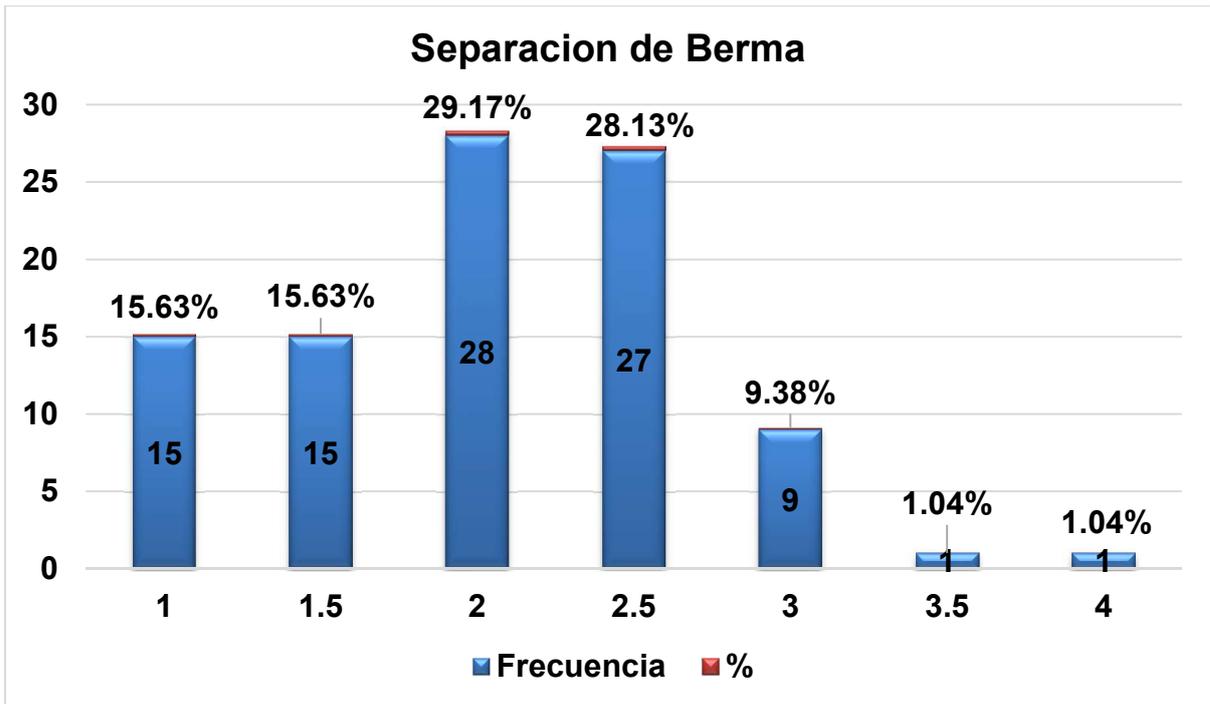


Figura 6: Separación de berma

**Interpretación:** El cuadro nos muestra la separación de berma, que los 28 paños que representa a 29,17% del total, con un asentamiento de 2 cm. Y en un 28,13% con asentamiento de 2,5 cm. Correspondiendo a 27 paños. Y de 1,50 cm de asentamiento tenemos al 15,63% y que corresponde a 15 paños. Pero la separación más severa corresponde a 4 paños 1 paños, que corresponde al 1,04% del total.

### Separación de Berma niveles en cm

**Interpretación:** En la figura 11 del anexo pagina 85, en el grafico se observa que el 29% de los paños fueron afectados por separación de berma con 2cm, también se observa que 28% de los paños tuvieron una separación de 2,5 cm. y en menor escala se tuvo 1% de los paños con una separación de 3,5cm.

#### 4. Resultado del Objetivo específico 3:

Propuesta de cómo debemos reparar los asentamientos en berma por juntas afectadas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021.

Tabla 7: niveles de severidad del asentamiento.

Nivel de severidad	Diferencia en elevación	Cantidad de paños afectados
Nivel leve	Menor de 10mm	25
Nivel medio	10 a 20 mm	18
Nivel alto	Mayor que 20 mm	53

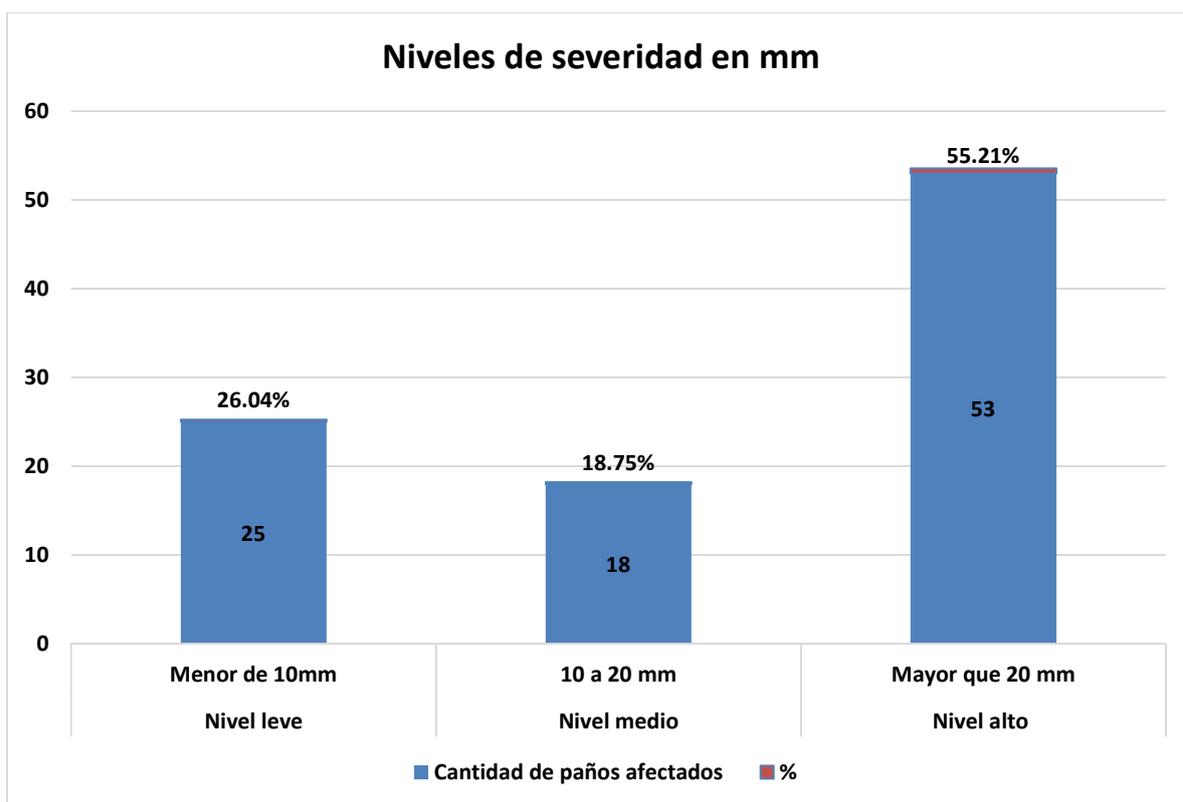


Figura 7: niveles de severidad

En función a estos resultados se propone la solución según el nivel de severidad:

**1. Nivel con severidad leve menor de 1 cm.** Fueron afectados 25 paños de berma.

La propuesta de solución es el fresado en el área tributaria de la junta entre el paño de la berma y el paño del pavimento, y el sellado de juntas.

Para (Fonseca, 2002), Fresado es la molienda en temperatura fría de la parte superficial en un paño del pavimento que permite nivelarla con la rasante y pendiente transversales deseada, removiendo baches, ondulaciones, y otras imperfecciones hasta dejar la superficie con una textura apropiada y resistente.

**2. Nivel con severidad medio de valores entre 1cm y 2cm.**

**Reparación de los paños se diseñó la mezcla de concreto**

Propuesta del diseño de concreto para la reparación del concreto que tienen asentamientos entre 1cm y 2cm:

**Tipo Concreto**  $F^1c = 245 \text{ Kg / cm}^2$

**1. propiedades físicas de los agregados**

*Tabla 8: Propiedades físicas de los agregados*

Descripción	Cemento	Agregados gruesos	Agregado fino
Procedencia	Portland Tipo I	Rio Pachitea	Rio Pachitea
Peso unitario suelto		1466 kg/cm <sup>2</sup>	1568 kg/cm <sup>2</sup>
Peso unitario compactado		1607 kg/cm <sup>2</sup>	1779 kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico	3,15	2,601 gr/cc	2,454 gr/cc
Humedad natural		1.50%	3.80%
Absorción		0.82%	0.64%
Módulos de fineza			2.79%

## 1. Grafico estadístico de aporte granulometrico NTP 400,037

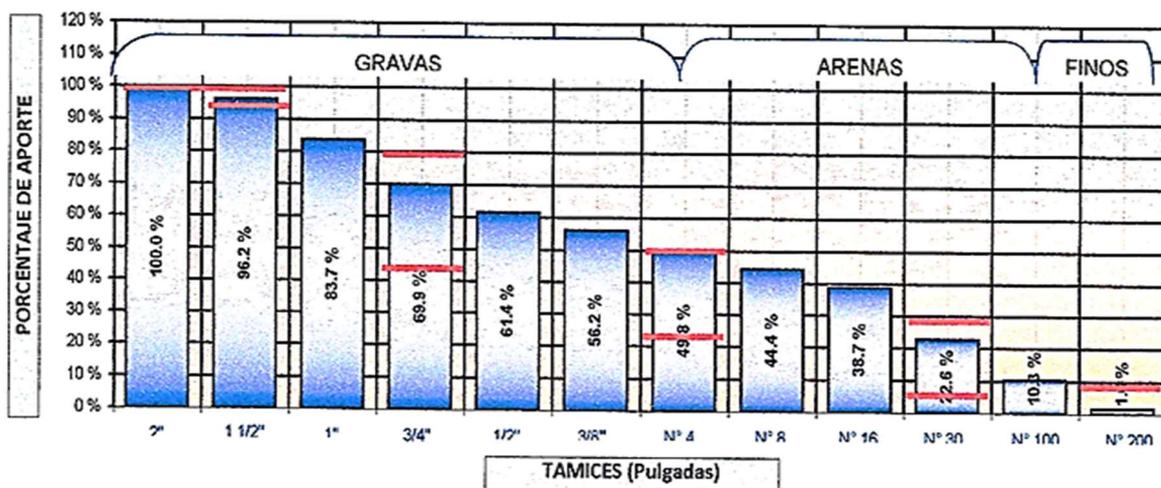


Figura 8: Gráfico estadístico de aporte granulométrico NTP 400,037

## 2. Valores de Diseño

Tabla 9: Valores de Diseño

Slump	4 pulgadas
Tamaño máximo del agregado	1 1/2"
Agua requerida en el diseño	205 lt/m <sup>3</sup>
Relación agua – cemento (A/C)	0.50

## 3. Volumen absoluto de los agregados

Tabla 10: Volumen absoluto de los agregados

DESCRIPCION	VOLUMEN	PESO
Fracción gruesa	0.363	943.5 kg
Fracción fina	0.281	689.9 kg
Cemento	0.131	413.3 kg
Agua	0.205	205 litros
Aire atrapado	0.020	
Total	1.000	2252

#### 4. Corrección del agregado por humedad

*Tabla 11: Corrección del agregado por humedad*

Fracción fino humedad	716 kg	Contribución del fino	21.8
Fracción Grueso de Humedad	958 kg	Contribución del grueso	6.5
Humedad superficial del Agregado fino	3.16%	Contribución total	28.3
Humedad superficial del Agregado Grueso	0.68 %	Contribución real del agua	176.7

#### 5. Cantidad corregido de material por m<sup>3</sup> de concreto.

*Tabla 12: Cantidad corregido de material por m<sup>3</sup> de concreto*

DESCRIPCION	PESO	VOLUMEN
Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	413.3 kg/m <sup>3</sup>	1.00
Agua (kg/m <sup>3</sup> )	176.73 kg/m <sup>3</sup>	0.43
Agregado fino (kg/m <sup>3</sup> )	716.0 kg/m <sup>3</sup>	1.73
Agregado grueso (kg/m <sup>3</sup> )	958.0 kg/m <sup>3</sup>	2.32

#### 6. Aporte en total en m<sup>3</sup>

*Tabla 13: aporte total en m<sup>3</sup>*

Cemento portland tipo I (bolsas/m <sup>3</sup> )	9.7 bolsas/m <sup>3</sup>
Agregado fino (%)	42.8%
Agregado grueso (%)	57.2%

#### 7. Peso de material por bolsas de cemento

*Tabla 14: Peso de material por bolsas de cemento*

Cemento (kg/bolsa)	42.5 kg/bolsa
Agua (Lt/bolsa)	18.3 Lt/bolsa
Agregado fino (kg/bolsa)	73.5 kg/bolsa
Agregado Grueso (kg/bolsa)	98.6 kg/bolsa

## 8. Peso por pie cubico (p<sup>3</sup>) de material

*Tabla 15: Peso por pie cubico (p<sup>3</sup>) de material*

Agregado fino (kg/p <sup>3</sup> )	52.3 kg/p <sup>3</sup>
Agregado grueso (kg/p <sup>3</sup> )	46.2 kg/p <sup>3</sup>

## 9. Dosificación en volumen

*Tabla 16: Dosificación en volumen*

Cemento bolsa 42.5 kg)	1.0 bolsa	
Agregado fino (p <sup>3</sup> )	1.4 p <sup>3</sup>	
Agregado grueso (p <sup>3</sup> )	2.1 p <sup>3</sup>	
Agua (litro)	18.2 litros	4.7 galones

## 10. Dosificación en volumen (cemento-hormigon-agua)

*Tabla 17: Dosificación en volumen (cemento-hormigón-agua)*

Cemento bolsa	Hormigón (p <sup>3</sup> )	Agua (litro)
1.0	3.5	18.2

## Ensayo de laboratorio del hormigón pachitea, para el diseño de mezcla del concreto

### 3. Nivel con severidad alto mayores a 2 cm.

Para este caso se determinó la destrucción del paño y el cambio por uno nuevo.

## V.- DISCUSIÓN

**Discusión del resultado 1:** En el caso de la infiltración de agua en litro, que ingreso por las juntas de la berma a la base a falta de sellado de juntas, investigadores como **(Badillo, y otros, 2020)**, este tipo de patologías, se diagnostica mediante el método PCI la condición del pavimento rígido, concluyo que los deterioros o patologías como el daño del sellante de juntas, grietas lineales, grieta de esquina, parcheo grande son los más presentados en el tramo de estudio, es de gran importancia resaltar que los parcheo de las acometidas de servicios públicos se encuentran en mal estado y no se les está realizando el adecuado mantenimiento preventivo, lo que generará que el pavimento tenga un funcionamiento estructural inadecuado que no cumpla con los estándares exigidos, por tanto se debe realizar la respectiva rehabilitación. Este estudio nos reafirma que el daño en sellante ocasiona las demás patologías por la infiltración de agua, ocasionando diversas patologías en su estructura, este estudio confirma nuestra investigación ya que al realizarse el sellado de juntas se ocasionó el asentamiento de paños de la berma.

**Discusión del resultado 2:** Para el análisis y estimación del asentamiento en berma por infiltración de agua en juntas. En nuestro estudio del asentamiento de berma se confirma el asentamiento de la base del pavimento por la infiltración de agua de lluvia, y **(Montejo, 2002)**, Que el pavimento está compuesto por capas superpuestas las cuales esta diseñadas previamente, estos materiales se compactan y la estructura se apoya en la sub rasante, esta capa soporta el peso de la estructura y el peso de los vehículos que transitan por la vía. Y **(Fonseca, 2002)**, afirma que el pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen

técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas afirmaciones corroboran nuestro estudio ya que el asentamiento de los paños que se originó por la infiltración de agua a la base y sub base, cediendo en su compactación y ocasionado el asentamiento de los paños de la berma

**Discusión del resultado 3:** Propuesta de cómo debemos reparar los asentamientos en berma por juntas afectadas, primero se tiene que identificar la falla patológica como afirma **(Miranda, 2010)**, quien identifica y analiza las fallas que sufren los pavimentos rígidos y plantea una solución para la rehabilitación y conservación con costos mínimos, utilizo la metodología descriptiva y afirma en sus conclusiones que es más económico conservar el mantenimiento del pavimento rígido que reparar las patologías presentes, para esto se debe tener en cuenta una observación rigurosa o inspección frecuente para analizar qué tipos de patologías se están iniciándose o generándose y ser reparadas inmediatamente. Así se evita pavimentos que se están deteriorando continuamente. Esta afirmación de **(Miranda, 2010)**, no se ha tenido en cuenta en el proceso de construcción de la vía de interconexión de Yarinacocha a San José. Ya que en los procesos constructivos muchas patologías inician la destrucción del pavimento rígido. En el análisis de los paños de la berma, no se consideró el soporte lateral pero para **(Szasdi , 2015)**, en su trabajo de optimización el desempeño de pavimentos rígidos mediante la utilización de soporte lateral, realizo un estudio comparativo en pavimentos rígidos, y determino los tipos de utilización de soporte lateral, esto disminuyo el esfuerzo máximo realizado por la carga en los bordes de la berma en un 36,5% en función a los que no tienen soporte lateral, el soporte lateral mejora el soporte de deflexiones y el deterioro de las losas. En caso de nuestra investigación

encontramos que la berma no ha tenido soporte lateral, lo que facilitó el asentamiento en diferentes niveles.

El diagnóstico del asentamiento de la severidad de la berma coincidimos con Tolima, **(Badillo, y otros, 2020)**, quien diagnosticó utilizando el método PCI para determinar las condiciones del pavimento rígido. Aplicó el método descriptivo en este aspecto coincidimos en la metodología empleada, en el caso de los deteriorados encontrados por **(Badillo, y otros, 2020)**, el daño en el sellante de juntas esta deficiencia desencadenaron que se presenten una serie de patologías, la causa fue la infiltración de agua de lluvia y otras partículas, ante esta problemática realizaron las respectivas rehabilitaciones, en este aspecto coincidimos en nuestro trabajo ya que también buscamos la reparación de la parte afectada.

**Discusión del resultado 4:** En el caso de reparación del asentamiento de berma coincidimos con la afirmación de **(Guevara, y otros, 2019)** en su tesis titulado: “Plan de mantenimiento para el pavimento de la avenida del Llano calzada desde la glorieta de la grama hasta la calle 35 en Villavicencio, propone una regla para el mantenimiento de la estructura de pavimento de la avenida del Llano, Villavicencio, basado en la inspección visual de daños (INVIAS) y el método PCI. Este estudio afirma nuestra investigación que las patologías del asentamiento de la berma fue una inspección visual. También la solución que plantea **(Guevara, y otros, 2019)** en casos de patologías severas de asentamiento de todo el bloque plantea el reemplazo total de la berma y reparar la causas que ocasionaron el problema.

## VI.- CONCLUSIONES

- 1. Del objetivo General;** se determinó la solución al problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas en la Vía Yarinacocha, San José Ucayali, según la tabla 4, los resultados del análisis estadístico de la infiltración de agua por cada lluvia presentada en la zona de influencia del estudio, tenemos un promedio de 9,14 litros de aguas que se infiltran por las juntas no selladas en la obra. Las cuales ocasionaron asentamiento de 1cm en 25 paños, de 1.5cm en 18 paños, de 2cm de asentamiento en 23 paños, de 2.5 cm. 8 paños, de 3 cm. Y de asentamiento 8 paños. Se planteó la solución a los asentamientos de berma, la solución para asentamientos menores a 10 mm, se planteó el fresado en las juntas. Pero la solución para asentamiento de berma con profundidades de 10 mm. a 20 mm, se planteó el corte y el vaceo con una mezcla diseñada para nivelar el asentamiento. Y en caso de asentamientos mayores a 20 mm. Se consideró patologías de severidad alta por lo que se planteó la destrucción del paño para ser reemplazar por uno nuevo.
- 2. Del objetivo específico 1;** Primero se determinó y estimo los asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021, Las cuales fueron; los asentamientos de 1cm en 25 paños que corresponde el 25%, de 1.5 cm en 18 paños que corresponde al 18,75%, de 2cm de asentamiento en 23 paños siendo el 23% del total, de 2.5cm. 8 paños siendo un 8.3%, de 3cm 14 paños siendo un total del 14.58%. Y de asentamiento 8 paños con un 8,3%.

3. **Del objetivo específico 2;** Segundo se estimó los asentamientos en berma por juntas afectadas de la Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021, la cual fue de la siguiente manera de 1 cm con 15 paños siendo un 15.63%, de 1.5 cm 15 paños con un 15,63%, y de 2 cm. son 28 paños con un 29,17% y con separación de 2,5 cm. Tenemos 27 paños con un 28,13 % del total, con 3cm de separación tenemos 9 paños que hace el 9,38% y de 3,5 cm. tenemos el 1,04 % del total. 4 cm tenemos 1 paño que es 1,04 % del total.
4. **Del objetivo específico 3;** Por último, se determinó cómo podemos reparar los asentamientos en berma por juntas afectadas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021. Para los asentamientos de 1 a 10mm. Se realizará el fresado y para asentamientos entre 10mm y 20mm se realizará el corte del paño y el vaceo por una mezcla diseñada de la siguiente característica de partes por unidad: Cemento bolsa (42.5 kg), 1.0 bolsa. Agregado fino, 1.4 p<sup>3</sup>. Agregado grueso, 2.1p<sup>3</sup> y agua en 18,2 litros. Y para asentamientos mayores a 20mm. Se propone la destrucción de paño y la construcción de uno nuevo.

## VII.- RECOMENDACIONES

1. **De la conclusión 1:** Se recomienda como solución de berma, para asentamientos menores a 10 mm, se recomienda el fresado en las juntas, para asentamiento de berma con profundidades de 10 mm. a 20mm, se recomienda el corte y el vaceo con una mezcla diseñada para nivelar el asentamiento. Y para asentamientos mayores a 20 cm. se recomienda la destrucción del paño para ser reemplazado por uno nuevo.
2. **De la conclusión 2:** Se recomienda que, en el proceso constructivo en una obra, específicamente en el sellado de juntas, inmediatamente después de la construcción de los paños deben ser selladas las juntas y así se evitar la infiltración de agua de lluvia a la base y esta puede sufrir daños.
3. **De la conclusión 3:** Se recomienda cuantificar los asentamientos de berma a causa de juntas afectadas y reparar continuamente las patologías en las juntas del pavimento rígido, ya que es la entrada e inicio de toda patología en pavimentos rígidos. Se recomienda que, en la construcción de avenidas, carreteras se tenga priorizado el estudio de suelos y el afirmado de la base y la sub rasante para evitar asentamiento del pavimento o berma.
4. **De la conclusión 4:** se recomienda utilizar técnicas de reparación de pavimentos estandarizados, para una mejor rehabilitación de la vía o berma, como el fresado, corte y vaceo, y el cambio total de los paños asentados. El fresado se realiza en asentamientos que tengan una medida de menos de 10mm, y en corte y vaceo a asentamientos que estén entre 10mm y 20mm de profundidad y el cambio total de los paños asentamientos mayores a 20mm.

## REFERENCIAS

1. AASHTO. 1993. Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos. 1993. Vol. I, págs. 1-10.
2. Arias, F. 2012. *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN*. 6ta edición. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, 2012. pág. 83. 980-07-8529-9.
3. Badillo, Y, CARVAJAL , Y y Montoya, G. 2020. *2. Diagnóstico patológico del pavimento rígido comprendido entre el K1+440 hasta K1+920 en la avenida ferrocarril de la ciudad de Ibagué - Tolima*. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. Colombia - Colima : s.n., 2020. Informe de tesis .
4. Barrera , J y Davila, T. 2019. *ANÁLISIS DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE BOLOGNESI ENTRE LAS AVENIDAS ALFONSO UGARTE Y CÁCERES EN IQUITOS*. Universidad Científica del Peru . Maynas : s.n., 2019. pág. 125.
5. Behar, D. 2008. *Metodología de la investigación*. Colombia : Shalom, 2008. 978-959-212-783-7.
6. Bernal, C. 2010. *Metodología de la investigación*. Colombia : Person Educacion, 2010. Vol. III.
7. Caballero, A. 2014. *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. Mexico : s.n., 2014. 978-607-519-182-9.
8. Centur, B. 2000. *Guía general de vías urbanas*. 2000.
9. Del Aguila, B. 2018. *Evaluación patológica del pavimento rígido de la calle Brasil cuerdas 8 a 12 y técnicas de reparación – Iquitos 2017*. Iquitos : s.n., 2018. pág. 95, Informe de Tesis .
10. Departamento Nacional de Planeacion . 2017. *Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito*. Bogota Colombia : version 2, 2017.
11. Diaz, I. 2015. *¿Por qué son importantes las veredas?.* Universidad del Norte . 2015.

12. Fonseca, A. 2002. *Ingeniería de pavimentos*. Bogotá, D.e : Universidad Católica de Colombia, Ediciones y Publicaciones , 2002. ISBN: 958-96036-2-9.
13. Gamboa, K. 2009. *Cálculo del Índice de Condición Aplicado en Pavimento Flexible de la Av. Las Palmeras de Piura*. Piura , Universidad de Piura de Piura. 2009.
14. Glosbe. Glosbe- diccionario español. *diccionario español*. [En línea] Polonia. [Citado el: 8 de setiembre de 2021.] <https://es.glosbe.com>.
15. Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003. 2006. Manual para la inspección visual de pavimento rígido. . *Estudio e Investigación del estado actual de la obras de la red nacional de carreteras*. . Colombia : s.n., 2006. Vol. 1.
16. Grupo tecnico - convenio 587. 2006. *Manual para la inspección visual de pavimentos Rígidos*. Bogota : Ministerio de Transporte, 2006.
17. Guevara, R y Romero , A. 2019. *PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL PAVIMENTO DE LA AVENIDA DEL LLANO CALZADA NS DESDE LA GLORIETA DE LA GRAMA HASTA LA CALLE 35 EN VILLAVICENCIO, EN BASE A LA INSPECCIÓN VISUAL DE DAÑOS*. UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS VILLAVICENCIO. Villavicencio Colombia : s.n., 2019. pág. 76, Informe de tesis.
18. Hernandez, R, Fernandez, C y Batista, M. 2014. *Metodología de la investigación*. Mexico : McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
19. Huaman , D. 2013. *Manual de Pavimentos Flexible*. Lima : s.n., 2013.
20. ICG, N.T. . 2006. *Pavimentos urbanos*. Lima : s.n., 2006.
21. Kerlinger, f y Lee, H. 2002. *Investigación del comportamiento*. Cuarta edición . Mexico : McGraw Hill,, 2002. pág. 124.
22. Lopera , J, y otros. 2010. *El método analítico como método natural*. Roma, Euro-Mediterranean University Institute. Italia : s.n., 2010. pág. 28. ISSN: 1578-6730.

23. MCT-Diseño Geométrico. 2014. *MANUAL DE CARRETERAS*. Lima : s.n., 2014.
24. Menendez, J. 2003. *Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas*. Lima : OIT/Oficina Subregional de los Países Andinos, 2003.
25. Ministerio de Transportes y Obras públicas. 2012. *Manual de construcción de pavimentos rígidos*. Ecuador : s.n., 2012. pág. 199.
26. Ministerio de Vivienda NT -CE 010. 2010. Norma Técnica de Edificaciones CE 010 - Pavimentos Urbanos. *Decreto Supremo N° 010 - Vivienda*. Lima, Lima, Peru : s.n., 2010.
27. Miranda , R. 2010. *Deterioro en pavimento flexible y rígido*. Universidad Austral de Chile . Ambato, Ecuador : Valdivia – Chile, 2010. pág. 93, Informe de tesis .
28. Miranda, R. 2010. *DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS*. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE . Valdivia -Chile : s.n., 2010. pág. 96, Informe de tesis .
29. Montalvo , M. 2015. *Pavimento Rígido Reforzados con fibras de acero pavimento tradicional*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU . Lima : s.n., 2015. pág. 106, Informe de Tesis.
- 30.—. 2015. *Pavimentos rígidos reforzados con fibras de acero versus pavimentos tradicionales*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU . Lima : s.n., 2015. pág. 106, Informe de tesis.
31. Montejo, A. 2002. *Pavimentos, Constitución y Conceptos Generales*. Segunda Edición . Bogota D.C. : Universidad Católica de Colombia, 2002. pág. 380. ISBN: 958-96036-2-9.
32. Norma ACI 360R-06. Design of Slabs on Ground.

33. Nuñez, j. 2014. *FALLAS PRESENTADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS asfaltadas*. Piura, Universidad de Piura. Piura : s.n., 2014. pág. 135, informe de tesis .
34. Palella, S y Martins, F. 2006. *Metodología de la investigación cuantitativa*. 2da. Edición . Caracas : FEDUP, 2006. ISBN/980-273-445-4.
35. RD. N° 02-2018-MTC/14 . 2018. *Glosario de Terminos - viales*. Lima, Peru : s.n., 12 de Enero de 2018.
36. Rojas, I. 2011. *Elementos para el diseño de técnicas de investigación*. Mexico : s.n., 2011. págs. 277-297. ISSN: 1665-0824.
37. Sanchez, N. 2011. *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de tena*. Ambato,ecuador : s.n., 2011.
38. Szasdi , F. 2015. *3. Optimización del desempeño de pavimentos rígidos mediante la utilización de soporte lateral*. ASUNCIÓN, UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVA. GUATEMALA : s.n., 2015. pág. 136, Informa de tesis .
39. Tamayo, M. 2004. *Diccionario de la Investigacion Cientifica*. Segunda . Mexico : Limusa, 2004. pág. 174. ISBN/968-18-6510-3.
40. Vasquez, L. 2002. *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)*. [ed.] Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia : s.n., Febrero de 2002.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores).

## ANEXOS

### ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

### **Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores**

Nosotros, ENZO JHOSEP DURAND CACERES y MARIO VILLACORTA MORI, estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CALLAO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LOS ASENTAMIENTOS EN BERMA POR INFILTRACIÓN DE AGUA EN JUNTAS – VÍA YARINACocha, SAN JOSÉ, UCAYALI, 2021", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Lima 15 de noviembre del 2021

**Apellidos y Nombres del Autor**

ENZO JHOSEP DURAND CACERES

**DNI:**

**ORCID** 0000-0002-5854-732X

MARIO VILLACORTA MORI

**DNI:**

**ORCID.** 0000-0002-7757-450X

**Firma**

Firmado digitalmente por:



Firmado digitalmente por:



## ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)



### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Mag. **Gustavo Adolfo Aybar Arriola**, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Sede Callao, revisor del Trabajo de Investigación titulado **“SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LOS ASENTAMIENTOS EN BERMA POR INFILTRACIÓN DE AGUA EN JUNTAS – VÍA YARINACocha, SAN JOSÉ, UCAYALI, 2021”**, de los estudiantes **DURAND CACERES ENZO, JHOSEP Y VILLACORTA MORI, MARIO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **8 %** 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.

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

Lima, 13 de diciembre de 2021

GUSTAVO ADOLFO  
AYBAR ARRIOLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 47098

Firma

Apellidos y nombres del docente  
**AYBAR ARRIOLA GUSTAVO ADOLFO**  
DNI: **08185308**

### ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Rango de Variabilidad
<b>V1. Asentamiento de berma</b>	Diferencia de nivel entre la superficie de la losa respecto a la superficie de la berma, ocurre cuando alguna de las bermas sufre asentamientos. (Miranda , 2010)	Medición en centímetro el asentamiento de berma	Asentamiento de berma.	Grado de desniveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asentamiento de la berma por compactación insuficiente.</li> <li>• En bermas no revestidas</li> <li>• Inestabilidad de la banca.</li> </ul>
<b>V2. Infiltración de agua</b>	La Infiltración es el proceso de paso del agua a través de la superficie del suelo hacia el interior de la tierra	Medir en m <sup>3</sup> la cantidad de agua que se infiltra en la berma por la junta.	Infiltración por las juntas	Juntas que permiten la infiltración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve</li> <li>• severo</li> </ul>
<b>V3. Junta defectuosa</b>	Es cualquier avería en el material sellante que posibilite la acumulación de material incompresible en la junta o que permita la infiltración de agua. (Ministerio de Transportes y Obras publicas, 2012)	Contabilización de las juntas defectuosa con consecuencias de asentamiento de berma	Deficiencia de sellado  Juntas saltadas	Deficiencia de sellado de la obra, infiltraciones  Deficiencias por Juntas saltadas de la obra,  Reparación de juntas separadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve</li> <li>• severo</li> </ul>
<b>V4. Reparación de juntas en berma</b>	Los defectos existentes en el material sellante no son evaluados por la densidad (cantidad), más están en función de la condición de los sistemas de sellado como un todo en la muestra inspeccionada. (Ministerio de Transportes y Obras publicas, 2012)	Numero de berma asentadas para la reparación de juntas defectuosas juntas	Reparación de juntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material sellante inadecuado.</li> <li>• Ejecución inadecuada de las juntas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total</li> <li>• Parcial</li> </ul>

### Matriz de consistencia

<b>Título: Solución Al Problema De Los Asentamientos En Berma Por Infiltración De Agua En Juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021</b> <b>Autor: Durand Caceres Enzo Jhosep Villacorta Mori Mario</b>					
PROBLEMA	OBJETIVOS	Variable	Indicadores	Medición	Técnica de recolección
<p><b>Problema general</b> ¿Cómo podemos solucionar el problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021?</p> <p><b>Problema específico</b> 1. ¿Cómo podemos estimar los asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021? 2. ¿Cómo podemos estimar los asentamientos en berma por juntas afectadas– Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021? 3. ¿Cómo podemos reparar los asentamientos en berma por juntas afectadas– Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar cómo podemos solucionar el problema de asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021.</p> <p><b>Problema específico</b> 1. Determinar cómo podemos estimar los asentamientos en berma por infiltración de agua en juntas – Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021. 2. Determinar cómo podemos estimar los asentamientos en berma por juntas afectadas– Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021. 3. Determinar cómo podemos reparar los asentamientos en berma por juntas afectadas– Vía Yarinacocha, San José, Ucayali, 2021.</p>	<p>V1. Asentamiento en berma</p> <p>V2. Infiltración de agua</p> <p>V3. Junta defectuosa</p> <p>V4. Reparación del asentamiento de berma</p>	<p>Asentamiento Diferencial</p> <p>Precipitación pluvial</p> <p>Sellado defectuoso</p> <p>Reparación el asentamiento de berma</p>	<p>Nominal (cm)</p> <p>Estudio de campo. Nominal (mm3)</p> <p>Razón Nominan (cantidad de juntas defectuosas)</p> <p>Nominan (cantidad de Paños a reparar)</p>	<p>Tipo de investigación. Descriptiva</p> <p>DISEÑO: Cuantitativa POBLACIÓN: Universo de 1140 paños</p> <p>Población 200 paños asentados</p> <p>TIPO DE MUESTRA: Muestras por conveniencia de tamaño de muestra: 25 paños critico</p>

## ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos

### FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTO RIGIDO

DE: NOMBRE DE LA VIA: Via Yarinacocha San Jose Ucayali 2021 SECTOR: ST 01 <span style="float: right;">FECHA: 03/10/2021</span> LEVANTADO POR: Bach. Enzo Jhosep Durand Caceres y Bach. Mario Villacorta Mori										 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
N° PLACA		Dimensión de la Losa - Berma		Tipo de Deterioro ( en Cm)		Infiltración de las aguas de lluvia				Aclaraciones -Tipo de Reparación
#	Letra	Largo	Ancho	Asentamiento	Separación	Área de infiltración	Área tributaria de la infiltración de agua	Área total de infiltración por paño	Infiltración en litros por aberturas	
01	ST01-1D	4.00	1.80	1.00	1.50	0.05	3.80	3.85	9.05	
02	ST01-2D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
03	ST01-3D	4.00	1.80	1.00	1.50	0.05	3.80	3.85	9.05	
04	ST01-4D	4.00	1.80	2.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
05	ST01-5D	4.00	1.80	1.50	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
06	ST01-6D	4.00	1.80	1.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
07	ST01-7D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
08	ST01-8D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
09	ST01-9D	4.00	1.80	2.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
10	ST01-10D	4.00	1.80	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
11	ST01-11D	4.00	1.80	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
12	ST01-12D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
13	ST01-13D	4.00	1.80	2.00	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
14	ST01-14D	4.00	1.80	4.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
15	ST01-15D	4.00	1.80	4.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
16	ST01-16D	4.00	1.80	2.50	1.50	0.06	3.80	3.86	9.05	
17	ST01-17D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
18	ST01-18D	4.00	1.80	1.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
19	ST01-19D	4.00	1.80	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
20	ST01-20D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
21	ST01-21D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
22	ST01-22D	4.00	1.80	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
23	ST01-23D	4.00	1.80	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
24	ST01-24D	4.00	1.80	2.50	1.50	0.06	3.80	3.86	9.05	
25	ST01-25D	4.00	1.80	2.00	1.50	0.06	3.80	3.86	9.05	
26	ST01-26D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
27	ST01-27D	4.00	1.80	1.00	1.50	0.06	3.80	3.86	9.05	
28	ST01-28D	4.00	1.80	2.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
29	ST01-29D	4.00	1.80	2.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
30	ST01-30D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
31	ST01-31D	4.00	1.80	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
32	ST01-32D	4.00	1.80	1.00	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
33	ST01-33D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
34	ST01-34D	4.00	1.80	2.00	1.50	0.06	3.80	3.86	9.05	
35	ST01-35D	4.00	1.80	4.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
36	ST01-36D	4.00	1.80	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
37	ST01-37D	4.00	1.80	3.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
38	ST01-38D	4.00	1.80	1.50	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
39	ST01-39D	4.00	1.80	2.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
40	ST01-40D	4.00	1.80	1.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	
41	ST01-41D	4.00	1.80	1.50	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
42	ST01-42D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
43	ST01-43D	4.00	1.80	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.08	

**CONSORCIO SAN JOSE**

Ing. Cesar Ampudia Campo:  
RESIDENTE DE OBRA  
CIP. N° 61773

CONSORCIO SUPERVISOR SAN JOSE

Ing. Fernando Rafael León  
CIP. 40594  
JEFE DE SUPERVISIÓN

FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTO RIGIDO

DE: NOMBRE DE LA VIA: Via Yarinacocha San Jose Ucayali 2021  
 SECTOR: ST 01 FECHA: 03/10/2021  
 LEVANTADO POR: Bach. Enzo Jhosep Durand Caceres y Bach. Mario Villacorta Mori



N° PLACA		Dimension de la losa - Berma		Tipo de Deterioro ( en Cm)		Infiltración de las aguas de lluvia				Aclaraciones -Tipo de Reparación
#	Letra	Largo	Ancho	Asentamiento	Separación	Area de Infiltración	Area tributaria de la Infiltración de agua	Area total de infiltración por paño	Infiltración en litros por aberturas	
44	ST01-44D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
45	ST01-45D	4.00	1.80	1.00	1.50	0.05	3.80	3.85	9.05	
46	ST01-46D	4.00	1.80	1.50	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
47	ST01-47D	4.00	1.80	1.00	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
48	ST01-48D	4.00	1.80	2.50	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
49	ST01-49D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
50	ST01-50D	4.00	1.80	2.00	4.00	0.16	3.80	3.95	9.28	
51	ST01-51D	4.00	1.80	3.00	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
52	ST01-52D	4.00	1.80	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
53	ST01-53D	4.00	1.80	2.00	1.50	0.06	3.80	3.85	9.05	
54	ST01-54D	4.00	1.80	3.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
55	ST01-55D	4.00	1.80	2.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
56	ST01-56D	4.00	4.80	3.00	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
57	ST01-57D	4.00	4.80	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
58	ST01-58D	4.00	4.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
59	ST01-59D	4.00	4.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
60	ST01-60D	4.00	4.80	4.00	3.50	0.14	3.80	3.94	9.24	
61	ST01-61D	4.00	6.40	4.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
62	ST01-62D	4.00	6.40	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
63	ST01-63D	4.00	6.40	2.50	1.50	0.06	3.80	3.85	9.05	
64	ST01-64D	4.00	6.40	2.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
65	ST01-65D	4.00	6.40	4.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
66	ST01-66D	4.00	6.40	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
67	ST01-67D	4.00	6.40	3.00	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
68	ST01-68D	4.00	6.40	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
69	ST01-69D	4.00	6.40	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
70	ST01-70D	4.00	6.40	2.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
71	ST01-71D	4.00	4.70	4.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
72	ST01-72D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
73	ST01-73D	4.00	1.80	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
74	ST01-74D	4.00	1.80	1.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
75	ST01-75D	4.00	1.80	1.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
76	ST01-76D	4.00	1.80	2.00	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
77	ST01-77D	4.00	1.80	4.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
78	ST01-78D	4.00	1.80	1.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
79	ST01-79D	4.00	1.80	2.00	1.50	0.06	3.80	3.85	9.05	
80	ST01-80D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
81	ST01-81D	4.00	1.80	1.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
82	ST01-82D	4.00	1.80	3.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
83	ST01-83D	4.00	1.80	1.50	3.00	0.12	3.80	3.92	9.19	
84	ST01-84D	4.00	1.80	2.00	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
85	ST01-85D	4.00	1.80	3.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
86	ST01-86D	4.00	1.80	2.50	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
87	ST01-87D	4.00	1.80	1.00	1.50	0.06	3.80	3.85	9.05	
88	ST01-88D	4.00	1.80	1.50	2.50	0.10	3.80	3.90	9.14	
89	ST01-89D	4.00	1.80	1.00	1.50	0.06	3.80	3.85	9.05	
90	ST01-90D	4.00	1.80	1.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
91	ST01-91D	4.00	1.80	2.00	2.00	0.08	3.80	3.88	9.09	
92	ST01-92D	4.00	1.80	1.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
93	ST01-93D	4.00	1.80	1.50	1.50	0.06	3.80	3.85	9.05	
94	ST01-94D	4.00	1.80	2.00	1.50	0.06	3.80	3.85	9.05	
95	ST01-95D	4.00	1.80	1.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	
96	ST01-96D	4.00	1.80	1.00	1.00	0.04	3.80	3.84	9.00	

CONSORCIO SAN JOSE  
 Ing. César Ampudia Campos  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. N° 61773

CONSORCIO SUPERVIA SAN JOSE  
 Ing. Fernando Rafael León  
 CIP. 43314  
 INGENIERO DE SUPERVISIÓN

# Diseño de la mezcla para la reparación



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA** S.R.L.  
PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES  
ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
RUC N° 20393220130



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Pucallpa, 20 de Octubre del 2021

**SEÑORES :** Enzo Jhosep Durand Caceres  
Mario Villacorta Mori

**ASUNTO :** Informe Diseño de Mezcla de Concreto F'C: 245 Kgs/cm<sup>2</sup>.

**OBRA :** "Mejoramiento de Vía de Interconexión al C.P San José desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha-Coronel Portillo-Ucayali"

Es grato dirigirme a Ud. Con el fin de informarle sobre los trabajos realizados en el laboratorio:

Qué, habiendo recepcionado la muestra del hormigón acopiado en obra, de la Cantera "Río Pachitea", fueron procesados en el laboratorio, para realizar las diferentes pruebas de control de calidad, cuyos resultados sirvieron para Efectuar el diseño de mezcla de concreto F'C= 245.Kg./cm<sup>2</sup>, cuya evaluación granulométrica es aceptable por encontrarse dentro de las especificaciones técnicas, método ACI

Se recomienda el uso solamente de la cantera "Río Pachitea", para la obra y cumplir estrictamente con los valores diseñados y así obtener la resistencia estructural, mediante el Ensayo a la Compresión Axial.

Adjunto al presente documento los certificados correspondientes para los fines que Ud. crea conveniente

Atentamente.

Jr. Ucayali N° 172  
Pucallpa  
# geotecnica\_pucallpa@hotmail.com

(061) 57-9105  
(061) 9623001  
RPM \*273888



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA S.A.S.**  
PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES  
ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
RUC N° 20393220130

## Diseños de Mezcla de Concreto

$F'c = 245 \text{ Kgs./cm}^2$



Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
geotecnica\_pucallpa@hotmail.com  
www.geotecnica.pucallpa.com

(061) 579105  
961623001  
RPM \*273886



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**GEOTÉCNICA S.R.L.**  
 PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
 CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES  
 ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
 RUC N° 20393229130



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**



INDECOPI: Certificado N° 00081702

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO**

**OBRA** : "Mejoramiento de Via de Interconexión al C.P San Jose desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"  
**SOLICITA** : Enzo Jhosep Durand Caceres  
**MATERIAL** : Material. Integral (Hormigon)  
**CANTERA** : Rio Pachitea  
**JEFE DE LAB** : Marcos Chacaltana G.  
**TECNICO** : Victor Ruiz V.  
**FECHA** : 20 de Octubre de 2021

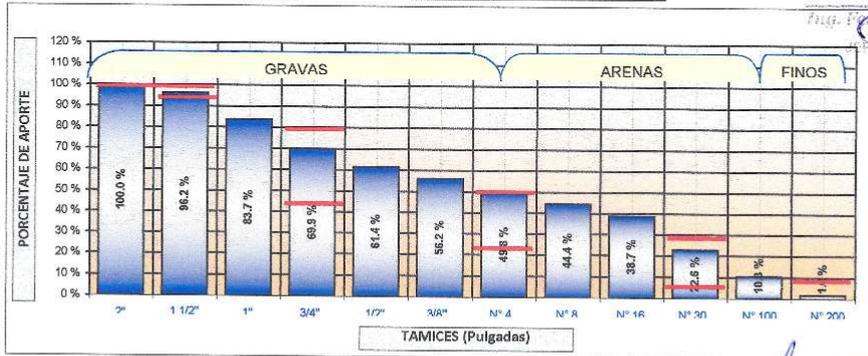
**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  $f_c - 245 \text{ kg/cm}^2$**

METODO DE LA A.C.I. (Del Comité 211.1)

**1. Propiedades Fisicas de los Agregados**

DESCRIPCION	CEMENTO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Procedencia	Porthand Tipo I	: Rio Pachitea	: Rio Pachitea
Peso Unitario Suelto		1466 kg/cm <sup>3</sup>	1568 kg/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado		1607 kg/cm <sup>3</sup>	1779 kg/cm <sup>3</sup>
Peso Especifico	3.15	2.601 gr/cc	2.454 gr/cc
Humedad Natural		1.50 %	3.80 %
Absorcion		0.82 %	0.64 %
Modulo de Fineza			2.79 %

**2. Grafico Estadístico de Aporte Granulometrico (Hormigon NTP 400.037)**



**3. Valores de Diseño**

Slump	4 Pulgadas	<b>CONSORCIO SAN JOSE</b> <b>Ing. César Ampudia Campos</b> RESIDENTE DE OBRAS CIVILES
Tamaño Maximo del Agregado	1 1/2"	
Agua Requerida en el Diseño	205 lts/m <sup>3</sup>	
Relacion Agua - Cemento (A/C)	0.50	

**4. Volumen Absoluto de los Agregados**

DESCRIPCION	VOLUMEN	PESO
Fraccion Gruesa	0.383	943.5 kg
Fraccion Fina	0.281	689.9 kg
Cemento	0.131	413.3 kg
Agua	0.205	205 litros
Aire Atrapado	0.020	
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>2252</b>

(Fuente de Normalización) MAURO ALFREDO CALDAS FLORES  
 Manual de carreteras "Estandarizadores Técnicos Generales para Construcción" (EG-2013) D.S. 034-2008-MTC  
 Manual de Ensayos de materiales (EM-2014) D.S. N° 18-2016-MTC/14

Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
 geotecnica\_pucallpa@hotmail.com  
 www.geotecnica.pucallpa.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA S.R.L.**  
 Marcos Chacaltana García  
 961623001  
 RPM \*273852

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO**

**OBRA** : "Mejoramiento de Vía de Interconexión al C.P. San José desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"

**SOLICITA** : Enzo Jhosep Durand Caceres  
 Mario Villacorta Mori

**MATERIAL** : Material Integral (Hormigon)

**CANTERA** : Río Pachitea

**JEFE DE LAB** : Marcos Chacaltana G.  
**TECNICO** : Victor Ruiz V.  
**FECHA** : 20 de Octubre de 2021

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f<sub>c</sub> - 245 kg/cm<sup>2</sup>**

**5. Corrección del Agregado por Humedad**

Fracción Fino Humedo	716 kg	Contribución del Fino	21.8
Fracción Grueso Humedo	958 kg	Contribución del Grueso	6.5
Humedad Superficial del A. Fino	3.16 %	Contribución Total	28.3
Humedad Superficial del A. Grueso	0.68 %	Contribución Real de Agua	176.7

**6. Cantidad Corregido de Material por m<sup>3</sup> de Concreto**

DESCRIPCION	PESO	VOLUMEN
Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	413.3 kg/m <sup>3</sup>	1.00
Agua (lts/m <sup>3</sup> )	176.73 lts/m <sup>3</sup>	0.43
Agregado Fino (kg/m <sup>3</sup> )	716.0 kg/m <sup>3</sup>	1.73
Agregado Grueso (kg/m <sup>3</sup> )	958.0 kg/m <sup>3</sup>	2.32

**7. Aporte Total por m<sup>3</sup>**

Cemento Portland Tipo I (bolsas/m <sup>3</sup> )	9.7 bolsas/m <sup>3</sup>
Agregado fino (%)	42.8 %
Agregado grueso (%)	57.2 %

**8. Peso de Material por Bolsa de Cemento**

Cemento (kg/bolsa)	42.5 kg/bolsa
Agua lts/bolsa	18.3 lts/bolsas
Agregado Fino (kg/bolsa)	73.5 kg/bolsa
Agregado Grueso (kg/bolsa)	98.6 kg/bolsa

**9. Peso por Pie Cubico (p<sup>3</sup>) de Material**

Agregado Fino (kg/p <sup>3</sup> )	52.3 kg/p <sup>3</sup>
Agregado Grueso (kg/p <sup>3</sup> )	46.2 kg/p <sup>3</sup>

**10. Dosificación en Volumen**

Cemento (bolsa 42.5 kg)	1.0 bolsa		
Agregado Fino (p <sup>3</sup> )	1.4 p <sup>3</sup>		
Agregado grueso (p <sup>3</sup> )	2.1 p <sup>3</sup>		
Agua (litros)	18.2 litros	4.7	galones

**11. Dosificación en Volumen (Cemento - Hormigon - Agua)**

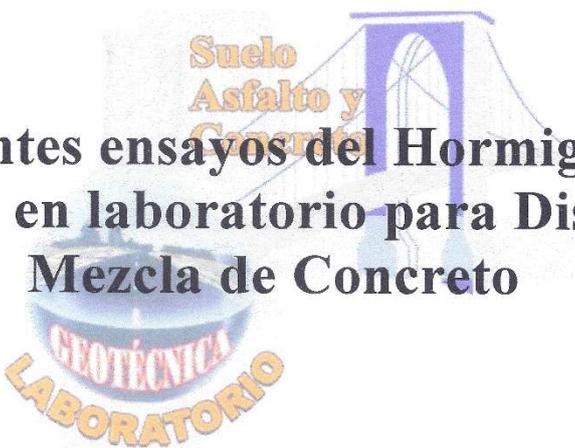
Cemento (bolsa)	Hormigon (p <sup>3</sup> )	Agua (litros)
<b>1.0</b>	<b>3.5</b>	<b>18.2</b>

**CONSORCIO SAN JOSÉ**  
 Ing. César Ampudia Campos  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. N° 61773

**CONSORCIO SUPERVISORA V. U. UTE**  
 Ing. Fernando Rafael León  
 CIP. 40894  
 JEFE DE SUPERVISIÓN



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA** S.R.L.  
PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES  
ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
RUC N° 20393220130



# Diferentes ensayos del Hormigón de Pachitea, en laboratorio para Diseños de Mezcla de Concreto

04 Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
✉ geotecnica\_pucallpa@hotmail.com  
www.geotecnica.pucallpa.com

☎ (061) 579105  
961623001  
RPM \*273888

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO

**OBRA** : "Mejoramiento de Via de Interconexion al C.P San Jose desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"  
**SOLICITA** : Enzo Jhosep Durand Caceres  
**MATERIAL** : Material Integral (Hormigon)  
**CANTERA** : Hormigon Rio Pachitea (Acopio Atlanti)

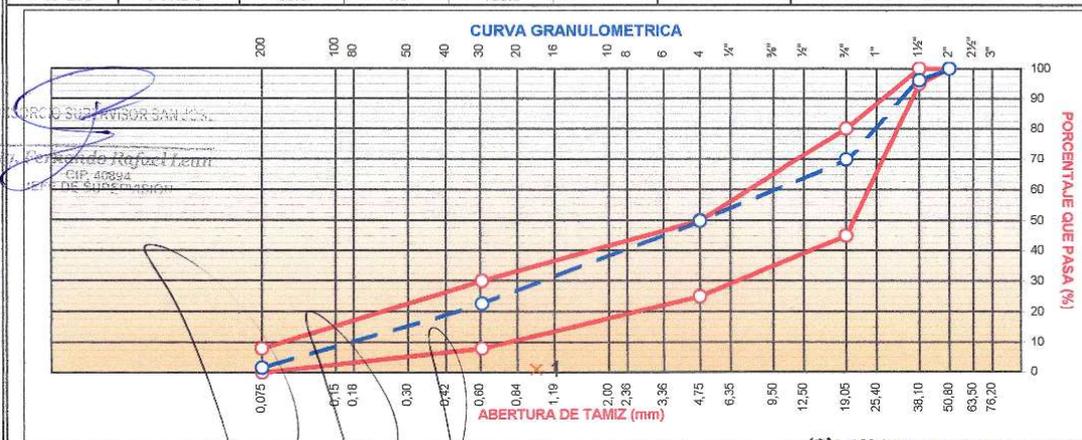
**JEFE DE LAB** : Marcos Chacaltana G.  
**TECNICO** : Victor Ruiz V.  
**FECHA** : 20 de Octubre de 2021

**DATOS DE LA MUESTRA**

**H. Natural** : 6.5  
**GRAVA** : 50.2  
**ARENA** : 49.8

**TAMAÑO MÁXIMO** : 1 1/2"  
**Peso inicial seco** : 5,500.0 gr.

ABERTURA DE TAMIZ (Pulgadas)	(mm)	Peso Retenido	Porcentaje Retenido	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Especificacion NTP 400.037	Descripcion de la Muestra
3"	76.200						<b>PROPIEDADES FISICAS DE LA GRAVA</b>
2"	50.800				100.0	100 100	Tamaño maximo (Pulg.) : 1 1/2"
1 1/2"	38.100	211.0	3.8	3.8	96.2	95 100	Peso especifico (gr/cm³) : 2.601
1"	25.400	688.0	12.5	16.3	83.7		Peso Unit. Suelto (Kg/m³) : 1.466
3/4"	19.050	759.0	13.8	30.1	69.9	45 80	Peso Unit. Varillado (Kg/m³) : 1.607
1/2"	12.500	465.0	8.5	38.6	61.4		% de Absorción : 0.82
3/8"	9.500	288.0	5.2	43.8	56.2		Contenido de Humedad (%) : 1.50
1/4"	6.350						<b>PROPIEDADES FISICAS DE LA ARENA</b>
N° 4	4.750	349.0	6.3	50.2	49.8	25 50	Peso especifico (gr/cm³) : 2.454
N° 8	2.360	299.0	5.4	55.6	44.4		Peso unit. Suelto (Kg/m³) : 1.568
N° 10	2.000						Peso unit. Varillado (Kg/m³) : 1.779
N° 16	1.190	310.0	5.6	61.3	38.7		% de Absorción : 0.637
N° 20	0.840						Contenido de Humedad (%) : 3.80
N° 30	0.600	888.0	16.1	77.4	22.6	8 30	Modulo de Fineza (%) : 2.79
N° 40	0.420						<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b>
N° 50	0.300						Hormigon de Cantera Rio Pachitea, cumple las especificaciones de agregado global para concreto,
N° 80	0.177						
N° 100	0.150	677.0	12.3	89.7	10.3		
N° 200	0.074	477.0	8.7	98.4	1.6	0 8	
< N° 200	FONDO *	89.0	1.6	100.0			



**Observaciones**  
 Especificaciones Agregado Global para Concreto NTP 400.037

Normalizacion Manual de

MAURO ALFREDO GALDAS FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 192538

CONSORCIO SAN JOSE  
 Ing. Cesar Ampudia Campo  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP N° 61773

Marcos Chacaltana García  
 ESPECIALISTA GEOTECNIA

(051) 579105  
 961623001  
 RPM 273888

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO

**OBRA** : "Mejoramiento de Vía de Interconexión al C.P. San José desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"  
**SOLICITA** : Enzo Jhosep Durand Caceres  
 Mario Villacorta Mori  
**MATERIAL** : Grava para Concreto  
**CANTERA** : Río Pachitea

**JEFE DE LAB** : Marcos Chacaltana G.  
**TECNICO** : Victor Ruiz V.  
**FECHA** : 20 de Octubre de 2021

**DATOS DE LA MUESTRA**

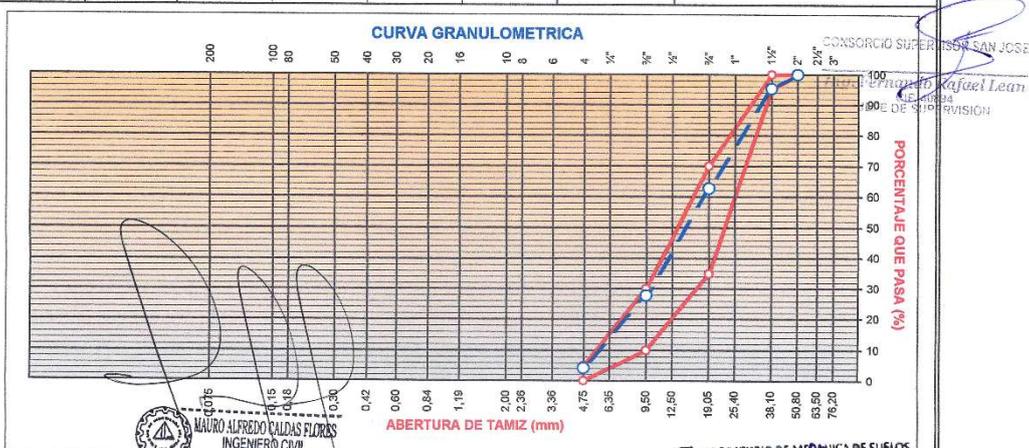
**MUESTRA** :  
**UBICACIÓN** : Acopio Atianti  
**LADO** :

**TAMAÑO MÁXIMO** : 1 1/2"  
**Peso Inicial seco \*** : 7,500 g

Abertura de Tamiz (Pulgadas)	Abertura de Tamiz (mm)	Peso Retenido	Porcentaje Retenido	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Especificación AG - 467	Descripción de la Muestra
3"	76.200						
2"	50.800				100.0	100 100	<b>PROPIEDADES FÍSICAS DE LA GRAVA</b>
1 1/2"	38.100	350	4.7	4.7	95.3	95 100	Peso específico (gr/cm³) : 2.601
1"	25.400	577.0	7.7	12.4	87.6		Peso Unit. Suelto (Kg/m³) : 1.486
3/4"	19.050	1877.0	25.0	37.4	62.6	35 70	Peso Unit. Varillado (Kg/m³) : 1.607
1/2"	12.500	144.0	1.9	39.3	60.7		Absorción (%) : 0.82
3/8"	9.500	2477.0	33.0	72.3	27.7	10 30	
N° 4	4.750	1766.0	23.5	95.9	4.1	0 5	
N° 8	2.360	309.0	4.1	100.0			
N° 10	2.000						
N° 16	1.190						
N° 30	0.600						
N° 40	0.420						
N° 50	0.300						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075						
< N° 200	FONDO *						

OBSERVACIONES :

  
 Ing. César Ampudia Campos  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. N° 61773



Observaciones:  
 Especificaciones Agregado Grueso para Concreto AG - 467  
 (Fuente de Normalización)  
 Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013) D.S. 034-2008-MTC  
 Manual de Ensayos de materiales (EM-2016) R.D. N° 18-2016-MTC/14

MAURO ALFREDO CALDAS FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 192538

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 GEOTÉCNICA S.R.L.  
 Marcos Chacaltana García  
 JEFE DE LABORATORIO

Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
 geotecnica.pucallpa@hotmail.com  
 www.geotecnica-pucallpa.com

(061) 576105  
 961627001  
 RPM \*27888



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**GEOTÉCNICA S.R.L.**  
PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES  
ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
RUC N° 20393220130



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**



INDECOPI: Certificado N° 00081702

---

**PESO UNITARIO y VACIOS**  
(NORMA MTC E 203 y ASTC C 29)

---

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO**

<b>OBRA</b>	"Mejoramiento de Via de Interconexión al C.P San Jose desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"	<b>JEFE DE LAB</b>	: Marcos Chacaltana G.
<b>SOLICITA</b>	: Enzo Jhosep Durand Caceres : Mario Villacorta Mori	<b>TECNICO</b>	: Victor Ruiz V.
<b>MATERIAL</b>	: Grava para Concreto	<b>FECHA</b>	: 20 de Octubre de 2021
<b>CANTERA</b>	: Rio Pachitea		

---

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : 01  
**UBICACIÓN** : Acopio Atlanti  
**LADO** :

---

**AGREGADO GRUESO**

**1. Contenido de Humedad**

Descripcion	1	2
Peso de Tara (gr.)	25.0	20.0
Peso de Tara + muestra humeda (gr.)	404.3	454.3
Peso de Tara + muestra seca (gr.)	388.0	433.0
Peso del agua contenida (gr.)	16.3	21.3
Peso de la Muestra seca (gr.)	363.0	413.0
Contenido de humedad (%)	4.19	4.92
<b>Contenido de humedad promedio (%)</b>	<b>4.56</b>	

  
**CONSORCIO SAN JOSE**  
 Ing. César Ampudia Campo  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. N° 61773

---

**2. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14380.0	14391	14309
Peso del recipiente (gr)	6845.0	6845.0	6845.0
Peso de la muestra (gr)	7535.0	7546	7464
Volumen (m <sup>3</sup> )	5124.7	5124.7	5124.7
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1.470</b>	<b>1.472</b>	<b>1.466</b>
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.466</b>		

  
**CONSORCIO SAN JOSE**  
 Ing. Fernando Rafael Leon  
 CIP. 40894  
 JEFE DE SUPERVISIÓN

---

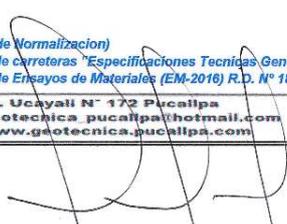
**3. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15090.0	15070	15060
Peso del recipiente (gr)	6845.0	6845.0	6845.0
Peso de la muestra (gr)	8245.0	8225	8235
Volumen (m <sup>3</sup> )	5124.7	5124.7	5124.7
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1.609</b>	<b>1.605</b>	<b>1.607</b>
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.607</b>		

*(Fuente de Normalización)*  
 Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013) D.S. 034-2008-MTC  
 Manual de Ensayos de Materiales (EM-2016) R.D. N° 18-2016-MTC/14

Av. Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
 T: geotecnica.pucallpa@hotmail.com  
 www.geotecnica.pucallpa.com

☎ (061) 579105  
 📠 961823001  
 📠 RPM \*273888

  
**MAURO ALFREDO CALDAS FLORES**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 192538

  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**GEOTÉCNICA S.R.L.**  
**MARCO CHACALTANA GARCÍA**  
 PROF. ALTA EFICIENCIA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA S.A.S.**  
PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES  
ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
RUC N° 20393220130



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



INDECOPI: Certificado N° 00081702

### GRAVEDAD ESPECIFICA y ABSORCION

(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO

OBRA : "Mejoramiento de Via de Interconexion al C.P San Jose desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"  
SOLICITA : Enzo Jhosep Durand Caceres  
Mario Villacorta Mori  
MATERIAL : Grava para Concreto  
CANTERA : Rio Pachitea  
JEFE DE LAB : Marcos Chacaltana G.  
TECNICO : Victor Ruiz V.  
FECHA : 20 de Octubre de 2021

### DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN : 01  
MUESTRA : Acopio Atlanti  
PROCEDENCIA :

#### 1. Agregado Grueso

DATOS		1	2	3
1	Peso de Material Superficialmente Seca (en aire)	gr. 1000.0	1000.0	1000.0
2	Peso de Material Superficialmente Seca (en agua)	gr. 618.8	618.6	618.7
3	Volumen de Masa + Volumen de Vacios	gr. 381.2	381.4	381.3
4	Peso de Material Seco en Estufa (105 °C)	gr. 993.0	991.5	991.2
5	Volumen de Masa	gr. 374.2	372.9	372.5

RESULTADOS				PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa	2.605	2.600	2.601
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco	2.623	2.622	2.623
10	Peso especifico aparente	2.654	2.659	2.658
11	Porcentaje de absorción	0.70%	0.86%	0.82%

Observaciones:

  
MAURO ALFREDO CALDAS FLORES  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 192538

CONSORCIO SAN JOSE  
Ing. César Ampudia Campos  
RESIDENTE DE OBRA  
CIP. N° 61773

CONSORCIO SUPERIOR S.A.S.  
Ing. Fernando Rafael L.  
CIP. 40824  
JEFE DE SUPERVISION

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA S.A.S.**  
Marcos Chacaltana García  
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

(Fuente de Normalizacion)

Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013) D.S. 034-2008-MTC  
Manual de Ensayos de materiales (EM-2016) R.D. N° 18-2016-MTC/14

Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
geotecnica\_pucallpa@hotmail.com  
www.geotecnica.pucallpa.com

(061) 579105  
961623001  
RPM \*273888

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO**

**OBRA** : "Mejoramiento de Vía de Interconexión al C.P. San José desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"  
**SOLICITA** : Enzo Jhosep Durand Caceres  
**MATERIAL** : Arena para Concreto  
**CANTERA** : Río Pachitea

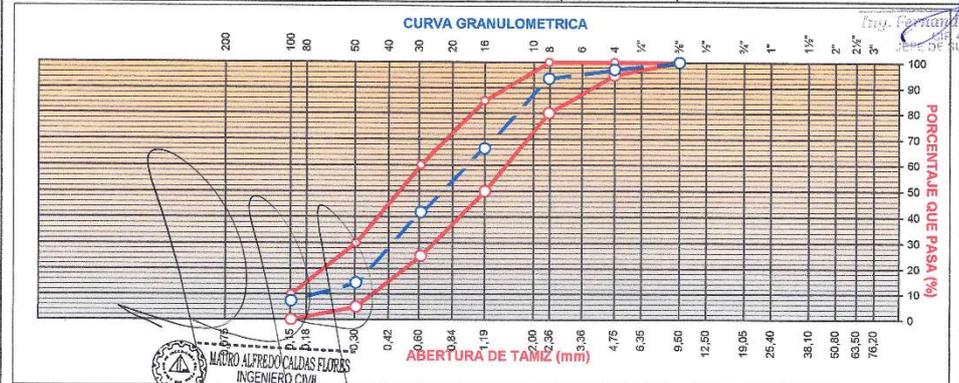
**JEFE DE LAB** : Marcos Chacaltana G.  
**TECNICO** : Victor Ruiz V.  
**FECHA** : 20 de Octubre de 2021

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : 01  
**UBICACIÓN** : Acopio Atlanti  
**LADO** :

**TAMAÑO MÁXIMO** : 3/8"  
**Peso inicial seco** : 2,800.0 gr.

Abertura de Tamiz (Pulgadas)	(mm)	Peso Retenido	Porcentaje Retenido	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Especificación ASTM C 33	Descripción de la Muestra
3"	76.200						<b>PROPIEDADES FÍSICAS DE LA ARENA</b> Peso específico (gr/cm³) : 2.454 Peso Unit. Suelto (Kg/m³) : 1.568 Peso Unit. Varillado (Kg/m³) : 1.779 % de Absorción : 0.64 Modulo de Fineza (%) : 2.79
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500				100.0	100 100	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.750	78.0	2.8	2.8	97.2	95 100	
Nº 8	2.360	99.6	3.6	6.3	93.7	80 100	
Nº 10	2.000						<b>CONSORCIO SAN JOSÉ</b> Ing. César Ampudia Campos RESIDENTE EN CHILE CIP. N° 61773
Nº 16	1.190	784.0	27.3	33.6	66.4	50 85	
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.600	688.0	24.6	58.2	41.8	25 60	<b>OBSERVACIONES :</b> Arena de Cantera Río Pachitea, cumple especificaciones como agregado fino para concreto
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.300	766.0	27.4	85.6	14.4	5 30	
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	199.0	7.1	92.7	7.3	0 10	
Nº 200	0.074	150.0	5.4	98.0	2.0		
< Nº 200	FONDO *	55.4	2.0	100.0			



**Observaciones:**  
 Especificaciones Agregado Fino para Concreto ASTM C 33  
 (Fuente de Normalización)  
 Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013) D.S. 034-2008-MTC  
 Manual de Ensayos de materiales (EM-2016) R.D. N° 18-2016-MTC/14

Ing. Alfredo Caldas Flores  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 102538

Ing. Rafael A. ...  
 INGENIERO DE SUPERVISIÓN

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 GEOTÉCNICA S.A.S.  
 Ing. Chacaltana  
 Ing. Chacaltana Careña  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS  
 CIP N° 11574

Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
 geotecnica.pucallpa@hotmail.com  
 www.geotecnica.pucallpa.com

(061) 579105  
 961623001  
 RPM \*273888

**PESO UNITARIO y VACIOS**  
(NORMA MTC E 203 y ASTC C 29)

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**OBRA** : "Mejoramiento de Vía de Interconexión al C.P. San Jose desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"  
**SOLICITA** : Enzo Jhosep Durand Caceres  
 Mario Villacorta Mori  
**MATERIAL** : Material. Integral (Hormigon)  
**CANTERA** : Hormigon Rio Pachitea (Acopio Atianti)

**JEFE DE LAB** : Marcos Chacaltana G.  
**TECNICO** : Victor Ruiz V.  
**FECHA** : 20 de Octubre de 2021

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : 01  
**UBICACIÓN** : Acopio Atianti  
**LADO** :

**AGREGADO FINO**

**1. Contenido de Humedad**

Descripcion	1	2
Peso de Tara (gr.)	25.0	20.0
Peso de Tara + muestra humeda (gr.)	472.2	470.8
Peso de Tara + muestra seca (gr.)	455.0	453.0
Peso del agua contenida (gr.)	17.2	17.8
Peso de la Muestra seca (gr.)	430.0	433.0
Contenido de humedad (%)	3.77	3.93
<b>Contenido de humedad promedio (%)</b>	<b>3.85</b>	

  
**CONSORCIO SAN JOSE**  
 Ing. César Ampudia Campo  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. N° 61773

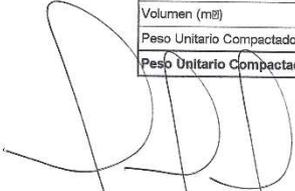
**2. Peso Unitario Suelto**

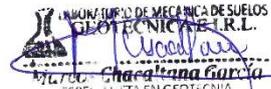
Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14899.0	14876	14870
Peso del recipiente (gr)	6845.0	6845.0	6845.0
Peso de la muestra (gr)	8054.0	8031	8025
Volumen (m <sup>3</sup> )	5124.7	5124.7	5124.7
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1.572</b>	<b>1.567</b>	<b>1.566</b>
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.568</b>		

  
 Ing. Fernando Rojas  
 CIP. 60884  
 JEFE DE SUPERVISION

**3. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15988.0	15933	15970
Peso del recipiente (gr)	6845.0	6845.0	6845.0
Peso de la muestra (gr)	9143.0	9088	9125
Volumen (m <sup>3</sup> )	5124.7	5124.7	5124.7
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1.784</b>	<b>1.773</b>	<b>1.781</b>
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.779</b>		

  
 MAURO ALFREDO CALDAS FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 482538

  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**GEOTÉCNICA S.R.L.**  
 Mauro Chacaltana García  
 JEFE DE OBRA

(Fuente de Normalización)  
 Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013) D.S. 034-2008-MTC  
 Manual de Ensayos de Materiales (EIM-2016) R.D. N° 18-2016-MTC/14



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**GEOTÉCNICA S.R.L.**  
PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES  
ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
RUC N° 20393220130



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



INDECOPI: Certificado N° 00081702

---

**GRAVEDAD ESPECIFICA y ABSORCION**  
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

---

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**OBRA** : "Mejoramiento de Via de Interconexion al C.P San Jose desde Puerto Callao, Distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo-Ucayali"

**SOLICITA** : Enzo Jhosep Durand Caceres  
Mario Villacorta Mori

**MATERIAL** : Arena para Concreto

**CANTERA** : Rio Pachitea

**JEFE DE LAB** : Marcos Chacaltana G.

**TECNICO** : Victor Ruiz V.

**FECHA** : 20 de Octubre de 2021

---

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : 01  
**UBICACIÓN** : Atlanti  
**LADO** :

**1. Agregado Fino**

DATOS		1	2	3
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr. 300.0	300.0	300.0
2	Peso Frasco + agua	gr. 688.7	688.5	688.7
3	Peso Frasco + agua + Arena (gr)	gr. 988.7	988.5	988.7
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr. 866.7	866.4	866.1
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr. 122.0	122.1	122.6
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr. 298.0	298.2	298.1
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	gr. 120.0	120.3	120.7

RESULTADOS				PROMEDIO	
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.443	2.442	2.431	2.439
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.459	2.457	2.447	2.454
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.483	2.479	2.470	2.477
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.671	0.604	0.637	0.637

*Observaciones:*



MAURO ALFREDO CALDAS FLORES  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 192538



CONSORCIO SAN JOSE  
Ing. César Ampudia Campos  
RESIDENTE DE OBRA  
CIP. N° 61773



CONSORCIO SUPERVISOR DAN...  
Ing. Fernando Rafael Leon  
CIP. 40893  
JEFE DE SUPERVISION



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA S.R.L.**  
MARCOS CHACALTANA GARCIA  
JEFE DE MECANICA DE SUELOS

(Fuente de Normalización)  
Manual de carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013) D.S. 034-2008-MTC  
Manual de Ensayos de materiales (EM-2016) R.D. N° 18-2016-MTC/14

Jr. Ucayali N° 172 Pucallpa  
geotecnica.pucallpa@hotmail.com  
www.geotecnica.pucallpa.com

(061) 579105  
961623001  
RPM 273886



CONSORCIO SUPERVIA SAN JOSE  
 Ing. Fernando Rafael León  
 JEFE DE SUPERVISIÓN



CONSORCIO SAN JOSE  
 Ing. César Ampudia Campos  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. N° 61773



Diferentes ensayos en laboratorio, para diseños de Mezcla de Concreto



MAURO ALFREDO CALDAS FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 192538



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 GEOTÉCNICA I.R.L.  
 Mario Charalana García  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



CONSORCIO SUPLENTO SAN JOSE  
 Ing. Fernando Rafael León  
 Jefe de Supervisión



CONSORCIO SAN JOSE  
 Ing. César Ampudia Campo  
 Jefe de Oficina  
 CIP. N° 61779



MAURO ALFREDO CALDAS FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 182638



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 GEOTECNICA S.R.L.  
 Ing. Chorrutina Garcia  
 INGENIERA EN GEOTECNIA

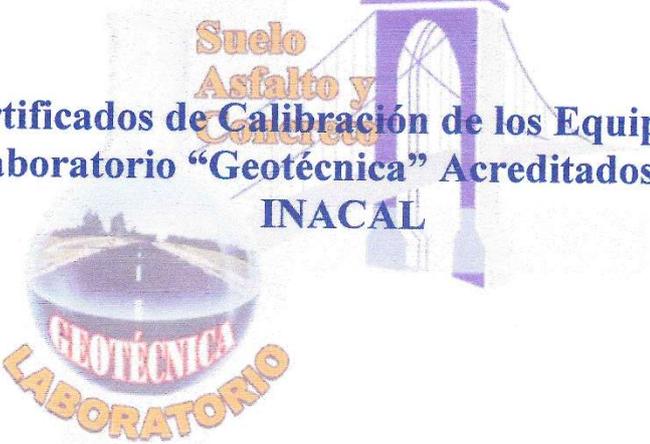
## Diferentes ensayos en laboratorio, para diseños de Mezcla de Concreto



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
**GEOTÉCNICA S.A.S.**  
PAVIMENTOS - CONCRETO ASFALTO - CIMENTACIONES  
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES  
ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS  
RUC N° 20393229130

**Suelo  
Asfalto y  
Concreto**

**Certificados de Calibración de los Equipos de  
Laboratorio "Geotécnica" Acreditados por  
INACAL**



# Certificado



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

## DSI PERÚ AUTOMATION E.I.R.L.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Mz. C Lt. 20 Urbanización Coopip, distrito de San Martín de Porres, provincia Lima, departamento Lima

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

CONSORCIO SAN JOSE  
Ing. César Ampudia Campos

Fecha de Renovación: 27 de julio de 2019

Fecha de Vencimiento: 26 de julio de 2023

CONSORCIO SAN JOSE  
Instituto de Acreditación  
de Calidad  
del Perú

Cédula N° : 0890-2019-INACAL-DA  
Contacto N° : 051-2019/INACAL-DA  
Registro N° : LC-017

ESTELA CONTRERAS JUGO  
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 27 de noviembre de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación, dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gov.pe/acreditacion/categorias/acreditados](http://www.inacal.gov.pe/acreditacion/categorias/acreditados) al momento de hacer uso del presente certificado.  
La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Iner American Accreditation Co-operation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-06P-02M Ver 02



FME-001

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MFP-0576-2020

Fecha de Emisión: 2020-09-21

Orden de Trabajo: 0095-00

Expediente: 0958

#### 1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Razón Social : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
GEOTECNICA EIRL  
Dirección : Jr. Ucayali N° 172, Callería Coronel Portillo,  
Pucallpa, Ucayali

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

#### 2. INSTRUMENTO : MANÓMETRO

Tipo : ANALÓGICO  
Marca : VERTICAL  
Modelo : NO INDICA  
Serie : 1901S-PS  
Identificación : NO INDICA  
Procedencia : NO INDICA  
Alcance : 0 % a 20 %  
Div. de Escala : 0,1 %  
Clase de Exactitud : 2 % FS

Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de DSI Perú Automation E.I.R.L.

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de DSI Perú Automation E.I.R.L.

#### 3. LUGAR DE Y FECHA DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó el 2020-09-03 en las instalaciones del cliente.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

#### 4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibrado por el método de comparación según el PC-004 "Procedimiento de Calibración de manómetros de deformación elástica"

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

#### 5. TRAZABILIDAD

Los patrones utilizados en la calibración son trazables a los patrones del INACAL-DM:

Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Calibrador de Presión	LFP-076-2019

Adriano Gálvez Villaseca  
Jefe de Laboratorio  
DSI PERU AUTOMATION EIRL

CONSORCIO SUR ANDINO  
Ing. Fernando Rafael León  
CIP. 40894  
INTE. DE INGENIERÍA

CONSORCIO SUR ANDINO  
Ing. César Ampudia Campos  
CIP. N° 61773  
INTE. DE INGENIERÍA



Fecha: Ene/18  
Versión: 03

Dirección: Urb. Coopip Mz. C Lt 20, San Martín de Porres, Lima  
Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097  
Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 1 de 2



FME-001

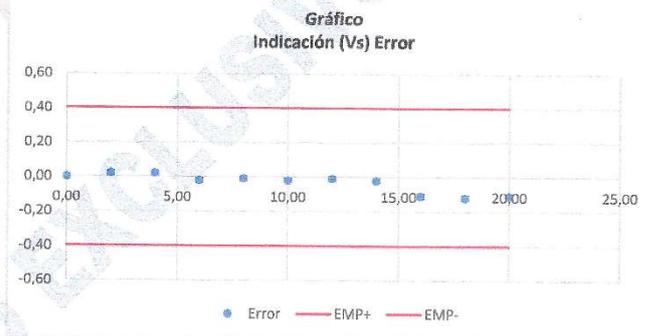
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MFP-0576-2020**

**6. CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura : Inicial: 25,4 °C ; Final: 25,6 °C  
 Humedad Relativa : Inicial: 62,7 %hr ; Final: 61,8 %hr  
 Presión Atmosférica : Inicial: 1 006,7 mbar ; Final: 1 008,6 mbar

**7. RESULTADOS**

N°	Indicación del Equipo a Calibrar	Indicación del Patrón	Error	Incertidumbre (K=2)	Error Máximo Permitido (±)
	%	%	%	%	%
1	0,00	0,00	0,00	0,013	0,40
2	2,00	1,98	0,02	0,013	0,40
3	4,00	3,98	0,02	0,013	0,40
4	6,00	6,02	-0,02	0,013	0,40
5	8,00	8,01	-0,01	0,013	0,40
6	10,00	10,02	-0,02	0,013	0,40
7	12,00	12,01	-0,01	0,013	0,40
8	14,00	14,02	-0,02	0,013	0,40
9	16,00	16,11	-0,11	0,013	0,40
10	18,00	18,12	-0,12	0,013	0,40
11	20,00	20,11	-0,11	0,013	0,40



La Incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k = 2$  para una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

**8. OBSERVACIONES**

Se colocó una etiqueta con la indicación CALIBRADO en el equipo.  
 El coeficiente de expansión térmica considerado al equipo fue de  $0,000012 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

CONSORCIO SAN JOSÉ  
 Ing. César Ampudia Campos  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP. N° 61773

CONSORCIO SUPERVISOR SAN JOSÉ  
 Ing. Fernando Rafael León  
 CIP. 40834  
 JEFE DE SUPERVISIÓN

Fin del Documento



Fecha: Ene/18  
 Versión: 03

Dirección: Urb. Coopip Mz. C Lt 20, San Martín de Porres, Lima  
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097  
 Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 2 de 2



FME-001

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MM-0564-2020**

Fecha de Emisión: 2020-09-21

Orden de Trabajo: 0095-00

Expediente: 0958

**1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Razón Social : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
GEOTÉCNICA EIRL  
Dirección : Jr. Ucayali N° 172, Callería Coronel Portillo,  
Pucallpa, Ucayali

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

**2. INSTRUMENTO : BALANZA**

Clasificación : NO AUTOMÁTICA  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : POCKET SCALE  
Modelo : NO INDICA  
Serie : L1719016  
Identificación : L1719016  
Procedencia : CHINA  
Cap. Máx. : 500 g  
Div. de Escala (d) : 0,01 g  
Div. de Verif. (e) : 0,01 g  
Clase de Exactitud : II

Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de DSI Perú Automation E.I.R.L.

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de DSI Perú Automation E.I.R.L.

**3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Calibrado el 2020-09-03 ubicado en LABORATORIO DE GEOTECNIA.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

**4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

Calibrado por el método de comparación según el PC-011 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II, cuarta edición 2010.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**5. TRAZABILIDAD**

Los patrones utilizados en la calibración son trazables a los patrones del INACAL-DM:

Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Juego de Pesas E2	LM-C-009-2020

CONSORCIO SAN JOSE

Ing. César Ampudia Campo  
RESIDENTE DE CEREA  
CIP. N° 61773

CONSORCIO SUPERVISOR SAN JOSE

Ing. Fernando Rafael Lean  
CIP. 40884  
JERE DE SUPERVISIÓN

Adriano Gálvez Villaseca  
Jefe de Laboratorio  
DSI PERU AUTOMATION EIRL



Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Fecha: Ene/18

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Versión 03

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 1 de 3

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° MM-0564-2020**

**6. RESULTADOS**

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

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	25,3	25,6
Humedad Relativa (%)	64,7	65,7

Medición N°	Carga L1: 250,00 g			Carga L2: 500,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,00	0,006	-0,001	500,00	0,005	0,000
2	250,00	0,007	-0,002	500,00	0,006	-0,001
3	250,00	0,005	0,000	500,00	0,007	-0,002
4	250,00	0,006	-0,001	500,01	0,005	0,010
5	250,00	0,006	-0,001	500,00	0,006	-0,001
6	250,00	0,006	-0,001	500,00	0,005	0,000
7	250,00	0,005	0,000	500,01	0,006	0,009
8	250,00	0,006	-0,001	500,02	0,005	0,020
9	250,01	0,006	0,009	500,00	0,006	-0,001
10	250,00	0,005	0,000	500,00	0,005	0,000

Carga (g)	Diferencia Máxima (g)	± e.m.p. (g)
250,00	0,011	0,03
500,00	0,022	0,03

Posición de las Cargas

2	5
1	4
3	

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	25,6	25,6
Humedad Relativa (%)	65,7	64,7

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E <sub>0</sub>				Determinación del Error Corregido E <sub>c</sub>				
	Carga en cero	I (g)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	0,10 g	0,10	0,006	-0,001	150,00 g	150,00	0,006	-0,001	0,000
2		0,10	0,005	0,000		150,00	0,005	0,000	0,000
3		0,10	0,004	0,001		150,02	0,004	0,021	0,020
4		0,10	0,006	-0,001		150,01	0,005	0,010	0,011
5		0,10	0,005	0,000		150,00	0,006	-0,001	-0,001
		± e.m.p. (g)		0,01		± e.m.p. (g)		0,02	



Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Fecha: Ene/18

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Versión 03

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 2 de 3

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° MM-0564-2020**

**ENSAYO DE PESAJE**

Temperatura (°C)	Inicial	Final
Humedad Relativa (%)	25,6	25,8
	64,7	66,7

Carga L (g)	CRECIENTES					DECRECIENTES				± e.m.p. (g)
	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)		
Eg	0,10	0,10	0,006	-0,001	0,000					0,01
	0,20	0,20	0,007	-0,002	-0,001	0,20	0,004	0,001	0,002	0,01
	50,00	50,01	0,005	0,010	0,011	50,00	0,006	-0,001	0,000	0,01
	100,00	100,00	0,006	-0,001	0,000	100,00	0,005	0,000	0,001	0,02
	150,00	150,01	0,005	0,010	0,011	150,00	0,004	0,001	0,002	0,02
	200,00	200,00	0,004	0,001	0,002	200,00	0,005	0,000	0,001	0,02
	250,00	250,00	0,006	-0,001	0,000	250,00	0,006	-0,001	0,000	0,03
	300,00	300,01	0,007	0,008	0,009	300,01	0,005	0,010	0,011	0,03
	350,00	350,01	0,005	0,010	0,011	350,00	0,006	-0,001	0,000	0,03
	400,00	400,01	0,006	0,009	0,010	400,01	0,004	0,011	0,012	0,03
	500,00	500,01	0,005	0,010	0,011	500,01	0,005	0,010	0,011	0,03

Lectura Corregida :  $R_{\text{corregida}} = R - 2,01 \times 10^{-5} R$

Incertidumbre de Medición :  $U = 2 \times (7,92 \times 10^{-5} g^2 + 3,40 \times 10^{-9} R^2)^{1/2}$

- L : Carga aplicada a la balanza.
- l : Indicación de la balanza.
- Δl : Carga adicional.
- E : Error encontrado.
- E<sub>0</sub> : Error en cero.
- E<sub>c</sub> : Error corregido.
- U : Incertidumbre expandida de la lectura corregida.
- R : Lectura de la balanza posterior a la calibración expresada en (g)

La incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k = 2 para una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

**7. OBSERVACIONES**

- Se colocó una etiqueta con la indicación CALIBRADO en la balanza.
- Según la NMP 003-2009 la capacidad mínima para esta balanza es 0,2 g
- De acuerdo a los registros del cliente, la temperatura del lugar de calibración varía entre 20 °C y 35 °C
- No se realizó ningún tipo de ajuste.
- El cliente realiza ajustes periódicos a la balanza, por lo que no se consideró la contribución a la incertidumbre por deriva instrumental.
- Se ha considerado el valor 1,00E-05 °C<sup>-1</sup> para el coeficiente de deriva de la indicación con respecto a la temperatura.

CONSORCIO SUPLENIDOR SAN JOSE  
 Ing. Fernando Rafael León  
 QJE 40654  
 CIP 11854

Fin del Documento

CONSORCIO SAN JOSE  
 Ing. César Ampudia Campos  
 CIP 11870





FME-001

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MV-0022-2020

Fecha de Emisión : 2020-09-21

Orden de Trabajo: 0095-00

Expediente: 0958

#### 1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Razón Social : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
GEOTECNICA EIRL  
Dirección : Jr. Ucayali Nº 172, Callería Coronel Portillo,  
Pucallpa, Ucayali

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

#### 2. INSTRUMENTO : CONO DE DENSIDAD DE ARENA

Tipo de Indicación : Analógico  
Marca : TERRA-TESH-ORION  
Modelo : NO INDICA  
Serie : 2510  
Identificación : L3519014

Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de DSI Perú Automation E.I.R.L.

#### 3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó el 2020-09-03 en los laboratorios de DSI PERU AUTOMATION EIRL

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de DSI Perú Automation E.I.R.L.

#### 4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con patrones trazables al sistema internacional de unidades.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

#### 5. TRAZABILIDAD

Los patrones utilizados en la calibración son trazables a los patrones del INACAL-DM:

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
PIE DE REY	L-0001-2019

CONSORCIO SUPERVISOR SAN JOSÉ

Ing. Fernando Rafael León  
CIP. 40934  
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO SAN JOSÉ

Ing. César Ampudia Campo  
REGISTRADO EN LIMA  
CIP. 406770

Adriano Gálvez Villaseca  
Jefe de Laboratorio  
DSI PERU AUTOMATION EIRL



Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Fecha: Ene/18

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Versión: 03

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 1 de 2

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MV-0022-2020**

**6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN**

Temperatura Inicial: 25,3 °C Final: 25,4 °C  
 Humedad Inicial: 62,0%H.R. Final: 61,0 %H.R.

*Altura de Caída de Arena*

Valor Nominal	Indicación Promedio Patrón	Error	Incertidumbre
mm	mm	mm	mm
136,5	137,53	-1,03	0,03

*DIÁMETRO DE BASE*

Valor Nominal	Indicación Promedio Patrón	Error	Incertidumbre
mm	mm	mm	mm
165,1	164,37	0,73	0,42

*AGUJERO DE VALVULA*

Valor Nominal	Indicación Promedio Patrón	Error	Incertidumbre
mm	mm	mm	mm
12,7	12,64	0,06	0,03

*BASE CUADRADA*

Valor Nominal	Indicación Promedio Patrón	Error	Incertidumbre
mm	mm	mm	mm
304,8	304,25	0,55	0,22

**7. OBSERVACIONES**

Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"  
 La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.

0

Fin del documento

CONSORCIO SUPERVISOR SAN JOSE

Ing. César Ampudia Campos

REGISTRO DE LICENCIADOS  
 CIP. N° 01773

CONSORCIO SUPERVISOR SAN JOSE

Ing. Fernando Rafael León

CIE. 40894  
 JEFE DE SUPERVISIÓN



Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Fecha: Ene/18

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Versión: 03

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 2 de 2

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-0682-2020**

Fecha de Emisión: 2020-09-21

Orden de Trabajo: 0095-00  
 Expediente: 0958

**1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Razón Social : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 GEOTECNICA EIRL  
 Dirección : Jr. Ucayali N° 172, Callería Coronel Portillo,  
 Pucallpa, Ucayali

**2. INSTRUMENTO : BALANZA**

Clasificación : NO AUTOMÁTICA  
 Tipo : ELECTRÓNICA  
 Marca : OHAUS  
 Modelo : V11PIST  
 Serie : 10911075  
 Identificación : NO INDICA  
 Procedencia : NO INDICA  
 Cap. Máx. : 15 kg  
 Div. de Escala (d) : 0,002 kg  
 Div. de Verif. (e) : 0,002 kg  
 Clase de Exactitud : III

**3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Calibrado el 2020-09-03 ubicado en LABORATORIO DE  
 GEOTECNIA.

**4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

Calibrado por el método de comparación según el PC-001  
 "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento no  
 Automático Clase III y IIII", Primera edición, Mayo 2019, INACAL-

**5. TRAZABILIDAD**

Los patrones utilizados en la calibración son trazables a los  
 patrones del INACAL-DM:

Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Pesas de Clase M2	M-0759-2020
Juego de Pesas clase M2	M-0659-2020

Los resultados son válidos al momento de  
 la calibración, al solicitante le corresponde  
 disponer en su momento la ejecución de  
 una nueva calibración, la cual está en  
 función del uso, mantenimiento o  
 reglamentaciones vigentes.

Este certificado sólo puede ser difundido  
 completamente y sin modificaciones. Los  
 extractos o modificaciones requieren la  
 autorización de DSI Perú Automation  
 E.I.R.L.

El presente certificado carece de validez  
 sin las firmas y sellos de DSI Perú  
 Automation E.I.R.L.

Los resultados reportados en el presente  
 certificado de calibración corresponden  
 únicamente al objeto calibrado, no  
 pudiéndose extender a otro.

Los resultados reportados en el presente  
 certificado de calibración no deben ser  
 utilizados como una certificación de  
 conformidad con normas de producto o  
 como certificado del sistema de calidad de  
 la entidad que lo produce.

CONSORCIO SAN JOSE  
  
 Ing. Fernando Rafael Leon  
 CIP: 40894  
 JEFE DE SUPERVISIÓN

  
 José Luis Panta Abad  
 Lic. Ciencias Físicas  
 CFP: 0395



CONSORCIO SAN JOSE  
  
 Ing. César Ampudia Campo  
 INGENIERO DE CUANTIA  
 CIP: N° 01778

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Fecha: Ene/18

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Página 1 de 3

Versión 03

Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-0682-2020**

**6. RESULTADOS**

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	25,6	25,7
Humedad Relativa (%)	64,7	65,7

Medición N°	Carga L1: 7,000 kg			Carga L2: 15,000 kg		
	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)
1	7,002	0,0008	0,0022	15,000	0,0014	-0,0004
2	7,002	0,0006	0,0024	15,000	0,0016	-0,0006
3	7,000	0,0010	0,0000	15,000	0,0010	0,0000
4	7,000	0,0006	0,0004	15,002	0,0014	0,0016
5	7,000	0,0010	0,0000	15,000	0,0012	-0,0002
6	7,002	0,0012	0,0018	15,002	0,0016	0,0014
7	7,000	0,0008	0,0002	15,000	0,0008	0,0002
8	7,002	0,0010	0,0020	15,002	0,0016	0,0014
9	7,000	0,0006	0,0004	15,000	0,0018	-0,0008
10	7,000	0,0010	0,0000	15,002	0,0016	0,0014

Carga (kg)	Diferencia Máxima (kg)	± e.m.p. (kg)
7,000	0,0024	0,006
15,000	0,0024	0,006

**Posición de las Cargas**

2	5
1	4
3	

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	25,7	25,6
Humedad Relativa (%)	65,7	65,7

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E <sub>0</sub>				Determinación del Error Corregido E <sub>c</sub>				
	Carga Mínima	l (kg)	ΔL (kg)	E <sub>0</sub> (kg)	Carga (L)	l (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	E <sub>c</sub> (kg)
1	0,020 kg	0,020	0,0018	-0,0008	5,000 kg	5,000	0,0012	-0,0002	0,0006
2		0,020	0,0010	0,0000		5,002	0,0006	0,0024	0,0024
3		0,020	0,0012	-0,0002		5,002	0,0008	0,0022	0,0024
4		0,020	0,0008	0,0002		5,000	0,0016	-0,0006	-0,0008
5		0,020	0,0010	0,0000		5,000	0,0018	-0,0008	-0,0008
		± e.m.p. (kg)		0,002		± e.m.p. (kg)		0,006	



CONSORCIO SAMPAL  
 Ing. César Ampudia Campos  
 RESIDENTE DEL CERO  
 C.P.N. N° 51773

CONSORCIO SAMPAL SAN JOSÉ  
 Ing. Fernando Rafael Lear  
 CIP 40894  
 Jefe de Servicio

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima

Fecha: Ene/18

Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097

Página 2 de 3

Versión 03

Email: [Info@dsiperuautomation.com](mailto:Info@dsiperuautomation.com) / [www.dsiperuautomation.com](http://www.dsiperuautomation.com)

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-0682-2020

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura (°C)	Inicial	Final
	25,6	25,6
Humedad Relativa (%)	Inicial	Final
	65,7	64,7

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± e, m. p. (kg)
	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	
E <sub>0</sub> 0,020	0,020	0,0008	0,0002	0,0000					0,002
0,040	0,040	0,0010	0,0000	-0,0002	0,040	0,0010	0,0000	-0,0002	0,002
0,100	0,100	0,0014	-0,0004	-0,0006	0,100	0,0012	-0,0002	-0,0004	0,002
0,500	0,500	0,0010	0,0000	-0,0002	0,500	0,0006	0,0004	0,0002	0,002
1,000	1,000	0,0012	-0,0002	-0,0004	1,000	0,0008	0,0002	0,0000	0,002
2,000	2,000	0,0018	-0,0008	-0,0010	2,000	0,0012	-0,0002	-0,0004	0,004
4,000	4,000	0,0006	0,0004	0,0002	4,002	0,0006	0,0024	0,0022	0,004
8,000	8,002	0,0010	0,0020	0,0018	8,000	0,0010	0,0000	-0,0002	0,006
10,000	10,002	0,0016	0,0011	0,0009	10,000	0,0014	-0,0007	-0,0009	0,006
12,000	12,002	0,0012	0,0015	0,0013	12,000	0,0018	-0,0011	-0,0013	0,006
15,000	15,000	0,0016	-0,0009	-0,0011	15,000	0,0016	-0,0009	-0,0011	0,006

Lectura Corregida :  $R_{\text{corregida}} = R - 6,04 \times 10^{-5} R$

Incertidumbre de Medición :  $U = 2 \times (2,27 \times 10^{-6} \text{ kg}^2 + 1,78 \times 10^{-8} R^2)^{1/2}$

Para cargas menores a 15 kg

L : Carga aplicada a la balanza. E : Error encontrado. U : Incertidumbre expandida de la lectura  
 I : Indicación de la balanza. E<sub>0</sub> : Error en cero. corregida.  
 ΔL : Carga adicional. E<sub>c</sub> : Error corregido. R : Lectura de la balanza posterior a la  
 calibración expresada en (kg)

La incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k = 2 para una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

7. OBSERVACIONES

Según la NMP 003-2009 la capacidad mínima para esta balanza es 0,04 kg  
 De acuerdo a los registros del cliente, la temperatura del lugar de calibración varía entre 20 °C y 35 °C  
 No se realizó ningún tipo de ajuste.  
 Se ha considerado el valor  $1,00E-05 \text{ C}^{-1}$  para el coeficiente de deriva de la indicación con respecto a la temperatura.

Fin del Documento

CONSORCIO SAN JOSE  
 Ing. César Ampudia Campos  
 ACCIDENTE DE TRABAJO  
 C.P. N° 61773

CONSORCIO SUPERMERCADO SAN JOSE  
 Ing. Fernando Kajaal León  
 CIP. 40994  
 JEFE DE SUPERMERCADO



Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima  
 Fecha: Ene/18 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097 Página 3 de 3  
 Versión 03 Email: Info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Resultados

**Niveles porcentuales de la infiltración de agua**

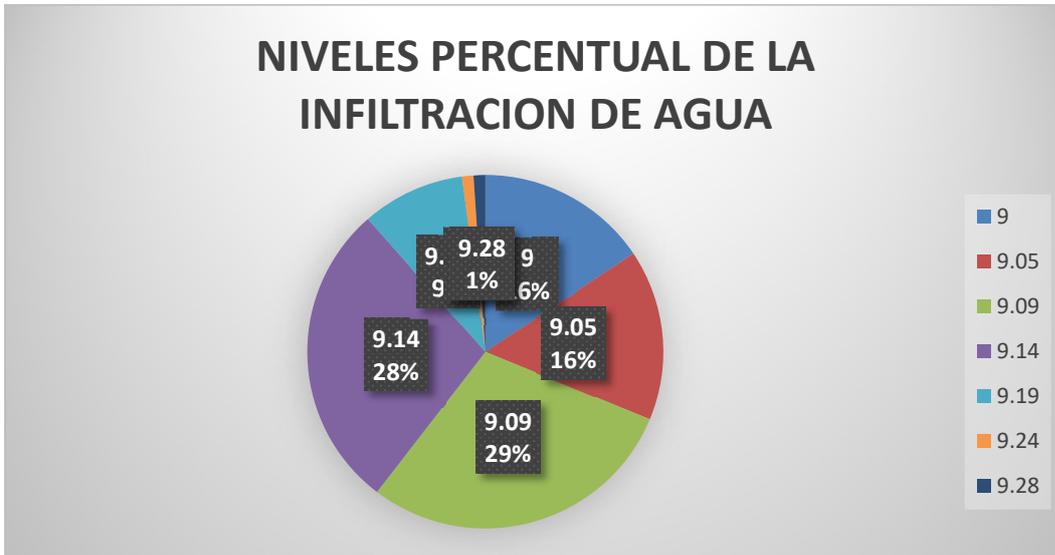


Figura 9: De los Niveles porcentuales de la infiltración de agua

**Nivel de Asentamiento de berma en cm.**

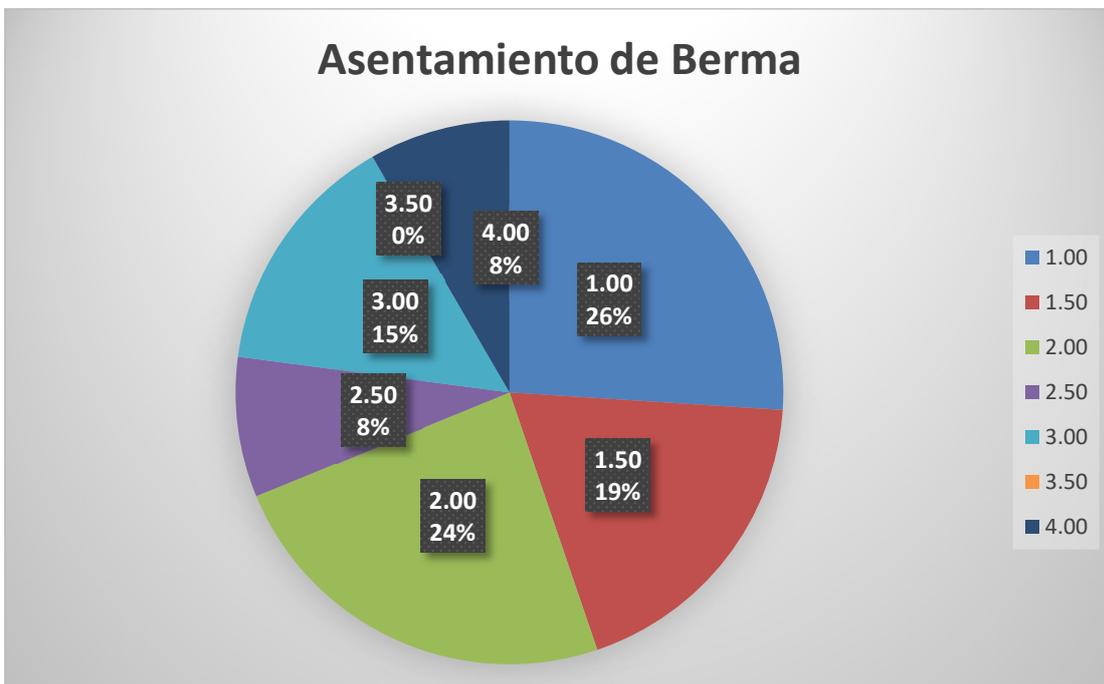


Figura 10: Asentamiento de Berma

## Separación de Berma niveles en cm

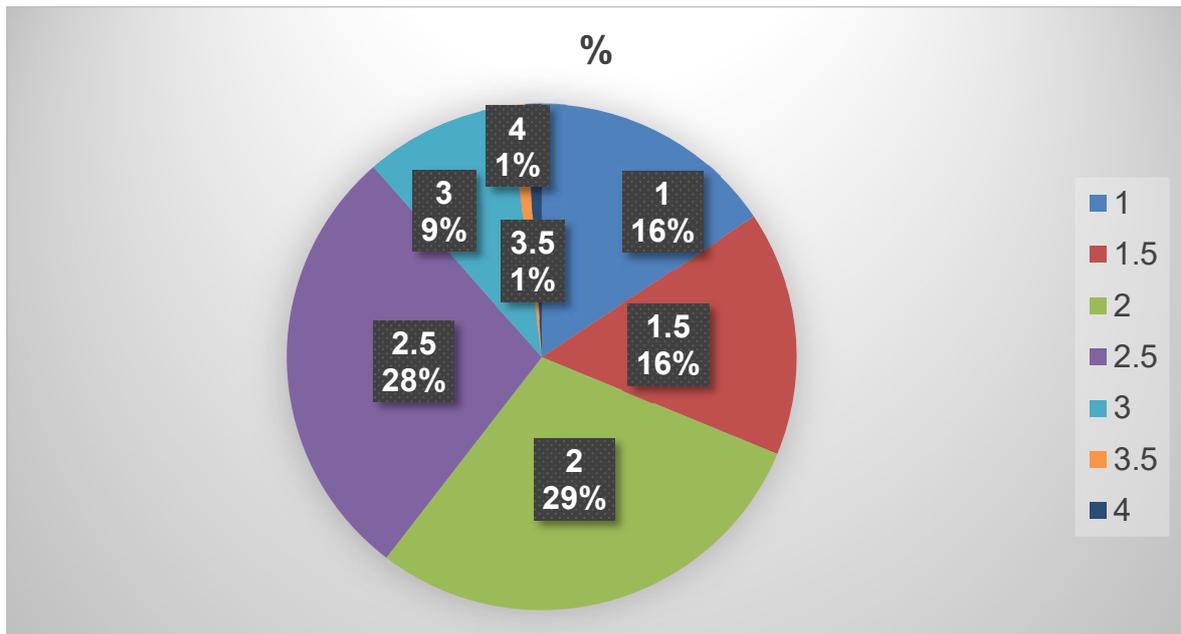
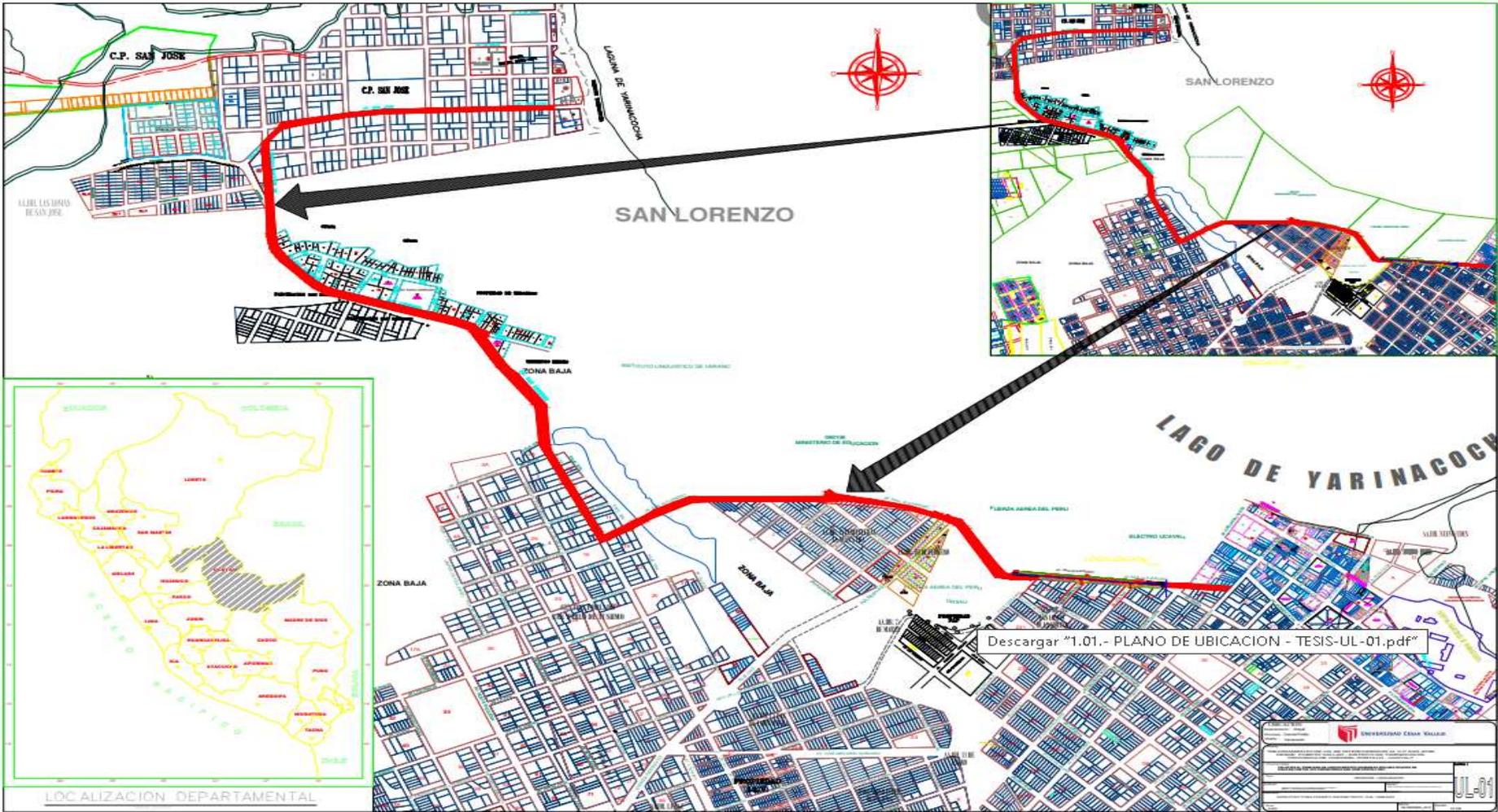
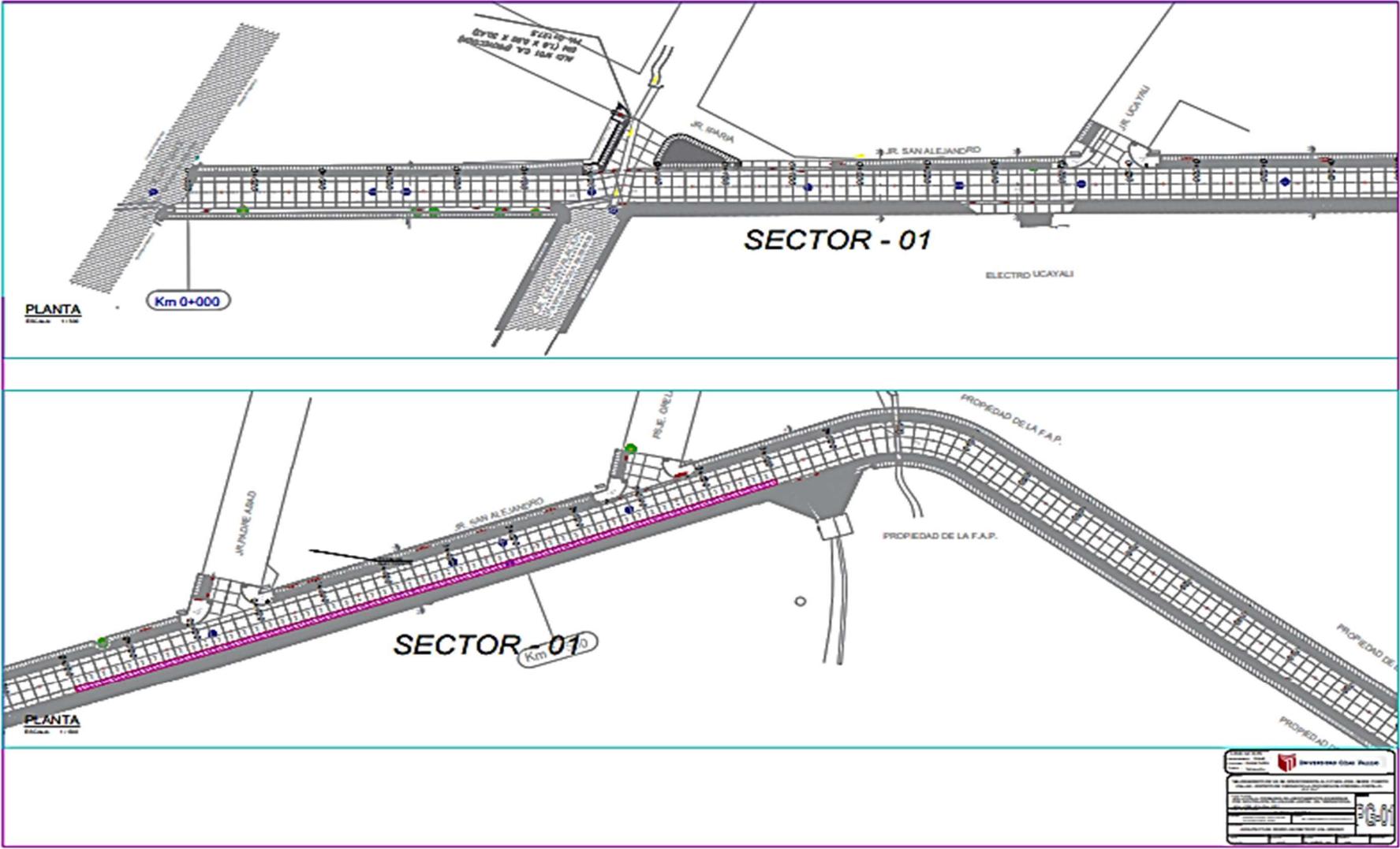


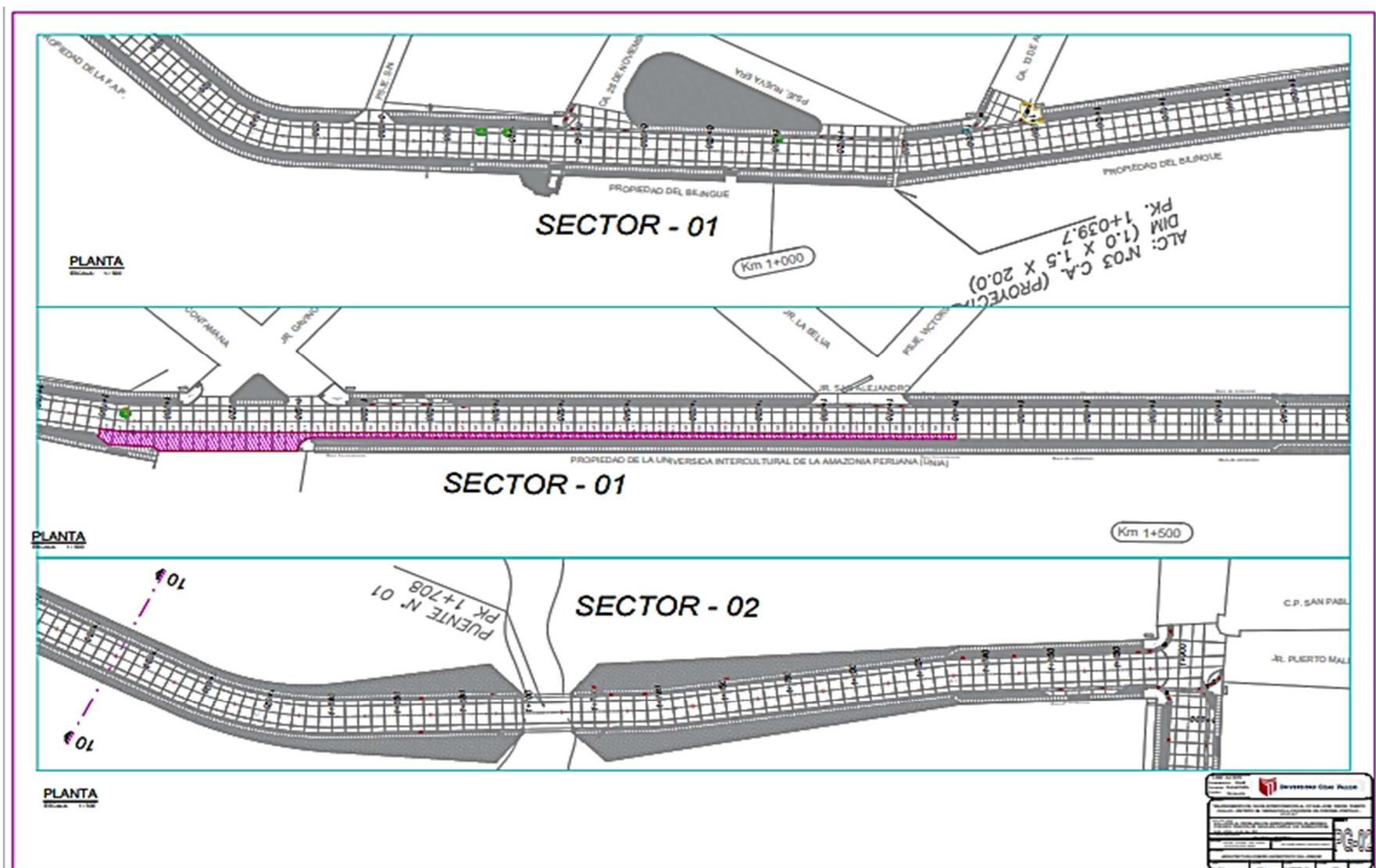
Figura 11: Separación de Berma % y cm.

# PLANOS DE UBICACIÓN

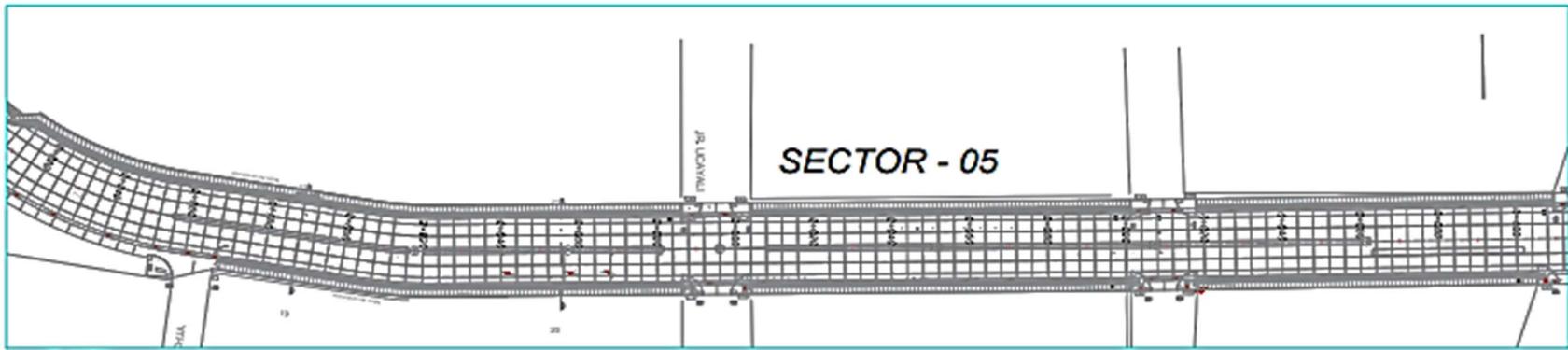


**PLANOS DEL PROYECTO**

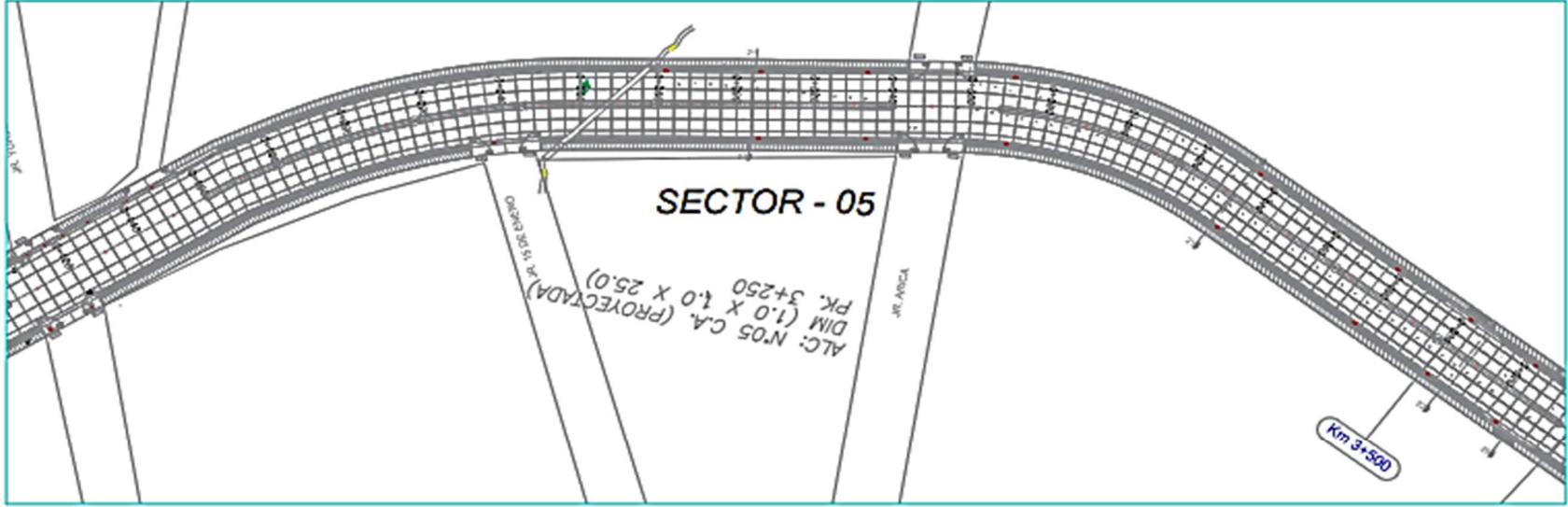






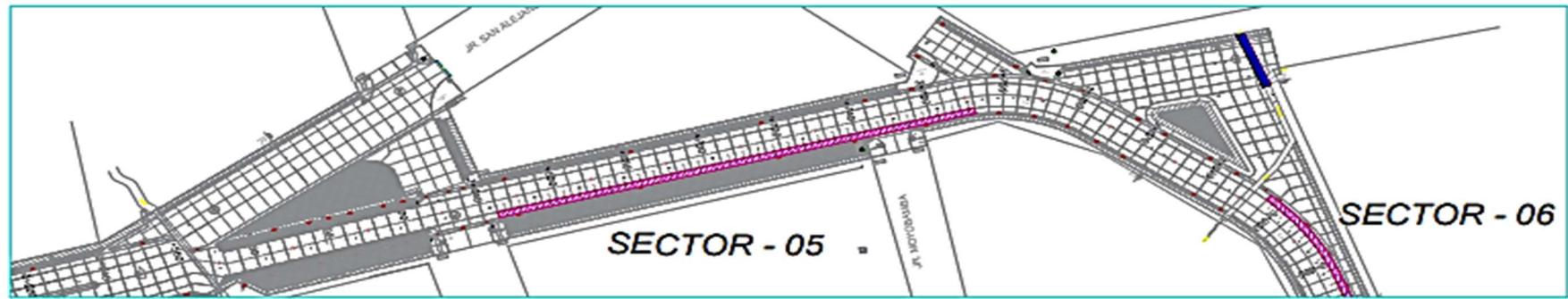


PLANTA  
Escala: 1:500

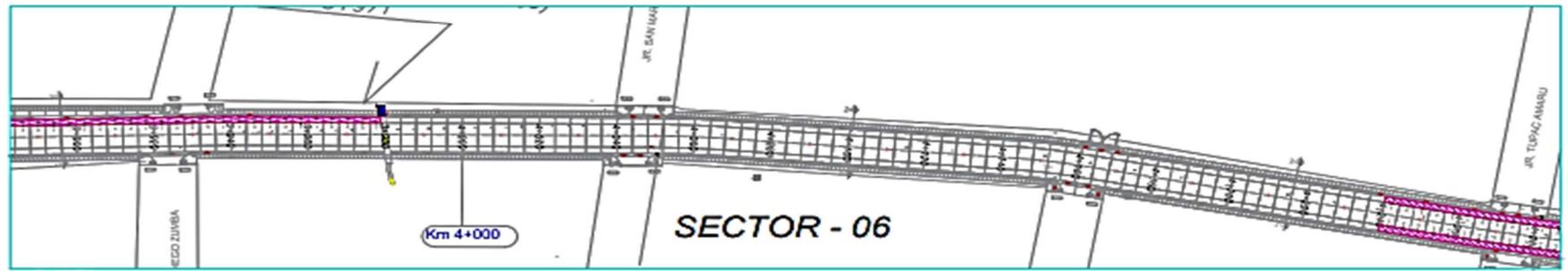


PLANTA  
Escala: 1:500

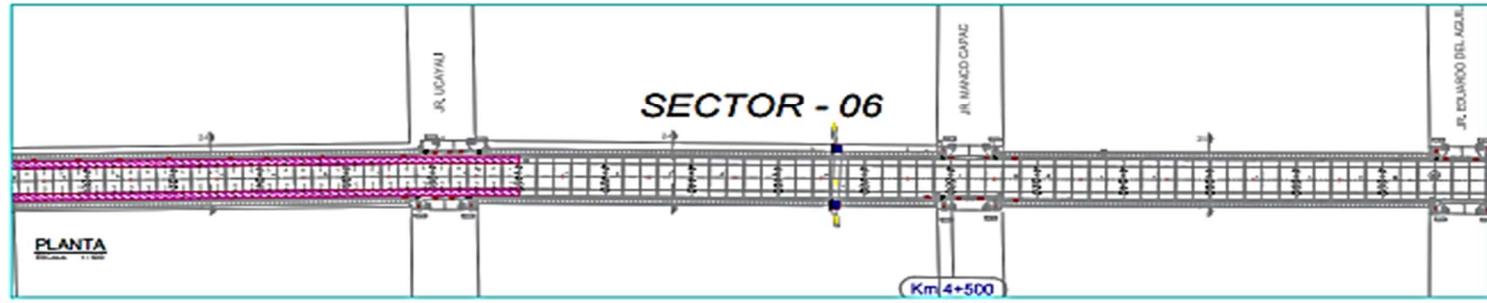
 <b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA</b> INSTITUCIÓN EDUCATIVA	
AUTORIZACIÓN PARA ELABORAR Y USAR ESTOS PLANOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA	
N.º DE AUTORIZACIÓN:	
FECHA DE AUTORIZACIÓN:	
OBSERVACIONES:	
FIRMAS Y SELLOS:	
_____ INGENIERO EN CARRETERAS	_____ INGENIERO EN GEOMÁTICA



PLANTA  
Escala: 1:1000



PLANTA  
Escala: 1:1000



PLANTA  
Escala: 1:1000

<p>INSTITUTO VECINO DEL PUEBLO</p>	
<p>El presente documento es propiedad de INVEP y no debe ser distribuido, copiado, reproducido o utilizado sin el consentimiento escrito de INVEP.</p>	
<p>El presente documento es confidencial y no debe ser distribuido, copiado, reproducido o utilizado sin el consentimiento escrito de INVEP.</p>	
<p>INVEP</p>	

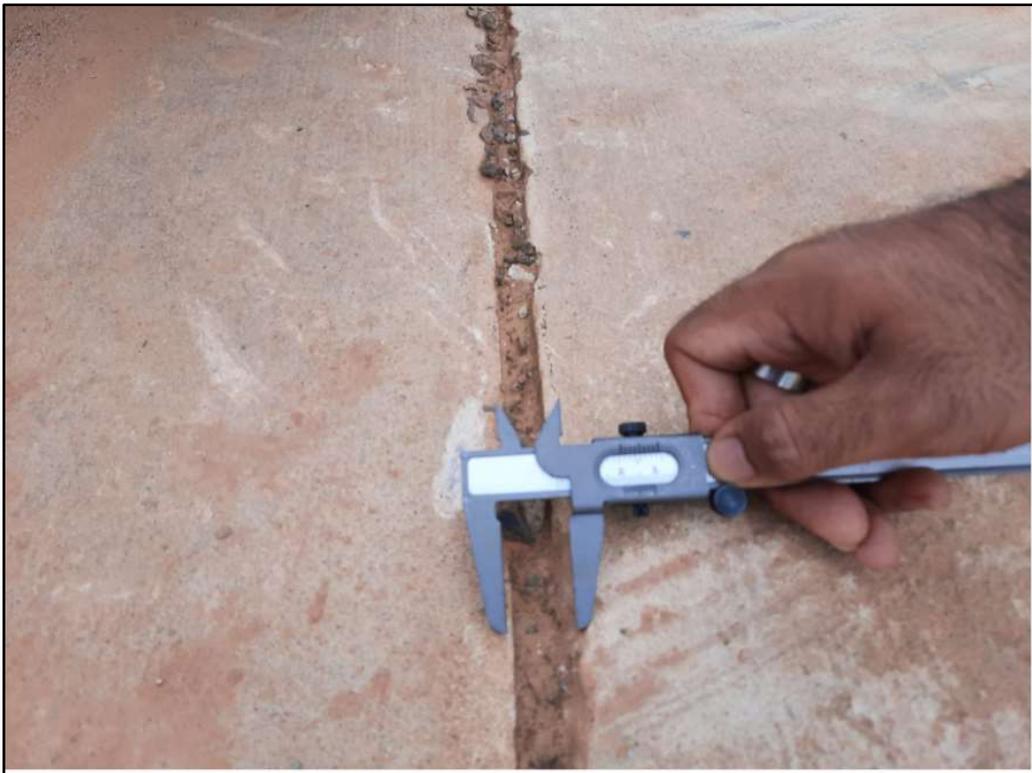
**FOTO 01**



**FOTO 02**



**FOTO 03**



**FOTO 04**



**FOTO 05**

