

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Trabajo de Suficiencia Profesional

# **Informe de Suficiencia Profesional de las labores realizadas como asistente técnico de la obra de infraestructura vial de los diversos jirones y pasajes en la urbanización de Enace la Capilla de la Ciudad de Juliaca, provincia de San Román - Puno**

Fredy Maron Paca

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Civil

Huancayo, 2022

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **Dedicatoria**

A Dios:

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis hijos, Dayro Alessandro y Emma Sofía:

Por ser el motivo y motor para seguir preparándome y así poder serle un mejor padre y ejemplo para ustedes.

### **Agradecimiento**

A mis queridos padres, Pedro Y Eufemia: Por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Mami y Papi gracias por darme la educación para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes.

A mis amigos: Los que conocí, en la universidad, en el trabajo y otros lugares.

## Abstract

The university as an academic institution that trains with higher education a certain group of people who, previously, have completed a basic level of studies (primary and secondary), basically fulfilling two of its essential functions: education and research. In this case, the Bachelor, after having successfully completed his educational period and becoming a graduate prepared for the labor field, has used his knowledge by participating as a Technical Assistant in this work project called: "Improvement of the road infrastructure service of the shreds and passages in the ENACE la Capilla urbanization (Leonardo Baldes, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa Brillante, S/N 04, S/N 05) of the City of Juliaca, province of San Román - Puno" as the main objective was to provide adequate vehicular and pedestrian transit conditions with the paving of the various jirone s in mention in the locality described. The type of hiring was by contract, by the unit cost system, with SNIP Code: 2247186; Total Investment Amount: S/. 3,554,391.85; Execution period: 150 calendar days (05 months); Execution Modality: by Contract.

The activities carried out as resident technical assistant were in coordination with and in support of the resident construction engineer, according to the established schedule, mostly assigned by the contractor company, according to the terms of the contract and in compliance with the regulations of the current state contracts. Performing in the various activities such as: Preparation of the weekly work plan according to general programming; reading of the various layout, leveling and layout plans corresponding to the work; daily monitoring of the construction process of the work; quality control of materials in general for their compliance in the processes.

## Resumen ejecutivo

La Universidad como una institución educativa superior forma a un grupo determinado de personas, que con anterioridad han cumplido con un nivel de estudios básicos (primaria y secundaria). La universidad, dentro de sus funciones cumple dos aspectos esenciales: la educación y la investigación. Para el caso nuestro, el Bachiller luego de haber concluido con éxito su lapso educativo y convertirse en un graduado preparado para el campo laboral, ha puesto en práctica sus conocimientos desempeñando la función de asistente técnico en el proyecto de obra “Mejoramiento del servicio de infraestructura vial de los jirones y pasajes en la urbanización ENACE la Capilla (Leonardo Baldes, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa Brillante, S/N 04, S/N 05) de la Ciudad de Juliaca, provincia de San Román – Puno”. El principal objetivo fue brindar adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal con la pavimentación de los diversos jirones en mención en la localidad descrita. El tipo de contratación fue por contrata, por el sistema de costos unitarios, con Código SNIP: 2247186; Monto de Inversión Total: S/. 3, 554,391.85; Plazo de ejecución: 150 días calendario (05 meses); modalidad de ejecución por contrata.

Las actividades desempeñadas como asistente técnico han sido en coordinación y apoyo al ingeniero residente de obra, de acuerdo a la programación establecida, en su mayoría asignadas por la empresa contratista según términos de contrato y en cumplimiento con las normas del reglamento de contrataciones del estado vigentes. El Bachiller se ha desempeñado en diversas actividades como: Elaboración del plan de trabajo semanal según programación general; revisión de los diversos planos trazo, nivelación y replanteo correspondientes a la obra; seguimiento diario del proceso constructivo de la obra; control de la calidad de los materiales en general para su cumplimiento en los procesos.

## Introducción

Las obras públicas son el resultado de un conjunto de actividades, el cual cuenta con un expediente técnico aprobado por la entidad pública, presupuestado correctamente dentro del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones – Invierte Perú y ser convocada por una entidad pública para seleccionar al proveedor, puesto que su objetivo primordial es satisfacer las necesidades de toda la comunidad mediante un procedimiento conocido como Licitación Pública, debiéndose ejecutar bajo la dirección técnica de profesionales con la debida supervisión permanente, asimismo, la empresa contratista debe contar con la Residencia de obra según los informes de valorización existentes, además de incorporar personal técnico administrativo, colaboradores como maestro de obra, operario, oficial y otros según la necesidad y el cargo desarrollado. El Bachiller formó parte de la obra como Asistente Técnico, para asistir al Residente de obras, desarrollando parte de las obligaciones según términos de referencia. En las obras existen personas clave solicitado, en el cual muchas veces son insuficientes, por lo que los contratistas adicionan más personales técnicos y/o administrativos con el fin de dar mayor agilidad en temas administrativos o dar mayor soporte a personal clave a fin de mejorar la gestión de la obra. La participación del Bachiller en la ejecución de la obra de construcción de veredas y calles con pavimento rígido (Mejoramiento el servicio de la infraestructura vial de los jirones y pasajes en la urbanización ENACE la Capilla Leonardo Baldes, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa Brillante, S/N 04, S/N 05, de la Ciudad de Juliaca, provincia de San Román – Puno) concluyó con las metas trazadas como: Presentación oportuna de los diversos requerimientos, presentación oportuna de los informes mensuales de la obra, presentación oportuna de los calendarios de obra actualizados y diagrama PERT CPM de obra actualizada, presentación oportuna de los reportes del día de los rendimientos y horas máquinas trabajadas, seguimiento y control de calidad de la ejecución de partidas correspondientes al concreto premezclado  $f^c$  210 kg/cm<sup>2</sup> (pavimento rígido), presentación oportuna de las valorizaciones mensuales, llenado de cuaderno de obra, según lo ejecutado durante el proceso constructivo de la obra en infraestructura vial, asistir en todo momento en que lo requieran al Ing. Residente de Obra.

El presente trabajo de suficiencia profesional muestra las actividades y el desempeño del Bachiller como Asistente Técnico, los que se han plasmado en cinco capítulos, cuyos contenidos se muestran a continuación:

- Aspectos Generales de la Empresa
- Aspectos Generales de Las Actividades Profesionales
- Marco Teórico

- Descripción De Las Actividades Profesionales
- Resultados

Como asistente técnico su desempeño del Bachiller dentro del campo de formación fue de vital importancia para el logro de metas de la obra, el mismo que ayuda a fijar los objetivos del presente Trabajo de suficiencia profesional.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
RESUMEN EJECUTIVO .....	iv
INTRODUCCIÓN .....	v
ÍNDICE.....	vii
INDICE DE TABLAS .....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xi
<b>1 Aspectos generales de la empresa .....</b>	<b>1</b>
1.1 Datos generales de la empresa.....	<b>1</b>
1.2 Actividades principales de la empresa.....	<b>1</b>
1.2.1 Experiencia de la empresa en ejecución de obras.....	<b>2</b>
1.3 Reseña histórica de la empresa .....	<b>3</b>
1.4 Organigrama de la empresa constructora SURUPANA S.A.C.....	<b>4</b>
1.5 Visión y misión de la empresa.....	<b>5</b>
1.5.1 Organigrama de la obra.....	<b>6</b>
1.6 Bases Legales o Documentos Administrativos .....	<b>6</b>
1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales .....	<b>7</b>
1.7.1 El asistente técnico .....	<b>7</b>
1.7.2 Descripción de la obra: .....	<b>8</b>
1.8 Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa .....	<b>17</b>
1.8.1 Cargo desempeñado.....	<b>17</b>
1.8.2 Descripción de actividades desarrolladas en el cargo.....	<b>17</b>
1.8.3 Línea de tiempo de la participación del bachiller en la construcción de la infraestructura vial. ....	<b>18</b>
<b>2 Aspectos Generales .....</b>	<b>21</b>
2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional .....	<b>21</b>
2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional.....	<b>21</b>
2.2.1 Descripción del perfil profesional .....	<b>21</b>

2.2.2	Profesionales clave .....	22
2.2.3	Personal técnico administrativo incorporado .....	22
2.3	Objetivos de la actividad profesional.....	<b>23</b>
2.3.1	Objetivo general.....	23
2.3.2	Objetivos específicos .....	23
2.4	Justificación de la actividad profesional .....	<b>24</b>
2.5	Resultados esperados.....	<b>24</b>
3	Marco teórico .....	25
3.1	Bases teóricas de las metodologías de las actividades realizadas .....	<b>25</b>
3.1.1	Modalidad de ejecución de las obras públicas .....	25
3.1.2	Sistema de contratación de las obras públicas.....	27
3.1.3	Definición de obras en infraestructura vial .....	28
3.1.4	Actores principales de la obra .....	39
4	Descripción de las actividades profesionales.....	43
4.1	Descripción de las actividades profesionales .....	<b>43</b>
4.1.1	Enfoque de las actividades profesionales .....	43
4.1.2	Alcances de las actividades profesionales.....	58
4.1.3	Entregables de las actividades profesionales.....	58
4.2	Aspectos técnicos de las practicas pre profesionales .....	<b>60</b>
4.2.1	Metodologías .....	60
4.2.2	Técnicas .....	60
4.2.3	Instrumentos .....	60
4.2.4	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades .....	64
4.3	Ejecución de las actividades profesionales .....	<b>65</b>
4.3.1	Cronograma de actividades realizadas .....	65
4.3.2	Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales .....	69
5.	Resultados .....	119
5.1	Resultados finales de las actividades realizadas .....	<b>119</b>
5.1.1	Logros alcanzados .....	120
5.2	Dificultades encontradas .....	<b>120</b>
5.3	Planteamiento de mejoras .....	<b>124</b>
5.3.1	Metodologías propuestas .....	125
5.3.2	Descripción de la implementación .....	125

5.4 Análisis.....	129
5.5 Aporte del Bachiller en la Empresa .....	129
CONCLUSIONES .....	130
RECOMENDACIONES .....	131
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	132
ANEXOS .....	133
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	187

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Experiencia de la empresa CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C en ejecución de obras.....	2
Tabla 2. Relación de personal Técnico Administrativo .....	7
Tabla 3. Relación de equipo y herramientas utilizado .....	8
Tabla 4. Relación de tramos del pavimento rígido .....	9
Tabla 5. Relación de profesionales claves de la obra .....	22
Tabla 6. Relación de personal técnico administrativo .....	23

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Organigrama de la empresa principal.....	5
Figura 2. Organigrama de la obra.....	6
Figura 3. Ubicación y localización de la obra .....	13
Figura 4. Línea de tiempo de las labores del asistente técnico .....	18
Figura 5. Factor de diseño de pavimento.....	31
Figura 6. Relación entre los factores de diseño y la serviciabilidad o deterioro .....	31
Figura 7. Esquema del comportamiento de pavimentos .....	32
Figura 8. Pavimento rígido y opciones de composición estructural.....	33
Figura 9. Valorización general de la obra.....	59

## Capítulo I

### 1 Aspectos generales de la empresa

#### 1.1 Datos generales de la empresa

1. Nombre o Razón Social : CONSORCIO ENACE
2. Representante legal : ESPEJO HIRPANOCA, Elizabet
3. Empresa 1 : CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C
4. Sede Central : Av. circunvalación N° 587 Urb. San José 1ra etapa  
(altura pedagógica) Puno - San Román – Juliaca.
5. RUC : 20447647096
6. Gerente general : PALOMINO MAMANI ROXANA
7. Departamento : Puno
8. Provincia : San Román
9. Distrito : Juliaca
10. País : Perú
11. Empresa 2 : CONSTRUCTORA HUAYNAROQUE J P S.A.C.
12. Domicilio : Jr. José Gálvez Nro. 692 (salida a Arequipa)
13. RUC : 20604675198
14. Gerente general : ESPEJO HIRPANOCA, ELIZABET
15. Departamento : Puno
16. Provincia : San Román
17. Distrito : Juliaca
18. País : Perú

#### 1.2 Actividades principales de la empresa

CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C, es una empresa consultora de ingeniería y ejecución de obras con amplia experiencia en estudios de preinversión, inversión y supervisión de obras en los rubros de hidráulica, saneamiento, edificaciones y transportes, con fecha de inscripción 11 de abril del 2006, inicio de actividades 01 mayo del 2006, según información consignada en su ficha RUC sus actividades se describen a continuación:

- Actividad principal : 0810 Extracción de piedra, arena y arcilla.
- Actividad secundaria (1) : 4730 Venta al por menor de combustibles para vehículos automotores en comercios especializados

- Actividad secundaria (2) : Construcción de edificios.

CONSTRUCTORA HUAYNAROQUE J P S.A.C., empresa cuya fecha de inscripción es el 08 mayo del 2019, fecha de inicio de actividades 08 mayo del 2019, según información consignada en su ficha RUC sus actividades se describen a continuación:

- Actividad Principal : 7110 Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica.
- Actividad Secundaria (1) : 7730 Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes tangibles.

### 1.2.1 Experiencia de la empresa en ejecución de obras

**Tabla 1.** Experiencia de la empresa CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C en ejecución de obras

CONTRATOS DE OBRAS					
Nº	Obra	Cliente	monto contrato nuevos soles	Inicio Obra	Final de Obra
1	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA JULIACA-COATA CAPACHICA PUSI TARACO, EMP. R. 3S (ILPA) HUATA COATA, TRAMO I JULIACA-COATA	GR PUNO	10.237.931,31	16/07/2009	08/12/2010
2	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA JULIACA-COATA CAPACHICA PUSI TARACO, EMP. R. 3S (ILPA) HUATA COATA, TRAMO IV EMP. R. 3S (ILPA) HUATA COATA	GR PUNO	8.471.137,79	16/07/2009	16/01/2010
3	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA JULIACA-COATA CAPACHICA PUSI TARACO, EMP. R. 3S (ILPA) HUATA COATA, TRAMO II COATA-CAPACHICA	GR PUNO	15.510.661,62	31/12/2009	15/08/2010
4	CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL A NIVEL DE ASFALTADO AV. CIRCUNVALACION - ANTAUTA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ANTAUTA	1.330.998,28	12/02/2010	15/07/2011
5	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA JOSÉ DOMINGO CHOQUEHUANCA-TIRAPATA-ASILLO (34.3 KM)	GR PUNO	50.353.154,98	12/02/2010	25/06/2011
6	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA EMP-PE-R3S	GR PUNO	47.564.092,35	15/04/2011	03/04/2013

(SANTA ROSA) NUÑOAMACUSANI TRAMO I SANTA ROSA NUÑOAMACUSANI				
MEJORAMIENTO EL SERVICIO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BALDES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBÍ, SAN MARCOS, TURQUESA BRILLANTE, S/N 04, S/N 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN – PUNO	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN – JULIACA	3.554.391,85	01/10/2020	01/02/2020
<b>TOTAL, CONTRATOS DE OBRAS</b>				133.467.976,33

### 1.3 Reseña histórica de la empresa

La CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C, según información de su ficha RUC, su fecha de inscripción es el 11 de abril del 2006, la fecha de inicio de actividades 01 de mayo del 2006. Gracias a la iniciativa de su fundador el Sr. Raimundo PALOMINO HANCCO natural de la Región Puno, joven empresario con visión de trabajo y responsabilidad, la empresa SURUPANA tiene como cimiento a la Empresa de Transportes Palomino, quien fue proveedora de servicios en el rubro de alquiler de maquinaria, a las más importantes empresas que ejecutaron obras viales de relevancia, principalmente en el sur de nuestra patria; entre las que se pueden mencionar: Carretera Ilo - Desaguadero con la Constructora Sagitario, Carretera Yura – Pata – Huasi - Santa Lucia Tramo I con Aramsa Contratistas Generales, Tramo II y III con Queiroz Galvao SA- SVC, Tramo IV con COSAPI; obras que han sido ejecutadas en el periodo 1997 al 2000.

Durante el periodo 2001 - 2005 la empresa Transportes Palomino incursiona en el rubro de minería, trabajando como sub contratista, desarrollando trabajos en las minas de Huansalá en Huaraz, seguidamente fue ejecutando por subcontrato de obras en la planta concentradora Palca 40 Km y en la ampliación de la presa de relave; así mismo, en la Minera Casapalca ejecutando trabajos en pozos de relaves.

En el año 2005 al 2006 se ejecutan trabajos como sub contratista en la obra de rehabilitación y mejoramiento de la carretera Sicuani- el Descanso: Tramo Colpahuayco - Langui Km 20+000 al Km 30+000.

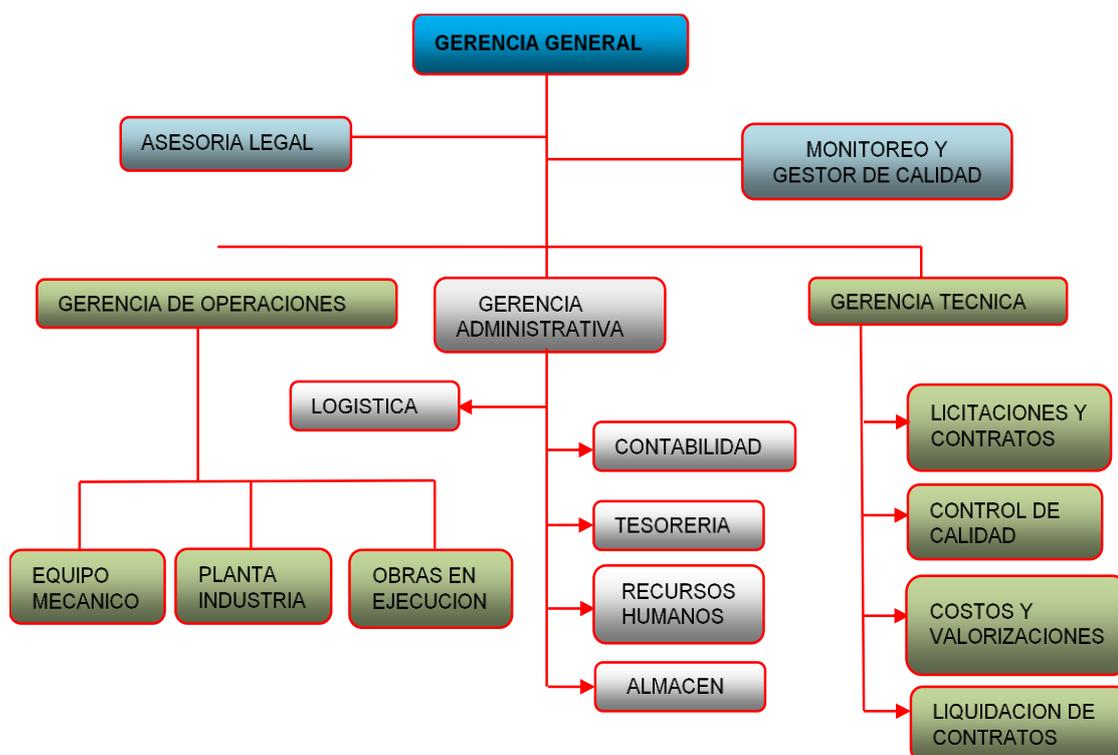
En base a esa experiencia de trabajo surge la iniciativa de su fundador, un 08 de marzo de 2006 se crea la CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C., en la provincia de San Román - Juliaca, con la finalidad de hacer uso de sus potencialidades e incursionar en la ejecución de obras de manera directa para el desarrollo de nuestro país.

A partir de su creación la empresa ha permanecido brindando servicios como sub contratista y/o contratista en las principales obras de las regiones de Cusco y Puno, participando en la construcción de la carretera Interoceánica Tramo III para CONIRSA, en el Tramo IV para INTERSUR. El intenso esfuerzo y trabajo realizado a lo largo de los años ha consolidado una empresa con crecimiento constante.

#### **1.4 Organigrama de la empresa constructora SURUPANA S.A.C**

Un organigrama es un diagrama que muestra una jerarquía y estructura para una buena administración de las entidades privadas o públicas, a fin de optimizar la gestión de los recursos humanos, pues permite detectar la duplicidad de roles y tareas aplicando aquellas funciones importantes dentro de la organización que han sido descuidadas o que afecte la productividad, en este caso, la empresa cuenta con el siguiente organigrama.

**Figura 1.** Organigrama de la empresa principal



### 1.5 Visión y misión de la empresa

Según información facilitada por parte de la empresa principal del consorcio ENACE, se describe la misión y visión de la constructora SURUPANA S.A.C:

#### Visión

Convertirnos en la mejor y más eficiente empresa Constructora en Perú, reconocidos en el mercado por contar con un grupo humano unido, comprometido con la innovación y la calidad.

#### Misión

Somos una empresa constructora, que cuenta con tecnología de punta, con maquinaria moderna y personal altamente especializado, para atender a nuestros clientes en proyectos de infraestructura de mediana y gran complejidad, con una permanente búsqueda de la excelencia a través de la innovación.

### 1.5.1 Organigrama de la obra

**Figura 2.** Organigrama de la obra



### 1.6 Bases Legales o Documentos Administrativos

- Constitución Política del Perú artículo 194°, concordante, con los artículos I y II del Título.
- Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 28411 - Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto.
- Decreto de Urgencia N° 014-2019 - Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2020.
- Decreto de Urgencia N° 015-2019 - Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2020.
- Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado. Aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF.
- Ley de Contrataciones del estado, Aprobado mediante Decreto Supremo N° 344-2019-EF, en su artículo 175, numeral 175.1. indica, Para la suscripción del contrato de ejecución de obra, adicionalmente a lo previsto en el artículo 139 el postor ganador cumple sus requisitos.
- Directiva N° 002-2017-EF/63.01 para la formulación y evaluación en el marco del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones (Aprobada por

Resolución Directoral N° 002-2017-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial “El Peruano”, el 22 de abril de 2017)

- Reglamento nacional de edificaciones Norma Técnica CE.010 pavimentos urbanos.
- Comité de selección adjudicó la buena pro de la LICITACIÓN PÚBLICA N° 004-2020-
- MPSR-J/CS para la contratación de la ejecución de la obra “Mejoramiento Del Servicio De La Infraestructura Vial De Los Jirones Y Pasajes En La Urbanización ENACE La Capilla (Leonardo Baldes, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa Brillante, S/N 04, S/N 05) De La Ciudad De Juliaca, Provincia De San Román - Puno”.
- Contrato de OBRA N° 002-2020-MPSR-J; Municipalidad Provincial de San Román- Juliaca, para la ejecución de la obra.

## 1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

### 1.7.1 El asistente técnico

Como personal de apoyo del ingeniero Residente que es parte fundamental del equipo técnico de la empresa CONSORCIO ENACE, se desarrolló labores de asistencia técnica como: realización del control documentario, apoyo en ejecución de la obra, lectura de planos, realización de metrados, elaboración de valorizaciones mensuales, llenado de cuaderno de obra, control de maquinaria, control de calidad, coordinación con el maestro de obra e ingeniero residente en la obra mejoramiento el servicio de infraestructura vial ENACE la Capilla de la ciudad de Juliaca, provincia de San Román – Puno. Por otro lado, la empresa dentro de su personal clave en el proyecto (residente, especialista en calidad, especialista ambiental, especialista en seguridad de obra y salud en el trabajo) ha incluido dentro de su equipo técnico administrativo a los que se muestran en la Tabla 2, con la finalidad de optimizar el tiempo de ejecución de la obra y poder cumplir sus plazos contractuales según las bases estándar de licitación pública para la contratación de la ejecución de obras N°04-2020-MPSR-J/CS del 28 de agosto del 2020.

**Tabla 2.** Relación de personal Técnico Administrativo

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CARGO</b>		
CHAVEZ PEREA, Víctor Hugo	Residente de obra	CIP	78845
AQUINO ALANOCA, Esteban	Ing. De Seguridad y Medio ambiente	CIP	48321
COLQUE MARAZA, Cintia Alexandra	Asistente técnico	DNI	71898620
MARON PACA, Fredy	Asistente técnico	DNI	42020094
YANA QUISPE, Abrahán	Tec. Lab. de suelos	DNI	44000880

ACERO CCOA, César Humberto	Administrador	DNI	75270796
CRUZ CURO, Luis	Apoyo Técnico	DNI	70079301
PANCA MACO, Wilson	Topógrafo	DNI	43854535
CHOQUE CAZASOLA, Dominic	Asistente de Seguridad	DNI	77380164
QUISPE MAMANI, Yurica	Enfermera	DNI	43214208

Nota. Fuente: Informe de valorizaciones de Residente de Obra

Además, para poder cumplir con la ejecución de la obra se llegó a contar con equipos y materiales de oficina como:

**Tabla 3.** Relación de equipo y herramientas utilizado

Herramienta Manuales	10 martillos 02 combos 10 picos 10 palas 05 flexómetros 02 serruchos
Equipos mecánicos eléctricos	02 niveles topográficos 01 estación total Leica flexible ts 03 01 generador de energía 01 compactador tipo plancha 01 taladro bosh 01 cierra circular de mano 01 esmeril abrasivo
Maquinaria Liviana	01 mini cargador Cat 246 C
Maquinaria pesada	04 volquetes volvo FMX 440 01 retroexcavadora John Deere 01 excavadora CAT 326 01 motoniveladora CAT 140 01 camión cisterna 01 rodillo autopropulsado CAT CA 56

Nota. Fuente: Informe de valorizaciones de Residente de obra

### 1.7.2 Descripción de la obra:

#### A. Datos generales de la obra

Nombre del Proyecto : “Mejoramiento de servicio de la infraestructura vial de los jirones y pasajes en la Urbanización ENACE la capilla (Leonardo Baldes, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa Brillante, S/N 04, S/N 05) de la ciudad de Juliaca, provincia de San Román – Puno. CUI N° 2247186

Sistema de Contrato	: Precios unitarios
Monto de Referencial E. T.	: S/. 3, 554,391.85
Fuente de Financiamiento	: Recursos Ordinarios

## B. El contratista

Contratista	: “CONSORCIO ENACE”
Integrado por	: Constructora Surupana S.A.C : Constructora Huaynaraoque J.P. S.A.C
Contrato de obra N°	: Contrato N° 022-2020-MPSR-J
Fecha firma de contrato	: 01 de octubre del 2020
Fecha inicio de la obra	: 27 de octubre 2020
Monto de contrato	: S/. 3, 554,391.85
Plazo de ejecución	: 150 días Calendarios.
Residente	: Ing. Víctor Hugo Chávez Perea -CIP N°78845

### Metas físicas del proyecto:

#### Descripción de la calzada

- Construcción de calzada; comprende un ancho variable de 7.20, 5.40 y 4.50 metros.
- El pavimento rígido tiene un espesor de 0.20 metros con una resistencia de  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- El pavimento cuenta con juntas transversales de contracción, así como también juntas longitudinales de contracción.
- El pavimento rígido tiene un metrado total de 13,974.86 m<sup>2</sup> de área de concreto el cual comprende los siguientes tramos:

**Tabla 4.** Relación de tramos del pavimento rígido

TRAMOS	DESDE	HASTA	ANCHO (M)	LARGO (M)	AREA (M2)
Jr. Leonardo Bardales (Av. Andrés Avelino Cáceres - Av. Arguedas)	0+000.00	0+356.28	7.2	354.08	2550.81
Jr. Topacio (Av. Andrés Avelino Cáceres - Av. Arguedas)	0+000.00	0+355.69	5.4	353.58	1910.05
Pasaje S/N 4 (Pasaje Brillante - Pasaje Turquesa)	0+000.00	0+075.02	4.5	73.04	257.78
Pasaje S/N 3 (Pasaje Brillante - Pasaje Turquesa)	0+000.00	0+075.02	4.5	73.04	257.20

Jr. Esmeralda (Av. Andrés Avelino Cáceres - Av. Arguedas)	0+000.00	0+355.62	5.4	353.48	1909.52
Jr. Sinchi Roca (Av. Andrés Avelino Cáceres - Av. Arguedas)	0+000.00	0+355.64	7.2	353.37	2545.50
Pasaje S/N 5 (Jr. Leonardo Bardales - Jr. Topacio)	0+000.00	0+033.87	5.4	4.50	179.51
Pasaje S/N 5 (Jr. Topacio - Jr. Esmeralda)	0+039.30	0+154.31	5.4	113.03	613.65
Pasaje S/N 5 (Jr. Esmeralda - Jr. Sinchi Roca)	0+159.74	0+193.64	5.4	32.45	178.53
Pasaje Brillante (Jr. Topacio - Jr. Esmeralda)	0+000.00	0+115.01	5.4	113.03	613.65
Pasaje Turqueza (Jr. Topacio - Jr. Esmeralda)	0+000.00	0+115.01	5.4	113.03	613.65
Pasaje San Marcos (Jr. Leonardo Bardales - Jr. Topacio)	0+000.00	0+033.87	5.4	33.42	178.36
Pasaje San Marcos (Jr. Topacio - Jr. Esmeralda)	0+039.30	0+154.31	5.4	113.03	613.65
Pasaje San Marcos (Jr. Esmeralda - Jr. Sinchi Roca)	0+159.74	0+193.64	5.4	32.95	178.53
Pasaje Rubí (Jr. Topacio - Jr. Esmeralda)	0+000.00	0+115.01	5.4	113.03	613.65
Pasaje Perla (Jr. Topacio - Jr. Esmeralda)	0+000.00	0+115.01	5.4	113.03	613.65
<b>TOTAL</b>				<b>2342.09</b>	<b>13827.69</b>

#### Descripción de las veredas, sardineles y rampas

- La construcción de las veredas y rampas tienen un ancho variable en las distintas calles que comprende el proyecto.
- El espesor de las veredas y las rampas es de 0.10 metros.
- Los sardineles tienen un ancho de 0.15 metros y una altura de 0.40 metros.
- El metrado correspondiente a la meta de vereda es de 7,349.46 m<sup>2</sup> de concreto.
- La resistencia del concreto empleado para las veredas, rampas y sardineles es de  $f'c=175$  Kg/cm<sup>2</sup>.

#### Descripción de las cunetas laterales y badenes

- La construcción de cunetas laterales cuenta con un ancho de 0.50 metros y altura variable entre (0.10 - 0.16) metros.
- El metrado correspondiente a las cunetas es de 2,146.80 m<sup>2</sup>.
- La resistencia empleada para el concreto es de  $f'c=175$  Kg/cm<sup>2</sup>.
- La construcción de badenes cuenta con un ancho de 1.00 metros y una altura 0.20 metros.
- El metrado correspondiente a los badenes es de 406.54 m<sup>2</sup>.

- La resistencia empleada para el concreto es de  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .

### **Señalización**

- Implementación de señalización vial horizontal; con un metrado de 512.88 m<sup>2</sup>.
- Implementación de señalización vial vertical; con un metrado de 46 und.

### **Áreas verdes**

- Instalación de áreas verdes con un metrado de 171.32 m<sup>2</sup>.

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, S/N 01, S/N 02, S/N 03, S/N 04 Y S/N 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO"

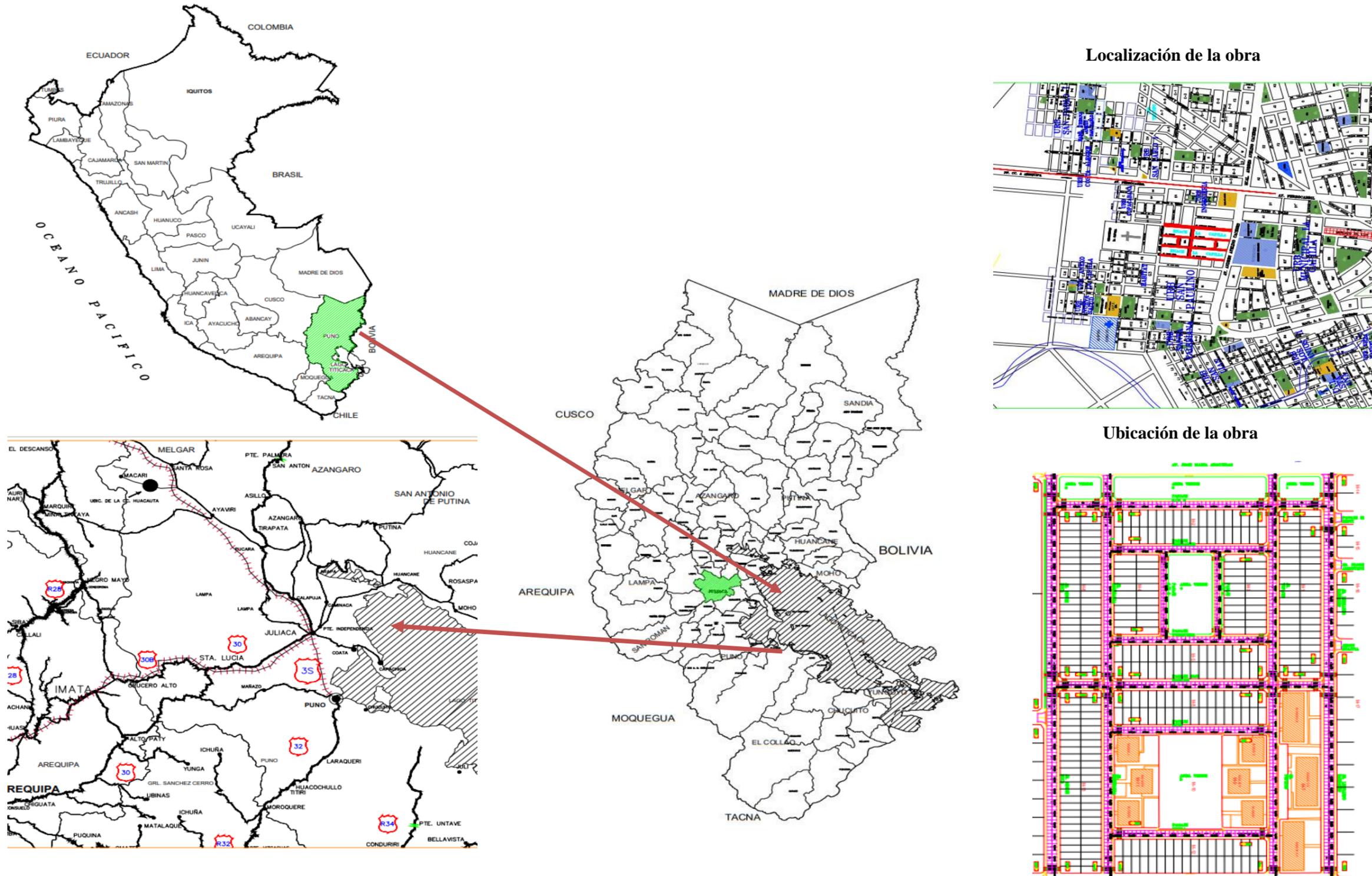
UBICACIÓN: DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

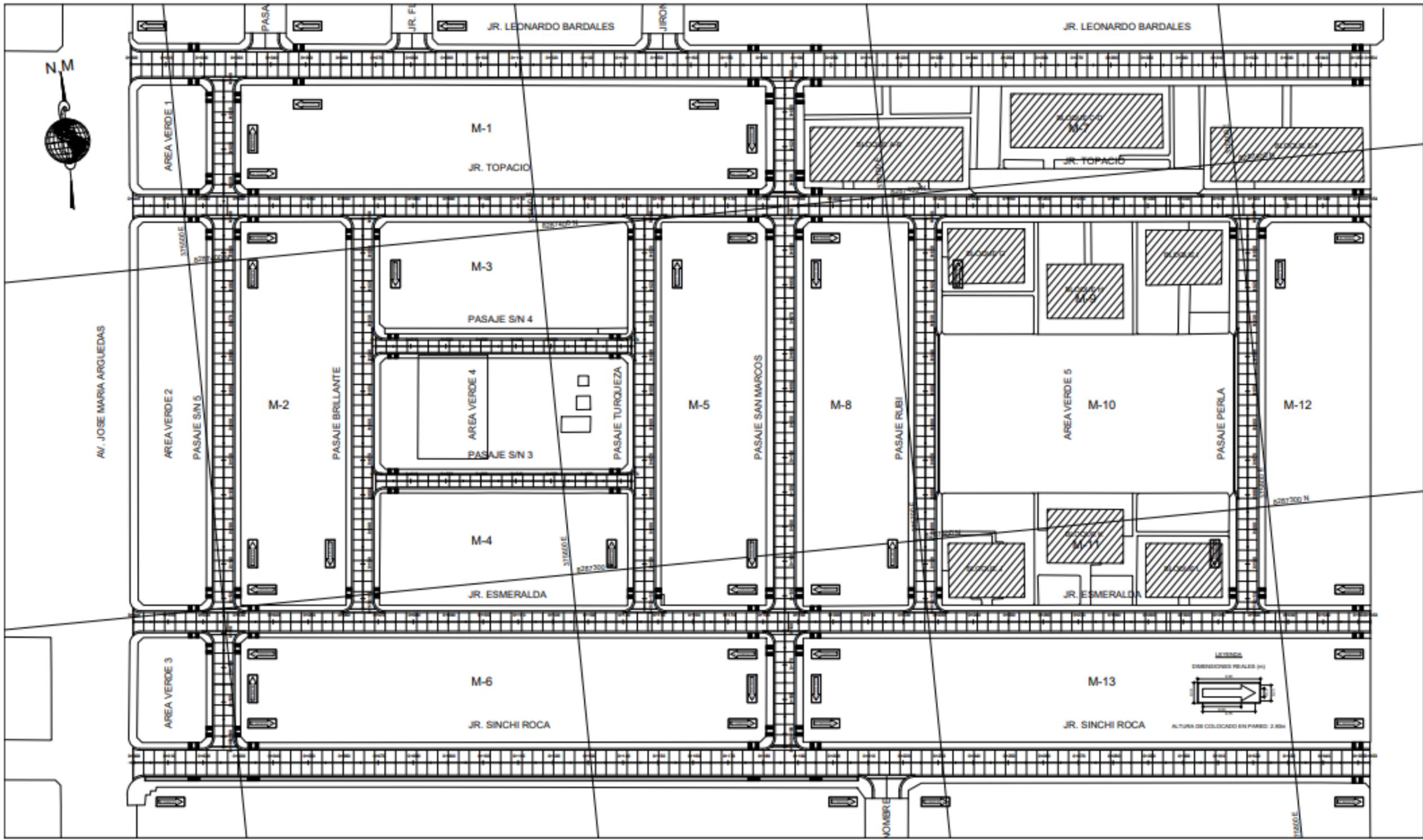
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

	DESCRIPCION	UND	JR LEONARDO BARDALES	JR TOPACIO	PASAJE S/N 4	PASAJE S/N 3	JR ESMERALDA	JR SINCHI ROCA	PASAJE S/N 5	PASAJE BRILLANTE	PASAJE TURQUEZA	PASAJE SAN MARCOS	PASAJE RUBI	PASAJE PERLA	PASAJE EL MISTI	JR FLORENTINO AMEGUINO	JR BOLIVIA	JR SIN NOMBRE	TOTAL
<b>A. TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR</b>																			
<b>1</b>	<b>PAVIMENTACION RIGIDA</b>																		
	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	M2	2,806.74	2,268.79	344.70	342.90	2,234.88	2,888.38	1,205.97	740.36	740.47	1,205.27	769.18	769.54	49.33	49.39	49.53	62.82	16,528.20
	SUB BASE GRANULAR e=0.20 m	M2	2,806.74	2,268.79	344.70	342.90	2,234.88	2,888.38	1,205.97	740.36	740.47	1,205.27	769.18	769.54	49.33	49.39	49.53	62.82	16,528.20
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2	M2	2,550.81	1,910.05	257.78	257.20	1,909.52	2,545.50	971.69	613.65	613.65	970.54	613.65	613.65	34.03	34.03	34.03	45.08	13,974.86
	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION E=3MM	M	820.80	626.40	108.00	108.00	626.40	820.80	302.40	199.80	199.80	318.60	199.80	199.80	-	-	-	-	4,530.60
	JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCION E=3MM	M	354.08	353.58	73.04	73.04	353.48	353.37	178.11	113.03	113.03	177.90	113.03	113.03	4.50	4.50	4.50	5.76	2,387.98
	JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCION	M	21.60	10.80	-	-	10.80	21.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.80
<b>2</b>	<b>AREA VERDE</b>																		
	<b>a. SARDINELES</b>																		
	CONCRETO F'C=175KG/CM2	M3	-	-	-	-	-	12.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.14
	JUNTA ASFALTICA	M	-	-	-	-	-	26.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.98
	<b>b. SEMBRADO DE GRASS</b>																		
	SEMBRADO DE GRASS	M2	-	-	-	-	-	171.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171.32
	SEMBRADO DE PLANTAS ORNAMENTALES	U	-	-	-	-	-	92.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.00
<b>3</b>	<b>VEREDAS</b>																		
	RELLENO MANUAL CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	113.81	84.57	16.94	16.15	91.93	121.78	97.18	31.98	31.12	64.95	26.38	31.81	1.41	1.36	1.50	2.08	734.95
	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUB BASE DE VEREDA	M2	1,138.13	845.68	169.41	161.45	919.32	1,217.77	971.80	319.83	311.19	649.52	263.80	318.13	14.06	13.62	15.02	20.75	7,349.48
	CONCRETO EN VEREDA F'C=175KG/CM2 E=10CM ACABADO FROTACH	M2	1,138.13	845.68	169.41	161.45	919.32	1,217.77	971.80	319.83	311.19	649.52	263.80	318.13	14.06	13.62	15.02	20.75	7,349.48
	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175KG/CM2	M3	28.61	26.17	6.59	6.56	29.11	30.72	24.47	9.64	9.65	16.03	8.12	8.14	0.37	0.38	0.39	0.45	205.40
	CONCRETO EN RAMPAS F'C=175KG/CM2 E=10CM BRUÑADO	M2	57.00	57.00	22.80	22.80	57.00	48.60	68.40	22.80	22.80	68.40	22.80	22.80	-	-	-	-	493.20
	JUNTA ASFALTICA	M	169.39	426.48	107.46	106.84	474.45	500.60	398.79	157.10	157.24	261.18	132.27	132.73	6.05	6.12	6.29	7.41	3,050.42
<b>4</b>	<b>CUNETAS Y BADENES DE CRUCE</b>																		
	<b>a. CUNETAS TRIANGULARES</b>																		
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	119.43	137.49	34.58	34.34	151.83	160.01	84.07	50.71	50.76	84.28	42.62	42.79	2.09	2.12	2.18	2.52	1,001.84
	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M2	255.93	294.62	74.10	73.59	325.36	342.88	180.16	108.67	108.78	180.61	91.34	91.70	4.48	4.54	4.68	5.41	2,146.80
	<b>b. BADENES</b>																		
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	-	34.99	7.76	7.76	-	-	31.86	10.62	10.62	31.86	35.73	35.73	6.27	6.27	6.27	7.16	232.90
	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M2	-	64.12	12.82	12.11	-	-	54.12	18.04	18.04	54.12	64.19	64.19	10.82	10.82	10.82	12.33	406.54

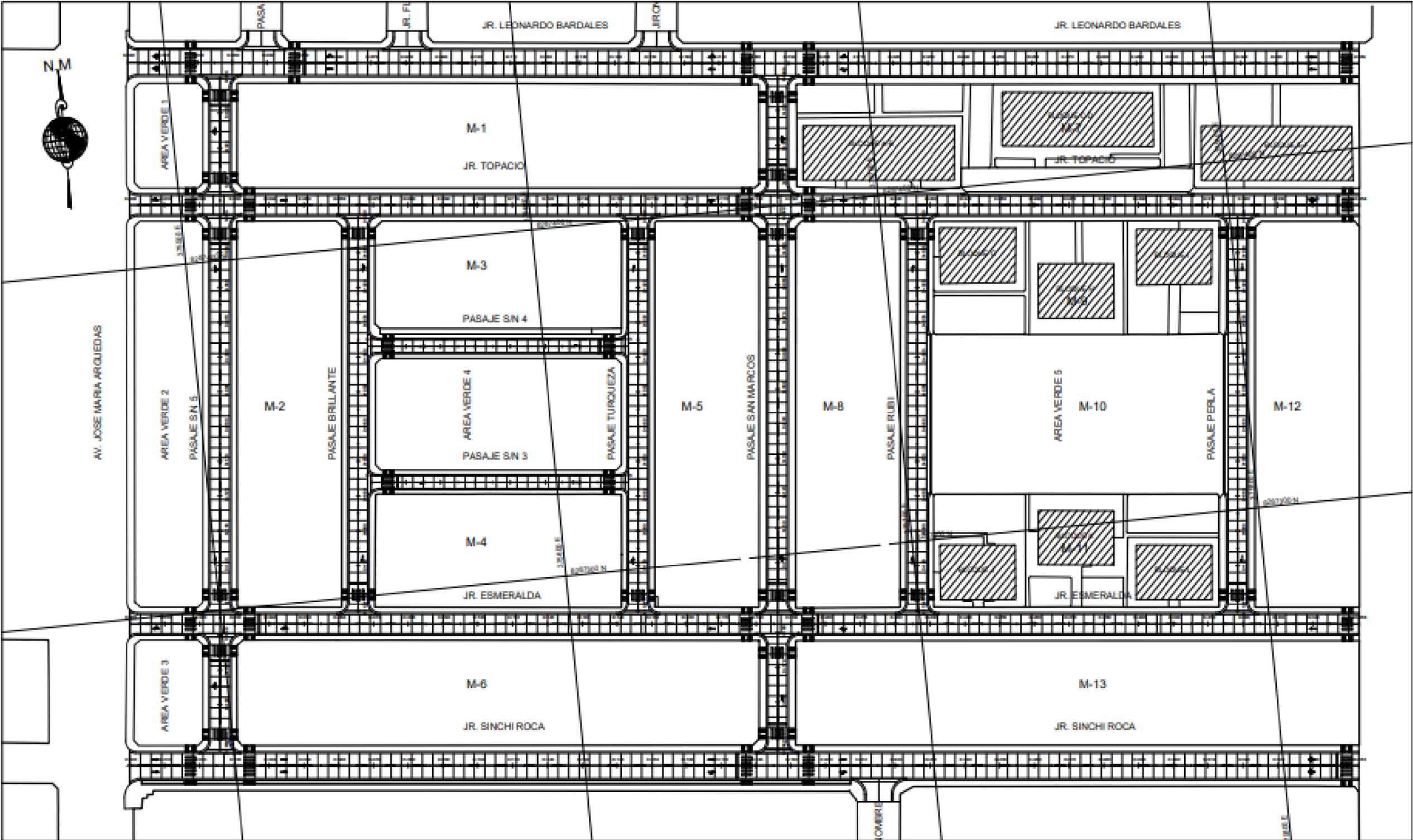
**METAS**

Figura 3. Ubicación y localización de la obra

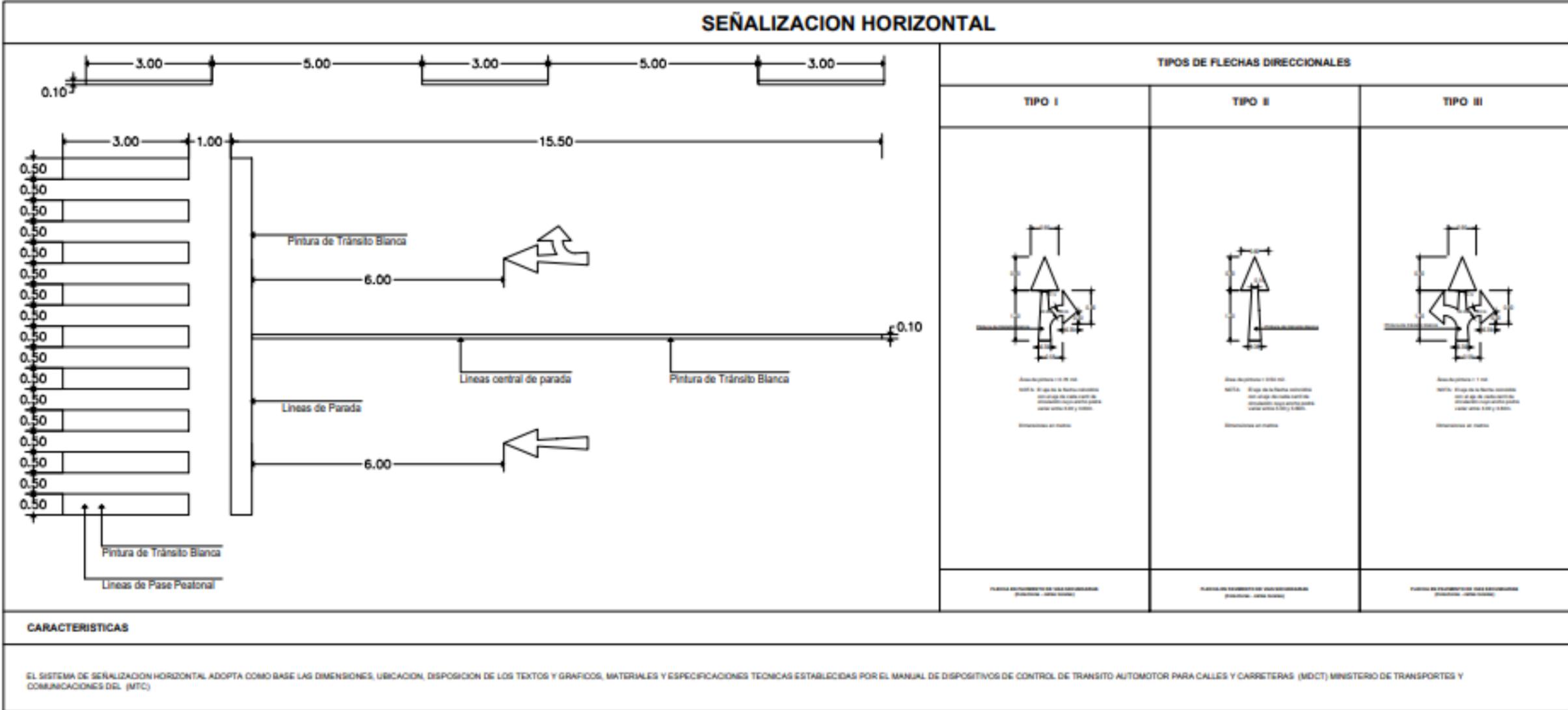




	DISEÑO: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO PUNO PROVINCIA SAN ROMAN DISTRITO JULIACA LUGAR URB. ENACE LA CAPILLA	NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, SIN 01, SIN 02, SIN 03, SIN 04 Y SIN 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO, CUI 2247195	CONTENIDO DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN VIAL: VERTICAL	CÓDIGO DE LA LÁMINA: SVV-01
	GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA			FECHA: MAYO DEL 2020 ESC: INDICADA	



<b>DISEÑO:</b> SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA	<b>UBICACIÓN:</b> DEPARTAMENTO: PUNO PROVINCIA: SAN ROMAN DISTRITO: JULIACA LUGAR: URB. ENACE LA CAPILLA		<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b> MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, SIN 01, SIN 02, SIN 03, SIN 04 Y SIN 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO, CUI 2347186	<b>CONTENIDO DEL PLANO:</b> SEÑALIZACION VIAL: HORIZONTAL  FECHA: MAYO DEL 2020      ESC: 1/500	<b>CÓDIGO DE LA LÁMINA:</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold;">SVH-01</div>



**PINTURA DE TRAFICO BLANCA**

PINTURA CONVENCIONAL DE TRAFICO TTP-115 F (CAUCHO CLORADO ALQUÉDICO), BASE AL AGUA PARA TRAFICO (ACRÍLICA), EPÓXICA, TERMOPLÁSTICA, CONCRETO COLOREADO CINTAS ADHESIVAS PARA PAVIMENTO  
 PARA EFECTUAR LAS CORRECCIONES Y/O BORRADO SE PODRÁ EMPLEAR LA PINTURA NEGRA TTP-110 C (CAUCHO CLORADO ALQUÉDICO) U OTRAS QUE CUMPLAN LA MISMA FUNCIÓN.  
 TODAS ESTAS DE ACUERDO A STANDARD SPECIFICATIONS FOR CONSTRUCTION OF ROAD AND BRIDGES ON FEDERAL HIGHWAYS PROJECTS (SE LUJ) Y A LAS «ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CALIDAD DE PINTURAS PARA OBRAS VIALES» APROBADO POR R. D. N° 851-98-MTC/15.17 DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1998.

**REFLECTORIZACION**

EN EL CASO DE LA PINTURA DE TRAFICO TIPO TTP-115 F Y CON EL FIN DE QUE SEAN VISIBLES LAS MARCAS EN EL PAVIMENTO EN LA NOCHE, ÉSTA DEBERÁ LLEVAR MICROESFERAS DE VIDRIO INTEGRADAS A LA PINTURA O ESPARCIDAS EN ELLA DURANTE EL MOMENTO DE APLICACIÓN.  
 DOSIFICACIÓN DE ESFERAS DE VIDRIO RECOMENDADAS:  
 CARRETERAS Y AUTOPISTAS : 3.5 KGS/GAL  
 VÍAS URBANAS : 2.5 KGS/GAL.

	<b>DISEÑO:</b> SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA	<b>UBICACIÓN:</b> DEPARTAMENTO: PUNO PROVINCIA: SAN ROMÁN DISTRITO: JULIACA LUGAR: URB. ENACE LA CAPILLA	<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b> MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SIN CHI, ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, SIN 01, SIN 02, SIN 03, SIN 04 Y SIN 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO, CUI 2247186	<b>CONTENIDO DEL PLANO:</b> SEÑALIZACION VIAL: HORIZONTAL - DETALLES FECHA: MAYO 2020      ESC: 1/50	<b>CÓDIGO DE LA LÁMINA:</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold;">SVHD-01</div>
--	---	--	---	---	--

## **1.8 Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa**

### **1.8.1 Cargo desempeñado**

Asistente Técnico

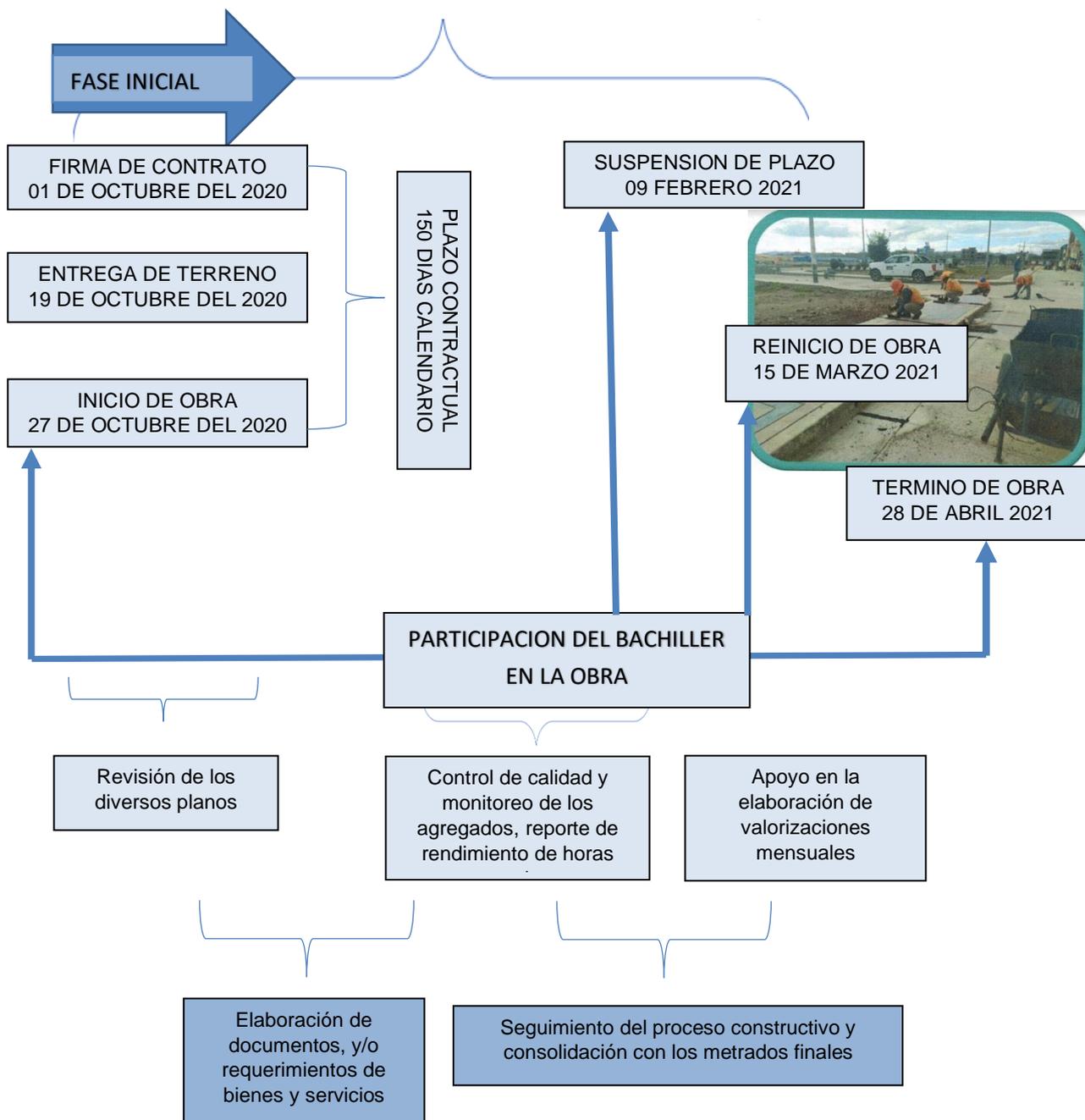
### **1.8.2 Descripción de actividades desarrolladas en el cargo**

Toda actividad encomendada se realizó en coordinación con el ingeniero residente de obra y de acuerdo a la programación establecida, a continuación, se detallan las actividades realizadas:

- Elaboración del plan de trabajo semanal según programación general
- Revisión de los diversos planos trazo, nivelación y replanteo correspondientes a la obra
- Seguimiento diario del proceso constructivo de la obra
- Control de la calidad de los materiales en general para su cumplimiento en los procesos.
- Controlar la ejecución de las partidas y los metrados diarios
- Realizar el control de maquinaria pesada para el reporte de rendimientos y horas máquinas trabajadas
- Control de calidad de los diseños de concreto desde las calicatas, densidad, Slump.
- Monitoreo constante sobre la dosificación, preparación del concreto pre mezclado su colocación y/o suministro.
- Apoyo en la elaboración de informe, requerimientos, valorizaciones mensuales Llenado de cuaderno de obra.

**1.8.3 Línea de tiempo de la participación del bachiller en la construcción de la infraestructura vial.**

**Figura 4.** Línea de tiempo de las labores del asistente técnico



La participación del Bachiller como asistente técnico en la obra mejoramiento del servicio de infraestructura vial se inicia el 27 de octubre del 2020, donde, su participación ha sido con total normalidad hasta la culminación de la obra. Actualmente la construcción de la vía ha concluido y se encuentra en etapa de liquidación.

### **1.8.3.1 Responsabilidades del cargo**

El mejoramiento del servicio de infraestructura vial por ser una obra privada y financiada por la Municipalidad Provincial de San Román, ha contratado además del personal clave a técnicos administrativos y trabajadores, con la finalidad de realizar el cumplimiento de la obra en el plazo de las metas trazadas. Por lo que, todos los conocimientos impartidos en la Universidad Continental han facilitado para un buen desempeño profesional del Bachiller durante las diversas labores realizadas en el proceso constructivo de la infraestructura vial.

De las tareas asignadas por el profesional responsable (Residente de obra) fueron cumplidos en todo momento con el apoyo técnico, quien ha mostrado responsabilidad, cumplimiento y eficiencia durante el proceso constructivo, según muestra en sus informes y detalles del panel fotográfico de todo lo realizado.

Las responsabilidades del Bachiller estuvieron enmarcadas en prestar asistencia técnica en el control de la construcción de la infraestructura vial, realizando diversos trabajos asignados por parte del ingeniero Residente de obra, a fin de ser cumplidas según las programaciones dispuestas.

### **1.8.3.2 Funciones y obligaciones del Asistente técnico**

- Presentación oportuna de los diversos requerimientos e informes mensuales de la obra.
- Presentación oportuna de los calendarios de obra actualizados y diagrama PERT CPM de obra actualizada.
- Presentación oportuna de los reportes del día de los rendimientos y horas máquinas trabajadas.
- Seguimiento y control de calidad de la ejecución de partidas correspondientes al concreto premezclado  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> (pavimento rígido).
- Presentación oportuna de las valorizaciones mensuales.
- Llenado de cuaderno de obra, según lo ejecutado durante el proceso de la ejecución de obra en infraestructura vial.
- Asistir en todo momento en que lo requieran al Ing. Residente de Obra.

### **1.8.3.3 Adjudicación de la buena Pro**

De la adjudicación simplificada AS SM N° 016-2020-MPSR-J/CS del 31 de agosto del 2020, para la contratación del servicio de consultoría de obra para supervisión del proyecto "Mejoramiento del servicio de infraestructura vial de los jirones y pasajes en la Urbanización ENACE la Capilla (Leonardo Bardales, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa, Brillante, S/N 01, S/N 02, S/N 03, S/N 04 Y S/N 05) de la Ciudad de Juliaca, Provincia de San Román Puno.

### **1.8.3.4 Contrato de ejecución de obra**

Contrato N° 002-2020/MPSR-J, en fecha 01 de octubre del 2020 mediante carta N° 004-2020-CO/TTV-CRMP/JSO, el jefe de supervisión de la obra "Mejoramiento del servicio de infraestructura vial de los jirones y pasajes en la Urbanización ENACE la Capilla (Leonardo Bardales, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa, Brillante, S/N 01, S/N 02, S/N 03, SIN 04 Y S/N 05) de la ciudad de Juliaca, Provincia de San Román — Puno", presenta el cronograma de ejecución de obra, respecto al calendario valorizado de avance de obra, adquisición de materiales, utilización de maquinaria y equipo debidamente aprobados por el mismo (supervisión).

Resolución gerencial N° 283-2020-111PSR-J/GEMU. Juliaca 11 de noviembre del 2020. Según Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, en su Título Preliminar, Artículo IV, numeral 1.7 establece el "Principio de presunción de veracidad", concordante con el Artículo 49° de la misma norma, por lo que se presume que lo contenido en los informes, dictámenes y demás documentos del presente expediente administrativo, responden a la verdad de los hechos que ellos afirman y que han sido verificados por sus emisores; asimismo, el Artículo 6°, numeral 6.2 del citado cuerpo normativo señala que, los fundamentos y conclusiones de anteriores dictámenes, decisiones o informes obrantes en el expediente constituyen motivación mediante la declaración de conformidad; los entes administrativos responsables antes referidos han evaluado el pedido de aprobación del Programa de Ejecución de Obra (CPM), calendario de adquisición de materiales y el calendario de utilización de equipo, habiendo emitido sendos documentos opinando por su viabilidad y procedencia, recomendando su aprobación.

## Capítulo 2

### 2 Aspectos Generales

#### 2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional

La municipalidad Provincial de San Román Juliaca, tiene como misión brindar servicios con eficiencia, eficacia, transparencia y tecnología beneficiando al ciudadano, de esta manera lograr un desarrollo integral y sostenible de la ciudad de Juliaca, a través de una gestión participativa y renovadora. Con la finalidad de mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal de los jirones y pasajes en la urbanización ENACE La Capilla, de la Ciudad de Juliaca y poder brindar a los usuarios un medio de transporte eficiente y seguro que contribuya mejorar la calidad de vida de los pobladores del lugar, y esta tenga que contribuir a mejorar la imagen de la ciudad con una interconexión rápida y adecuada con otras vías principales de la ciudad, con fecha 28 de agosto del 2020 el comité de selección adjudico la buena Pro de la Licitación Pública N° 004-2020-MPSR-J/CS, el 01 de octubre del 2020 se firma el contrato de obra N° 02-2020- MPSR-J entre El Consorcio ENACE y la Municipalidad Provincial de San Román-Juliaca como entidad contratante. Con un monto contractual de S/ 3'554,391.85 del sistema de contratación es a Precios Unitarios con 150 días calendarios de plazo contractual, fecha de inicio el 27 de octubre del 2020 con fecha de término 28 de marzo del 2021. Con una ampliación de plazo con fecha de término de obra el 28 de abril 2021.

#### 2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

Parte de sus funciones del consorcio ENACE es actuar como ejecutor de la obra, en cumplimiento con el contrato de obra N° 002-2020-MPSR-J, firmada con la Municipalidad Provincial de San Román de Juliaca, para la ejecución de la obra: Mejoramiento del servicio de la infraestructura vial de los jirones y pasajes en la urbanización ENACE la Capilla (Leonardo Baldes, Topacio, Esmeralda, Sinchi Roca, Perla, Rubí, San Marcos, Turquesa Brillante, S/N 04, S/N 05) de la ciudad de Juliaca, Provincia de San Román – Puno.

De acuerdo a los términos de referencia y las bases, la obra es de Licitación Pública N° 004-2020-MPSR-J/CS; para su ejecución cuenta con un equipo de profesionales las cuales son:

##### 2.2.1 Descripción del perfil profesional

Según las bases de Licitación Pública N° 004-2020-MPSR-J/CS. Se requiere de profesionales con experiencia en la especialidad de ejecutor de obra c.1), experiencia donde el postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente al valor referencial de la

contratación o del ítem en la ejecución de obras similares durante los 10 años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas, las cuales se computarán desde la suscripción del acta de recepción de obra. La definición de “Obra Similar” así como la forma de acreditación de la experiencia es establecida en el numeral 3.2 requisitos de calificación.

### 2.2.2 Profesionales clave

De acuerdo a los términos de referencia y las bases de Licitación Pública N° 004-2020-MPSR-J/CS, en concordancia con lo dispuesto en la base estándar de Licitación Pública para la contratación y ejecución de obras, aprobado mediante Directiva N° 001-2019-OSCE/CD; el consorcio ENACE como parte de sus funciones para el cumplimiento de las metas del objetivo del proyecto da cumplimiento con la integración de profesionales clave como se describe en la tabla.

**Tabla 5.** Relación de profesionales claves de la obra

N°	Cargo	Profesión	Experiencia mínima (Años)	Actividades, laborales y/o funciones a realizar
1	Ingeniero Residente de Obra	Titulado en Ingeniería Civil	02	Representar al contratista en obra, encargado de la correcta ejecución técnica, económica y administrativa de la obra de manera permanente, brindar asesoramiento continuo a la entidad.
2	Especialista en Calidad	Titulado en Ingeniería Civil	02	Responsable de los trabajos de Control de Calidad, entre otras funciones
3	Especialista Ambiental	Titulado en Ingeniería ambiental	01	Responsable del impacto ambiental de la obra, entre otras funciones.
4	Especialista en Seguridad de Obra y Salud en el Trabajo	Titulado en Ingeniería de seguridad	01	Responsable de la seguridad en obra y salud ocupacional.

Fuente: bases de Licitación Pública N° 004-2020-MPSR-J/CS.

### 2.2.3 Personal técnico administrativo incorporado

El Residente de la obra según los informes de valorización existentes, ha incorporado personal técnico administrativo, colaboradores como: maestro de obra, operario, oficial y otros, según la necesidad y el cargo desarrollado. El Bachiller dentro del equipo se desempeñó como asistente técnico para asistir al Residente de obras, desarrollando parte de las obligaciones según términos de referencia.

**Tabla 6.** Relación de personal técnico administrativo

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CARGO</b>		
CHAVEZ PEREA, Víctor Hugo	Residente de obra	CIP	78845
AQUINO ALANOCA, Esteban	Ing. de Seguridad y Medio ambiente	CIP	48321
COLQUE MARAZA, Cintia Alexandra	Asistente técnico	DNI	71898620
MARON PACA, Fredy	Asistente técnico	DNI	42020094
YANA QUISPE, Abrahán	Tec. Lab. de suelos	DNI	44000880
ACERO CCOA, César Humberto	Administrador	DNI	75270796
CRUZ CURO, Luis	Apoyo Técnico	DNI	70079301
PANCA MACO, Wilson	Topógrafo	DNI	43854535
CHOQUE CAZASOLA, Dominic	Asistente de Seguridad	DNI	77380164
QUISPE MAMANI, Yurica	Enfermera	DNI	43214208

Nota. Fuente: Informe de valorizaciones de Residente de obra

### **2.3 Objetivos de la actividad profesional**

Después del principal objetivo que fue el cumplir con lo descrito en el contrato y términos de referencia por parte del consorcio ENACE. El objetivo de la actividad profesional del Bachiller fue efectuar las actividades asignadas por el Consorcio ENACE, a través del Residente de obras a fin de cumplir con las metas del proyecto.

#### **2.3.1 Objetivo general**

Describir y explicar las metas desarrolladas que fueron programadas en su totalidad de la obra “Mejoramiento de servicio de la infraestructura vial de los jirones y pasajes en la urbanización ENACE la Capilla de la ciudad de Juliaca, provincia de San Román – Puno”.

#### **2.3.2 Objetivos específicos**

El Bachiller como Asistente Técnico de la obra en infraestructura vial, cumplió con las actividades según su plan de trabajo las cuales fueron:

Llevar el control documentario, requerimientos.

Lectura de planos, realización de los metrados, y valorizaciones mensuales.

Llenado de cuaderno de obra.

Evaluar la calidad de los materiales, diseños de concreto, monitoreo y control.

Controlar el rendimiento de las maquinarias y la mano de obra.

Coordinación con el maestro de obra e ingeniero Residente.

#### **2.4 Justificación de la actividad profesional**

El presente trabajo de Suficiencia Profesional por parte del Bachiller es de proporcionar toda información de carácter técnico de las labores realizadas durante su participación en la ejecución de la obra, demostrando su cumplimiento y participación de las diversas funciones asignadas como asistente técnico, en virtud al cumplimiento de las funciones encargadas, justificando así la actividad profesional del Bachiller, el cual se cumplió con la entidad dentro de los plazos exigidos. Las actividades como la entrega del plan de trabajo en forma semanal, lectura de planos, marcaciones de campo para el avance, replanteo y seguimiento diario del proceso constructivo, control de calidad y monitoreo constante de los materiales, diseños y maquinarias, hacer cumplir con todas las partidas y metrados diarios, informes técnicos de las valorizaciones en forma mensual, llenado de cuaderno de obra diariamente, además de elaborar diversos informes, participar en la remisión de un total de 8 valorizaciones mensuales 01 adicional 01 deductivo, se realizó con eficiencia y responsabilidad.

#### **2.5 Resultados esperados**

Dentro de los resultados esperados el Bachiller se planteó:

- Cumplir con el plan de trabajo semanal según programación general.
- Presentación oportuna de los diversos requerimientos e informes mensuales de la
- Presentación oportuna de los calendarios y diagrama PERT CPM de obra actualizadas.
- Presentación oportuna de los reportes del día de los rendimientos y horas máquinas trabajadas.
- Seguimiento y control de calidad de la ejecución de partidas correspondientes al concreto premezclado  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> (pavimento rígido).
- Presentación oportuna de las valorizaciones mensuales.
- Llenado de cuaderno de obra, según lo ejecutado durante el proceso de la ejecución de obra en infraestructura vial.

## Capítulo 3

### 3 Marco teórico

#### 3.1 Bases teóricas de las metodologías de las actividades realizadas

Las metodologías de las actividades se han fundamentado en tres bases teóricas fundamentales los que a continuación se describen.

##### 3.1.1 Modalidad de ejecución de las obras públicas

En la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, las entidades del Estado cumplen la función pública orientada principalmente a la satisfacción de necesidades de los ciudadanos, tales como brindar servicios de salud, seguridad, educación, administrar justicia, ejecutar obras públicas relacionadas con el agua y desagüe, construcción de carreteras, proveer energía eléctrica, entre otras.

El Ministerio de Economía y Finanzas en la directiva N° 001-2019-EF/63.01 define como Proyecto de inversión a todas las intervenciones temporales que se financian, total o parcialmente, con recursos públicos, destinadas a la formación de capital físico, humano, institucional, intelectual y/o natural, que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes y/o servicios. En su artículo 21.2) los documentos técnicos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión son fichas técnicas y los estudios de preinversión a nivel de Perfil, los cuales contienen información técnica y económica respecto del proyecto de inversión con la finalidad de permitir el análisis técnico y económico respecto del proyecto de inversión y decidir si su ejecución está justificada, en función de lo cual la UF determina si el proyecto es viable o no, en el artículo 33 indica que la ejecución física de las inversiones se inicia luego de la aprobación del expediente técnico o documento equivalente según corresponda, siendo responsabilidad de la UEI efectuar los registros que correspondan en el Banco de Inversiones.

##### A) Modalidad de ejecución de obras por contrata

Mediante el Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Contrataciones del Estado, en el Título I Disposiciones Generales 3.2 indica que la presente ley se aplica a las contrataciones que deben realizar las Entidades para proveerse de bienes, servicios u obras, asumiendo el pago del precio o de la retribución correspondiente con fondos públicos, y demás obligaciones derivadas de la calidad de contratante.

Artículo 7°. - Expediente de Contratación, la Entidad llevará un expediente de contratación que contendrá todas las actuaciones del proceso de contratación, desde el

requerimiento del área usuaria hasta la culminación del contrato, debiendo incluir las ofertas no ganadoras. El referido expediente quedará bajo custodia del órgano encargado de las contrataciones, conforme se establezca el Reglamento.

#### **B) Modalidad de ejecución de obras por administración directa.**

Respecto a la ejecución de las obras publicas por Administración Directa, la Resolución de contralora N° 195-88-CG. 18 de julio de 1988. En su artículo 1° indica: *“Aprobar las siguientes normas que regulan la ejecución de obras públicas por administración directa”*. 1) Las Entidades que programen la ejecución de obras bajo esta modalidad, deben contar con la asignación presupuestal correspondiente, el personal técnico administrativo y los equipos necesarios. 2) Los Convenios que celebren las Entidades para encargar la ejecución de Obras por Administración Directa, deben precisar la capacidad operativa que dispone la Entidad Ejecutora a fin de asegurar el cumplimiento de las metas previstas. 3) Es requisito indispensable para la ejecución de estas obras, contar con el Expediente Técnico aprobado por el nivel competente, el mismo que comprenderá básicamente lo siguiente: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos, metrados, presupuesto base con su análisis de costos y cronograma de adquisición de materiales y de ejecución de obra. En los casos que existan normas específicas referidas a la obra, se recabará el pronunciamiento del sector y/o Entidad que corresponda. 4) La Entidad debe demostrar que el costo total de la obra a ejecutarse por administración directa resulte igual o menos al presupuesto base deducida la utilidad, situación que deberá reflejarse en la liquidación de la obra [...]

#### **C) Modalidad de ejecución de obras por App/Concesiones**

Según el artículo 29 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1362, las Asociaciones Público Privadas (APP) en el Perú se constituyen como una de las modalidades de participación de la inversión privada, en la que se distribuyen de manera adecuada los riesgos del proyecto y se destinan recursos preferentemente del sector privado, para la implementación de proyectos en los que se garanticen niveles de servicios óptimos para los usuarios.

Esta modalidad se implementa mediante contratos de largo plazo, en los que la titularidad de las inversiones desarrolladas puede mantenerse, revertirse o ser transferidas al Estado, según la naturaleza y alcances del proyecto y a lo dispuesto en el respectivo Contrato. Estas modalidades pueden ser de concesión, operación y mantenimiento, gestión, así como cualquier otra modalidad contractual permitida por ley.

#### **D) Modalidad de ejecución de obras por impuestos**

La Ley N° 29230, “Ley de Obras por Impuestos”, es una modalidad de inversión pública con participación de la empresa privada que fomenta la ejecución rápida y eficiente de proyectos adelantando el desarrollo y mejorando la calidad de vida de más peruanos.

#### **E) Modalidad de ejecución de obras por organismos internacionales**

El Decreto Legislativo N° 1017 - Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 184-2008-EF5 alude al proceso seguido por las entidades del Estado para suscribir un contrato, ello incluye toda la serie de pasos, mecanismos y procedimientos necesarios para la celebración de un contrato. Así, mientras el contrato se refiere al acuerdo de voluntades, al acto jurídico; la contratación hace referencia a la actividad. El artículo 86°, dispone que “Por razones económicas o de especialidad en el objeto de la convocatoria, una entidad podrá encargar a otra entidad pública o privada, nacional o internacional u organismos internacionales, mediante convenio interinstitucional, la realización del proceso de selección que aquella requiera para la contratación de bienes, servicios y obras, previo informe técnico legal que sustente la necesidad y viabilidad del encargo, el mismo que será aprobado por el Titular de la Entidad”.

### **3.1.2 Sistema de contratación de las obras públicas**

El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) es una entidad adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas. Los sistemas de contratación son:

#### **A) Sistema a suma alzada**

Este tipo de sistema es aplicable cuando las cantidades, magnitudes y calidades de la prestación estén totalmente definidas en las especificaciones técnicas respectivas. El postor formulara sus propuestas por un monto fijo integral y por un determinado plazo de ejecución. Tratándose de obras, el postor formulará dicha propuesta considerando los trabajos que resulten necesarios para el cumplimiento de la memoria descriptiva y presupuesto de obra que forman parte del Expediente Técnico, en ese orden de prelación; considerándose que el desagregado por partidas que da origen a su propuesta y que debe presentar para la suscripción del contrato, es referencial. El mismo orden de prelación se aplicará durante la ejecución de la obra (MINAM, 2018).

## **B) Sistema de precios unitarios**

Son tarifas o porcentajes, aplicable cuando la naturaleza de la prestación no permita conocer con exactitud o precisión las cantidades o magnitudes requeridas. En este sistema, el postor formulará su propuesta ofertando precios unitarios, tarifas o porcentajes en función de las partidas o cantidades referenciales contenidas en las bases y que se valorizan en relación a su ejecución real y por un determinado plazo de ejecución (Ministerio del Ambiente - MINAM, 2012).

## **C) Esquema mixto**

Este sistema se elegirá si en el expediente técnico uno o varios componentes técnicos corresponden a magnitudes y cantidades no definidas con precisión y otros componentes cuyas cantidades y magnitudes están totalmente definidas en el expediente técnico. Ejemplo: Construcción de planta de tratamiento de agua potable o una hidroeléctrica (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2016).

### **3.1.3 Definición de obras en infraestructura vial**

#### **A) Obras de construcción**

La Contralía General de la República (2022) define las obras públicas en el Perú como el desarrollo de los pueblos y la mejora de los servicios, hoy más que nunca debido a nuestro crecimiento económico, es importante velar por el correcto uso de los recursos públicos invertidos en la cantidad creciente de obras. Las obras públicas se encuentran reguladas con la Ley N° 30225 mientras que, específicamente, las obras por Administración Directa están reguladas por la Resolución de Contraloría General de la República N°195-88-CG.

Reglamento Nacional de Edificaciones Norma G.040 R.M N° 029-2021-Vivienda Abarca las siguientes acepciones:

- **Construcción**

Acción que comprende la ejecución de obras de habilitación urbana, de edificación, y de ingeniería. Dentro de estas actividades se incluye la instalación de sistemas necesarios para el funcionamiento de la edificación y/u obra de ingeniería (Murillo & Román, 2010).

**B) Obra de ingeniería civil**

Obra civil que comprende la construcción de infraestructura vial, servicios públicos, equipamiento y/o cualquier otro tipo de estructura. No se incluyen edificios (Melendez, 2009).

**C) Concreto**

El concreto es conformado por una mezcla homogénea de cemento portland, agua, agregados finos y gruesos, aditivos y algún tipo de refuerzo (Acero, Varillas de acero de transferencia de cargas y/o Fibras acero o elásticas) si existiera la necesidad (Real Academia Española - RAE, 2019).

**D) Descripción de los pavimentos**

Para Minchán (2019), un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento.

**E) Etapas del diseño de pavimentos**

Las etapas del diseño del pavimento dependen en gran medida si se trata de una estructura nueva o si es más bien un mejoramiento o rehabilitación de una vía existente, a continuación, se presenta la secuencia de diseño de pavimento de una vía nueva:

- Estudio de la subrasante.
- Definición del tipo de superficie de rodadura y los componentes estructurales.
- Selección de los materiales.
- Estudio del tráfico.
- Estudio de las condiciones ambientales y de drenaje
- Sectorización del tramo.
- Diseño de los espesores de cada capa.
- Análisis del ciclo de vida (incluido mantenimiento y construcción).

- Determinación del tipo de pavimento y de los espesores finales (ICG, 2012)

#### **F) Funciones de la estructura de Pavimentos**

De acuerdo al Instituto de Construcción y Gerencia (2012), las principales funciones que cumple una estructura de pavimento son las siguientes:

- Proporcionar a los usuarios circulación segura, cómoda y confortable, con adecuada regularidad (rugosidad), y suficiente resistencia a la fricción.
- Proporcionar a los vehículos acceso bajo cualquier condición de clima.
- Capacidad de carga suficiente de los materiales que componen la estructura.
- Reducir y distribuir la carga de tráfico para que esta no dañe la subrasante y/o el suelo de fundación.
- Proteger la subrasante y el suelo de fundación del clima (agua y congelamiento).
- Cumplir requerimientos medioambientales y estéticos.
- Limitar el ruido y la contaminación del aire.
- Reducir los costos de operación vehicular, reducir el tiempo de viaje y reducir los accidentes.
- Tener suficiente durabilidad para no deteriorarse antes de tiempo debido a las variables ambientales (agua, oxidación, efectos de la temperatura).

#### **G) Factores de diseño de pavimentos**

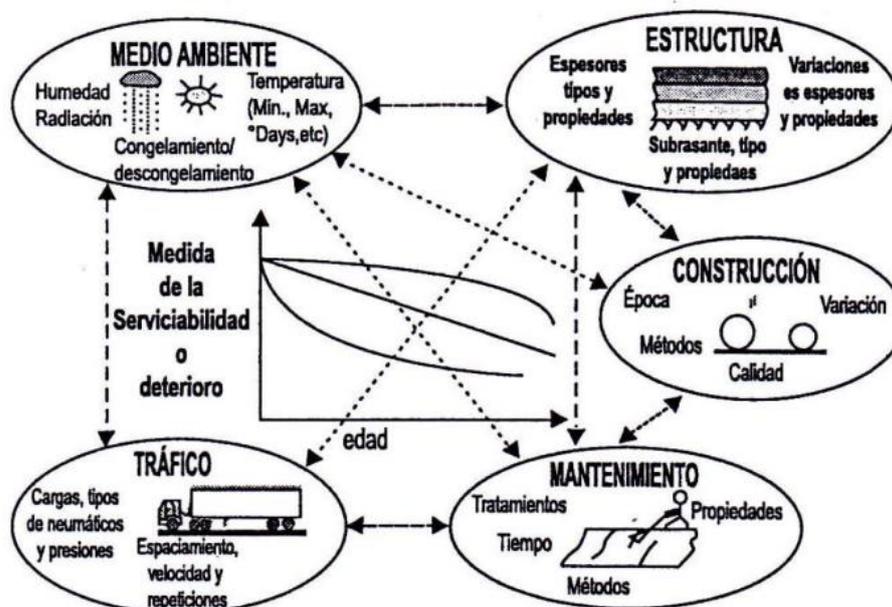
El Instituto de Construcción y Gerencia (2012), respecto a los factores de diseño indica que los métodos se consideran solamente parte de ellos debido a las simplificaciones introducidas en la metodología o en otros casos por la complejidad del análisis, son mostrados los que se muestran en la siguiente figura:.

**Figura 5.** Factor de diseño de pavimento

Tipo	Factor
<b>Tráfico y Carga</b>	Carga por eje: ejes simples, eje simple dual, eje tándem y eje tridem.
	Numero de repeticiones: por cada tipo de eje (espectro de cargas) o en ejes equivalentes
	Área de contacto del neumático
	Presión de contacto del neumático.
	Velocidad del vehículo.
<b>Medio ambiente</b>	Temperatura del medio ambiente y en cada capa
	Gradiente térmico: variación horaria de la temperatura
	Precipitación pluvial
	Nivel freático
	Radiación solar
<b>Materiales</b>	Capacidad de soporte de la subrasante: módulo resiliente, CBR, módulo de reacción.
	Características de los mejoramientos
	Bases y subbases granulares: CBR, Módulo resiliente y módulo de poisson
	Materiales estabilizados: Resistencia a la compresión, módulo resiliente
	Mezcla asfáltica en caliente: módulo dinámico, propiedades de fatiga y parámetros de deformación permanente.
	Concreto hidráulico: coeficiente de expansión, módulo de rotura, propiedades de fatiga y módulo de elasticidad
	Acero de refuerzo: esfuerzo de fluencia
	Mezclas asfálticas en frio
<b>Criterios de falla y condiciones de servicio</b>	Fisuras por fatiga
	Ahuellamiento
	Fisuras
	Erosión o bombeo
	Rugosidad
	Deslizamiento
	Fallas en juntas

Nota. Fuente: ICG, 2012

**Figura 6.** Relación entre los factores de diseño y la serviciabilidad o deterioro



Fuente: ICG, 2012

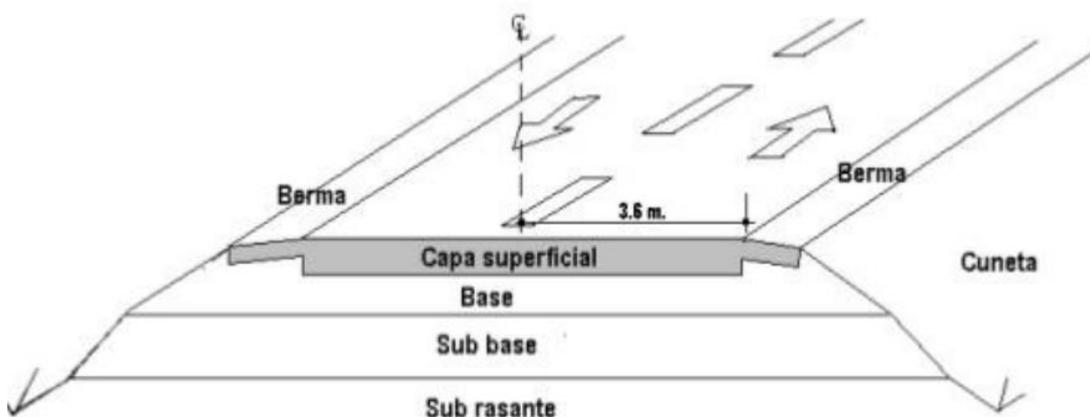
## H) Pavimento Rígido

Un pavimento de concreto o pavimento rígido consiste básicamente en una losa de concreto simple o armado, apoyada directamente sobre una sub base. La losa, debido a su rigidez y al módulo de elasticidad, absorbe gran parte de los esfuerzos que se ejercen sobre el pavimento lo que produce una buena distribución de las cargas de rueda, dando como resultado tensiones muy bajas en la sub base y sub rasante. Todo lo contrario, sucede en los pavimentos flexibles, que, al tener menor rigidez, transmiten los esfuerzos hacia las capas inferiores lo cual trae como consecuencia mayores tensiones en la sub rasante y las capas superiores.

El Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2013), indica que los pavimentos de concreto reciben el apelativo de “rígidos” debido a la naturaleza de la losa de concreto que la constituye. Debido a su naturaleza rígida, la losa absorbe casi la totalidad de los esfuerzos producidos por las repeticiones de las cargas de tránsito, proyectando en menor intensidad los esfuerzos a las capas inferiores y finalmente a la subrasante. Existen tres tipos de pavimentos de concreto:

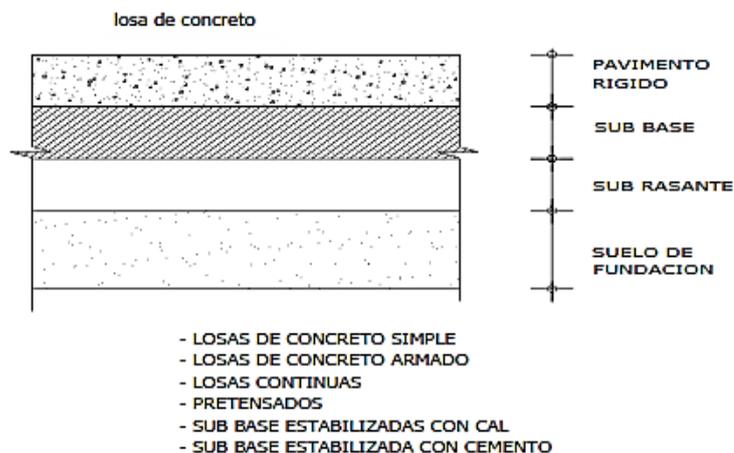
- Pavimentos de concreto simple con juntas
- Pavimentos de concreto reforzado con juntas
- Pavimentos de concreto continuamente reforzados

**Figura 7.** Esquema del comportamiento de pavimentos



Fuente: Guide for Design of Pavement Structures. AASHTO 1993.

**Figura 8.** Pavimento rígido y opciones de composición estructural.



Nota. Fuente: <https://ippcons.jimdo.com/sala-universitaria/pavimentos/>

Los elementos que conforman un pavimento rígido son: la sub rasante, sub base y la superficie de rodadura.

- **Sub rasante.**

Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Esta capa puede estar formada en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño. El espesor de pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la muestra (suelo de la sub rasante), por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de la humedad, por consiguiente, el diseño de un pavimento rígido es esencialmente el ajuste de la carga de diseño como por rueda a la capacidad de la sub rasante.

- **Subbase.**

La capa de subbase es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la sub rasante y la losa pavimento rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la sub base es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura del pavimento rígido, de tal manera que la capa de sub rasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo. La sub base debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para la

estructura de pavimento rígido. Se utiliza además como capa de drenaje y controlador de ascensión capilar de agua contaminante, el bombeo de granos finos y protegiendo así a la estructura del pavimento rígido, por lo que generalmente se usan materiales granular compactado. Al haber capilaridad en época de heladas, se produce un hinchamiento del agua, causado por el congelamiento, lo que produce fallas en el pavimento, si éste no dispone de una sub rasante o sub base adecuada, sirviendo como material de transición se produce fallas en la superficie de rodadura.

- **Superficie de rodadura**

Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto simple o reforzado, por lo que, debido a su rigidez y el módulo de elasticidad asientan la capacidad soporte de tránsito y otros en la losa de concreto, más que en la capacidad de la sub rasante, dado que no se usa capa de base. En general, se puede indicar que el concreto distribuye mejor y de manera uniforme las cargas hacia la sub estructura de pavimento rígido.

#### **A) Tipos de pavimento rígido**

Según Meléndez (2009), los pavimentos rígidos están compuestos por una o varias capas de concreto hidráulico apoyado en capas granulares, pudiendo ser:

- Simple o monolítico.
- Simple con pasadores o barras de transferencia (dowels) JPCP.
- Con refuerzo discontinuo distribuido sin función estructural JRCP.
- Con refuerzo continuo sin función estructural CRCP.
- Con refuerzo estructural.
- Preesforzado

#### **B) Pavimento rígido simple**

Según Montejo (2006), son los pavimentos que se construyen sin acero de refuerzo y preferentemente sin varillas de acero de transferencia de cargas en las juntas. La transferencia de carga en las juntas se obtiene a través de la trabazón de los agregados entre las caras de las juntas. Están constituidos por losas de dimensiones relativamente pequeñas, en general menores de 4.5 m de longitud entre juntas, los espesores varían de

acuerdo al uso previsto y de la clasificación de calles urbanas, es por ello las juntas no deben estar muy espaciadas con el fin de producir una eficiente transferencia de carga.

### **C) En pavimento rígido simple con pasadores**

Son pequeñas barras de acero liso, que se colocan en la sección transversal del pavimento, en las juntas de contracción. Su función estructural es un dispositivo para transmitir las cargas de una losa a la losa continua, mejorando así las condiciones de deformación en las juntas. De esta manera, se evitan los desplazamientos verticales diferenciales (escalonamientos).

### **D) Pavimento rígido reforzado**

Los pavimentos reforzados contienen acero de refuerzo y pasadores en juntas de construcción para la transmisión de carga entre las losas. Estos pavimentos se construyen con espaciamientos mayores que los no reforzados; entre las juntas se desarrollarán una o más grietas transversales que serán unidas por el acero de refuerzo (malla de varillas de acero y/o mallas electro soldadas) proveyéndose una buena transferencia de carga, por ende como objetivo principal de la armadura es mantener las grietas que se pudieran formarse bien unidas, y de esta manera conseguir que el pavimento se comporte como una unidad estructural durante todo el periodo de diseño. Los espaciamientos o las longitudes entre juntas son mayores que las de un concreto simple (4.5 m) hasta una longitud de 9.00 m. Se han utilizado mayores espaciamientos con resultados negativos como el daño de las juntas y el desarrollo de grietas intermedias.

### **E) El pavimento rígido con refuerzo continuo**

Los pavimentos continuamente reforzados se construyen sin juntas de contracción y/o transversales de la losa de concreto por ello pudiendo solo quedar algunas juntas de construcción y aislantes en la zona de alguna obra de arte. Debido al refuerzo en acero, relativamente pesado y continuo refuerzo en dirección longitudinal, estos pavimentos desarrollan grietas transversales en cortos intervalos. En estas grietas se presenta un alto grado de transferencia de carga debido a que están firmemente unidas por el acero de refuerzo (malla de varillas de acero y/o mallas electro soldadas), sin embargo, por la presencia de refuerzo se desarrolla la transferencia de cargas en las caras de las fisuras.

## **F) Métodos de diseño de Pavimento Rígido**

De acuerdo a Minchán (2019), los pavimentos rígidos se utilizan principalmente en las principales autopistas y aeropuertos. La losa de concreto debe estar diseñada para soportar cargas de tráfico y evitar fallas por fatiga del pavimento debido a las cargas repetidas. Los pavimentos rígidos pueden ser diseñados para un período de vida útil de 15 a 20 años, sin embargo, es más probable que sus periodos de diseño sean de 30 a 40 años. Además de las cargas de tráfico se debe considerar el efecto del gradiente térmico que genera esfuerzos de tracción que pueden ocasionar la falla del concreto por su baja resistencia a la tensión. Este problema suele ser controlado mediante la elección adecuada de las dimensiones en planta de las losas, en caso que se considere la colocación de refuerzos para controlar las fisuras y espaciamientos de las grietas, y mediante el diseño de los mecanismos de transferencia de carga en las juntas (ICG, 2012).

## **G) Método AASHTO para pavimentos sin refuerzo**

La guía de diseño para pavimentos rígidos fue desarrollada al mismo tiempo que para los pavimentos flexibles, y fue publicado en el mismo manual. El diseño está basado en ecuaciones empíricas obtenidas del ensayo de carretera de la AASHO con algunas modificaciones posteriores basadas en teoría y experiencia. El procedimiento de diseño descrito en la Guía AASHTO, el cual fue desarrollado en base a conclusiones de la AASHO Road Test (Consejo de Investigación de carreteras, 1962). La idea central era proporcionar espesor de la losa suficiente para garantizar un nivel adecuado de desempeño del pavimento en todo el diseño de la vida del pavimento. AASHTO define el desempeño del pavimento en términos del índice de servicio actual (PSI), que varía de 0 a 5. El PSI de un pavimento nuevo es 4.5. Para los pavimentos de las carreteras principales, el final de su vida útil se considera alcanzado cuando  $PSI = 2,5$ . Un valor final de  $PSI = 2,0$  puede ser usado para los caminos secundarios (ICG, 2012). Procedimiento de diseño, el procedimiento de diseño de un pavimento rígido utilizando el método AASHTO es el siguiente:

- Estimar el período de diseño.
- Estimar el tráfico para el Periodo de diseño ( $W_{18}$ ).
- Determinar la confiabilidad  $R$  y la desviación estándar total  $S_o$ .
- Establecer el módulo de reacción efectivo de la subrasante  $k$ .
- Determinar la pérdida de serviciabilidad de diseño.

- Obtener el espesor de la losa D (ábaco o fórmula).

**Periodo de diseño:** El periodo de diseño se fija en función de las expectativas y requerimientos de la institución o agencia, sin embargo, en el caso de los pavimentos rígidos se debe tomar en cuenta que el periodo de diseño debe ser lo mayor posible a fin de que la alternativa sea viable económicamente.

**El manual de diseño del MTC:** Establece que este debe ser como mínimo 20 años.

**Tránsito de diseño:** El tránsito de diseño se expresa en repeticiones de ejes equivalentes para el periodo de diseño que son determinados de acuerdo al procedimiento descrito en el capítulo de tráfico.

#### H) Estudio de los suelos para diseño de pavimentos

Según Montejo (2006), en la ingeniería de pavimentos se considera como roca a un agregado natural de granos minerales, unidos por grandes y permanentes fuerzas de cohesión. Por otra parte, se considera que el suelo es un agregado natural de granos minerales con o sin componentes orgánicos, que pueden separarse por medios mecánicos comunes, tales como la agitación en agua. En la práctica no existe una diferencia tan simple entre roca y suelo, pues las rocas más rígidas y fuertes pueden debilitarse al sufrir el proceso de meteorización, y algunos suelos endurecidos pueden presentar resistencias comparables a las de la roca meteorizada.

#### I) Plasticidad y límites de consistencia o de Atterberg (NTP 339.129 - 1999:

- **Límite Líquido:** El límite líquido de un suelo es el contenido de humedad expresado en porcentaje del suelo secado en el horno, cuando este se halla en límite entre el estado plástico y estado líquido (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013).
- **Límite Plástico:** Se determina mediante la elaboración de cilindros de 3 mm. de diámetro, y está definido por la humedad a la cual estos rollos se agrietan. El límite plástico se encuentra relacionado con el agua absorbida y la humedad más profunda (Warkentin & Tee, 1966).
- **Índice de Plasticidad:** Es la variación de humedad dentro de la cual el suelo se mantiene en estado plástico (Murillo & Román, 2010).

## J) Aspectos generales de la topografía

Según Narváez (2005), la topografía como ciencia tiene por objeto representar el terreno sobre el papel de la manera más exacta posible, permitiéndonos determinar todo el conjunto de particularidades de la configuración de un terreno.

## K) Estudio de tráfico

La variable más importante para el diseño del pavimento es el tránsito, ya que los espesores de los pavimentos, dependerán directamente de los tipos de vehículos que transiten por la vía. El número y los pesos de estos vehículos serán determinantes para el diseño estructural del pavimento.

## L) Estudios y evaluación de canteras

Se llama cantera a la fuente de aprovisionamiento de suelos y rocas necesarios para la construcción de una obra. Localizar una cantera es más que descubrir un lugar donde exista un volumen alcanzable y explotable de suelos para emplearse en una determinada obra, satisfaciendo ciertas especificaciones de calidad y de volumen. Ese concepto implica además tener en cuenta ciertos aspectos colaterales como su permanencia en el tiempo, su situación legal, entre otros. En resumen, podemos decir que una cantera es mejor:

- Por su calidad.
- Por su potencia y rendimiento.
- Por su accesibilidad y estado de las vías de acceso.
- Por su situación legal.

La calidad de una cantera está dada por el grado de cumplimiento de las especificaciones del material que se busca; y se deduce de los ensayos de laboratorio que se practiquen sobre las muestras tomadas durante la etapa exploratoria la evaluación de cantera. Una cantera pueda ser catalogada como tal deberá presentar las siguientes características:

- **Calidad de material:** Esta se manifiesta por el grado de cumplimiento de las especificaciones que se busca, como son la forma de las partículas, granulometría, ensayos de compactación, CBR, límites de consistencia y otros.

- **Accesibilidad y estado de vías de acceso:** Se refiere básicamente a las vías de acceso, su estado o costos de construcción para la extracción del material.
- **Su situación legal:** Este es un aspecto fundamental que puede ocasionar gastos innecesarios, atrasos y/o paralizaciones de la obra, si no se toman en cuenta durante la etapa exploratoria.

### **3.1.4 Actores principales de la obra**

#### **3.1.4.1 Máxima autoridad administrativa.**

En la Constitución Política del Perú en su artículo 194°, concordante con los artículos I y II del título preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, la Municipalidad Provincial de San Román, es el órgano de gobierno promotor del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines que goza de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, siendo el Alcalde su representante legal y máxima autoridad administrativa.

#### **3.1.4.2 Del postor ganador**

El Reglamento de la Ley de Contrataciones del estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 344-2019-EF, en su artículo 175, numeral 175.1. indica, para la suscripción del contrato de ejecución de obra, adicionalmente a lo previsto en el artículo 139 el postor ganador cumple los siguientes requisitos: (...)

- a) Entregar el Programa de Ejecución de Obra (CPM), el cual presenta la ruta crítica y el calendario de avance de obra valorizado.
- b) Entregar el calendario de adquisición de materiales o insumos necesarios para la ejecución de obra, en concordancia con el calendario de avance de obra valorizado. Este calendario se actualiza con cada ampliación de plazo otorgada, en concordancia con el calendario de avance de obra valorizado vigente.
- c) Entregar el calendario de utilización de equipo, en caso la naturaleza de la contratación lo requiera. (...),

Asimismo, el artículo 176, numeral 176.4, establece, para efectos de la aprobación de los documentos indicados en los literales b), c) y d) del numeral 175.1 del artículo 175, el supervisor o inspector dentro de los siete (7) días de suscrito del contrato de obra, emite su conformidad

sobre dichos documentos e informa a la entidad [...]. finalmente, el artículo 176.5 indica, recibido el informe del supervisor, la entidad tiene cinco (05) días hábiles para aprobarlo.

#### **3.1.4.3 Adjudicación simplificada**

De la Adjudicación Simplificada el Decreto de Urgencia 114-2020, tiene por objeto establecer medidas extraordinarias que permitan a las entidades del gobierno nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales, implementar en el ámbito de sus competencias, la ejecución de acciones oportunas, en el marco de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del COVID-19, para la reactivación de la actividad económica a nivel nacional. Asimismo, se da financiamiento de medidas en materia de infraestructura de vías urbanas, equipamiento urbano, drenaje pluvial, saneamiento urbano y rural y otros.

#### **3.1.4.4 Contrato de ejecución de obra**

De acuerdo con el artículo 1771 del Código Civil (en adelante CC), en el contrato de obra el contratista se obliga a hacer una obra determinada y el comitente a pagarle una retribución. De esta definición (y de la doctrina) se desprenden las partes del contrato de obra (el contratista y el comitente), la prestación a cargo de cada una de ellas (la obligación de hacer una obra a cargo del contratista y el pago de una retribución a cargo del comitente), y el carácter autónomo de este tipo de contrato.

#### **3.1.4.5 Ingeniero supervisor**

El Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF y publicado en el Diario Oficial el peruano el 13 de marzo de 2019. En su artículo 10. Supervisión de la entidad, la entidad debe supervisar el proceso de contratación en todos sus niveles, directamente o a través de terceros. El hecho de que la entidad no supervise los procesos, no exime al contratista de cumplir con sus deberes ni de la responsabilidad que le pueda corresponder. Cuando la supervisión sea contratada con terceros, el plazo inicial del contrato debe estar vinculado al del contrato de la prestación a supervisar y comprender hasta la liquidación de la obra o la conclusión del servicio, de acuerdo a lo que establece el reglamento. Asimismo, el reglamento establece los mecanismos a aplicar en los casos en los que surjan discrepancias en el contrato y estas se sometan a arbitraje, por el tiempo que dure este. Para iniciar la ejecución de una obra que requiera supervisión, puede designarse un inspector de obra o un equipo de inspectores en tanto se contrata la supervisión. El reglamento establece las condiciones necesarias para su aplicación.

### **3.1.4.6 Ingeniero Residente**

La Ley de contrataciones del Estado y su reglamento, en su artículo 179 sobre el Residente de obra indica que, durante la ejecución de la obra se cuenta, de modo permanente y directo, con un profesional colegiado, habilitado y especializado designado por el contratista, previa conformidad de la Entidad, como residente de la obra, el cual puede ser ingeniero o arquitecto, según corresponda a la naturaleza de los trabajos, con no menos de dos (2) años de experiencia en la especialidad, en función de la naturaleza, envergadura y complejidad de la obra. Por su sola designación, el residente representa al contratista como responsable técnico de la obra, no estando facultado a pactar modificaciones al contrato. El residente de obra no puede prestar servicios en más de una obra a la vez, salvo lo previsto en el siguiente numeral. En el caso de obras convocadas por paquete, la participación permanente, directa y exclusiva del residente son definidos en los documentos del procedimiento de selección por la entidad, bajo responsabilidad, teniendo en consideración la complejidad y magnitud de las obras a ejecutar.

Modifican el Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 344-2018-EF, y dictan otras disposiciones decreto supremo N° 162-2021-EF” a artículo 49. Requisitos de calificación (...) 49.2. Los requisitos de calificación que pueden adoptarse son los siguientes:

(...) b) Capacidad técnica y profesional: aquella relacionada al equipamiento estratégico, infraestructura estratégica, así como la experiencia del personal clave requerido. Las calificaciones del personal pueden ser requeridas para servicios en general y obras. Tratándose de consultoría en general y consultoría de obra los requisitos de calificación comprenden obligatoriamente las calificaciones y experiencia del personal clave.

### **3.1.4.7 Personal técnico administrativo adicionados**

Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 344-2018-EF. Artículo 190; obligación del contratista de ejecutar el contrato con el personal acreditado. En caso el contratista considere necesaria la participación de personal adicional al acreditado, se anota tal ocurrencia en el cuaderno de obra e informa por escrito a la Entidad el alcance de sus funciones, a efectos que esta pueda supervisar su efectiva participación. La inclusión de personal adicional no genera mayores costos ni gastos para la entidad.

### **3.1.4.8 Normativas**

Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 344-2018-EF. **Artículo 190.** Obligación del contratista de ejecutar el contrato con el personal acreditado.

### **3.1.4.9 Informe de compatibilidad**

De acuerdo al artículo 177, mediante el informe N°10-CONSORCIO ENACE/RO/VHCHP. La revisión del expediente técnico de obra; Dentro de los quince (15) días calendario del inicio del plazo de ejecución de obra, para el caso de obras cuyo plazo sea menor o igual a ciento veinte (120) días y dentro de los treinta (30) días calendario para obras cuyo plazo sea mayor a ciento (120) días calendario, el contratista presenta al supervisor o inspector de obra, un informe técnico de revisión del expediente técnico de obra, que incluya entre otros, las posibles prestaciones adicionales, riesgos del proyecto y otros aspectos que sean materia de consulta. El supervisor o inspector dentro del plazo de siete (7) días calendario para obras con plazo menor o igual a ciento veinte (120) días y diez (10) días calendario para obras con plazo mayor a ciento veinte (120) días, eleva el informe técnico de revisión del expediente técnico de obra a la Entidad, con copia al contratista, adjuntando su evaluación, pronunciamiento y verificaciones propias realizadas como supervisión o inspección.

## Capítulo 4

### 4 Descripción de las actividades profesionales

#### 4.1 Descripción de las actividades profesionales

El presente trabajo de suficiencia profesional está enfocado en el proceso de desenvolvimiento profesional, las actividades desarrolladas se van a detallar punto por punto.

##### 4.1.1 Enfoque de las actividades profesionales

El Bachiller se desempeñó como Asistente Técnico de obra, cuyas actividades se detallan a continuación:

#### A) Elaboración del plan de trabajo semanal según programación general

Se tomó en cuenta el cronograma de la programación de actividades general del expediente técnico, además, se realizó el seguimiento del rendimiento del personal obrero, la disposición de maquinarias y materiales. Coordinación con los ingenieros especialistas sobre los trabajos desarrollados en obra.

**Topógrafo:** Coordinación para realizar los plantillados de corte de terreno, ubicaciones de redes de agua y desagüe, ubicación de cotas para realizar corte de terreno, también las cotas de veredas, cotas para el bombeo del pavimento.

**Suelos y pavimentos:** Coordinación para los trabajos de densidades después de cada conformación de la estructura del pavimento, hacer pruebas de slump, vaciado de probetas de especímenes, rotura de especímenes para control de calidad, verificaciones de trabajos con respecto a la conformación de la estructura del pavimento y dosificación del concreto para su colocado.

**Ing. De seguridad y medio ambiente:** Coordinación para realizar trabajos de mitigación ambiental, preparación de charlas diarias, coordinaciones para la instalación de la planta de concreto, verificación de botaderos (DM) de material excedente.

#### B) Revisión de los diversos planos trazo, nivelación y replanteo correspondientes a la obra

Se realizó la revisión de diversos planos de las actividades realizadas por partidas según el avance, programación de obra y las especificaciones técnicas en coordinación directa con el maestro de obra y topógrafo como son:

### **Pavimento rígido: Trazo nivelación y replanteo.**

Para la ejecución de estas partidas se interpretaron los planos topográficos:

- Situación actual (PT-01),
- Plano-planeamiento general del proyecto (PGP-01)
- Especificaciones técnicas de la partida (02.01.01).
- Corte de terreno con maquinaria.
- Para la ejecución de estas partidas se percibieron los planos de:
- planos de agua potable (SEAP-01),
- planos de desagüe (SED-01),
- planos de ubicaciones de postes de energía eléctrica (SEUP-01),
- planos de ubicación de buzones de desagüe (SEUB-01),
- plano de perfil longitudinal (PL-01)
- perfilado y compactado en zonas de corte
- las especificaciones técnicas de la partida (02.02.01).
- Mejoramiento de la sub rasante con material clasificado.
- Para la ejecución de estas partidas se percibieron los planos de
- Plano de secciones transversales (st-01, st-02, st-03, st-04, st-05, st-06, st-07, st-08, st-09, st-10, st-11, st-12),
- Plano de detalle estructural del pavimento (PDEP-01, PDEP-02, PDEP-03)
- las especificaciones técnicas de la partida (02.02.04). Mejoramiento de la sub base granular.
- Para la ejecución de esta partida se percibieron los planos de
- Plano de secciones transversales (st-01, st-02, st-03, st-04, st-05, st-06, st-07, st-08, st-09, st-10, st-11, st-12), plano de detalle estructural del pavimento (PDEP-01, PDEP-02, PDEP-03); especificaciones técnicas de la partida (02.02.05).

### **Obras de concreto simple: encofrado y desencofrado.**

- Para la ejecución de estas partidas se percibieron los planos de,

- Planos de detalle estructural del pavimento (PDEP-01, PDEP-02, PDEP-03).
- Concreto premezclado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Especificaciones técnicas de la partida (02.03.01).

**Veredas: Demolición de veredas existentes.**

- Para la ejecución de esta partida se percibieron los planos de:
- Plano de Demolición-Veredas (PDV-01)
- Especificaciones técnicas de la partida (04.01.02)

**Trazo nivelación y replanteo:**

- Para la ejecución de estas partidas se percibieron los planos de:
- Plano de Planteamiento general del proyecto (PGP-01).

**C) Movimiento de tierras: Relleno manual con material de préstamo perfilado y compactado de subbase de veredas.**

Para la ejecución de esta partida se percibieron los planos de:

- Detalles veredas y sardineles (PDVS-01), (PDVS-02), (PDVS-03), (PDVS-04) y
- Especificaciones técnicas de la partida (04.02.01)

**D) Encofrado y desencofrado: Concreto en veredas acabado frotachado coloreado. Concreto en rampas bruñado.**

Para la ejecución de estas partidas se percibieron los planos de:

- Detalles veredas y sardineles, (PDVS-01, PDVS-02, PDVS-03, PDVS-04) y
- Especificaciones técnicas de la partida (04.03.02)

**E) Seguimiento Diario Del Proceso Constructivo De La Obra**

Se realizó el control constructivo de la obra en base al expediente técnico de los planos y cronograma de actividades que a continuación, se detalla:

### **Control del trazo, nivelación y replanteo del terreno**

- Se realizó diversas marcaciones para verificar el avance según el cronograma, lo mismo que se hizo un control con el levantamiento topográfico mediante los datos de diferencia de cotas, alturas distancia en áreas de la zona de avance obteniéndose datos de volúmenes los que indica el avance de obra, en coordinación con el topógrafo.

### **Relleno con material de préstamo, perfilado y compactado de la subbase de veredas con concreto de f'c 175 kg/m<sup>2</sup>, se controló de la siguiente manera:**

- El relleno con material de préstamo se controló verificando que el material sea homogéneo, colocándose en una capa uniforme, el extendido sea manual y el espesor de la capa será medido y comparado de acuerdo al expediente.
- Inmediatamente se verificó el compactado sacando una muestra de densidad para verificar la compactación y luego el perfilado.
- Finalmente se controló el vaciado de concreto sacando muestreo de slump, probetas y el acabado con el frotachado.

### **Encofrado y desencofrado, acabado y frotachado, concreto f'c 210 kg/m<sup>2</sup>, cunetas encofrado se controló de la siguiente manera:**

- El encofrado y desencofrado se controló verificando que no hay deformaciones visibles ni desalineamientos.
- De la partida concreto premezclado f'c 210 kg/m<sup>2</sup> en loza de pavimento rígido encofrado y desencofrado se controló de la siguiente manera:
- El encofrado y desencofrado se controló verificando que no hay deformaciones visibles ni desalineamientos y que los agujeros para los aceros transversales este bien proporcionados tal como indican los planos.
- El colocado de concreto fue homogéneo, el vibrado concordó con los planos, primeramente, para sacar el muestreo de slump, con el cono de Abrahams.

### **Eliminación de material excedente**

Se verificó mediante la utilización de equipos mecánicos como volquetes y apoyo de un controlador, para ser transportado hasta el botadero de Chilla de la ciudad de Juliaca.

luego verificar los ciclos de transporte para poder determinar el rendimiento y el tiempo de transporte.

### **Perfilado en zonas de corte**

Una vez aprobado por el Supervisor, los trabajos de trazo, replanteo, limpieza y excavación en zona de corte, una vez terminados los trabajos de excavación se procedió con lo siguiente:

- Se verificó el escarificado de la sub rasante en las zonas de corte, hasta una profundidad mínima del nivel de sub rasante de replanteo, para la compactación, según las exigencias técnicas.
- Se verificó las plantillas, para el control de anchos y cotas para luego con la cuchilla de la motoniveladora se realice el perfilado.
- Se verificó la humedad apropiada de compactación del material y se compactó con el equipo (RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.) Hasta lograr la densidad especificada y la compactación en zonas de corte.
- En áreas inaccesibles a los rodillos, se usaron apisonadores mecánicos (COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA 4HP) hasta lograr la densidad requerida.
- El trabajo de compactación se efectuó de forma longitudinal comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hace del borde inferior al superior.
- Se comprobó que toda superficie para sub rasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica
- Se verificó la compactación de la sub rasante.
- Se verificó que todos los trabajos se realicen de acuerdo a las especificaciones técnicas del expediente.

### **Mejoramiento de la subrasante**

Se verificó cuando la superficie sobre la cuál debe asentarse, tenga la densidad establecida, las cotas, alineamientos, pendientes y dimensiones sean los indicados de acuerdo a los planos del proyecto y aprobados por el Supervisor.

### **Transporte y colocación del material**

Se verifica el transporte y colocar el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

### **Distribución del material**

- Se verificó que el material sea distribuido en un carril de la vía, de tal forma que permita el tránsito por el otro carril.
- se empleó el equipo adecuado, de manera que no perjudicó la capa subyacente y deje el material uniforme.
- Durante esta actividad se toman las medidas para el extendido y mezcla del material, evitando los derrames de material que pudieran dañar las tuberías de conexiones domiciliarias.
- Se verificó que la compactación se realizó de forma longitudinal, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador.
- Se verificó los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor, para extender la primera capa de material,
- El material de relleno (terraplén) fue construido en dos capas; hasta lograr la estabilidad necesaria para garantizar la estabilidad del pavimento.

### **F) Control de la implementación el estado y funcionamiento de todo el equipo**

Previo a la aprobación por el Supervisor para cada fase de los trabajos.

- Se comprobó que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos.
- Se verificó los ensayos de compactación.
- Se verificó las medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie granular mediante controles.
- Se vigiló la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.

### **Materiales para la sub base granular.**

- Se verificó que el material para la capa sub base sea la mezcla de dos agregados en iguales proporciones, que consiste en material seleccionado y hormigón.

- El material compuesto para la capa de base estuvo libre de material vegetal y terrones de tierra.
- Se verificó la extracción, zarandeo, carguío y transporte de materiales granulares, que son obtenidos en forma procesada, debidamente aprobada, que se colocaran sobre una superficie preparada.
- Los materiales aprobados fueron de la cantera Taparachi.

### **Material hormigón**

- En este trabajo se verificó la extracción, carguío y transporte de material hormigón, que son obtenidos en forma natural (RIO), debidamente aprobados, que se colocaron sobre una superficie preparada (área de mezclado).
- Los materiales aprobados fueron de la cantera Rio Isla, incluyendo el suministro, transporte y colocación del material para ser mezclado.

### **Mezclado de material**

Se verificó el mezclado de los materiales granulares de la cantera Taparachi y material hormigón de la cantera Isla en proporciones de 50% cada una; según lo establecido en el estudio de mecánica de suelos hasta lograr un material homogéneo para su colocado.

### **Preparación de la superficie existente**

- Con la verificación y autorización de la Supervisor la colocación de material de sub-base granular con la superficie de asentamiento obtuvo la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos que fueron definidas por el Supervisor.
- Además, se concluyó la construcción de desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

### **Extensión del material mezclado previamente**

- Una vez verificado la mezcla homogénea del material se dispuso un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad.
- Cuando fue necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, se empleó el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudicó la capa subyacente dejando el material con una humedad uniforme.

Extendiéndose en una capa de espesor uniforme que ha permitido obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

### **Compactación**

- Cuando el material de la sub base tuvo la humedad apropiada, se compactó con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.
- La compactación se efectuó longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador.
- En las zonas peraltadas, la compactación se hizo desde el borde inferior al superior.

### **Aceptación de los trabajos**

Durante la ejecución de los trabajos, en conjunto con el Ingeniero Residente y especialista en suelos y pavimentos se efectuó los siguientes controles principales:

- Se verificó el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado
- Se verificó la correcta aplicación del método de trabajo utilizado para sub base.
- Se ejecutó ensayos de compactación en el laboratorio.
- Se verificó la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso, siempre que ello sea necesario.
- Este control se realizó en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.
- Se verificó la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.
- Se verificó que la cota de cualquier punto de la sub base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10mm) de la cota proyectada.
- La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, fue comprobada con una regla de tres metros de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a 10 mm.

### **Conformación de la Sub Base en Veredas**

- Se verificó la materia seleccionada para la conformación de la sub base en veredas después de terminada la distribución el emparejamiento del material de relleno, la

capa se compactó empleando un COMPACTADOR VIBRATORIO tipo plancha de 4 HP, en todo su ancho por los medios mecánicos necesarios, quedando está debidamente nivelada y compactada al 100% como mínimo de la Máxima Densidad del Proctor Modificado.

- Se verificó el relleno con material de préstamo, perfilado y compactado de la subbase de veredas estando en óptimas condiciones.
- La verificación del mezclado en iguales proporciones, con la humedad ideal, el material de la sub base libre de material vegetal y terrones de tierra.
- El control de encofrados se realizó en este caso las superficies sensiblemente uniformes mantenga su forma ante las presiones del concreto.
- La operación de desencofrado de los elementos de concreto, después de su endurecimiento, se hizo gradualmente y en forma suave, evitando golpear, forzar o causar trepitaciones que pudieran perjudicar al concreto colocado.
- El desencofrado se hizo cuando el concreto estuvo suficiente resistente para soportar su peso propio y demás cargas que sobre él graviten.
- Para el desarrollo de la partida concreto premezclado de verificó la planta de concreto dosificador automatizado. La dosificación se realizó en peso, cumpliendo con los rangos de dosificación especificados en las normas ASTM C94 y NTP 339.114. Plan de mantenimiento y verificación de balanzas con periodicidad semanal/mensual
- El laboratorio de concreto, contó con certificado de calibración actualizado, el cual cuenta con equipos para medición de resistencia a la compresión y Modulo de Rotura.
- para la preparación del concreto se contó con 5 camiones Mixer de 8 m3.
- Las maquinarias tuvieron todos los aditamentos de seguridad como cintas reflectivas, extintores, triangulo de seguridad, conos de seguridad, botiquín, herramientas de primera respuesta, gata hidráulica, circulinas operativas, documentos de propiedad.

#### **Insumos para la preparación del concreto premezclado (preparado en planta propia)**

- **Cemento:** portland tipo I que cumplió con las especificaciones señaladas en el diseño y este fresco.

- **Agua:** el agua empleada en la preparación y curado del concreto cumplió con lo establecido en el diseño y debe ser potable.
- **Agregados:** el agregado fue de piedra chancada de 3/4" y no mayor a 1" según especifique el diseño de pavimento
- **Arena:** material lavado, libre de impurezas arena natural que cumplió con los requisitos establecidos del diseño de mezcla.
- La arena tuvo un módulo de finura de 2.7+- 0.4; el 100% de material debe pasar la malla el 9.54 mm y la perdida por lavado determinada según la norma ASTM C-117, no debe exceder del 5%.
- **Aditivos:** se utilizaron los aditivos necesarios para mejorar las condiciones geológicas de la mezcla, las que deben ser compatibles con el cemento y agregados no corrosivos al acero de refuerzo.

**G) Control de la calidad de los materiales en general para su cumplimiento en los procesos.**

- Evaluación de calidad de materiales para la conformación de la subrasante zarandeo, diámetro máximo 3" y mínimo 2", provenientes de la cantera Taparachi debidamente aprobada.
- Evaluación de calidad de materiales para la conformación de la sub base la mezcla de dos agregados en iguales proporciones, que consista de partículas duras y durables. No menos de 50% del peso de las partículas del agregado grueso deben tener por lo menos una cara de fractura.
- Control de densidades
- Evaluación de calidad de materiales del concreto: cemento, agregado grueso, agregado fino, piedra chancada, agua y aditivos.
- Verificación de resistencias del concreto en 7, 14, 21 y 28 días de edad.
- Evaluación de la calidad de material la mezcla asfáltica en caliente el sellado de juntas del pavimento rígido.

**H) Controlar la ejecución de partidas y los avances de metrados diarios**

Los metrados se realizaron diariamente en todas las partidas ejecutadas y al final del mes se hizo un consolidado conjuntamente con la verificación en campo por parte de

la supervisión para realizar la valorización mensual, a continuación, se menciona como se realizó dichos metrado diarios de acuerdo a las partidas en ejecución:

<b>OBRAS PROVISIONALES</b>
Cartel de obra 3.60 m x 4.80 m, alquiler de oficina y almacén, movilización y desmovilización de maquinarias El metrado de esta partida se hizo en UNDADES.
<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obras preliminares</li> </ul>
Trazo, nivelación y replanteo El metrado de esta partida se hizo haciendo mediciones por metro cuadrado de levantamiento topográfico y estas actividades se coordina con el equipo topográfico en las unidades de M2.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento de tierras</li> </ul>
Corte de terreno con maquinaria (Material Comun) Eliminación de material excedente Dm=1 Km Perfilado y compactado en zona de corte mejoramiento de la sub rasante con material El metrado de esta partida se realizó midiendo el área de la superficie y luego multiplicar por la altura de corte el cual nos proporción el equipo de topografía en las unidades de M3.
Sub-Base Granular E=0.20 M El metrado de esta partida se realiza tomando en cuenta el área de la partida mejoramiento de la sub rasante con material y están en las unidades de M2
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>
Encofrado Y Desencofrado Concreto Premezclado F'c=210 Kg/Cm2 Curado están en unidades de M2.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juntas</li> </ul>
Junta transversal de contracción junta longitudinal de contracción El metrado de esta partida se realiza midiendo los cortes que se hacen con la maquina cortadora de concreto y están en las unidades de ML.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización</li> </ul>
Pintura en pavimento (líneas continuas y discontinuas) pintura en pavimento (símbolos y letras) unidades de M2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Señales Informativas</li> </ul>
<b>AREA VERDE</b>
Sardineles
Encofrado Y Desencofrado unidades de M2
Concreto F'c=175 Kg/Cm2 unidades de M3
Pintura unidades de M2.
Junta Asfáltica El metrado ML.
Sembrado de grass
Sembrado De Grass de M2
Sembrado De Plantas Ornamentales en unidades.

<b>VEREDAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos preliminares</li> </ul>
Trazo, nivelación y replanteo, demolición de veredas existentes (M2.)
movimiento de tierras
Relleno manual con material de préstamo, perfilado y compactado de la sub base de vereda M2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concreto simple</li> </ul>
Encofrado y desencofrado concreto en vereda F'c=175 Kg/Cm2 E=10 Cm acabado frotachado coloreado concreto en rampa F'c=175 Kg/Cm2 E=10 Cm Bruñado, pintura en sardineles (M2)
Concreto En Sardineles F'c=175 Kg/Cm2 ( M3)
<b>JUNTAS</b>
Junta asfáltica. están en las unidades de ML
<b>CUNETAS Y BADENES DE CRUCE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuneta Triangular</li> </ul>
Encofrado y desencofrado está en las unidades de M2
Concreto premezclado F'c=210 Kg/Cm2 y está en unidades de ML.
Junta Asfáltica están en las unidades M2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badenes</li> </ul>
Encofrado y desencofrado está en las unidades de M2
Concreto premezclado F'c=210 Kg/Cm2 y está en las unidades de M2
Junta asfáltica y están en las unidades M
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>
Riego con cisterna El metrado de esta partida se realiza tomando las medidas del ancho y largo de la línea donde circulan las maquinarias. M2
Acondicionamiento de material excedente El metrado de esta partida se realiza midiendo el volumen del material excedente. M3
Contenedores de residuos comunes y peligrosos el metrado está en las medidas de UNDADES.
<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>
Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad equipos de protección Individual Covid19 equipos de protección colectiva capacitación de seguridad y salud recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud señalización temporal de seguridad El metrado de esta partida consiste en revisar los trabajos de implementación de seguridad y salud está en UNIDADES.
<b>VARIOS, LIMPIEZA Y OTROS</b>
Nivelación de tapa de buzones está en UNIDADES.
Nivelación de cajas de registro de agua El metrado de esta partida se ejecuta haciendo conteos de la cantidad de CAJAS de agua a elevar o bajar y está en UNIDADES

Nivelación de cajas de registro de desagüe
El metrado de esta partida se ejecuta haciendo conteos de la cantidad de registro de desagüe a elevar o bajar y está en UNIDADES
Limpieza final de obra y se mide en M2

**I) Control de maquinaria pesada para el reporte de rendimientos de horas máquinas trabajadas y mano de obra**

Coordinación con el responsable de maquinarias con las siguientes acciones:

- Controlar la producción y rendimiento de las maquinarias y mano de obra para avance de la obra según el cronograma de actividades propuestas.
- Controlar el rendimiento de las maquinarias en corte, demoliciones y transporte.
- Controlar el rendimiento de la producción de concreto premezclado y transporte.
- los equipos y maquinarias que se utilizó fueron: volquetes, cargador frontal, motoniveladora, camión cisterna y rodillo vibratorio.

**J) Control de calidad de los diseños de concreto desde las calicatas, densidad, Slump.**

**Trabajos de gabinete:**

- Culminados los trabajos de laboratorio se procedió a ejecutar todos los cálculos necesarios a fin de obtener los resultados de las pruebas de cada tipo de suelo. Posteriormente se clasificó cada una de las muestras de suelos por el sistema SUCS y AASHTO, para luego con los datos de los registros de campo, proceder a la preparación del perfil estratigráfico a lo largo del eje de vía.
- Con los resultados obtenidos se evaluó el camino en tramos continuos y de características similares determinando la capacidad de soporte del suelo de fundación. para finalmente obtener la capacidad soporte de (CBR de diseño).

**Perfil Estratigráfico:**

- Destinado a conocer la secuencia vertical del sub suelo, así como su distribución horizontal hasta una profundidad de 1.50 m. aproximadamente que complementado

con los resultados de laboratorio de Mecánica de Suelos permiten elaborar un perfil estratigráfico real del terreno de fundación.

- **Calicata 01:** Jr. Leopoldo bardales Prog. 0+070 de 0.00 a 0.80 metros constituida por estratos de material conformado por relleno contaminado su clasificación SUCS es PT de 0.80 a 1.50 metros, constituida por estratos de material conformado por limo inorgánico de Baja plasticidad según su clasificación SUCS es ML.
- **Calicata 02:** Jr. Leopoldo Bardales Prog. 0+350 de 0.00 a 0.70 metros constituida por estratos de material conformado por relleno contaminado su clasificación SUCS es PT de 0.70 a 1.50 metros, constituida por estratos de material conformado por arcilla inorgánica de mediana a baja plasticidad según su clasificación SUCS es CL
- **Calicata 03:** Jr. Topacio Prog. 0+320 de 0.00 a 0.70 metros constituida por estratos de material conformado por relleno contaminado su clasificación SUCS es PT De 0.70 a 1.50 metros, constituida por estratos de material conformado por arcilla inorgánica de mediana a alta plasticidad según su clasificación SUCS es CL.
- **Calicata 04:** Jr. Topacio Prog: 0+050 de 0.00 a 0.20 metros constituida por estratos de material conformado por relleno contaminado su clasificación SUCS es PT De 0.20 a 0.70 metros, constituida por estratos de material conformado por grava limosa de mediana plasticidad según su clasificación SLJCS es GM de 0.70 a 1.50 metros Constituida por estratos de material conformado por arcilla inorgánica de mediana a alta plasticidad según su clasificación SUCS es CL.
- **Calicata 05:** Jr. Esmeralda Prog: 0+260 de 0.00 a 0.60 metros constituida por estratos ele material conformado por relleno contaminado su clasificación SUCS es PT de 0.60 a 1.50 metros, constituida por estratos de material conformado por arcilla inorgánica de mediana de mediana plasticidad según su clasificación SUCS es CL.
- **Calicata 06:** Jr. Sinciii Roca Prog. 0+080 de 0.00 a 0.60 metros Constituida por estratos de material conformado por relleno contaminado su clasificación SUCS es PT de 0.60 a 1.50 metros, constituida por estratos de material conformado por arcilla inorgánica limosa de mediana a baja plasticidad según su clasificación SUCS es CL. En las excavaciones de calicatas se ha observado que los niveles freáticos no se encuentran entre profundidades de 1.50 m. de características estables, que corresponde a los suelos residuales y transportados que se han depositado y evolucionado in situ.

**K) Monitoreo constante sobre la dosificación y preparación del concreto pre mezclado.**

El monitoreo de dosificación para la preparación de concreto se realizó tomando en cuenta el diseño de cada tipo de concreto según a su resistencia, conjuntamente con el Ingeniero especialista en pavimentos, los controles que se hacen son:

- Cantidades de materiales agregados, grueso y finos, la calidad del cemento calidad del agua.

**L) Apoyo en la elaboración de informes, requerimientos valorizaciones mensuales y llenado de cuaderno de obra.**

- Con los diversos datos obtenidos de los metrados de cada partida se realizaron las valorizaciones mensuales de la obra:
- (En el informe técnico del residente de obra especificó las descripciones de avance del mes, la curva S, el avance programado y ejecutado, estado financiero, relación de equipos herramientas y materiales, relación del personal técnico administrativo conclusiones y recomendaciones) y fueron remitidos 8 valorizaciones mensuales 01 adicional 01 deductivo.
- Elaboración de diversos documentos como requerimientos de bienes y servicios.

**Bienes**, se realizó requerimientos de materiales de acuerdo a las necesidades del calendario de recursos como

**Servicios**, se realizó requerimiento de servicio de alquiler de camión volquete

**Requerimiento de Personal Obrero.** Realizar requerimientos de personal obrero mano calificada con experiencia en (tarrajeo de veredas, vaciado de losa de pavimento, acabado y pulido con ocre).

- Revisión y evaluación del currículum vitae del personal obrero según requisitos solicitados
- Para el llenado del cuaderno de obra primeramente se hizo legalizar por un notario.
- Se adjuntaron las actas de entrega de terreno, acta de inicio de obra y luego pedimos la autorización a la supervisión.

- Transcripción de las actividades que se realiza en obra, como llenado de metrados, consultas a la supervisión, etc.

#### **4.1.2 Alcances de las actividades profesionales**

El alcance de las actividades profesionales del Bachiller como Asistente técnico es netamente práctico, debido a que el presente trabajo por suficiencia profesional se realiza en la misma obra Infraestructura Vial de los diversos Jirones y Pasajes en la Urbanización de ENACE la capilla de la Ciudad de Juliaca, Provincia de San Román — Puno, por ende, todas las dificultades se presentaron continuamente.

Las actividades, los documentos y expedientes como valorizaciones contractuales, deductivos, ampliación de plazo, cronograma de la obra y diagramas PERT CPM, son entregadas por el contratista a la Supervisión de obra.

El trabajo realizado por el bachiller en la se realizó a presión por parte de los subcontratistas, ya que ellos se basan más al avance de sus actividades para poder tener mayor valorización y evitar que quiebre en el pago del personal.

#### **4.1.3 Entregables de las actividades profesionales**

Durante el proceso de ejecución de la obra se ha remitido a la Entidad, para el pago al contratista las valorizaciones contractuales desde octubre del 2020 (Valorización N°01 Contractual), hasta mayo 2021 (Valorización N° 08 - Contractual); haciendo un total de 08 valorizaciones mensuales los mismos que fueron aprobados por la Entidad como se detalla a continuación:

Figura 9. Valorización general de la obra

EMP. SUPERVISORA	: ALICONS PERU EIRL	
SUPERVISOR	: ING JUAN HUARACHI BORDA	
RESIDENTE DE OBRA	: ING VICTOR HUGO CHAVEZ PEREA	
Monto del Contrato	: 3,554,391.85	con IGV
Monto del Contrato	: 3,012,196.48	sin IGV

Página 1

**RESUMEN DE VALORIZACIONES**  
**VALORIZACION N° 5 SEPTIEMBRE 2020**

PARTIDAS	PARCIALES	VAL. N° 01	VAL. N° 02	VAL. N° 03	VAL. N° 04	VAL. N° 05	VAL. N° 05	ACUMULADOS	%	SALDOS	%
		Dic-19	Ene-20	Jul-20	Ago-20	SEP 20	Oct-20				
01 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE	3,012,196.48	-	196,099.45	197,204.14	279,704.29	87,946.79	-	760,954.67	25.26%	2,251,241.81	74.74%
SUB TOTAL	2,758,444.06	-	179,146.08	180,154.26	256,835.53	80,908.47	-	697,043.34	25.27%	2,061,400.72	74.73%
GASTOS GENERALES FIJOS (2a)	239,960.20	-	1,483.22	1,491.57	2,126.45	7,038.32	-	12,139.56	5.06%	227,820.64	94.94%
GASTOS GENERALES VARIABLES (2b)	0.00	-	14,467.94	14,549.45	20,742.31	-	-	49,759.70	#IDIV/01	-49,759.70	#IDIV/01
UTILIDAD (3)	13,792.22	-	1,003.21	1,008.86	1,438.28	404.54	-	3,854.89	27.95%	9,937.33	72.05%
<b>TOTALES</b>	<b>3,012,196.48</b>	-	<b>196,099.45</b>	<b>197,204.14</b>	<b>279,704.29</b>	<b>87,946.79</b>	-	<b>760,954.67</b>	<b>25.26%</b>	<b>2,251,241.81</b>	<b>74.74%</b>
ACUMULADOS		-	196,099.45	197,204.14	279,704.29	87,946.79	-				
PORCENTAJE DE AVANCE MENSUAL		0.00%	6.51%	6.55%	9.29%	2.92%					
PORCENTAJE ACUMULADO		0.00%	6.51%	13.06%	0.00%	2.92%					

Fuente: Elaboración propia – noviembre del 2021.

**4.81**  
**VALORIZACION N° 05 MAYO 2021**

DESCRIPCION	MAYO 2021	VALORES			%	MAYO 2021
		IMPORTE	IMPORTE	ACUMULADO		
VALORIZACION CONTRACTUAL	3,012,196.48	2,495,728.51	294,294.79	2,754,623.29	91.43%	258,573.19
VALORIZACION DE OBRA MAYO 2021		2,495,728.51	294,294.79	2,754,623.29		
<b>TOTAL (A+B)</b>		<b>2,495,728.51</b>	<b>294,294.79</b>	<b>2,754,623.29</b>	<b>91.43%</b>	<b>258,573.19</b>
AVANCE FISICO DE OBRA		80.88%	0.44%	81.42%		8.87%
REAJUSTES		38,813.89	6,357.37	45,211.36		
REAJUSTES DE ACUERDO A FÓRMULA POLINOMICA		38,813.89	6,357.37	45,211.36		
<b>TOTAL (C)</b>		<b>38,813.89</b>	<b>6,357.37</b>	<b>45,211.36</b>		
VALORIZACION BRUTA (A+B+C)		2,534,542.40	300,652.16	2,789,294.65		
AMORTIZACIONES						
AMORTIZACION DEL ADELANTO DIRECTO MAYO 2021	481,828.47	374,958.26	78,879.21	451,828.47	100.00%	0.01
AMORTIZACION DEL ADELANTO DIRECTO		374,958.26	78,879.21	451,828.47		
AMORTIZACION DEL ADELANTO DE MATERIALES	150,049.12	752,648.12	0.00	752,648.12	100.00%	0.28
		752,648.12	0.00	752,648.12		
<b>TOTAL (D)</b>	<b>1,284,879.99</b>	<b>1,128,288.38</b>	<b>78,879.21</b>	<b>1,204,879.99</b>		
DEDUCTIVOS						
DEDUCCION QUE NO CORRESPONDE ADELANTO DIRECTO			1,941.84	1,941.84		
<b>TOTAL (E)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,941.84</b>	<b>0.00</b>		
VALORIZACION META (A+B+C-D)		1,409,437.37	162,848.38	1,862,077.67		
RETENCIONES						
MULTA POR ATRASO DE OBRA		0.00	0.00	0.00		
<b>TOTAL (F)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>		
MONTO A PAGAR AL CONTRATISTA						
EN EFECTIVO (A+B-C)		1,409,437.37	162,848.38	1,862,077.67		
EN D.O.V. (E)		252,698.73	32,876.29	285,575.02		
<b>TOTAL (G)</b>	<b>1,662,136.10</b>	<b>215,933.38</b>	<b>1,878,070.65</b>			
<b>TOTAL MONTO A CANCELAR EN EFECTIVO VALORIZACION N° 5</b>		<b>1,862,136.10</b>	<b>215,933.38</b>	<b>1,878,070.65</b>		



CARLOS R. ANRILLO PEZO  
CIP. 50051  
JEFE DE SUPERVISION



VICTOR HUGO CHAVEZ PEREA  
CIP. 70546  
RESIDENTE DE OBRA

## 4.2 Aspectos técnicos de las practicas pre profesionales

### 4.2.1 Metodologías

Las metodologías usadas para el desarrollo de las actividades asignadas fueron el método descriptivo, comparativo, analítico y práctico para la obtención aplicación y corrección de los resultados obtenidos (Ñaupas, 2014).

Además, para el logro de objetivos es necesario cumplir con los estándares de la empresa como parte de su misión, cumpliendo con valores que consolida como: la responsabilidad, respeto, disciplina, puntualidad, empatía y una permanente búsqueda de la excelencia a través de la innovación.

### 4.2.2 Técnicas

- **La observación:** medio por el cual se toma atención a una actividad a fin de determinar si la actividad realizada es correcta y cumplen lo mencionado en la ley, el reglamento y las normas técnicas.
- **La coordinación:** técnica mediante el cual se determina un acuerdo entre supervisión, contratista (ingeniero residente de obra), entidad y proyectista.
- **La contrastación:** técnica mediante el cual se concuerdan determinados documentos contractuales (planos, especificaciones técnicas, metrados, etc.), normas y opiniones de especialistas.
- **La verificación:** medio mediante el cual se prueba la veracidad y exactitud de una actividad, en función a consideraciones técnicas y legales.

### 4.2.3 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para el desarrollo de la actividad profesional y el cumplimiento de funciones son:

- Expediente técnico de la construcción de la infraestructura vial (planos, especificaciones técnicas, presupuesto, cronograma de ejecución, análisis de costos unitarios, etc.).
- Protocolos de calidad aprobados por el supervisor de obra.
- Programa de ejecución diaria.
- Certificación de calidad de quipos.

- Certificación de calidad de materiales e insumos.
- Las normas técnicas de edificaciones son las siguientes:
  - E.6 concreto armado.

#### **4.2.3.1 Planos**

##### **Planos generales:**

- (UL-01): Plano – ubicación y localización
- (PT-01): Plano – topográfico (situación actual)
- (PGP-01): Plano – planteamiento general del proyecto
- (PDV-01): Plano – demoliciones – veredas

##### **Servicios existentes:**

- (SEAP-01): Servicios existentes: agua potable
- (SED-01): Servicios existentes: desagüe
- (SEUP-01): Servicios existentes: ubicación de postes de energía eléctrica
- (SEUB-01): Servicios existentes: ubicación de buzones de desagüe

##### **Plano – secciones típicas de vía**

- (PSTV-01): Plano - secciones típicas de vía
- (STV-01): Sección típica de vía (calzada, vereda y área verde)
- (STV-02): Sección típica de vía (calzada, vereda y área verde)
- (STV-03): Sección típica de vía (calzada, vereda y área verde)

##### **Plano – Perfil Longitudinal**

- (PL-01): Plano de perfil longitudinal
- (PL-02): Plano de perfil longitudinal
- (PL-03): Plano de perfil longitudinal
- (PL-04): Plano de perfil longitudinal
- (PL-05): Plano de perfil longitudinal

- (PL-06): Plano de perfil longitudinal
- (PL-07): Plano de perfil longitudinal
- (PL-08): Plano de perfil longitudinal
- (PL-09): Plano de perfil longitudinal
- (PL-010): Plano de perfil longitudinal
- (PL-011): Plano de perfil longitudinal
- (PL-12): Plano de perfil longitudinal

#### **Plano – secciones transversales**

- (ST-01): Plano de sección transversal
- (ST-02): Plano de sección transversal
- (ST-03): Plano de sección transversal
- (ST-04): Plano de sección transversal
- (ST-05): Plano de sección transversal
- (ST-06): Plano de sección transversal
- (ST-07): Plano de sección transversal
- (ST-08): Plano de sección transversal
- (ST-09): Plano de sección transversal
- (ST-10): Plano de sección transversal
- (ST-11): Plano de sección transversal
- (ST-12): Plano de sección transversal

#### **Señalización vial**

- (SVH-01): Señalización vial: horizontal
- (SVHD-01): Señalización vial: horizontal - detalles
- (SVV-01): Señalización vial: vertical

#### **Plano de detalles**

- (PDVS-01): Plano de detalle - veredas y sardineles

- (PDVS-02): Plano de detalle - veredas y sardineles
- (PDVS-03): Plano de detalle - veredas y sardineles
- (PDVS-04): Plano de detalle - veredas y sardineles
- (PDAV-01): Plano de detalle - áreas verdes
- (PDEP-01): Plano de detalle - estructura del pavimento
- (PDEP-02): Plano de detalle - estructura del pavimento
- (PDEP-03): Plano de detalle - estructura del pavimento
- (PDLC-01): Plano de detalle - losa de concreto

#### **4.2.3.2 Otros planos**

- (MPB-01): Plano - metrados de pavimentos y badenes
- (MV-01): Plano - metrados de veredas
- (SEAP-01): Plano - sentido de evacuación de aguas pluviales
- (UCFABLM-01): Plano - ubicación de canteras, fuente de agua, botadero y lugar de mezclado
- (PGM-01): Plano - general de martillos
- (PDM-02): Plano - detalle de martillos
- (PDM-03): Plano - detalle de martillos
- (PDM-04): Plano - detalle de martillos
- (PDM-05): Plano - detalle de martillos
- (PDM-06): Plano - detalle de martillos
- (PDM-07): Plano - detalle de martillos
- (UC-01): Plano - ubicación de calicatas
- (DOP-01): Plano - detalle de obras provisionales (baño químico)
- (DOP-02): Plano - detalle de obras provisionales (cartel de obra)
- (SP-01): Plano - señalización preventiva
- (TR-01): Plano - tranqueras
- (P-07): Plano - plan desarrollo urbano propuesta vial

- (P-08): Plano - plan de desarrollo urbano propuesta vial - seccion vial
- (PCD-01): Plano - conexiones domiciliarias - agua
- (PCD-02): Plano - conexiones domiciliarias- desagüe
- (ATPHH-01): Plano - áreas tributarias para estudio hidrológico
- (CB-01): Plano - cierre de brechas

#### **4.2.3.3 Programa de ejecución diaria:**

El programa de ejecución diaria es presentado por el asistente técnico de la obra un día anterior a los trabajos programados, el mismo que describe las cuadrillas de trabajo para la ejecución de una actividad y las metas a alcanzar durante el día.

#### **4.2.4 Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades**

Los equipos y materiales utilizados para el desarrollo de la actividad profesional y el cumplimiento de las funciones son las siguientes:

- Estación total.
- Teodolito mecánico
- Nivel de ingeniero.
- GPS.
- Instrumento de medición (wincha)
- Plomada laser.
- Estación total, es utilizado por el residente de obra para realizar levantamiento topográfico.
- Teodolito mecánico, es utilizado por el bachiller para realizar los trazos de los ejes principales y secundario, verificación de la escuadra del terrero.
- Nivel de ingeniero.

#### **4.2.4.1 Especialidad estructura**

- Cono de Abrams y varilla
- Barra compactadora.
- Instrumento de medida (huincha).

- Moldes cilíndricos.
- Mazo de goma.
- Plancha de albañil.

### **4.3 Ejecución de las actividades profesionales**

#### **4.3.1 Cronograma de actividades realizadas**

En el cronograma de actividades se detalla la participación del bachiller en las actividades encomendadas durante el periodo de ejecución de la obra por la constructora:

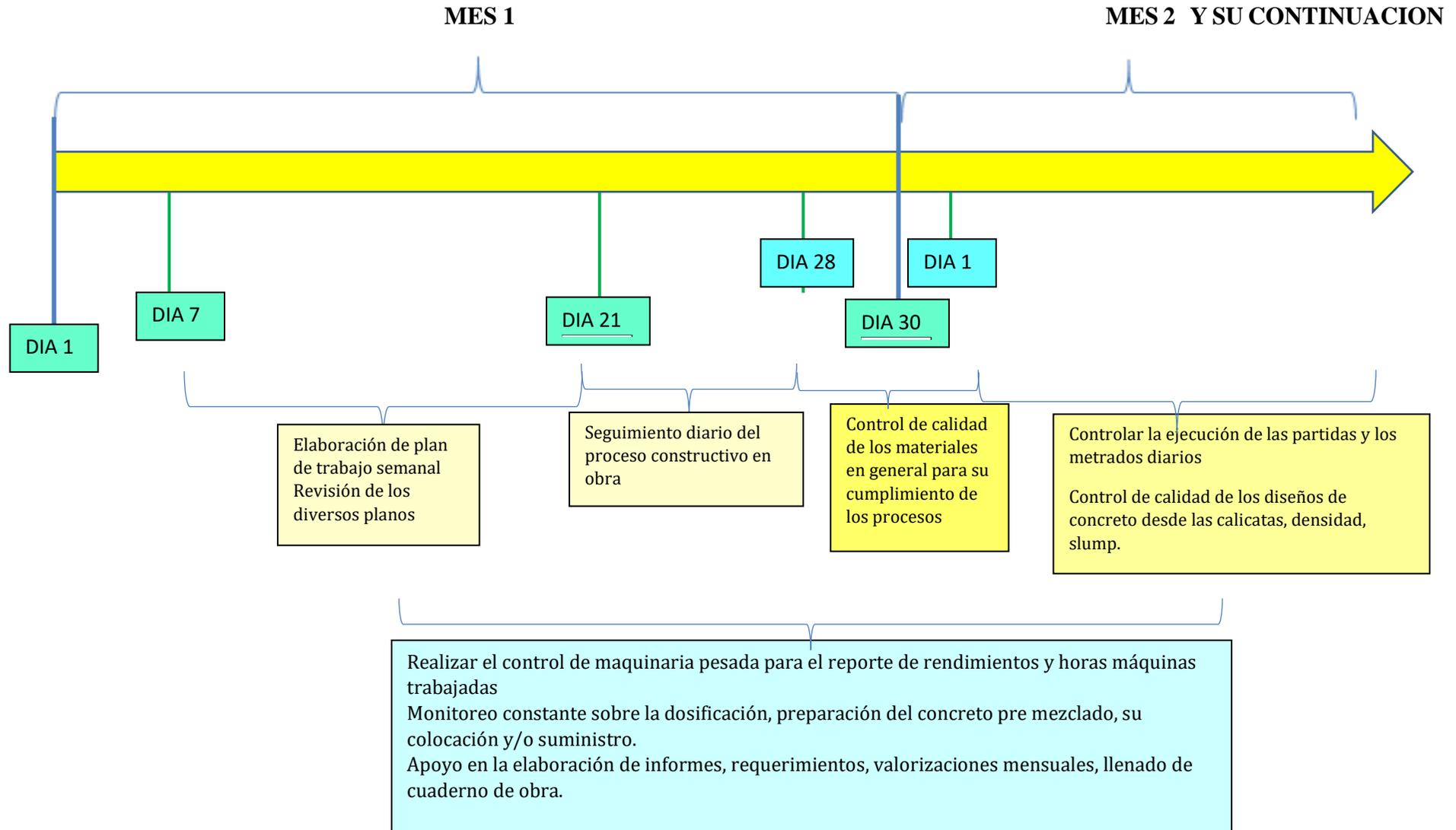
- Elaboración del plan de trabajo semanal según programación general
- Revisión de los diversos planos trazo, nivelación y replanteo correspondientes a la obra
- control y seguimiento diario del proceso constructivo de la obra
- Control de la calidad de los materiales en general para su cumplimiento en los procesos.
- Controlar la ejecución de partidas y los avances de metrados diarios
- Control de maquinaria pesada para el reporte de rendimientos de horas máquinas trabajadas y mano de obra
- Control de calidad de los diseños de concreto desde las calicatas, densidad, slump.
- Monitoreo constante sobre la dosificación y preparación del concreto pre mezclado.
- Apoyo en la elaboración de informes, requerimientos valorizaciones mensuales y llenado de cuaderno de obra.



B) **Cronograma de actividades-mensual:** durante la ejecución de obra. Se detalla el cronograma de participación en las actividades encomendadas durante el periodo de ejecución de obra

ACTIVIDADES	días antes de inicio					
FUNCIONES FIJOS		NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
A. Elaboración del plan de trabajo semanal según programación general	27-Oct					
B. Lectura de los diversos planos correspondientes a la obra						
C. Seguimiento diario del proceso constructivo de la obra						
D. Control de la calidad de los materiales en general para su cumplimiento en los procesos.						
E. Efectuar las partidas y los metrados diarios						
F. Realizar el control de maquinaria pesada para el reporte de rendimientos y horas máquinas trabajadas						
G. Control de calidad de los diseños de concreto desde las calicatas, densidad, slump.						
H. Monitoreo constante sobre la dosificación, preparación del concreto pre mezclado ,su colocación y/o suministro.						
I. Apoyo en la elaboración de informes, requerimientos, valorizaciones mensuales, llenado de cuaderno de obra.						

C) **Línea de tiempo de actividades desarrolladas por el bachiller.** Se detalla las actividades desarrolladas por días, durante un mes.



#### 4.3.2 Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

A continuación, se describe la secuencia operativa y los procesos mediante los cuales el bachiller desarrollo actividades en la empresa CONSORCIO ENACE; ya que estas dependen de los plazos establecidos en la ley de contrataciones; Entidad y proyectista; y de ser el caso la contraloría general de la Republica.

##### A) Elaboración del plan de trabajo semanal según programación general

**Paso 1:** Ubicación del cartel de obra: se colocó en un lugar visible a la obra con el modelo determinado por la Gerencia de Infraestructura de la entidad.

- Denominación del proyecto a ejecutar
- Código CUI (código único de inversiones)
- Plazo de ejecución
- Descripción de la unidad ejecutora
- Modalidad de ejecución

Presupuesto



**Foto 01**

Se muestra el inicio de los trabajos y las coordinaciones previas con el Ing. Residente responsable de la obra.

**Paso 2:** Alquiler de oficina y almacén para la ocupación provisional con los elementos básicos, para una oficina, almacenamiento de materiales, y para los usos del personal de obra, etc.

**Foto 02**

Se muestra el inicio de los trabajos y las coordinaciones previas.



**Paso 3:** Movilización y desmovilización de maquinarias, se ejecutaron trabajos requeridos para trasladar y montar oportunamente la organización completa del equipo de construcción en el lugar de la obra.

**Foto 03**

Se muestra la movilización y desmovilización de maquinarias

## B) Revisión de los diversos planos trazo, nivelación y replanteo correspondientes a la obra

**Paso 1:** Revisión de los diversos planos que, de acuerdo a la nomenclatura indicada en los planos topográficos, y otros se ha descrito cada una de las estructuras existentes tomando en cuenta los puntos geodésicos.

PUNTO	COORDENADA UTM (WGS84)		COTA ORTOMETRICA (msnm)	ZONA	OBSERVACION
	ESTE	NORTE			
AQ01	232216.849	8182783.134	2415.143	19	Estación de Rastreo Permanente.
PCG-1077	375480.467	8287467.068	3827.359	19	Placa grabada de bronce, empotrada sobre hito de concreto.
PCG-1078	375840.430	8287418.256	3827.053	19	Placa grabada de bronce, empotrada sobre hito de concreto.

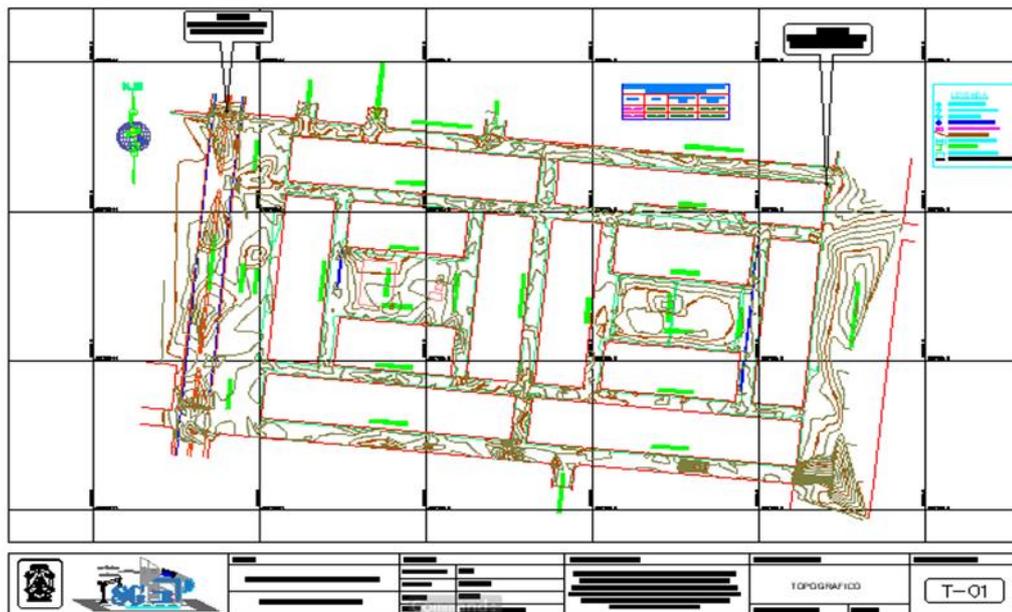
**Paso 2:** Trazo, nivelación y replanteo, consistió en llevar al terreno el eje, niveles y progresivas a lo largo de la vía que servirán como puntos referenciales, utilizando para ello yeso de 28 kg.

**Foto 04**

En la fotografía se observa trazo nivelación, replanteo y plantillado de la obra con equipo topográfico



**Paso 3:** Guiándose de planos como: plano Topográfico (PT-01), perfil longitudinal (PL-01) / (PL-18) y plano de sentido de drenaje de aguas pluviales (EAP-01), se realizó las actividades para no generar errores en el drenaje.







**Foto 05**

En la fotografía se observa trazo nivelación y replanteo antes y durante el corte de terreno.

**Foto 06**

En la imagen se observa el trazo nivelación y replanteo de la obra con equipo topográfico.



**Paso 4:** Movimiento de tierras; corte de terreno con maquinaria (material), consistió en la excavación de una capa de terreno existente, el material se ha excavado, cargado y transportado hasta el botadero de chilla de la ciudad de Juliaca.



**Foto 07**

En la fotografía se observa los trabajos de la partida demolición de veredas con maquinaria.

**Foto 08**

En esta fotografía se observa trabajos de corte de terreno con maquinaria (movimiento de tierras)

**Foto 09**

En esta fotografía se observa trabajos de corte de terreno con maquinarias y eliminación (movimiento de tierras.)

### C) Seguimiento diario del proceso constructivo de la obra

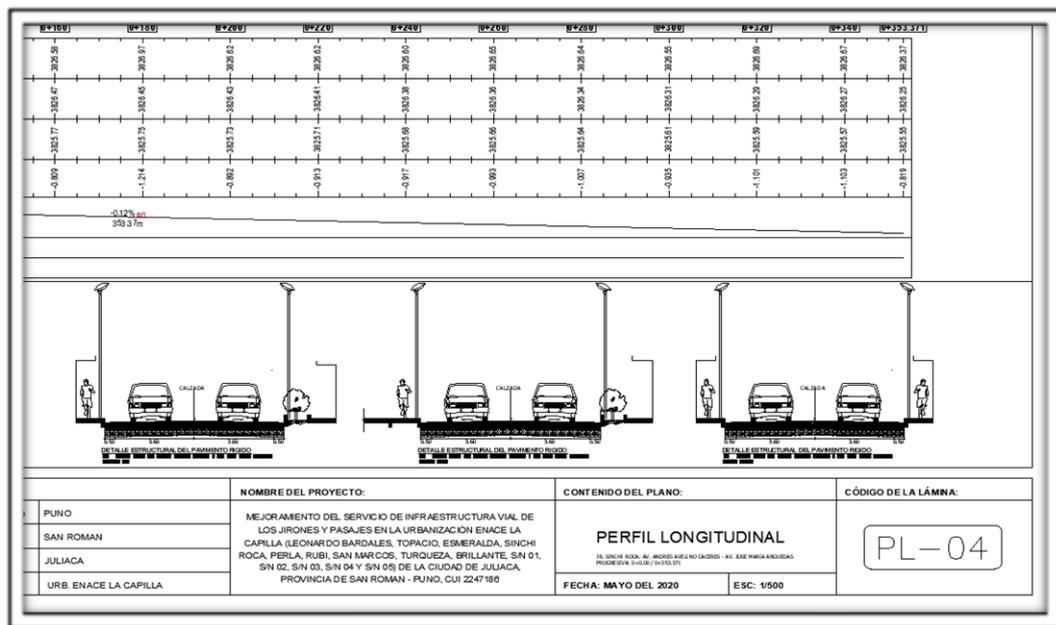
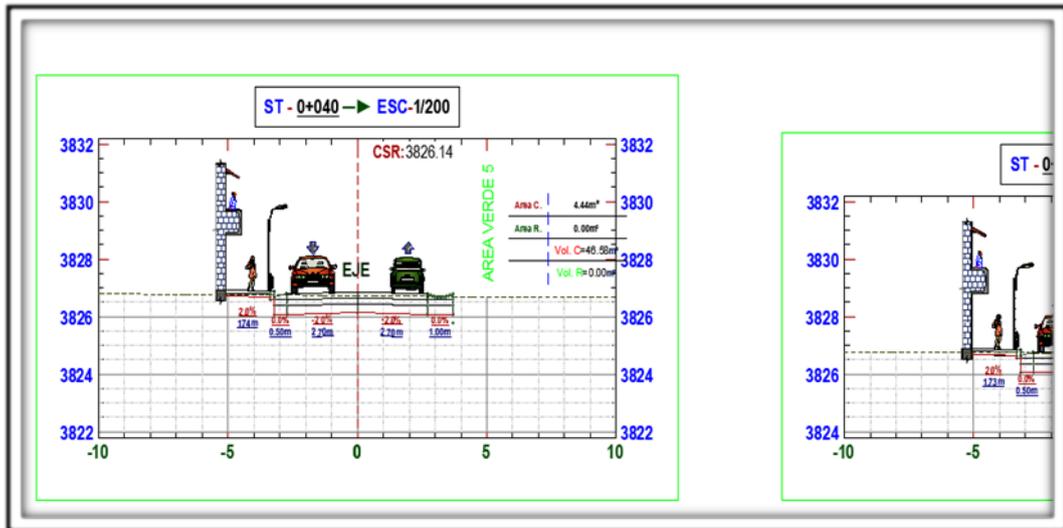
**Paso 1:** Control del trazo, nivelación y replanteo del terreno para el perfilado y compactado en zona de corte, nivelación y replanteo del terreno definitivo.

**Foto 10**

En la fotografía se observa trabajos de control de trazo nivelación y replanteo en terreno definitivo.



**Paso 2:** Perfilado, nivelación y compactación de la sub rasante para soportar adecuadamente las capas que fueron colocadas, de acuerdo a los planos de secciones transversales (ST-01) / (ST-18) y planos de perfiles longitudinales (PL-01) / (PL-18) dentro de la zona de corte donde se fundó el proyecto vial.



**Paso 3:** Escarificado de la sub rasante en las zonas de corte, hasta una profundidad mínima del nivel de sub rasante de replanteo.



**Foto 11**

En la fotografía se observa trabajos de replanteo y control de actividades diarias del proceso constructivo.

**D) Control de la calidad de los materiales en general para su cumplimiento en los procesos.**

**Paso 1:** Evaluación de calidad de materiales para la conformación de la subrasante zarandeo, diámetro máximo 3” y mínimo 2”, provenientes de la cantera Taparachi.

**Foto 12**

En esta imagen se observa zarandeo y acumulación de material en cantera para conformación de la sub base



**Paso 2:** Evaluación de calidad de materiales para la conformación de la sub base y mezcla de dos agregados en iguales proporciones, de partículas duras y durables. No menos de 50% del peso de las partículas del agregado grueso deben tener por lo menos una cara de fractura.



**Foto 13**

En esta imagen se observa trabajos de zarandeo de materia para estabilizar la sub base.

**Foto 14**

En esta imagen se observa batido de material para la conformación de la sub base.



### Paso 3: Control de densidades



**Foto 15**

En esta fotografía se observa cantidades de materiales agregados grueso y finos, la calidad del cemento y calidad del agua.

**Paso 4:** Evaluación de calidad de materiales del concreto: cemento, agregado grueso, agregado fino, piedra chancada, agua y aditivos.

**Foto 16**

En esta fotografía se observa ensayos de CBR. (evaluación de la calidad de material para la conformación de la sub base).



**Paso 5:** Verificación de resistencias del concreto en 7, 14, 21 y 28 días de edad y evaluación de la calidad de material de la mezcla asfáltica en caliente el sellado de juntas del pavimento rígido.



**Foto 17**

En esta fotografía se observa trabajos de ensayos CBR para determinar la compactación del material de cantera.

**Foto 18**

esta fotografía se observa Cantidades de materiales agregados, grueso y finos, la calidad del cemento calidad del agua.



## E) Controlar la ejecución de las partidas y los metrados diarios

### 01. Construcción de calzada

**Paso 1:** El trazo consistió en llevar al terreno el eje, niveles y progresivas a lo largo de la vía que servirán como puntos referenciales, utilizando para ello yeso de 28 kg.



**Foto 19**

En la fotografía se observa trabajos de perfilado de control conjuntamente con supervisión.

**Paso 2:** Trazo, nivelación y replanteo; esta actividad se realizó utilizando herramientas manuales y equipo como estación total, nivel, mira, wincha y otros, para el trazado se empleó yeso de 28 kg.

**Foto 20**

En la fotografía se observa trabajos de control en trazo nivelación y replanteo.



## **02. Pavimento rígido**

### **Movimiento de tierras**

**Paso 1:** Corte de terreno con maquinaria (material); comprendió en un conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del área vial donde ha de fundarse la estructura de la vía urbana.



**Foto 21**

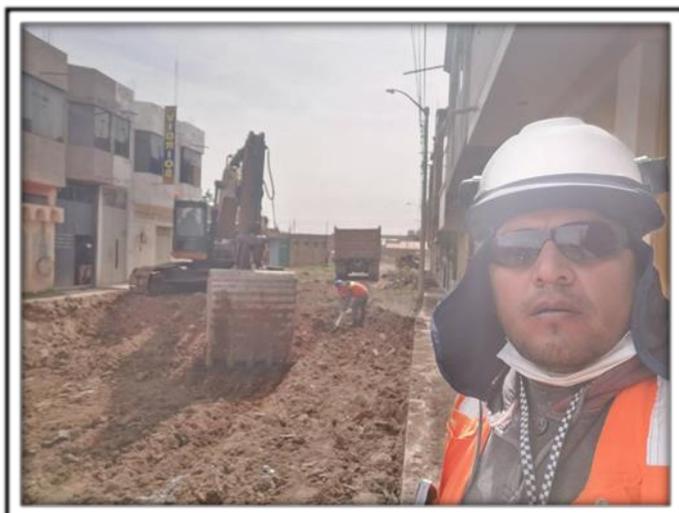
En la fotografía se observa trabajos de demolición de pavimento

**Paso 2:** se empleó maquinaria pesada excavadora sobre orugas 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3, mini martillo demoledor se tomó en cuenta el nivel de profundidad donde se encuentran ubicadas las tuberías de agua y desagüe para evitar causar daños a estos elementos al momento de la excavación.



**Foto 22**

En la fotografía se observa trabajos de demolición con maquinaria.



**Foto 23**

En esta fotografía se observa trabajos de corte de terreno con maquinaria excavadora oruga para movimiento de tierras

**Foto 24**

En esta fotografía se observa trabajos de corte de terreno con maquinaria juntamente en coordinación con topografía para medir la profundidad de corte (movimiento de tierras)



### **Eliminación de material excedente (D=1.5 km)**

**Paso 1:** Consintió en el picado de elementos de concreto, demolición, nivelación, así como la eliminación de desperdicios de la obra como: residuos de mezclas, basuras, etc. Producidos durante la ejecución de la obra; mediante equipo mecánico.



**Foto 25**

En esta fotografía se observa trabajos de traslado y eliminación de material excedente con volquetes a su vez Control de la implementación el estado y funcionamiento de todo el equipo.

**Paso 2:** El carguío se realizó con excavadora sobre orugas 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3. trasladado a la Urbanización los Ángeles de Miraflores ubicado hacia el sur del Hospital ESSALUD (a 1.00 km. De distancia desde la obra) de la ciudad de Juliaca mediante equipo mecánico camión volquete 15 M3.

**Paso 3:** Los materiales excedentes fueron transportados humedecidos para evitar la emisión de polvo y derrames.

### **Perfilado y compactado en zona de corte**

**Paso 1:** Una vez terminados los trabajos de excavación se procedió a efectuar el escarificado de la sub rasante en las zonas de corte, hasta una profundidad mínima del nivel de sub rasante de replanteo, y se procederá a eliminar las piedras mayores de 3” de diámetro.

**Foto 26**

En esta fotografía se observa trabajos de perfilado después de realizar el corte de terreno (perfilados en zonas de corte)



**Foto 27**

En esta fotografía se observa trabajos de limpieza para realizar trabajos de (perfilado en zonas de corte)

**Paso 2.** compactado según las exigencias para luego realizar el transporte y colocado del material, sin que se produzca segregación, ni contaminación en la superficie existente.

**Foto 28**

En esta fotografía se observa (transporte y colocado de material) seleccionado para la conformación de la sub rasante



**Foto 29**

En esta fotografía se observa el transporte y colocado de material para sub rasante

**Paso 3:** Distribución del material, se dispuso en un carril de la vía, de tal forma que permita el tránsito por el otro carril.

**Foto 30**

En esta fotografía se observa el colocado y esparcido de material con maquinaria motoniveladora se realizó el control respectivo sobre el avance en la actividad de conformación de la sub rasante.



**Paso 4:** El material con la humedad apropiada, se compactó con el equipo (rodillo liso vibr auto P 70-100 HP 7-9 T.) hasta lograr la densidad especificada.

**Paso 5:** La compactación se comenzó por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador.

**Paso 6:** La densidad de la sub rasante compactada se definió sobre un mínimo de seis (6) determinaciones, en sitios elegidos al azar con una frecuencia de una (1) cada 250 m<sup>2</sup> de plataforma terminada y compactada.



**Foto 31**

En esta fotografía se observa, los trabajos de compactación con rodillo vibratorio.

**Foto 32**

En esta fotografía se observa el control, de personal obre los trabajos de perfilado y compactado de veredas con plancha compactadora.



### **Mejoramiento de la sub rasante con material clasificado**

**Paso 1:** Consistió en la extracción, zarandeo, carguío, transporte, colocado, extendido y compactado en dos capas de material roca de dimensiones variables con diámetro máximo 3" y mínimo 2", provenientes de la cantera Taparachi debidamente aprobada.

**Paso 2:** La colocación y compactación del material estará según los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y aprobados por el supervisor de obra.



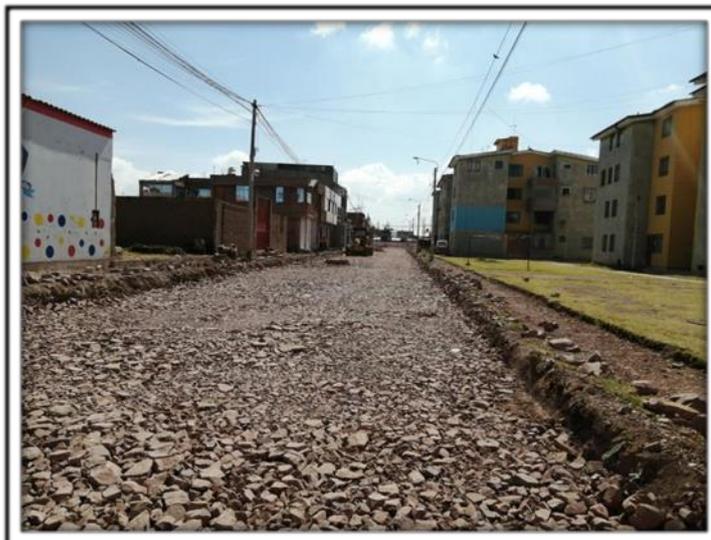
**Foto 33**

En esta fotografía se observa trabajos de (mejoramiento de la subrasante)

**Paso 3:** Colocación de material seleccionado en la superficie asentada, con densidad establecida, las cotas, alineamientos, pendientes y dimensiones son los indicados en los planos del proyecto.

**Foto 34**

En esta fotografía se observa trabajos de mejoramiento con material seleccionado de la subrasante.



#### **Sub base granular E=0.20 m**

**Paso 1:** Se fundó una capa inmediatamente después de la subrasante, con la finalidad de evitar en lo posible, los cambios de volumen y elasticidad que pudiera tener el material de la subrasante.

**Paso 2:** El material empleado fueron suelos seleccionados de las canteras determinadas por el laboratorio.

**Foto 35**

En esta fotografía se observa trabajos de avance rendimiento y control sobre la actividad de colocado de material seleccionado para sub base granular.

**Paso 3:** Extensión del material mezclado previamente, se dispuso en un cordón de sección uniforme, verificada previamente su homogeneidad.

**Paso 4:** Fue necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, empleándose el equipo adecuado y aprobado, sin perjudicar la capa subyacente el material tendrá una humedad uniforme.

**Paso 5:** Se extendió en una capa de espesor uniforme obteniéndose el espesor y grado de compactación exigidos.

**Paso 6:** Se ha evitado los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

**Foto 36**

En esta fotografía se observa el control de maquinaria, equipo y mano de obra ante la actividad de tendido de material para la conformación de la sub base granular.





**Foto 37**

En esta fotografía se observa el rendimiento y control de avance sobre la actividad de extensión de material.

**Paso 7:** Una vez que el material de la sub base obtuvo la humedad apropiada, se conformó y compactó con el equipo apropiado, logrando la densidad especificada.

**Paso 8:** En zonas por su reducida extensión, sus pendientes no han permitido la utilización del equipo, se compactó por los medios adecuados para el caso, alcanzando las densidades que no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

**Foto 38**

En esta fotografía se observa, las acciones de control y verificación de rendimiento de la actividad trabajos de compactación con rodillo vibratorio



### **Obras de concreto simple**

**Paso 1:** Comprendió la ejecución de encofrado con madera aguano.



**Foto 39**

En esta fotografía se observa trabajos de encofrado para vaciado de losa de pavimento.

**Paso 2:** El encofrado con las superficies sensiblemente uniformes mantuvo su forma ante las presiones del concreto.

**Foto 40**

En esta fotografía se observa trabajos de encofrado y desencofrado para losa de pavimento



**Pavimento rígido: concreto premezclado  $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

**Paso 1:** Consistió en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento portland, utilizados para la construcción de pavimentos rígidos en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor de obra.



**Foto 41**

En esta fotografía se observa trabajos de inicio de vaciado de concreto para losa de pavimento concreto pre mezclado con mixer

### **Pavimento rígido: curado de losa**

**Paso 1:** El concreto recién vaciado fue protegido de un secado prematuro y aparición de fisuras, utilizando para ello plástico para tapar el concreto recién vaciado, manteniéndose la pérdida mínima de humedad y una temperatura relativamente constante.

**Foto 42**

En esta fotografía se observa trabajos de acabado de la losa de pavimento.



### **Junta transversal de contracción**

**Paso 1:** Fueron para controlar el agrietamiento transversal.

**Paso 2:** Las juntas de contracción aliviaron: (1) los esfuerzos que ocurren cuando la losa se contrae y (2) los esfuerzos de torsión y alabeo causados por diferenciales de temperatura y de humedad dentro de la losa.

**Paso 3:** Las juntas transversales de contracción se construyeron con el concreto al estado fresco, el correcto alineamiento de la junta y que su profundidad fue igual a un tercio del espesor del pavimento (D/3).

**Paso 4:** El espaciamiento entre juntas transversales de contracción fueron cada 3 metros.



**Foto 43**

En esta fotografía se observa trabajos de colocado de varillas de acero de amarre en las juntas transversales.

#### **Junta longitudinal de contracción**

**Paso 1:** Se realizó entre paño y paño vaciado dejando una junta longitudinal de construcción de 3 mm de espesor para separar cada paño (eje longitudinal de la calzada).

**Paso 2:** Las juntas de contracción fueron llenadas con BACKER ROD y aditivo sellador de junta, asegurándose que se hayan llenado todo el espacio entre los paños.

**Foto 44**

En esta fotografía se observa trabajos de colocado de varillas de acero de amarre en las juntas longitudinales.



### **Junta transversal de construcción**

**Paso 1:** Entre paño y paño se han vaciado una junta transversal de construcción de 3 mm de espesor para separar cada paño.

**Paso 2:** Las juntas de construcción fueron llenadas con BACKER ROD y aditivo sellador de junta, asegurándose que llenen todo el espacio entre los paños.



**Foto 45**

En esta fotografía se observa el acabado de vaciado de concreto en losa.

### **03. Colocación de barras de amarre**

**Paso 1:** En cada eje de las juntas transversales de construcción se colocaron madera en forma perpendicular al eje de las juntas durante el encofrado, barras de acero o barras de amarre corrugado de 1/2" de 0.75 m de longitud, a una distancia de 0.76 m entre eje y eje de barra, esto se efectuará entre paño y paño que será vaciado posteriormente.

**Paso 2:** La profundidad de cada barra fue a la mitad del pavimento rígido (D/2).



**Foto 46**

En esta fotografía se observa trabajos de peinado en concreto de losa del pavimento

### **Pintura en pavimento (líneas continuas y discontinuas)**

**Foto 47**

En esta fotografía se aprecia las labores de pintado en pavimento de líneas.



### **Pintura en pavimento (símbolos y letras)**

**Paso 1:** Las marcas en el pavimento fueron utilizadas con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación.

**Paso 2:** se plantearon organizadores de las direcciones, ancho de circulación de los carriles, sentido de las vías y como complemento a las señales verticales en el control del tránsito, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación y conducción del vehículo en la vía.



**Foto 48**

En esta fotografía se aprecia las labores de pinturas de señalización

## Señales informativas

**Paso 1:** En lo concerniente a las señales de dirección e información general, se cumplieron las normas de diseño:

**Paso 2:** El tamaño de la señal dependió, de la longitud del mensaje, altura y serie de las letras utilizadas para obtener una adecuada legibilidad.

**Foto 49**

En esta fotografía se observa las diversas señales en el pavimento



## 04. Área verde

### **Sardineles encofrado y desencofrado**

**Paso 1:** Se realizaron con madera aguano u otro material similar, con tal que el encofrado tenga superficies sensiblemente uniformes y mantenga su forma ante las presiones del concreto.

**Paso 2:** Concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, este trabajo consistió en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento portland, utilizados para la construcción de estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto.

**Paso 3:** Se realizó con todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en sardineles.

**Paso 4:** Se utilizó mezcla asfáltica en caliente con asfalto RC-250, leña, y arena, fraguado el concreto en los sardineles se procedió al sellado de las juntas de dilatación.



**Foto 50**

En esta fotografía se observa las áreas verdes ya instaladas

### **Sembrado de Grass**

**Paso 1:** Se ha sembrado de Grass en las jardineras para lo cual se procedió de manera adecuada.

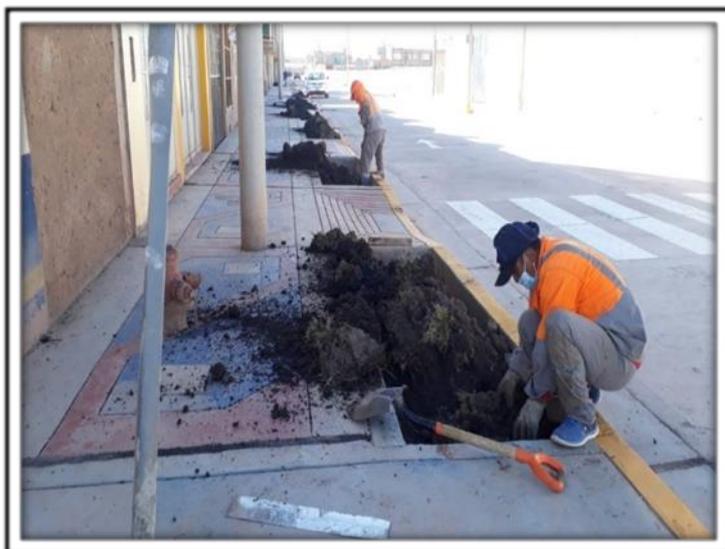
**Paso 2:** Comprendió en la preparación final y limpieza de la superficie de capa vegetal previamente nivelada, incluye esparcir abono y el sembrío de Grass.

**Foto 51**

En esta fotografía se observa las diversas variedades de plantas ornamentales



**Paso 3:** el sembrado de plantas ornamentales correspondió al plantado de flores en los lugares que se indican en los planos, para poder lograr la ornamentación adecuada con plantas de la zona o que se desarrollen en climas similares, que le den la característica adecuada.



**Foto 52**

En esta fotografía se observa la preparación del suelo para la instalación de las plantas ornamentales

## **05. Veredas**

**Paso 1:** trazo, nivelación y replanteo Consistió en trasladar en el terreno los ejes y niveles establecidos en los planos de todas las estructuras que se detallan en los planos durante el proceso de construcción.

**Foto 53**

En la fotografía se observa trazo nivelación y replanteo de la obra desde antes y durante el corte de terreno, para las veredas



**Paso 2:** Consistió en la demolición de estructuras y veredas de concreto en general las que se encuentran deterioradas y requieran ser reemplazadas.

La forma de ejecución se realizó por medio de mano de obra y/o equipo mecánico, para ello se dotó de las herramientas necesarias, la demolición se realizó con una compresora neumática 76HP 125-175PCM, martillo mecánico de 29 kg, y/o equipo apropiado que garantice la rotura del concreto simple, pudiendo emplearse combas, evitando daños al resto de las estructuras existentes o aledañas.



**Foto 54**

En la fotografía se observa los trabajos de demolición de veredas con mini martillo demoledor

### **Movimiento de tierras- relleno manual con material de préstamo**

**Paso 1:** Relleno del área de las veredas y de conformidad con los alineamientos, pendientes y secciones.

**Paso 2:** La extracción, zarandeo, carguío, transporte del material (en camiones volquete) fue desde la cantera Taparachi hasta la obra.

**Paso 3:** Se colocó una capa uniforme extendiéndolo en forma manual, el espesor de la capa fue de acuerdo a los niveles preestablecidos debidamente nivelada y compactada.

**Foto 55**

En esta imagen se observa acopio de material zarandeado para estabilizar subbase. (evaluación de la calidad de material para la conformación de la sub base)



### Perfilado y compactado de la subbase de vereda

**Paso 1:** Consistió en la nivelación y compactación en toda el área considerada para la construcción de veredas de conformidad con los alineamientos y pendiente.

**Paso 2:** Después de terminar la distribución el emparejamiento del material de relleno, la capa se compactó empleando un COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA DE 4 HP, en todo su ancho por los medios mecánicos necesarios, quedando está debidamente nivelada y compactada al 100% como mínimo de la Máxima Densidad del Próctor Modificado.



**Foto 56**

En esta fotografía se observa el control y rendimiento sobre los trabajos de conformación de la sub base en veredas.

**Foto 57**

En esta fotografía se observa el control rendimiento de personal equipos y maquinaria empleadas sobre la actividad de compactación de veredas con plancha vibratorio.



### Concreto simple encofrado y desencofrado

**Paso 1:** Esta partida comprendió en la ejecución de encofrado en sardineles, veredas y rampas se realizarán con madera aguano u otro material similar, con tal que el encofrado tenga superficies sensiblemente uniformes y mantenga su forma ante las presiones del concreto.



**Foto 58**

En esta fotografía se observa trabajos de densidad en veredas.

### Concreto en vereda $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ $e=10 \text{ cm}$ ácido frotachado y coloreado

**Paso 1:** Consistió en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento pórtland, utilizados para la construcción de estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

**Foto 59**

En esta fotografía se observa colocado de concreto pre mezclado para veredas con mixer.





**Foto 60**

En la fotografía se observa trabajos de frotachado en veredas.

**Foto 61**

En esta fotografía se observa trabajos de acabados en veredas.



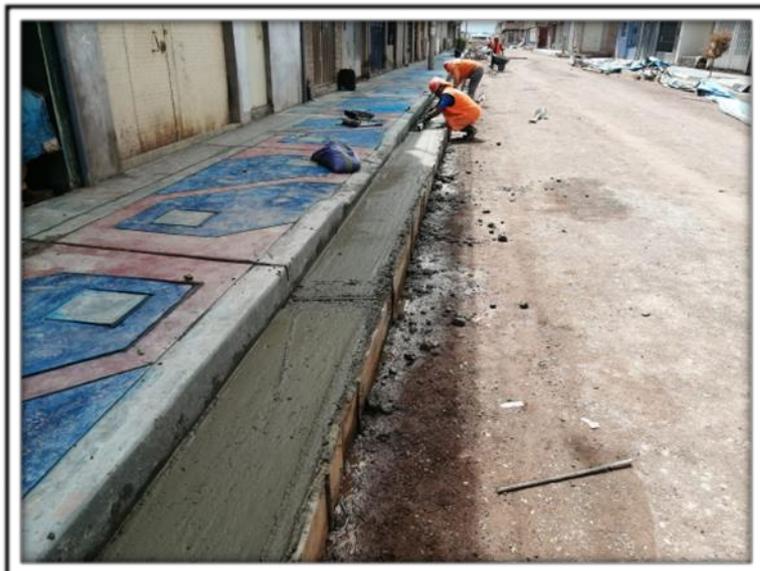
**Foto 61**

En esta fotografía se observa trabajos de acabado con ocre en veredas.



### Concreto en sardineles F´C=175 KG/CM2

**Paso 1:** Consistió en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento portland, utilizados para la construcción de estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

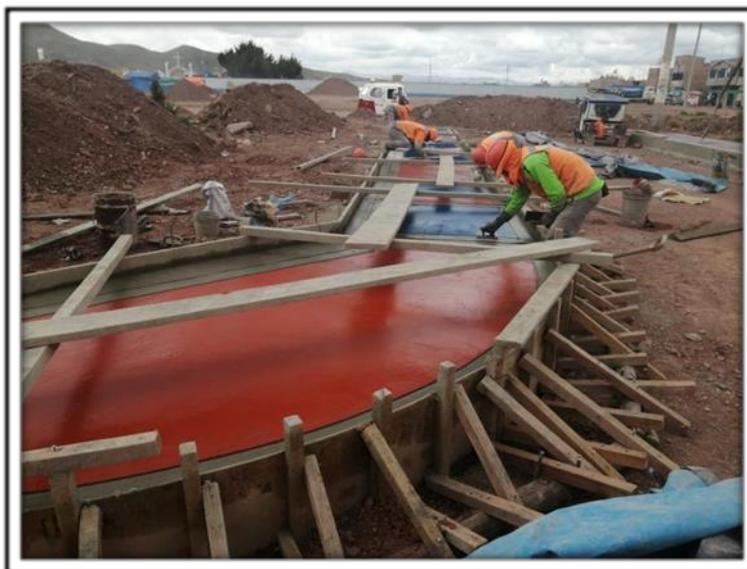


**Foto 62**

En esta fotografía se observa el concreto en sardineles

**Foto 63**

En La fotografía se observa trabajos de acabados en martillos de veredas.



### Concreto en rampa F´C=175KG/CM2 E=10 CM bruñado

**Paso 1:** estuvo conformada por volumen de concreto simple de espesor de 4" que se coloca sobre el terreno rellenado y compactado, cuya ubicación está definida en los planos de obra; para la preparación del concreto se seguirá las recomendaciones indicadas a la preparación del concreto.

**Paso 2:** El vaciado de todos los elementos, se realizó con los encofrados, y luego de haber limpiado sus armaduras previamente fijas, sin dejar juntas de construcción.

**Paso 3:** Se emplearon bruñas nuevas debidamente perfiladas de 1 cm. de ancho x 1 cm. de profundidad, el borde del área boleado para lo cual se empleó una tarrajada especial.



**Foto 64**

En esta fotografía se observa trabajos de acabados en rampas

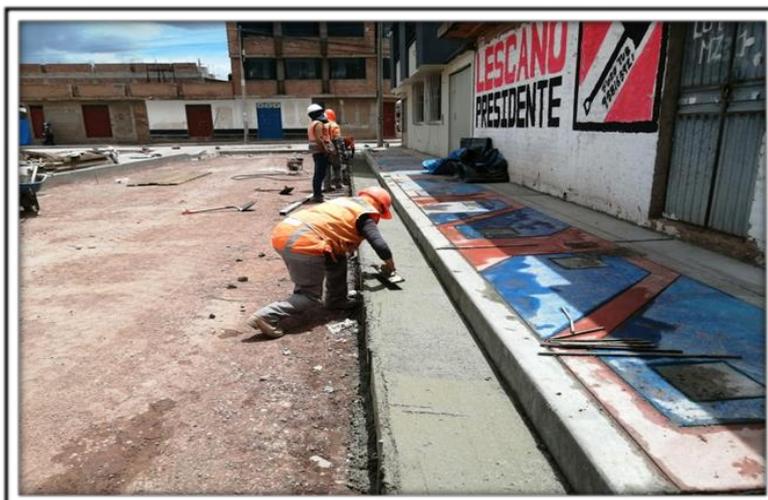
### **Pintura en sardinel**

**Paso 1:** La pintura acrílica reflectante es un producto de naturaleza acrílica, especialmente formulada para la demarcación vial, con reflectancia nocturna y alta visibilidad.

**Paso 2:** muy resistente a la abrasión vehicular con un tiempo de secado 20° c, 60% HR al tacto en 10 minutos apto para transitar a los 30 minutos y con dureza final a los 35 minutos.

**Foto 65**

En esta fotografía se observa los acabados de las veredas con matices de colores



## Junta asfáltica

**Paso 1:** Se usaron mezcla asfáltica en caliente utilizando para ello asfalto RC-250, leña, y arena, una vez fraguado el concreto de las veredas se procedió al sellado de las juntas de dilatación.



**Foto 66**

En esta fotografía se observa trabajos de colocación de junta de dilatación

**Foto 67**

En esta fotografía se observa trabajos de colocado de junta de dilatación



**Foto 68**

En esta fotografía se observa la junta de dilatación ya colocado.



## **06. Cunetas y badenes de cruces**

### **Cuneta triangular**

**Paso 1:** Encofrado y desencofrado el diseño deberá proporcionar una estructura de encofrado segura, en forma y dimensiones indicadas en los planos y con la garantía de que no existan deformaciones visibles ni desalineamientos que atenten contra el funcionamiento de la estructura.

**Paso 2:** consistió en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento portland concreto  $F'C=175 \text{ kg/cm}^2$ .

**Paso 3:** Para las juntas asfálticas se empleó mezcla asfáltica en caliente utilizando para ello asfalto RC-250, leña, y arena. Una vez fraguado el concreto de las cunetas se procederá al sellado de las juntas transversales.

**Paso 4:** Encofrado y desencofrado de los Badenes, el tiempo de remoción de encofrados y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. CONCRETO  $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$  Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento portland.

**Paso 5:** Las juntas transversales de contracción se construyen formándolas con el concreto al estado fresco. En cualquier caso, debe asegurarse el correcto alineamiento de la junta y que su profundidad sea igual a un tercio del espesor del pavimento (D/3).

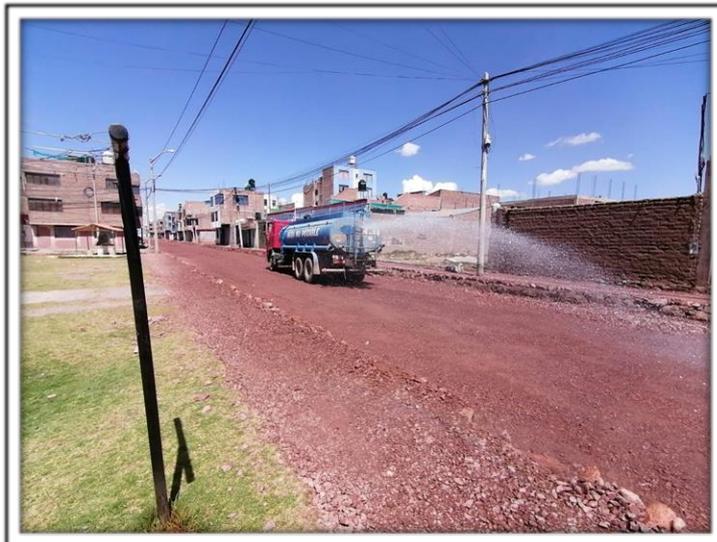


**Foto 69**

En esta fotografía se observa el encofrado y desencofrado de badenes

## **07. Estudio de impacto ambiental**

**Paso 1:** El riego se efectuó con el uso de un camión cisterna de 2000 galones de capacidad hasta una altura de 5 cm antes de comenzar con la excavación de todas las vías en mención.



**Foto 70**

En esta fotografía se observa el riego de la vía con camión cisterna.

**Foto 71**

En esta fotografía se observa la forma de mitigar las polvaredas del ambiente.



### **Acondicionamiento de material excedente**

**Paso 1:** Esta partida se refiere al tratamiento del material eliminado de los siguientes jirones se indica que dicho material excedente debe ser extendido haciendo uso de un EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3 hasta la cuarta parte del volumen total eliminado.

## **08. Seguridad y salud en obra**

### **Contenedores de residuos comunes y peligrosos**

**Paso 1:** se refiere a la disposición de cilindros y/o tachos pudiendo ser estos de metal o plástico, a fin de colocar allí los desechos que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de las actividades del proyecto.



**Foto 72**

En esta fotografía se observa los contenedores de los diversos residuos sólidos.

### **Seguridad y salud en obra elaboración, implementación y administración del plan de seguridad**

**Paso 1:** El personal destinado a desarrollar funciones de seguridad y salud, implementar y administrar el plan de seguridad y salud de la obra, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

**Foto 73**

En esta fotografía se observa el equipamiento de seguridad del personal



### Equipos de protección individual (covid-19)

**Paso 1:** Los Equipos de Protección Personal (EPP), constituyen medidas individuales de prevención frente al COVID-19 cuyo uso fue de forma obligatoria, por lo tanto, se determinó la necesidad de los Equipos de Protección Personal teniendo en cuenta el personal que asistió a labores presenciales y el nivel de riesgo a los que estuvieron expuestos en el centro de trabajo.



**Foto 74**

En esta fotografía se observa los equipos de protección según la necesidad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
	MASCARILLA QUIRURGICA /MASCARILLA REUSABLE	RESPIRADOR N95 QUIRÚRGICO	GAFAS DE PROTECCIÓN	GUANTES PARA PROTECCIÓN BIOLÓGICA	TRAJE PARA PROTECCIÓN BIOLÓGICA
N.R. ALTO		X	X	X	X
N.R. MEDIANO	X				
N.R. BAJO	X				

### Equipos de protección colectiva

**Paso 1:** se ha utilizado sogas de nylon, tachos de basura, alcohol en gel, alquiler de carpa para personal médico, cámara de desinfección, jabón líquido antimateria, mascarilla quirúrgica desechable, termómetro digital infrarrojo tipo pistola, varios equipos de protección colectiva y otros. Debido al estado de emergencia en el que nos encontramos evitando el aglomeramiento y así realizar las medidas preventivas contra el COVID-19.

**Foto 75**

En esta fotografía se observa al personal con los EPP y los implementos de aseo según la necesidad.

**Foto 76**

En esta fotografía se observa al personal con los EPP según la necesidad.

### Capacitación de seguridad y salud

**Paso 1:** El constructor cumplió estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicio de personal, de acuerdo a las Normas vigentes, G-050 Norma de Seguridad Durante la Construcción.

**Paso 2:** De acuerdo al tipo de obra y riesgo de la labor que realizan los trabajadores, la entidad proporcionó los implementos de protección tales como: casco, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas, mamelucos, chalecos etc. En todos los casos el personal contará como mínimo con sus implementos de protección, EPPS completos.



**Foto 77**

En esta fotografía se observa al personal y responsable de brindar capacitación

### **Señalización temporal de seguridad**

**Paso 1:** Se considera el presupuesto, para la adquisición de rollizos de 4m de largo los cuales fueron para la señalización de todo el canal a ambos lados, se debe tener en cuenta que al ser este un canal de riesgo es necesario una adecuada señalización que evite los accidentes

**Paso 2:** El constructor efectuó su trabajo de tal manera que el tránsito vehicular sufra las mínimas interrupciones, evitando causar molestias al público y a los vecinos, limitando la obra a la longitud mínima necesaria de su ejecución, fijando en su calendario de avance de obra.

**Paso 3:** En zonas que fuese necesario el desvío vehicular, este deberá hacerse con el previo acondicionamiento de las vías de acceso y con las respectivas tranqueras y señalizaciones diurnas y nocturnas, también durante toda la ejecución de la obra se dispondrá obligatoriamente de letreros, señales, barreras, luces de peligro, etc.

**Paso 4:** En todo momento la obra se ha mantenido razonablemente limpia y ordenada con molestias mínimas producida por ruidos, humos y polvos. En zanjas excavadas, se dispondrá de pases peatonales a todo lo largo de ellas.

### **09. Varios, limpieza y otros**

#### **Varios, limpieza y otros, nivelación de tapa de buzones**

**Paso 1:** Son elementos que se utilizó para el desvío del tránsito vehicular, protección al personal; dentro de las cuales se ha considerado materiales como cinta de seguridad color amarillo (5 kilos) y malla de seguridad color naranja.

Además, esta partida comprende la ejecución de las siguientes sub partidas:

- Tranqueras de madera
- Señales preventivas

**Foto 78**

En esta fotografía se observa las diversas labores finales como limpieza y otros



#### **Nivelación de cajas de registro de agua**

**Paso 1:** Comprende todos los trabajos necesarios para realizar la reposición de las instalaciones domiciliarias de agua potable, las cuales han sido deterioradas durante la ejecución de los trabajos que conforman la obra. Los materiales que fueron empleados: Arena fina, cemento Pórtland tipo IP (42.5kg), Caja de registro sin fondo para agua, marco y tapa de fierro fundido de medidor de agua.



**Foto 79**

En esta fotografía se observa los trabajos de nivelación de los registros de agua y otros

**Foto 80**

En esta fotografía se observa las diversas labores de nivelación



**F) Realizar el control de maquinaria pesada para el reporte de rendimientos y horas máquinas trabajadas**

**Foto 81**

En la fotografía se observa trabajos de control de maquinaria en sus avances y rendimientos.

**Foto 82**

En esta fotografía se observa el control de avance de la maquinaria motoniveladora para la conformación de la sub rasante.





**Foto 83**

En esta fotografía se observa el avance y control de maquinaria donde se realiza la actividad de inicio de batido de material seleccionado para la sub

**Foto 84**

En esta fotografía se observa trabajos de control y rendimiento sobre el batido de material ligante con hormigón para la conformación de la sub base.



**Foto 85**

En esta fotografía se observa el control y rendimiento sobre el carguío de material para la colocación de la sub base.



**Foto 86**

En esta fotografía se observa, los diversos controles y rendimientos del tipo de maquinaria empleada acumulación y batido de materia de sub base.



**G) Control de calidad de los diseños de concreto desde las calicatas, densidad, slump.**

**Paso 1:** Antes del inicio del trabajo, se realizó los diseños de mezclas de laboratorio de prestigio a fin de determinar la resistencia especificada.

**Foto 87**

En esta fotografía se observa trabajos de control de densidad en veredas

**Paso 2:** El diseño de mezclas representó el parámetro de control de la calidad de productos entregados en obra, con su respectiva verificación de parte de los ejecutores.

**Foto 88**

En esta fotografía se observa el diseño de la sub base para la pavimentación



**Paso 3:** Los ensayos de resistencia a la compresión fueron realizados a los 7 y 28 días, la obtención de las muestras y los ensayos fueron ejecutados en concordancia a las recomendaciones del Reglamento Nacional De Edificaciones.

**Paso 4:** Se realizaron muestreos en planta y en campo, en presencia del Ing. Residente y Supervisor de la Obra.

**Foto 89**

En la fotografía se observa trabajos de diseño de la sub base para la pavimentación

**Foto 90**

En esta fotografía se observa trabajos de control en densidades en la sub base de losa.





**Foto 91**

En esta fotografía se observa trabajos de control de la sub base en veredas.

**H) Monitoreo constante sobre la dosificación, preparación del concreto pre mezclado su colocación y/o suministro.**

**Paso 1:** El concreto ensayado tuvo una consistencia adecuada a la clase de trabajo por ejecutar y los ensayos se harán de acuerdo a las Normas ASTM C – 39.

**Paso 2:** La proporción de agregados al cemento fue de una mezcla fácil de colocar en los encofrados, y alrededor de la armadura, sin permitir que los materiales de concreto se separen o que haya existido un exceso de agua.

**Paso 3:** El método para medir los materiales fue que la proporción se pudo controlar durante la ejecución de los trabajos.

**Foto 92**

En esta fotografía se observa trabajos de vaciado de moldes de briquetas para losa.



**Foto 93**

En esta fotografía se observa trabajos de vaciado de moldes de briquetas para veredas

**Foto 94**

En esta fotografía se observa trabajos de ensayo de rotura de briquetas.

**Foto 95**

En esta fotografía se observa trabajos de ensayo de rotura de briquetas.



## I) Proceso de paralización de la obra

Del proceso de paralización de obra se describe que: según asiento N° 175 del supervisor de fecha 05/01/2021, indica el Residencia de obra por las constantes lluvias, no permitiendo el avance físico de la obra, según el artículo 178 del reglamento de la ley de contrataciones del estado, informándose a la entidad la propuesta de suspensión temporal de la obra por las razones expuestas por el residente.

Art.178.1 cuando se produzcan eventos no atribuibles a las partes que originen paralización de la obra, estas pueden acordar la suspensión del plazo de ejecución de la misma hasta a culminación de dicho evento, sin que ello suponga el reconocimiento de mayores gastos generales y costos, salvo aquellos que resulten necesarios para viabilizar la suspensión....

- Mediante carta N° 23 CONSORCIO ENACE/RO/VHCHP DEL 05 de febrero del 2021 el residente de obra s dirige al Supervisor de la obra solicitando una suspensión de plazo temporal exponiendo las razones en la mencionada carta.
- Acta de acuerdo de suspensión de plazo de ejecución de obra N° 01, que suscriben la entidad y la empresa contratista a los 9 días del mes de febrero del año 2021 en acuerdo unánime suscriben la suspensión de lazo por las razones indicadas por el residente y el supervisor, ajo el articulo N° 178 de la ley de contrataciones del estado.
- Mediante carta N° 100-2021-MPSR-J/GEIN/HAP del gerente de obras ordena el reinicio de obras el día 15 de marzo del 2021, quedando ya sin efecto la suspensión de plazo acordada.
- Mediante carta N° 015-2021-CO-TTV-CRMP/JSO el superior detalla el reinicio de la obra y los plazos de ejecución. Como se detalla.

<b>Plazo de ejecución 150 D.C</b>	<b>Fechas</b>	<b>Días de ejecución</b>	<b>Días de suspensión</b>
Fecha de inicio de plazo contractual	27/10/2020		
Fecha de suspensión de plazo	08/02/2021	105	
Fecha de reinicio	15/03/2021		34
Fecha de término de plazo contractual	28/04/2021	45	
<b>TOTAL</b>		<b>150 D.C</b>	



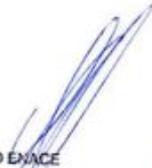
178.1 Cuando se produzcan eventos no atribuibles a las partes que originen la paralización de la obra, estas pueden acordar la suspensión del plazo de ejecución de la misma, hasta la culminación de dicho evento, sin que ello suponga el reconocimiento de mayores gastos generales y costos, salvo aquellos que resulten necesarios para viabilizar la suspensión...

Siendo la causal para la suspensión: causas climatológicas que no permiten el cumplimiento del cronograma de obra

#### 4. ACUERDOS:

- 4.1. SUSPENDER EL PLAZO DE EJECUCION DE OBRA, por un periodo de indeterminado a partir del 9 de febrero del 2021
- 4.2. La suspensión de plazo de ejecución no dará lugar al cobro de mayores gastos generales de ningún tipo por parte del contratista, siendo la SUSPENSIÓN DEL PLAZO DE EJECUCION sin reconocimiento de gastos generales.
- 4.3. El contratista CONSORCIO ENACE, debe asegurar que no existe reclamos de la población referidos a pagos inconclusos a trabajadores obreros y otros; por otro lado, deberá mantener y conservar la infraestructura y si fuese el caso ante cualquier emergencia y/o eventualidad que se pueda suscitar en obra.
- 4.4. La suspensión del plazo de ejecución de obra, se realiza con el conocimiento de la supervisión de la obra, el mismo que es participe de la presente acta.

En señal de conformidad, y ratificando su validez firman la presente acta en las instalaciones de la Municipalidad Provincial de San Román, a los 09 días del mes de febrero 2021.





CONSORCIO ENACE  
 Ing. Victor Hugo Chavez Perea  
 CIP. 78845  
 RESIDENTE DE OBRA

CONSORCIO ENACE  
 Elizabeth Espejo Hispanoca  
 REPRESENTANTE COMUN

CARLOS R. MURILLO PEZO  
 CIP. 58031  
 JEFE DE SUPERVISIÓN

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

Juliaca, 16 de marzo del 2021.

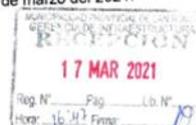
#### CARTA N° 015-2021-CO/TTV-CRMP/JSO.

**SEÑOR** : Ing. HERNÁN ALMONTE PILCO  
Gerencia de infraestructura

**ASUNTO** : REINICIO DE OBRA - SUSPENSIÓN DE PLAZO DE EJECUCIÓN N° 01

**OBRA** : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO"

**REFERENCIA**: (a) Carta N° 100-2021-MPSR-J/GEIN/HAP  
(b) Contrato N° 02-2020-MPSR-J (Ejecución de Obra)



Es grato dirigirme a Usted, para poner en su conocimiento que desde el día 09 de febrero del 2021, hasta el 15 de marzo del 2021, la obra se encontró en Suspensión de Plazo de Ejecución, según acta suscrita, entre el contratista, supervisión y municipalidad provincial de San Román, de acuerdo a la carta de la referencia (a), se da reinicio el día de hoy, 15 de marzo del 2021, con un saldo de periodo de ejecución de 45 días el mismo que se sustenta el siguiente cuadro:

Plazos de Ejecución (150 d.c.)	Fechas	Días de Ejecución	Días de Suspensión
Fecha de Inicio Plazo Contractual	27/10/2020		
Fecha de Suspensión de Plazo	8/02/2021	105	
Fecha de Reinicio	15/03/2021	1	34
Fecha de Término Plazo Contractual	28/04/2021	45	
Total		150 d.c.	

Nota. Se adjunta cronograma de ejecución acelerado actualizado, donde se indica que la fecha de obra será el 28 de abril del 2021.

## Capítulo 5

### 5. Resultados

#### 5.1 Resultados finales de las actividades realizadas

Con respecto a los resultados se logró realizar el cumplimiento de metas establecidas por parte del Asistente Técnico de Residente de obra dentro de los plazos establecidos como son:

- Lectura de planos
- Realización de los metrados mensuales según avance de obra
- Llenado de cuaderno de obra.
- Elaboración de las Valorizaciones mensuales de obra.
- Informes mensuales.
- Informes de ampliaciones de plazo.
- Asistencia técnica durante la ejecución del proyecto.
- Control de calidad mediante protocolos según especialidades y componentes.
- Cumplimiento con las actividades encomendadas por la empresa con eficiencia, puntualidad y responsabilidad, se logró ejecutar la obra en el tiempo establecido con una paralización justificada de 34 días calendarios.
- Cumplimiento de los diversos trabajos de control de mano de obra y maquinarias como la producción de material y abastecimiento de ello.
- Cumplimientos de las labores encomendadas por la empresa y Entidad con eficiencia, responsabilidad y puntualidad; en cumplimiento de la Ley de Contrataciones de Estado, términos de referencia y normas vigentes.
- Proceso de termino entrega recepción y liquidación de la obra

**Término:** El residente comunicó a la supervisión el término de la obra para su respectiva verificación, aprobación y emisión del certificado de conformidad de obra. De acuerdo al asiento del cuaderno de obra, la supervisión señala que la obra se encuentra observada por lo que el contratista deberá levantar las observaciones en el menor plazo posible, caso contrario podrá aplicarse penalidades.

**Recepción:** Se le resuelve el contrato a la supervisión por lo que la entidad, a través de unidad de supervisión y liquidación de obras designa un inspector para que inicie el proceso de recepción de obra.

**Liquidación:** De acuerdo al artículo 211 se iniciará el proceso de liquidación una vez firmado el acta de recepción de obra, como no se firmó el acta de recepción dicha obra no se encuentra liquidada.

Artículo 211.- Liquidación del contrato de obra de la ley de contrataciones del estado. Se ejecutaron las partidas al 100% en la parte física (01 Construcción de calzada, 02 Pavimento rígido, 03 Área verde, 04 Veredas, 05 Cunetas y badenes de cruce, 06 Estudio de impacto ambiental, 07 Seguridad y salud en obra ,08 Varios limpieza y otros) con la aprobación de la supervisión para luego formar el comité de recepción de obra, después de aplicar los adicionales 01 y 02; deductivos 01 ,02 y 03 en el plazo de ejecución de 150 días d/c más las ampliaciones de plazo 02 y 01.

### **5.1.1 Logros alcanzados**

- En la etapa de la conformación de la estructura de pavimento, se realizó un buen trabajo coordinando con el personal operario de la motoniveladora y el rodillo vibratorio, donde, el logro fue estabilizar y llegar a una densidad de 100%.
- Se alcanzó los cumplimientos técnicos y legales para la construcción de pistas y veredas.
- Se obtuvo el cumplimiento a las normas vigentes sobre la ejecución de obras por el sistema de contratación a precios unitarios, bajo el reglamento de contrataciones del Estado vigentes.

### **5.2 Dificultades encontradas**

Al inicio de la actividad del corte de terreno natural en la etapa de excavación se tuvo problemas con las conexiones de agua y desagüe, y algunos problemas sociales con los vecinos.

#### **5.2.1 Incompatibilidades detectadas durante la revisión del proyecto expediente técnico**

Modificación N° 01: Cambio de ubicación de área verde Jr. Sinchi Roca.

#### **Procedimiento adoptado:**

El proyectista da su opinión favorable respecto a la propuesta de modificación N° 01.

- Modificación N° 02: Cambio de pendientes para evacuación de aguas pluviales Jr. Topacio, Jr. Esmeralda y Jr. Bardales.

#### **Procedimiento adoptado:**

El proyectista da su opinión favorable respecto a la propuesta de modificación N° 02.

- Modificación N° 03: Adicional y deductivo vinculante del sector de área verde N° 04, donde se propone realizar adicionales en metrados de partidas en veredas de pavimento rígido, en áreas de la arquitectura original de la urbanización y el deductivo de los pasajes 03 y 04 y las partidas anexas a estos pasajes, se ha compatibilizado metrados en corte, no coinciden con el expediente técnico versus lo ejecutado.

**Procedimiento adoptado:**

El proyectista da su opinión favorable respecto a la propuesta de modificación N° 03, proponiendo realizar adicionales en metrados de partidas en veredas y pavimento rígido, el cual contempla realizar adicionales y áreas preestablecidas de la arquitectura original de la zona de intervención, zona de estacionamiento y veredas nuevas en el área verde 4 entre los pasajes Brillante y Turquesa, así mismo en el área verde 05 entre los pasajes Rubí y el área de estacionamiento del Jr. Topacio. Dejando de ejecutar lo proyectado en referencia a los pasajes 03 y 04, planteados dentro del área verde y dónde además se ubican árboles, postes de alumbrado público, falta de alineación de las casas que lamentablemente invadieron el área pública, siendo este el origen para el planteamiento del adicional del deductivo vinculante N° 02.

- Modificación N° 04: No consideró en el expediente técnico la reubicación de tres árboles uno de ellos una especie protegida que está dentro del área de intervención. Además, existe una losa deportiva que no se ha considerado dentro del expediente técnico con el dilema de intervención o protección entre la vía proyectada y la losa existente.

**Procedimiento adoptado:**

Se solicitó y presento la propuesta de modificación al proyectista con INFORME N° 10 CONSORCIO ENACE/RO/VHCHP. Lo cual ocasionará que se solicite adicionales y/o ampliaciones de plazo, según base legal de modificación al expediente de acuerdo al artículo N° 177.

**5.2.1 Incompatibilidades detectadas durante la ejecución del proyecto.**

La Gerencia de Infraestructura notifica a la supervisión sobre lo ocurrido de no contar con las copias del cuaderno de obra.

**Procedimiento adoptado:**

Se subsanó dicha observación mediante carta notarial al contratista.

- Rotura de tubería en la partida de excavaciones con maquinaria.

**Procedimiento adoptado:**

Se realizó calicatas con la ayuda del plano de instalaciones de agua y desagüé de la matriz.

- Problema social con los vecinos con respecto al vaciado de veredas.

**Procedimiento adoptado:**

Se tuvo un conversatorio con los vecinos y explicar por qué se elevaron las veredas (para poder evacuar el agua y así no ingresen a sus viviendas y para que tengan pendiente para la evacuación de aguas).

- Problemas sociales con los vecinos con respecto a la ejecución de los jardines áreas verdes.

**Procedimiento adoptado:**

Traslado de áreas verdes tal como indican los vecinos (realizar mantenimiento y riego de las áreas verdes por parte de los vecinos)

- Situación adversa 01 identificado por la Contraloría mediante informe de visita, la cota de los niveles de cuneta e los Jr. Sinchi Roca, Esmeralda y Leonardo Bardales de la obra, se encuentra por debajo del nivel de rasante actual de la Av. A. Avelino Cáceres, lo cual no permitiría la evacuación de las aguas pluviales, generando la retención de dichas aguas en perjuicio de los beneficiarios, soslayando la finalidad pública de la obra y reducido su vida útil.
- Situación adversa 02 identificado, el ejecutor de la obra ha colocado el concreto en la losa de pavimento en el Jr. Esmeralda, sin embargo, no ha realizado el corte de las juntas transversales de contracción, lo que ocasionaría fisuras en la losa de concreto, podría afectar la estabilidad de la estructura, y estaría incumpliendo las especificaciones técnicas.

**Procedimiento adoptado:**

Se hizo de conocimiento al titular de la entidad, con la finalidad de que se adopten las acciones preventivas y correctivas que correspondan, en el marco de sus competencias y obligaciones en la gestión institucional, con el objetivo de asegurar la continuidad del servicio, el resultado o el logro de los objetivos previstos.

- Situación adversa 03 identificado, suspensión de plazo de ejecución por precipitaciones pluviales. La obra en ejecución fue paralizada temporalmente a partir del 09/02/2021 con fecha indeterminada, como consta en el Acta de Suspensión de Plazo de Ejecución de Obra N° 01.

**Procedimiento adoptado:**

Los eventos que dieron lugar a la suspensión de plazo de ejecución de obra N°01 se encuentran superadas, las lluvias permanentes han cesado y las vías de acceso de los principales Jirones y Pasajes de la Urbanización ENACE – La Capilla, se han rehabilitado, por lo tanto, hay lugar a reiniciar la ejecución de los trabajos contemplados en el Expediente Técnico.

- Situación adversa 04 identificado, ampliación de plazo N° 01 por inmovilización obligatoria y por conceptos de medidas de protección y para evitar el contagio del COVID 19 con decreto supremo 058-2021-PCM, por 01 día.

**Procedimiento adoptado:**

Se aprobó y ejecuto la ampliación N°01 con resolución N°153-2021-MPSR-J/GEMU Base legal de ampliación de plazo del artículo N°197 y 198.

- Situación adversa 05 identificado, adicional N°01 por modificación del área verde del Jr. Sinchi roca.

**Procedimiento adoptado:**

Se presenta la propuesta de adicional N°01 por las modificaciones de áreas verdes del Jr. Sinchi roca.

- Situación adversa 06 identificado, Adicional deductivo vinculante N°02, con Informe N°155-2020/MPSRJ/SGEP/RLBT el proyectista da su opinión favorable a la propuesta de modificación N°3, el cual contempla realizar adicionales en áreas preestablecidas en la arquitectura original de la zona de intervención, zonas de estacionamiento y veredas nuevas en el área verde 4 entre los pasajes brillante y pasaje turquesa así mismo en el área verde 5 entre los pasajes Rubí y el área de estacionamiento del Jirón Topacio. dejando de ejecutar lo proyectado en referencia a los pasajes 03 y 04, planteados dentro del área verde y donde además se ubican árboles, postes de alumbrado público, falta de alineación de casas que lamentablemente invadieron parte del área pública.

**Procedimiento adoptado:**

Se aprueba y se ejecuta el adicional con deductivo vinculante N°02 con resolución N°119-2021-MPSR.J/GEMU con fecha 28 de abril del 2021. Base legal adicional deductivo vinculante del artículo N°205

- Situación adversa 06 identificado, deductivo 03 programa de monitoreo arqueológico

**Procedimiento adoptado:**

Tramite de deductivo.

- Situación adversa 07 identificado, la resolución del contrato de la supervisión. De manera unilateral la entidad le resuelve el contrato al consultor Tomas Ticona Vargas encargado de la supervisión de obra.

**Procedimiento adoptado:**

El consultor inicia un proceso de conciliación de acuerdo a los plazos de ley, caso contrario tienen la posibilidad o el derecho de iniciar un arbitraje. De acuerdo al contrato de consultoría, Artículo 224 y 225 de la absolución del contrato de la supervisión.

**5.3 Planteamiento de mejoras****Por parte del contratista:**

- Poner un especialista en contrataciones: Quién verifique los plazos, implicancias, ampliaciones de plazo, adicionales de obra, solución de controversias ya sea en caso de conciliación o arbitraje.
- Establecer una comunicación fluida entre la obra y la oficina principal.
- Crear un área de control y seguimiento de las actividades que se hacen en obra.
- Capacitar continuamente al personal, poner metas y si se logra dar incentivos.
- Realizar valorizaciones semanales para comparar los avances programados.
- Más control en los rendimientos del personal obrero y proponer incentivos a la cuadrilla que cumplen con los trabajos programados.
- Adquirir equipos de laboratorio para poder realizar un control más óptimo.
- Realizar requerimientos de materiales a tiempo para tener en stock y no tener déficit.
- Entrega de informes semanales sobre el rendimiento del personal.
- Hacer cronogramas diarios y semanales de avances.
- Realizar un mejor control con respecto a los trabajos y a los trabajadores.

- Uso de protocolos.
- Manejo de los tiempos establecidos que estén acorde con la Ley de Contrataciones del Estado a fin de evitar retrasos y originar penalidades a la obra.
- El método EVM mejora en el procedimiento y control del desarrollo de la obra vial donde se aplique el método del valor ganado.

#### **Por parte de la entidad:**

- La designación de un administrador de contratos.
- En la parte normativa legal; se debería incorporar un administrador de contratos de manera obligatoria para obras de mediana y grandes.
- La aplicación de metodología BIM para la supervisión de obra de acuerdo a la ley 19650, lo que implica las mejora en el expediente técnico, ejecución de obra, supervisión de obra y mantenimiento de obra.
- Incorporar la gestión de riesgos para la ejecución de obras:

#### **5.3.1 Metodologías propuestas**

- Comunicación fluida entre entidades involucradas en el proyecto.
- Se propone un proceso de control de proyectos viales aplicando la metodología del valor ganado, que pueda ser usado en construcción vial.
- Capacitar continuamente al personal, poner metas y si se logra dar incentivos mayor participación de los especialistas en obra para la capacitación orientación al personal de obra.
- Realizar valorizaciones semanales para comparar los avances programados tanto diarios y semanales.
- Más control en los rendimientos del personal obrero y proponer incentivos a la cuadrilla que cumplen con los trabajos programados. Entrega de informes semanales sobre el rendimiento del personal.
- Mayor implementación en la adquisición de maquinarias y equipos de laboratorio.
- Realizar requerimientos de materiales a tiempo para tener en stock y no tener déficit.
- Uso de protocolos concordados por Supervisión y contratista.
- Manejo correcto de los tiempos establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado

#### **5.3.2 Descripción de la implementación**

- A) Comunicación fluida entre entidades involucradas en el proyecto.**

La comunicación entre la entidad por medio del área competente y la empresa contratista son los principales involucrados y la base para el éxito del proyecto, los que conforman principalmente son: Supervisión, Contratista y Proyectista; cada uno en cumplimiento de sus funciones descritas en la Ley de Contrataciones del estado y su reglamento. Las diversas consultas tanto por parte de la Entidad y Supervisión si los hubiera, se realizan al proyectista, los que deben ser absueltas con mucha anticipación y en los plazos enmarcados en la ley y su reglamento, su demora y falta de acción ante un hecho genera atrasos a la obra, ampliaciones de plazos, y afectaciones económicas como gastos generales, multas y sanciones. Las discrepancias no resueltas entre los involucrados (Entidad - Contratista, Entidad Supervisión) llevan a conciliaciones y arbitrajes (Gaitán, 2013).

**B) Se propone un proceso de control de proyectos viales aplicando la metodología del valor ganado, que pueda ser usado en construcción vial**

Esta mejora de procedimiento de control, al poder ser usado por profesionales en construcción vial de una manera simple, didáctica e intuitiva, pretende lograr un impacto positivo en el mejor desarrollo de proyectos futuros. Contará con una revisión bibliográfica del método EVM, el desarrollo de un flujograma de proceso completo de ejecución de una obra vial, donde se aplique el método del valor ganado, plantillas de procedimientos para cada uno de los procesos con sus respectivos formatos a utilizar y un modelo de informe periódico de control de costos y cronograma que permita identificar problemas que puedan presentarse en el proyecto, permitiendo una rápida toma de decisiones. Se analizará a profundidad los procesos y establecerán procedimientos detrás de cualquier gestión de costos y presupuestos. Estos últimos estarán estandarizados con la finalidad de favorecer su aplicación práctica en proyectos similares. Se presenta una propuesta que pueda ser aplicada utilizando desde un Excel hasta softwares más sofisticados como primavera P6 y MS Project. La implementación y uso por una gran cantidad de profesionales de proyectos viales, estaría asegurada sin una inversión significativa para ellos y sus empresas (Vieyra & Palacios, 2021).

**C) Capacitar continuamente al personal, poner metas y si se logra dar incentivos a mayor participación de los especialistas en obra para la capacitación orientación al personal de obra con capacitación y equipamiento al equipo técnico**

Considerando la complejidad en la construcción de infraestructura vial, es recomendable la participación de los especialistas en estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, ya que la participación es de suma

importancia, debido a la cantidad de partidas para el área de trabajo y el manejo del control de calidad en la construcción de las vías y áreas verdes.

**D) Realizar valorizaciones semanales para comparar los avances programados tanto diarios y semanales**

Los pagos por valorizaciones de obra contractuales y adicionales, valorización de gastos generales y pago de valorizaciones al supervisor deben ser cancelados dentro de los plazos enmarcados en la ley y su reglamento, la demora genera afectaciones económicas a la Entidad como el pago de interés legales.

**E) Más control en los rendimientos del personal obrero y proponer incentivos a la cuadrilla que cumplen con los trabajos programados. Entrega de informes semanales sobre el rendimiento del personal**

Con el control de los trabajos que realizaron los obreros, se logró alcanzar los objetivos que tuvo la empresa, para luego evitar observaciones por parte de la supervisión y rehacer los trabajos observados. Se evita el gasto insulso para el levantamiento de observaciones y así hacer un uso más eficiente del tiempo y del presupuesto.

Llevar a cabo una buena estrategia de control de trabajadores obreros sigue siendo una necesidad para las empresas. No se trata de desconfiar de los empleados sino de generar conciencia para la culminación en el tiempo establecido y dando incentivos apropiados para maximizar su rendimiento y mejorar el clima de trabajo.

**F) Mayor implementación en la adquisición de maquinarias y equipos de laboratorio**

La responsabilidad de la gestión de las maquinarias y equipos de laboratorios puede asignarse específicamente a un técnico especialista con habilidades para el mantenimiento y la resolución de problemas de los equipos. Es recomendable asignar a esta persona el papel de supervisar de equipos y maquinarias. El encargado del laboratorio debe proporcionar la información que facilite la selección de los equipos que mejor sirvan a las necesidades del laboratorio.

**G) Realizar requerimientos de materiales a tiempo para tener en stock y no tener déficit**

La administración de los inventarios revela la necesidad de la utilización de distintos modelos matemáticos para el buen funcionamiento de la organización y garantizar el éxito en los resultados finales de su gestión. El Plan de Requerimientos de Materiales o simplemente MRP por sus siglas en inglés (Material Requirements

Planning) es una metodología que permite administrar el inventario y planificar pedidos de partes y piezas con demanda dependiente.

En la actualidad el MRP resulta ser un módulo indispensable para la gestión de los recursos de las empresas de manufactura y son parte fundamental de las prestaciones de los más prestigiosos softwares ERP (Enterprise Resource Planning) disponibles en el mercado (destacándose entre ellos SAP).

- Paso 1: La lista de materiales.
- Paso 2: El programa maestro.
- Paso 3: El registro de inventario es el siguiente.
- Paso 4: El MRP
- Paso 5: Necesidades brutas.
- Paso 6: Recepciones programadas.
- Paso 7: Inventario disponible.
- Paso 8: Necesidades netas.

#### **H) Uso de protocolos concordados por supervisión y contratista**

Los protocolos deben considerarse como un documento para el control de calidad de la ejecución de obra; ya que estas marcan y señalan parámetros señalados en las especificaciones técnicas y normas vigentes; al mismo tiempo te permite validar u observar un proceso de ejecución de una determinada partida. Los protocolos utilizados en obra para validar el control de calidad en obra y observar las malas prácticas constructivas, el mal uso de materiales y adecuado sistema constructivo.

#### **I) Manejo correcto de los tiempos establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado**

La ley de contrataciones con el estado y su reglamento establece parámetros que son de carácter obligatorio para las partes involucradas en el proyecto como contratista, supervisión, entidad y proyectista; para el cual el incumplimiento puede generar pérdidas económicas y hasta procesos legales para la entidad, contratista, supervisión y entidad; trayendo consecuencias como intervención económica a la obra, penalidades, atrasos y pérdidas financieras para los involucrados. Por tanto, es vital durante el proceso de ejecución cumplir con los plazos establecidos en la ley y su reglamento; ya que es la base legal del contrato de obra tanto para el ejecutor, entidad, proyectista y supervisión. Durante el proceso de ejecución de la obra por parte de la Supervisión se trató de cumplir con los plazos señalados en la ley de contrataciones y su reglamento, los mismos que se manejaron de acuerdo a las líneas de tiempo.

#### **5.4 Análisis**

Antes de elaborar el expediente técnico tener en cuenta primero las sugerencias de la población beneficiada, para posteriormente evitar modificaciones cuando se esté ejecutando la obra, a fin de evitar retrasos.

En las actividades encomendadas por el Residente y ejecutadas por el Bachiller, se debe de realizar con precisión y tolerancias enmarcadas en la norma técnica peruana, para evitar errores ya que en obrar viales hay normas que se tienen que cumplir.

El método EVM como opinión del Bachiller sugiere una mejora en el procedimiento y control del desarrollo de la obra vial donde se aplique el método del valor ganado como un componente de la normativa durante la etapa del Expediente Técnico, a fin de compatibilizar las especialidades, lo mismo con las actividades y evitar costos adicionales a las Entidades durante el proceso de ejecución.

Los formatos de los diversos estudios fueron realizados a través de sub contratistas los que han proporcionado el estudio final.

#### **5.5 Aporte del Bachiller en la Empresa**

- Responsabilidad en las actividades encomendadas por el ingeniero Residente de la constructora, tanto en monitoreo, coordinación, con el personal técnico y obrero para poder realizar un buen trabajo a nivel de, nivelación, conformación de la estructura del pavimento, dosificaciones del concreto y en todos los trabajos que son relacionadas a la ejecución de la obra.
- Control y reducción de los errores en el proceso constructivo, verificación en la parte de conformación por capas de la estructura del pavimento, encofrados que tienen que estar en escuadra y plomada acorde con los planos.
- El control del cumplimiento de las labores encomendados al personal.
- Velar por la seguridad del personal en el ámbito laboral.
- Optimizar la programación realizando los planes de trabajo semanal teniendo en cuenta los rendimientos del personal obrero y de maquinarias.

## CONCLUSIONES

1. La participación del Bachiller como parte del equipo de profesionales que brindan servicios asistiendo al ingeniero Residente, ha demostrado conocimiento, capacidad, responsabilidad y compromiso en todas las actividades encomendados, con resultados satisfactorios durante la ejecución de la obra, así logrando los objetivos propuestos.
2. Durante el periodo de ejecución de la obra; en la elaboración del plan de trabajo semanal, el seguimiento diario del proceso constructivo, el control de calidad de los materiales que fueron clave para el buen desarrollo de la obra, la asistencia técnica del Bachiller fue necesaria e imprescindible.
3. Con el control y registro de rendimientos de maquinarias y personal de obra, se ha logrado reducir los tiempos y lograr la eficiencia y eficacia en el cumplimiento del avance de la obra.
4. La participación previa del Bachiller en el control de calidad de los diseños de concreto desde las calicatas, densidad, Slump (asentamiento), el monitoreo constante sobre la dosificación, preparación del concreto pre mezclado, su colocación y/o suministro, especificadas en las partidas, han evitado retrasos lográndose el cumplimiento de los procesos constructivos.
5. Los procedimientos constructivos de obra del proyecto servicio de infraestructura vial, se realizó con los diversos estudios de ingeniería básica, reglamentos nacionales y aplicables, logrando obtener resultados de control de calidad cuyos ensayos garantizaron la correcta ejecución de cada uno de los componentes del proyecto.
6. El Bachiller ha logrado elaborar diversos informes mensuales de valoración y sustentación de la necesidad de prestaciones adicionales de obra, que fueron anotadas en el cuaderno de obra y presentados según los plazos establecidos.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda dar cumplimiento a todos los protocolos de seguridad y salud descritos en las normas y leyes vigentes, para minimizar los riesgos de accidentes en el trabajo.
2. Dar cumplimiento a las normativas legales, descritos en el Reglamento Nacional de Edificaciones y en las Normas Técnicas Peruanas vigentes, así mismo, dar cumplimiento con lo establecido en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento aprobado bajo Decreto Supremo N° 344-2018-EF.
3. Brindar capacitación y orientación al personal en obra en todos los trabajos encomendados, e incentivar al personal a fin de mejorar la eficiencia y eficacia del recurso humano.
4. Diseñar metodologías de ejecución de obra estableciendo una comunicación constante entre los actores principales de la obra y la oficina principal, mejorándose los procesos de ejecución y sus procedimientos administrativos.
5. Dar mayor importancia en los controles de calidad, las cuales conllevan a una ejecución de obra en menor tiempo y costo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Consejo de Investigación de carreteras. (1962). Carreteras sobre dunas. *Informes de la Construcción*, 15(146), 69–74. <https://doi.org/10.3989/ic.1962.v15.i146.4786>
- Contraloría General de la República. (2022). *INFOBRAS - Sistema Nacional de Información de Obras Públicas*. [https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm\\_info\\_ayuda.aspx](https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_info_ayuda.aspx)
- Gaitán, M. (2013). *Lineamientos para la gestión ambiental de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá D.C.* [Pontífica Universidad Javeriana, Bogotá]. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/13498>
- ICG. (2012). *Instituto de la Construcción y Gerencia - Estructura de pavimentos*.
- Melendez, J. (2009). *Ingeniería de pavimentos. instituto de la construccion y gerencia*. <https://www.construccion.org/>
- MINAM. (2018). *R.M. N° 462-2018-MINAM - “Agenda Nacional de Acción Ambiental al 2021 - Agenda Ambiental al Bicentenario”*. Diario oficial el peruano.
- Minchán, C. (2019). *Análisis comparativo de estructuras de pavimento rígido* [Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22273>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2013). *RD N° 05-2013-MTC 14 -Aprueba Seccion Suelos y Pavimentos*. [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/4515.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf)
- Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. (2016). *D.S. N° 019-2016-VIVIENDA: Decreto Supremo que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición*. Diario el peruano.
- Ministerio del Ambiente - MINAM. (2012). *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana*.
- Montejo, A. (2006). *Ingeniería de pavimentos*.
- Murillo, F. J., & Román, M. (2010). Retos en la evaluación de la calidad de la educación en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53, 97–120. <https://doi.org/10.35362/rie530559>
- Narváez, D. (2005). *Manual de Topografía General I y II*. UNI.
- Ñaupas, H. (2014). *Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Real Academia Española - RAE. (2019). *Diccionario de la lengua española*. <http://www.dle.rae.es>
- Vieyra, E., & Palacios, N. D. (2021). *Mejora del proceso de control en proyectos viales aplicando la metodología del valor ganado. Caso proyecto Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Dv. Quilca –Matarani*. Universidad de Piura.
- Warkentin, J., & Tee, O. S. (1966). Relative rates of base-catalyzed H–D exchange in butan-2-one. *Chem. Commun. (London)*, 7, 190–191. <https://doi.org/10.1039/C19660000190>

## ANEXOS

## Anexo 1. Ata de entrega del terreno

**ACTA DE ENTREGA DE TERRENO**

RECIBIDO

000475

**Obra** : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACION ENACE LA CAPILLA LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, S/N 01, S/N 02, S/N 03, S/N 04 Y S/N 05 DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN"

**Ubicación** :

Localidad : Urbanización Enace "La Capilla"  
 Distrito : Juliaca  
 Provincia : San Román  
 Departamento : Puno

**Plazo de Ejecución** : 150 días calendarios

**Modalidad de ejecución** : Por Contrata

Siendo las 10:00 am horas del 19 de octubre del año 2020, se reunieron en el lugar de la obra, los representantes de la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca, Gerente Municipal, Gerente De Infraestructura y el Sub Gerente de Obras Públicas y de la otra parte la empresa Consorcio Enace con su representante común adjudicado de la buena pro de la Licitación Pública N° 004-2020-MPSR-I/CS para la contratación de la ejecución de la obra "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACION ENACE LA CAPILLA LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, S/N 01, S/N 02, S/N 03, S/N 04 Y S/N 05 DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN", a fin de llevar a cabo el **Acto de la Entrega del Terreno**, según el siguiente detalle:

Representación de la Municipalidad:

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| • Dr. Ricardo Willan Alvarez Gonzales | Gerente Municipal             |
| • Ing. Hernán Almonte Pilco           | Gerente de Infraestructura    |
| • Ing. Jesús E. Castro Luna           | Sub Gerente de Obras Publicas |

Representación de la empresa contratista:

- |                            |                           |                     |
|----------------------------|---------------------------|---------------------|
| • Consorcio ENACE          | Elizabet Espejo Hirpanoca | Representante común |
| • Ing. Víctor Chávez Perea | Residente de Obra         |                     |

Se prosigue con la verificación del terreno que es compatible con los alcances del Proyecto, señalados en los planos de ubicación y en el plano general. Así mismo se encuentra disponible y libre de reclamos por parte de terceros. Se dio por terminada la entrega de terreno y cerrada el acta. Luego de dicho acto en señal de conformidad se prosigue a la suscripción.

**LA ENTIDAD**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN ROMAN  
JULIACA

Dr. RICARDO WILLAN ALVAREZ GONZALEZ  
GERENTE MUNICIPAL

Gerente Municipal

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN ROMAN  
JULIACA

ING. HERNAN ALMONTE PILCO  
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

Gerente De Infraestructura

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN ROMAN  
JULIACA

ING. JESUS E. CASTRO LUNA  
SUB GERENTE DE OBRAS PUBLICAS

Sub Gerente De Obras Publicas

**EL CONTRATISTA**

CONSORCIO ENACE

Elizabet Espejo Hirpanoca  
DNI 48648066  
REPRESENTANTE COMUN

Consorcio ENACE

CONSORCIO ENACE

ING. VICTOR ALDO CHAVEZ PEREA  
DNI 78848  
RESIDENTE DE OBRA

Residente de Obra

## Anexo 2. Acta de inicio de plazo de ejecución de obra

0266

**ACTA DE INICIO DE PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA**

En las instalaciones de la residencia de obra, del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES TOPACIO ESMERALDA SINCHI ROCA PERLA RUBÍ SAN MARCOS TURQUESA BRILLANTE SN 01 SN 02 SN 03 SN 04 SN 05 ) DE LA CIUDAD DE JULIACA PROVINCIA DE SAN ROMÁN PUNO -, siendo las 7.30 horas del día 26 octubre del 2020, se reunieron por una parte, , el Gerente de Infraestructura Ing. Hernán Almonte Pilco, el Supervisor de Obra Ing. Carlos Murillo Pezo y de la otra parte el contratista CONSORCIO ENACE debidamente representado por la señora Elizabet Espejo Hirpanoca, identificado con DNI N° 48686099 con domicilio legal en el Jr. José Gálvez N° 692 de la ciudad de Juliaca, participando también el residente de obra Ing. Víctor Hugo Chávez Perea DNI 01315148 , se reunieron con la finalidad de llegar a los siguientes acuerdos:

1. ANTECEDENTES:

*En fecha 01 de octubre 2020, se firma el contrato para la ejecución de la obra "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES TOPACIO ESMERALDA SINCHI ROCA PERLA RUBÍ SAN MARCOS TURQUESA BRILLANTE SN 01 SN 02 SN 03 SN 04 SN 05 ) DE LA CIUDAD DE JULIACA PROVINCIA DE SAN ROMÁN PUNO" CONTRATO DE EJECUCIÓN DE OBRA N° 002-2019/MPSRJ/J, DE LA CIUDAD DE JULIACA, entre la Municipalidad Provincial de San Román y el CONSORCIO ENACE,*

El Reglamento Nacional de Contrataciones del estado Estipula en el artículo 176 las condiciones a cumplir para el inicio del plazo contractual

Artículo 176. Inicio del plazo de ejecución de obra 176.1. El inicio del plazo de ejecución de obra rige desde el día siguiente de que se cumplan las siguientes condiciones:

a) Que la Entidad notifique al contratista quién es el inspector o el supervisor

Se cumplió con notificar al contratista con carta N° 293-2020-MPSRJ/GEIN/ del 23 de septiembre 2020

b) Que la Entidad haya hecho entrega total o parcial del terreno o lugar donde se ejecuta la obra, según corresponda; ACTA DE ENTREGA DE TERRENO de fecha del 19 de octubre 2020

**CONSORCIO ENACE**  
Ing. Víctor Hugo Chávez Perea  
CIP: 76645  
RESIDENTE DE OBRA

**CONSORCIO ENACE**  
Elizabet Espejo Hirpanoca  
DNI 48686099  
REPRESENTANTE COMALUN

**CONSORCIO ENACE**  
Ing. Carlos Murillo Pezo  
CIP: 58031  
JEFE DE SUPERVISION

**CONSORCIO ENACE**  
Ing. Hernán Almonte Pilco  
CIP: 26610  
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

0265

- d) Que la Entidad haya hecho entrega del Expediente Técnico de Obra completo, en caso este haya sido modificado con ocasión de la absolución de consultas y observaciones; se entregue con carta N° 263-2020-MPSARJ/GEIN/HAP
- e) Que la Entidad haya otorgado al contratista el adelanto directo, en las condiciones y oportunidad establecidas en el artículo 181. CONSTANCIA E PAGO-TRANSFERENCIA DE TERCEROS(CCI) unidad ejecutora 301681 MPSRJ del 26/10/2020

## 2. CONCLUSIONES

Habiéndose cumplido con el artículo N°176 del reglamento de contrataciones de ley 30225 del estado y la entrega de documentación por parte de la Municipalidad provincial de San Román Juliaca y habiendo sido evaluado por las partes, se da como fecha de INICIO el día 27 de octubre del 2020, de acuerdo al contrato de obra vigente entre la entidad y la contratista

En señal de conformidad, y ratificando su validez firman la presente acta en las instalaciones de la Residencia de obra, al 26 de octubre 2020

CONSORCIO ENACE  
 Ing Victor Hugo Chavez  
 CIP. 76845  
 RESIDENTE DE OBRA

CONSORCIO ENACE  
 Elizabet Espino  
 Elizabet Espino Mazarocha  
 DNI 4939000  
 REPRESENTANTE COMÚN

CARLOS R. MURILLO PEZO  
 CIP. 58031  
 JEFE DE SUPERVISIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN  
 301  
 Ing. Herólan Almondo  
 CIP. 96600  
 REPRESENTANTE ENTIDAD

## Anexo 3. Contrato de ejecución de obra



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN – JULIACA

**CONTRATO DE EJECUCIÓN DE OBRA N° 001-2019/MPSR/J.**

**CONTRATACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA DENOMINADA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES ATAHUALPA TRAMO (JR. NUEVE DE OCTUBRE – AV. CIRCUNVALACIÓN) Y JUAN VELASCO ALVARADO TRAMO (AV. TACNA – JR. ATAHUALPA) DE LA CIUDAD DE JULIACA – PROVINCIA DE SAN ROMÁN – PUNO".**

**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 015-2019-MPSR-J (1ra convocatoria)**

Conste por el presente documento, la contratación de ejecución de la obra: **MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES ATAHUALPA TRAMO (JR. NUEVE DE OCTUBRE – AV. CIRCUNVALACIÓN) Y JUAN VELASCO ALVARADO TRAMO (AV. TACNA – JR. ATAHUALPA) DE LA CIUDAD DE JULIACA – PROVINCIA DE SAN ROMÁN – PUNO**, que celebra de una parte la **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN – JULIACA**, a quien en adelante se le denomina "LA ENTIDAD" con RUC. N° 20165195290, con domicilio legal en el Jr. Jáuregui N° 321 - Cercado de la ciudad de Juliaca, debidamente representado por su Gerente Municipal, Dr. **RICARDO WILLAN ALVAREZ GONZALES**, identificado con DNI N° 26679951 en mérito a la Resolución de Alcaldía N° 01-2019/MPSR/J/A, y de la otra parte **CONSORCIO HUAYNAROQUE**, representado por **ELIZABET ESPEJO HIRPANOCA** con DNI N° 48686099 representante común del consorcio según la cláusula cuarta del contrato de consorcio el mismo que se encuentra conformado por la empresas: **CONSTRUCCIONES EQQUS S.A.** con RUC N° 20375458307, con domicilio en la MZA. E 11 LOTE. 13 URB. LOS CEDROS (ESPALDA PUERTA 6 MERCADO DE PRODUCTORES) LIMA - LIMA - SANTA ANITA, inscrita en la Partida Electrónica N° 03018462, Asiento: B00003 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima, debidamente representado por su Gerente General **OLIVARES RIVERA CIRO VICTOR**, identificado con DNI N° 06585200; **CONSTRUCTORA HUAYNAROQUE J P S.A.C.** con RUC N° 20604675198, con domicilio JR. JOSE GALVEZ NRO. 692 (CEMENTERIO CENTRAL, SALIDA A AREQUIPA) PUNO - SAN ROMÁN – JULIACA, inscrita en la Partida Electrónica N° 11229999, Asiento: A0001 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Juliaca, debidamente representado por su Gerente General **ESPEJO HIRPANOCA ELIZABET**, identificada con DNI N° 48686099. Según la cláusula cuarta del contrato de consorcio se obliga a suscribir con LA ENTIDAD el contrato de obra: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES ATAHUALPA TRAMO (JR. NUEVE DE OCTUBRE – AV. CIRCUNVALACIÓN) Y JUAN VELASCO ALVARADO TRAMO (AV. TACNA – JR. ATAHUALPA) DE LA CIUDAD DE JULIACA – PROVINCIA DE SAN ROMÁN – PUNO" y demás tramites a la empresa **CONSTRUCTORA HUAYNAROQUE J P S.A.C.**, a quien en adelante se le denominará **EL CONTRATISTA** en los términos y condiciones siguientes:

**CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

Con fecha VEINTIUNO (21) de noviembre del año dos mil diecinueve, el Comité de Selección, adjudicó la Buena Pro de la **ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 015-2019-MPSR-J (1ra convocatoria)**, para la contratación de ejecución de obra "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES ATAHUALPA TRAMO (JR. NUEVE DE OCTUBRE – AV. CIRCUNVALACIÓN) Y JUAN VELASCO ALVARADO TRAMO (AV. TACNA – JR. ATAHUALPA) DE LA CIUDAD DE JULIACA – PROVINCIA DE SAN ROMÁN – PUNO", cuyos detalles e importes constan en los documentos integrantes del presente contrato.

**CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**

El presente contrato tiene por objeto la **CONTRATACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA DENOMINADA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LOS JIRONES ATAHUALPA TRAMO (JR. NUEVE DE OCTUBRE – AV. CIRCUNVALACIÓN) Y JUAN VELASCO ALVARADO TRAMO (AV. TACNA – JR. ATAHUALPA) DE LA CIUDAD DE JULIACA – PROVINCIA DE SAN ROMÁN – PUNO"**

**CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**

El monto total del presente contrato asciende a S/ 1'530,506.49 (UN MILLON QUINIENTOS TREINTA MIL QUINIENTOS SEIS CON 49/100 SOLES) que incluye todos los impuestos de Ley.

Este monto comprende el costo del bien, todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre la ejecución de la prestación materia del presente contrato. Veintiuno

**CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO**

LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en SOLES en periodos de valorización mensual, conforme a lo previsto en la sección específica de las bases. Asimismo, la ENTIDAD



CONSORCIO HUAYNAROQUE  
 Elizabet Espejo Hirpanoca  
 DNI: 48686099  
 REPRESENTANTE COMÚN



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

o EL CONTRATISTA, según corresponda, se obligan a pagar el monto correspondiente al saldo de la liquidación del contrato de obra, en el plazo de 15 días calendario, computados desde el día siguiente del consentimiento de la liquidación.

En caso de retraso en el pago de valorizaciones, por razones imputables a la ENTIDAD, el CONTRATISTA tiene derecho al reconocimiento de los intereses legales efectivos, de conformidad con el artículo 39 de la Ley de Contrataciones del Estado y los artículos 1244, 1245 y 1246 del Código Civil. Para tal efecto, se formulará una valorización de intereses y el pago se efectuará en las valorizaciones siguientes.

**CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN.**

El plazo de ejecución del presente contrato es de ciento veinte (120) días calendario, el mismo que se computa desde el día siguiente de cumplidas las condiciones previstas en el artículo 176 del Reglamento

**CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO.**

El presente contrato está conformado por las bases, la oferta ganadora, así como los documentos derivados del procedimiento de selección que establezcan obligaciones para las partes.

**CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS.**

EL CONTRATISTA, entregó al perfeccionamiento del contrato la respectiva garantía incondicional solidaria, irrevocable, y de realización automática en el país al solo requerimiento, a favor de LA ENTIDAD, por los conceptos, montos y vigencias siguientes:

- De fiel cumplimiento del contrato: *S/ 153,050.65 (CIENTO CINCUENTA Y TRES MIL CINCUENTA CON 65/100 SOLES), a través de la CARTA FIANZA N° E3224-00-2019 emitida por SECRES CESCE. Monto que es equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original, la misma que debe mantenerse vigente hasta el consentimiento de la liquidación final.*

**CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN.**

LA ENTIDAD, puede solicitar la ejecución de las garantías cuando EL CONTRATISTA no las hubiere renovado antes de la fecha de su vencimiento, conforme a lo dispuesto en el literal a) del numeral 155.1 del artículo 155 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**CLÁUSULA NOVENA: ADELANTO DIRECTO.**

otorgará adelantos para materiales o insumos por el diez por ciento (10%) del monto del monto del "LA ENTIDAD" contrato original.

EL CONTRATISTA debe solicitar formalmente el adelanto directo dentro de los ocho (8) días calendario siguientes a la suscripción del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante carta fianza y el comprobante de pago correspondiente. LA ENTIDAD debe entregar el monto solicitado dentro de los siete (7) días siguientes a la presentación de la solicitud de EL CONTRATISTA.

Vencido el plazo para solicitar el adelanto, no procederá la solicitud.

**CLÁUSULA DÉCIMA: ADELANTO PARA MATERIALES O INSUMOS.**

"LA ENTIDAD" otorgará adelantos para materiales o insumos por el 20% del monto del CONTRATO ORIGINAL, conforme al calendario de adquisición de materiales o insumos presentado por EL CONTRATISTA.

La entrega de los adelantos se realizará en un plazo de ocho (8) días calendario previos a la fecha prevista en el calendario de adquisición de materiales o insumos para cada adquisición, con la finalidad que EL CONTRATISTA debe solicitar la entrega del adelanto en un plazo de siete (7) días calendario al inicio del plazo antes mencionado, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos mediante CARTA FIANZA y el comprobante de pago respectivo.

La primera solicitud de EL CONTRATISTA debe realizarse una vez iniciado el plazo de ejecución de la obra. No procede el otorgamiento del adelanto para materiales e insumos en los casos en que las solicitudes correspondientes sean realizadas con posterioridad a las fechas señaladas en el calendario de adquisición de materiales e insumos.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA: CONFORMIDAD DE LA OBRA.**

La conformidad de la obra será dada con la suscripción del Acta de Recepción de Obra.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA.**

EL CONTRATISTA, declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.



CONSORCIO HUAYMARQUE  
 Elizabeth Espejo Hirpanoca  
 DNI: 48686099  
 REPRESENTANTE COMÚN



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

**CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

Ni la suscripción del Acta de Recepción de Obra, ni el consentimiento de la liquidación del contrato de obra, enervan el derecho de LA ENTIDAD a reclamar, posteriormente, por defecto o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 40 de la Ley de Contrataciones del Estado y 173 de su Reglamento.

El plazo máximo de responsabilidad del EL CONTRATISTA es de siete (7) años, contados a partir de la conformidad de la recepción total de la obra.

**CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA: PENALIDADES**

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{Plazo en días}}$$

Donde:

F = 0.15 para plazos mayores a sesenta (60) días o;

F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.

El retraso se justifica a través de la solicitud de ampliación de plazo debidamente aprobado. Adicionalmente, se considera justificado el retraso y en consecuencia no se aplica penalidad, cuando EL CONTRATISTA acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. En este último caso la calificación del retraso como justificado por parte de LA ENTIDAD no da lugar al pago de gastos generales de ningún tipo, conforme al numeral 162.5 del artículo 162 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Adicionalmente a la penalidad por mora se aplicará las siguientes penalidades:

Otras penalidades		
Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
En caso culmine la relación contractual entre el Contratista y el personal ofertado y la Entidad no haya aprobado la sustitución del personal por no cumplir con las experiencias y calificaciones del profesional a ser reemplazado.	0.5 UIT, por cada día de ausencia del personal de obra	Según informe del Supervisor de obra.
Si el Contratista o su personal, no permite el acceso al cuaderno de obra al SUPERVISOR DE LA OBRA, impidiéndole anotar las ocurrencias.	Cinco por mil (5/1000) del monto de la valorización del periodo por cada día de dicho impedimento.	Según informe del SUPERVISOR DE OBRA.
INDUMENTARIA E IMPLEMENTO DE PROTECCION PERSONAL. El Contratista que no cumpla en dotar al personal los implementos o equipo básico de protección personal, en la ejecución de la obra, conforme lo establece la NORMA G.050. La multa será por persona, por ocurrencia y por día.	0.5 UIT por ocurrencia.	Según informe del SUPERVISOR DE OBRA.
EQUIPOS DE CONTRATISTA Cuando el Contratista no cuente con los equipos mínimos exigidos en el expediente técnico conforme a su propuesta técnica, o que los tenga incompletos para la ejecución de la obra. La penalidad será por día y por equipo.	0.5 UIT por ocurrencia.	Según informe del SUPERVISOR DE OBRA.
CALIDAD DE EJECUCION DE OBRAS Cuando el Supervisor y/o Inspector o coordinador observe un trabajo mal ejecutado. Además de la penalidad, el Contratista deberá corregir dicho trabajo sin costo alguno por la entidad	0.5 UIT por ocurrencia.	Según informe del SUPERVISOR DE OBRA.



CONSORCIO HUAYWAROQUE

Elizabet Espejo Hirpaucaca  
DNI: 48686099  
REPRESENTANTE COMÚN



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

CALIDAD DE MATERIALES Cuando el contratista emplee materiales que no cumplan los requisitos de las especificaciones técnicas contenidas en el expediente técnico y las normativas vigentes. La penalidad será por cada caso detectado EL CONTRATISTA deberá retirar dicho material y reemplazarlo por otro que cuente con los respectivos certificados y/o de control de calidad. Siendo dicho a cargo de contratista.	0.5 UIT, por ocurrencia	Según informe del SUPERVISOR DE LA OBRA.
El contratista ejecuta trabajos no autorizados previamente por el supervisor.	0.15 UIT	Por cada ocasión que se produzca dicho incumplimiento.
El contratista no cuenta con materiales y equipos en obra, de acuerdo a su calendario de adquisición de materiales.	0.15 UIT	Por cada día de incumplimiento.
El residente y/o personal clave propuesto no se encuentra en obra sin haber justificado la ausencia ante el Supervisor.	0.15 UIT	Por cada ocasión que se produzca.
El contratista no cumplen colocar y mantener la señalización en la zona de trabajo.	0.15 UIT	Por cada punto de trabajo y cada vez.



Estas penalidades se deducen de los pagos a cuenta o del pago final, según corresponda; o si fuera necesario, se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Esta penalidad por mora y las otras penalidades pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora o el monto máximo para otras penalidades, de ser el caso, LA ENTIDAD puede resolver el contrato por incumplimiento.



#### CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.

Cualquiera de las partes puede resolver el contrato, de conformidad con el numeral 32.3 del artículo 32 y artículo 36 de la Ley de Contrataciones del Estado, y el artículo 164 de su Reglamento. De darse el caso, LA ENTIDAD procederá de acuerdo a lo establecido en los artículos 165 y 207 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.



#### CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES.

Cuando se resuelva el contrato por causas imputables a algunas de las partes, se debe resarcir los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.



#### CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: ANTICORRUPCIÓN

EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, o tratándose de una persona jurídica a través de sus socios, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, ofrecido, negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación al contrato.

Asimismo, EL CONTRATISTA se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de sus socios, accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores y personas vinculadas a las que se refiere el artículo 7 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Además, EL CONTRATISTA se compromete a i) comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y ii) adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

CONSORCIO HUAYNAIROQUE

Elizabeth Espejo Hirpanoca  
DNI: 486840099  
REPRESENTANTE COMÚN



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

**CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO**

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando corresponda, y demás normas de derecho privado.

**CLAUSULA DÉCIMA NOVENA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Las controversias que surjan entre las partes durante la ejecución del contrato se resuelven mediante conciliación o arbitraje, según el acuerdo de las partes.

Cualquiera de las partes tiene derecho a iniciar el arbitraje a fin de resolver dichas controversias dentro del plazo de caducidad previsto en Ley de Contrataciones de Estado y su Reglamento.

La solución de controversia será resuelta en los centros de solución de la Región Puno.

Facultativamente, cualquier de las partes tiene derecho a solicitar una conciliación dentro del plazo de caducidad correspondiente, según señalado en el artículo 224 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, sin perjuicio de recurrir al arbitraje, en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas partes o se llegue a un acuerdo parcial. Las controversias sobre nulidad del contrato solo pueden ser sometidas a arbitraje.

El Laudo arbitral emitido es inapelable, definitivo y obligatorio para las partes desde el momento de su notificación, según lo previsto en el numeral 45.21 del artículo 45 de la Ley de Contrataciones del Estado.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA.**

Cualquiera de las partes puede elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: DOMICILIO PARA EFECTOS DE EJECUCIÓN CONTRACTUAL**

Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

**DOMICILIO DE LA ENTIDAD:** Jr. Jáuregui N° 321 cercado - Juliaca.

**DOMICILIO DEL EL CONTRATISTA:** JR. JOSE GALVEZ NRO. 692 (CEMENTERIO CENTRAL, SALIDA A AREQUIPA) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

De acuerdo con las bases, la oferta y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por duplicado en señal de conformidad en la ciudad de Juliaca, a los trece (13) días del mes de diciembre del año Dos Mil Diecinueve.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN ROMÁN  
JULIACA

Dr. RICARDO W. JÁUREZ GONZALES  
GERENTE MUNICIPAL  
"LA ENTIDAD"

CONSORCIO HUAYNAROCQUE

Elizabet Espejo Hirapoca  
DNI: 48686099  
REPRESENTANTE COMÚN

"EL CONTRATISTA"

**Anexo 4.** Certificado de trabajo del Bachiller

**CONSORCIO ENACE**  
 CONSTRUCTORA HUAYNAROQUE J P SAC RUC: 20604675198 Y CONSTRUCTORA  
 SURUPANA SAC CON RUC 20447647096  
 DIRECCION: JR. JOSÉ GÁLVEZ N° 692 JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO  
 CEL: 950 540 797

## **CERTIFICADO DE TRABAJO**

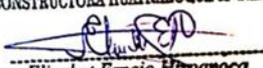
El que suscribe, en representación de **CONSTRUCTORA HUAYNA ROQUE JP SAC**, con RUC Nro 20604675198 y dirección legal en Jr. José Gálvez Nro. 692 (CEMENTERIO CENTRAL, SALIDA A AREQUIPA).

### **CERTIFICA:**

Que el Sr. **FREDY MARON PACA**, identificado con DNI 42020094, presto sus servicios en nuestra empresa en la obra: “**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES TOPACIO ESMERALDA SINCHI ROCA PERLA RUBÍ SAN MARCOS TURQUESA BRILLANTE SN 01 SN 02 SN 03 SN 04 SN 05 ) DE LA CIUDAD DE JULIACA PROVINCIA DE SAN ROMÁN PUNO**” en el cargo de “**ASISTENTE TECNICO**”, durante el periodo comprendido **desde el 19 de octubre del 2020 al 15 de marzo del 2021**, quien ha demostrado en su permanencia responsabilidad, honestidad y dedicación en las labores que le fueron encomendadas .

Se expide el presente, a solicitud del interesado, para los fines que estime por conveniente.

Juliaca, 12 de enero del 2022

CONSTRUCTORA HUAYNAROQUE JP S.A.C.  
  
 Elizabet Espejo Hirpanaca  
 GERENTE

# **CONTROL DE CALIDAD**

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*  
**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%  
**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO  
**ING. RESP. :** M.P.M.

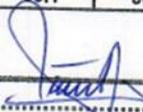
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	21/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	22/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 050	0 + 100	0 + 150	0 + 200	0 + 250
Lado	L.D.	L.IZ.	L.D.	EJE	L.IZ.
Ubicación	JR. L.B.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D-1556**

1	Peso del Frasco + Arena gr	7480	7470	7460	7450	7440
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3510	3530	3512	3514	3519
3	Peso de la Arena empleada gr	3970	3940	3948	3936	3921
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2274	2244	2252	2240	2225
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1579.2	1558.3	1563.9	1555.6	1545.1
8	Peso de la muestra integral gr	3595	3574	3499	3570	3551
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	420	300	350	380	385
10	% Grava 3/4" gr	11.7	8.4	10.0	10.6	10.8
11	Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc	165.4	118.1	137.8	149.6	151.6
13	Peso del suelo gr	3175	3274	3149	3190	3166
14	Volumen del suelo cc	1413.8	1440.2	1426.1	1405.9	1393.6
15	Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.27	2.21	2.27	2.27
16	Contenido de humedad %	7.00	8.00	7.00	7.50	7.80
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.10	2.10	2.06	2.11	2.11
19	% COMPACTACION	98.5	98.8	96.9	99.1	98.9

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESP. : M.P.M.

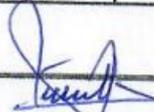
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 300	0 + 350	0 + 020	0 + 070	0 + 120
Lado	L.D.	L.IZ.	L.IZ.	L.D.	L.IZ.
Ubicación	JR. L.B.	JR. L.B.	JR. S.R.	JR. S.R.	JR. S.R.

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1	Peso del Frasco + Arena gr	7450	7440	7430	7420	7410
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3500	3502	3508	3510	3515
3	Peso de la Arena empleada gr	3950	3938	3922	3910	3895
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2254	2242	2226	2214	2199
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1565.3	1556.9	1545.8	1537.5	1527.1
8	Peso de la muestra integral gr	3585	3564	3489	3560	3541
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	395	295	360	370	390
10	% Grava 3/4" gr	11.0	8.3	10.3	10.4	11.0
11	Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc	155.5	116.1	141.7	145.7	153.5
13	Peso del suelo gr	3190	3269	3129	3190	3151
14	Volumen del suelo cc	1409.8	1440.8	1404.1	1391.8	1373.5
15	Densidad húmeda gr/cc	2.26	2.27	2.23	2.29	2.29
16	Contenido de humedad %	7.00	7.10	7.00	7.80	7.80
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.11	2.12	2.08	2.13	2.13
19	% COMPACTACION	99.3	99.5	97.8	99.8	99.9

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISIÓN DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO'  
CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50% **TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO  
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION **ING. RESP. :** M.P.M.  
UBICACIÓN : OBRA ENACE

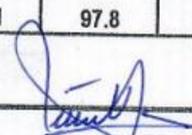
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	23/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 170	0 + 220	0 + 270	0 + 320	0 + 350
Lado	L.D.	L.IZ.	L.IZ.	L.D.	L.IZ.
Ubicación	JR. L.B.	JR. L.B.	JR. S.R.	JR. S.R.	JR. S.R.

**DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D-1556**

1	Peso del Frasco + Arena gr	7350	7340	7330	7320	7310
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3600	3602	3608	3610	3615
3	Peso de la Arena empleada gr	3750	3738	3722	3710	3695
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2054	2042	2026	2014	1999
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1426.4	1418.1	1406.9	1398.6	1388.2
8	Peso de la muestra integral gr	3305	3250	3189	3185	3161
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	390	300	350	380	350
10	% Grava 3/4" gr	11.8	9.2	11.0	11.9	11.1
11	Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc -	153.5	118.1	137.8	149.6	137.8
13	Peso del suelo gr	2915	2950	2839	2805	2811
14	Volumen del suelo cc	1272.8	1299.9	1269.1	1249.0	1250.4
15	Densidad húmeda gr/cc	2.29	2.27	2.24	2.25	2.25
16	Contenido de humedad %	9.00	8.00	7.00	7.80	7.80
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.10	2.10	2.09	2.08	2.09
19	% COMPACTACION	98.6	98.6	98.1	97.8	97.9

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO

**ING. RESP. :** M.P.M.

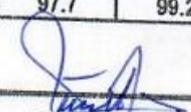
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	24/12/2020	24/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 010	0 + 060	0 + 100	0 + 113	0 + 010
Lado	L.IZ.	L.IZ.	L.IZ.	EJE	L.IZ.
Ubicación	pasj. 5	pasj. 5	pasj. 5	pasj. 5	pasj. Brill.

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1	Peso del Frasco + Arena gr	7250	7340	7430	7520	7610
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3500	3502	3608	3610	3715
3	Peso de la Arena empleada gr	3750	3838	3822	3910	3895
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2054	2142	2126	2214	2199
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1426.4	1487.5	1476.4	1537.5	1527.1
8	Peso de la muestra integral gr	3305	3450	3389	3485	3543
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	350	380	340	500	420
10	% Grava 3/4" gr	10.6	11.0	10.0	14.3	11.9
11	Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc	137.8	149.6	133.9	196.9	165.4
13	Peso del suelo gr	2955	3070	3049	2985	3123
14	Volumen del suelo cc	1288.6	1337.9	1342.5	1340.6	1361.7
15	Densidad húmeda gr/cc	2.29	2.29	2.27	2.23	2.29
16	Contenido de humedad %	9.50	8.10	7.50	7.00	8.50
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.09	2.12	2.11	2.08	2.11
19	% COMPACTACION	98.3	99.7	99.2	97.7	99.2

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000432

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO"  
**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%  
**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO  
**ING. RESP. :** M.P.M.

### CONTROL DE COMPACTACION

Fecha	24/12/2020	24/12/2020	24/12/2020	24/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 060	0 + 100	0 + 113	0 + 005	0 + 045
Lado	L.IZ.	L.D	L.IZ.	L.D.	L.IZ.
Ubicación	pasj. Brill.	pasj. Brill.	pasj. Brill.	pasj. Turq.	pasj. Turq.

### DENSIDAD DE CAMPO

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7150	7240	7130	7020	7310
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3400	3402	3508	3410	3615
3.- Peso de la Arena empleada gr	3750	3838	3622	3610	3695
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2054	2142	1926	1914	1999
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1426.4	1487.5	1337.5	1329.2	1388.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3205	3350	3089	3085	3243
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	345	370	350	450	400
10.- % Grava 3/4" gr	10.8	11.0	11.3	14.6	12.3
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	135.8	145.7	137.8	177.2	157.5
13.- Peso del suelo gr	2860	2980	2739	2635	2843
14.- Volumen del suelo cc	1290.6	1341.8	1199.7	1152.0	1230.7
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.22	2.22	2.28	2.29	2.31
16.- Contenido de humedad %	9.50	8.10	9.20	9.40	9.50
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.02	2.05	2.09	2.09	2.11
19 % COMPACTACION	96.0	96.5	98.2	98.2	99.0

  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000431

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO<sup>o</sup>  
**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%  
**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO  
**ING. RESP. :** M.P.M.

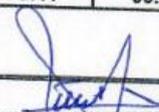
### CONTROL DE COMPACTACION

Fecha	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 095	0 + 113	0 + 010	0 + 060	0 + 110
Lado	L.D	L.D	L.IZQ	L.D	L.IZQ
Ubicación	pasj. Turq.	pasj. Turq.	JR. ESM.	JR. ESM.	JR. ESM.

### DENSIDAD DE CAMPO

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7150	7140	7030	7032	7015
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3300	3302	3408	3310	3415
3.- Peso de la Arena empleada gr	3850	3838	3622	3722	3600
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2154	2142	1926	2026	1904
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1495.8	1487.5	1337.5	1406.9	1322.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3405	3380	3105	3245	3100
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	345	370	350	450	400
10.- % Grava 3/4" gr	10.1	10.9	11.3	13.9	12.9
11.- Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	135.8	145.7	137.8	177.2	157.5
13.- Peso del suelo gr	3060	3010	2755	2795	2700
14.- Volumen del suelo cc	1360.0	1341.8	1199.7	1229.8	1164.7
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.24	2.30	2.27	2.32
16.- Contenido de humedad %	9.50	8.50	8.40	9.50	9.40
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.05	2.07	2.12	2.08	2.12
19 % COMPACTACION	96.5	97.1	99.5	97.4	99.5

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000430

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECÁNICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO"  
**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%  
**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO  
**ING. RESP. :** M.P.M.

**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 160	0 + 210	0 + 260	0 + 300	0 + 345
Lado	L.IZQ	L.D	L.IZQ	L.D	L.IZQ
Ubicación	JR. ESM.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7350	7240	7130	7132	7115
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3200	3402	3308	3210	3315
3.- Peso de la Arena empleada gr	4150	3838	3822	3922	3800
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2454	2142	2126	2226	2104
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1704.2	1487.5	1476.4	1545.8	1461.1
8.- Peso de la muestra integral gr	3895	3385	3405	3592	3400
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	500	370	345	550	450
10.- % Grava 3/4" gr	12.8	10.9	10.1	15.3	13.2
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	196.9	145.7	135.8	216.5	177.2
13.- Peso del suelo gr	3395	3015	3060	3042	2950
14.- Volumen del suelo cc	1507.3	1341.8	1340.6	1329.3	1283.9
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.25	2.28	2.29	2.30
16.- Contenido de humedad %	9.00	8.00	7.20	8.90	8.10
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.07	2.08	2.13	2.10	2.13
19 % COMPACTACION	97.0	97.7	100.0	98.7	99.8

  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESP. : M.P.M.

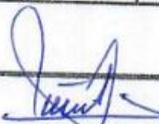
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 020	0 + 070	0 + 120	0 + 170	0 + 230	0 + 280
Lado	L.IZQ	L.D.	L.IZQ	L.IZQ	L.IZQ	L.D.
Ubicación	JR. TOP.					

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7250	7330	7250	7202	7215	7115
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3100	3512	3418	3330	3435	3335
3.- Peso de la Arena empleada gr	4150	3818	3832	3872	3780	3780
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2454	2122	2136	2176	2084	2084
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1704.2	1473.6	1483.3	1511.1	1447.2	1447.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3885	3425	3395	3452	3320	3350
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	500	360	345	400	450	480
10.- % Grava 3/4" gr	12.9	10.5	10.2	11.6	13.6	14.3
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	196.9	141.7	135.8	157.5	177.2	189.0
13.- Peso del suelo gr	3385	3065	3050	3052	2870	2870
14.- Volumen del suelo cc	1507.3	1331.9	1347.5	1353.6	1270.1	1258.2
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.30	2.26	2.25	2.26	2.28
16.- Contenido de humedad %	8.50	9.00	8.60	8.00	8.20	8.00
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.07	2.11	2.08	2.09	2.09	2.11
19 % COMPACTACION	97.2	99.1	97.8	98.0	98.1	99.2

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000428

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACION ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACION ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO

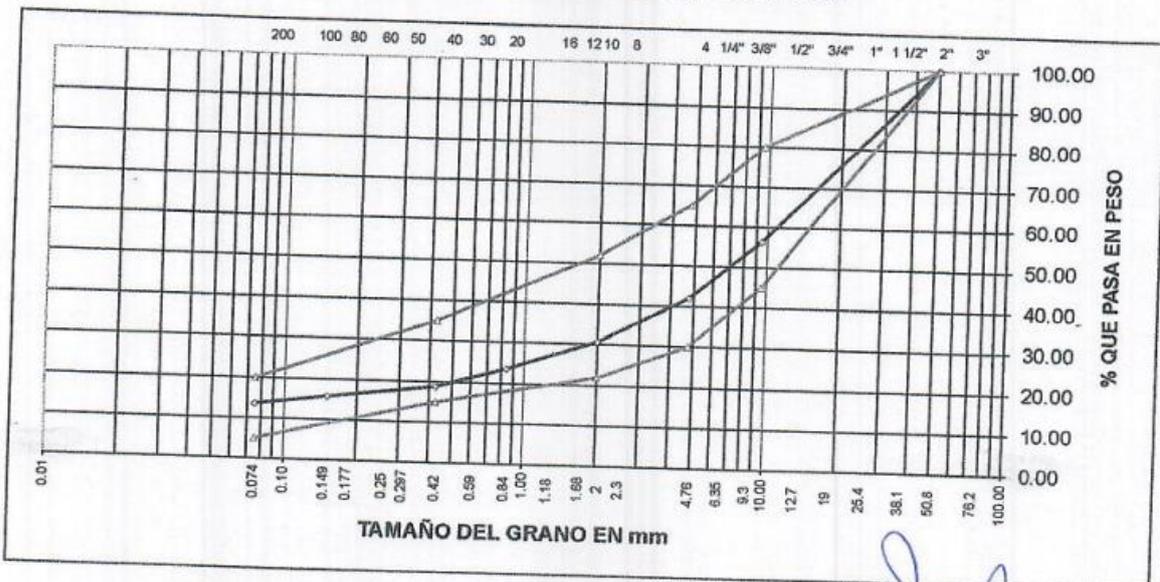
**CANTERA** : TAPARACHI  
**MUESTRA** : MUESTRA 01, RELLENO  
**UBICACION** : ACOPIO ENACE

**TECN. RESPONS.** : PERSONAL TEC. LABORAT.  
**ING. RESPONS.** : M.P.M.  
**FECHA** : 15/12/2020

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)**

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000					A-1	Peso inicial : 8456 Grs
2"	50.000						Peso fracción : 0 Grs
1 1/2"	37.500	302.00	3.60	3.60	100.00	100 - 100	Grava : 58.00 %
1"	25.000	834.00	9.90	13.50	96.40	100 100	Arena : 28.40 %
3/4"	19.000	921.00	10.90	24.40	86.50	90 100	Fino : 13.60 %
1/2"	12.500	854.00	10.10	34.50	75.60	65 100	W natural : 2.29 %
3/8"	9.500	785.00	9.30	43.80	65.50		
No.04	4.750	1,197.00	14.20	58.00	42.00	45 - 80	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>
No.10	2.000	962.00	11.40	69.40	30.60	30 - 65	L.L. : 33.44 %
No.20	0.840	594.00	7.00	76.40	23.60	22 - 52	L.P. : 28.06 %
No.40	0.425	402.00	4.80	81.20	18.80		I.P. : 5.38 %
No.100	0.150	251.00	3.00	84.20	15.80	15 - 35	
No.200	0.075	186.00	2.20	86.40	13.60		<b>CLASIFICACION</b>
<No.200		1,168.00	13.60	100.0		5 - 20	SUCS : GP - GC
							AASHTO : A-1-a(0)

**REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



*[Signature]*  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISION

00042

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES E URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN  
**CANTERA :** TAPARACHI  
**MUESTRA :** MUESTRA 01, RELLENO  
**UBICACIÓN :** ACOPIO ENACE

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

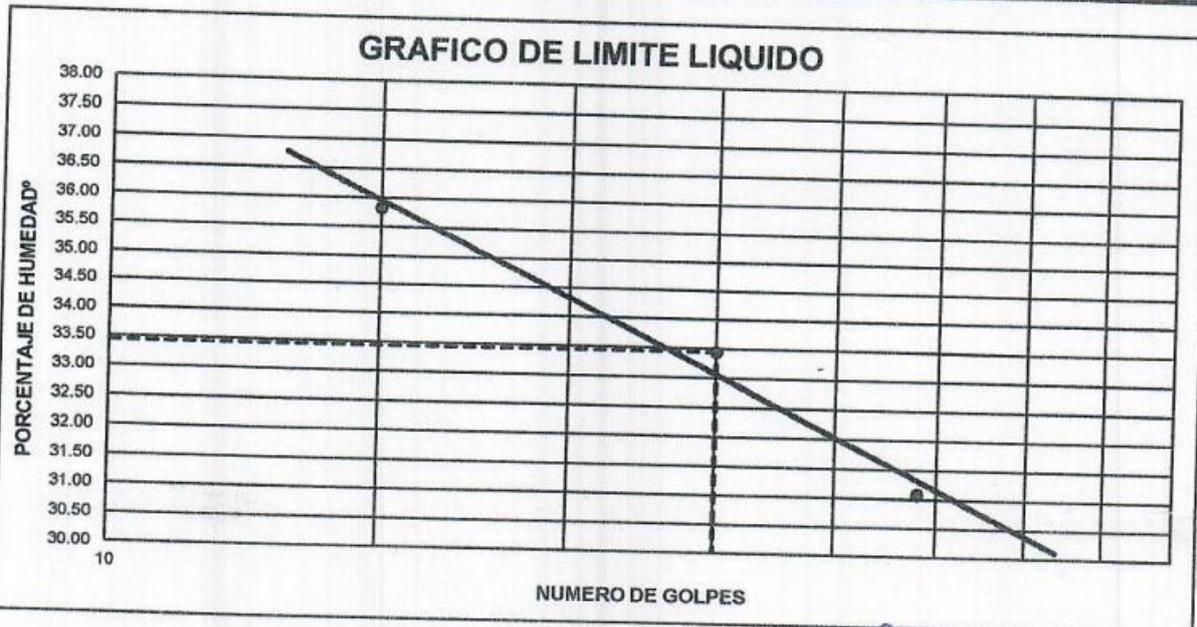
**TECN. RESP.:** PERSONAL TEC. LABORAT.  
**ING. RESP. :** M.P.M.  
**FECHA :** 15/12/20

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
**(ASTM D-424)**

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	No.	25	15	8t	9t
01. No.DE GOLPES	34	25	15		
02. TARRO No.	12	13	14		
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	46.38	47.62	48.62	28.72	30.87
04. SUELO SECO * TARRO g	40.60	41.20	41.60	26.80	28.50
05. PESO DEL AGUA g	5.78	6.42	7.02	1.92	2.37
06. PESO DEL TARRO g	22.00	22.00	22.00	20.00	20.00
07. PESO DEL SUELO SECO g	18.60	19.20	19.60	6.80	8.50
08. HUMEDAD %	31.08	33.44	35.82	28.24	27.88

<b>L.L.=</b>	<b>33.44 %</b>	<b>L.P.=</b>	<b>28.06</b>	<b>I.P.=</b>	<b>5.38</b>
--------------	----------------	--------------	--------------	--------------	-------------



*[Signature]*  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
 CIP. 58031  
 JEFE DE SUPERVISIÓN

000426

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**CANTERA :** TAPARACHI **TECN. RESP. :** PERSONAL TEC. LABORAT.

**MUESTRA :** MUESTRA 01, RELLENO **ING. RESP. :** M.P.M.

**UBICACIÓN :** ACOPIO ENACE **FECHA :** 15/12/2020

### EQUIVALENTE DE ARENA

Muestra	N°1	N°2	N°2
Hora de entrada	14:42	14:44	14:46
Hora de salida	14:52	14:54	14:56
Hora de entrada	14:53	14:55	14:57
Hora de salida	15:13	15:15	15:17
Altura de nivel material fino	7.30	7.20	7.20
Altura de nivel arena	2.80	2.80	2.90
Equivalente de Arena	38.40	38.90	40.30

Equivalente de Arena Promedio:

**39.2 %**

OBSERVACION:

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000425

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

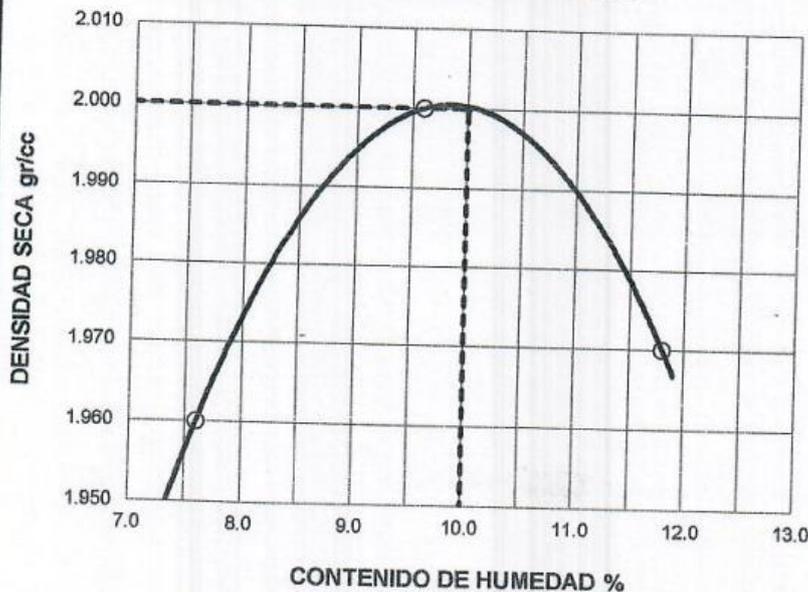
**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PU  
**CANTERA :** TAPARACHI  
**MUESTRA :** MUESTRA 01, RELLENO  
**UBICACIÓN :** ACOPIO ENACE  
**TECN.RESP. :** PERSONAL TEC. LABORAT.  
**ING. RESP. :** ALFREDO ALARCON A.  
**FECHA :** 15/12/2020

**PROCTOR MODIFICADO**  
**(ASTM D-1557)**

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
<b>DETERMINACION DE DENSIDAD</b>					
PESO MOLDE+SUELO	10,754	10,919	10,933		
PESO MOLDE	6,546	6,546	6,546		
PESO SUELO COMPACTADO	4,208	4,373	4,387		
VOLUMEN DEL MOLDE	1,993.2	1,993.2	1,993.2		
DENSIDAD HUMEDA	2.11	2.19	2.20		
<b>DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	538.00	592.00	617.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	500.00	540.00	552.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	38.00	52.00	65.00		
PESO DE SUELO SECO	500.00	540.00	552.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.60	9.60	11.80		
DENSIDAD SECA	1.96	2.00	1.97		

**GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO**



Max. densidad seca  
**2.00 gr/cm3**

Conten. humedad óptima  
**10.00 %**

*[Signature]*  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000424

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESP. : M.P.M.

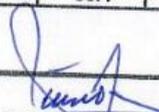
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 010	0 + 090	0 + 150	0 + 220	0 + 320
Lado	VER. IZQ				
Ubicación	JR. L.B.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	6920	6910	6905	6902	6900
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	2700	3010	3015	3050	3100
3.- Peso de la Arena empleada gr	4220	3900	3890	3852	3800
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2524	2204	2194	2156	2104
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1752.8	1530.6	1523.6	1497.2	1461.1
8.- Peso de la muestra integral gr	3885	3325	3315	3252	3120
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	480	370	350	451	400
10.- % Grava 3/4" gr	12.4	11.1	10.6	13.9	12.8
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	189.0	145.7	137.8	177.6	157.5
13.- Peso del suelo gr	3405	2955	2965	2801	2720
14.- Volumen del suelo cc	1563.8	1384.9	1385.8	1319.7	1303.6
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.18	2.13	2.14	2.12	2.09
16.- Contenido de humedad %	9.00	10.00	10.00	9.00	8.20
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
18.- Densidad seca gr/cc	2.00	1.94	1.95	1.95	1.93
19 % COMPACTACION	99.9	97.0	97.3	97.4	96.4

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000423

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESP. : M.P.M.

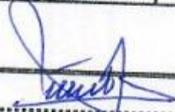
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 020	0 + 100	0 + 200	0 + 300	0 + 350
Lado	VER. L.D.				
Ubicación	JR. L.B.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7120	7110	7100	6090	6080
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	2800	3190	3150	2200	2300
3.- Peso de la Arena empleada gr	4320	3920	3950	3890	3780
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2624	2224	2254	2194	2084
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1822.2	1544.4	1565.3	1523.6	1447.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3885	3425	3395	3352	3120
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	550	370	350	390	480
10.- % Grava 3/4" gr	14.2	10.8	10.3	11.6	15.4
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	216.5	145.7	137.8	153.5	189.0
13.- Peso del suelo gr	3335	3055	3045	2962	2640
14.- Volumen del suelo cc	1605.7	1398.8	1427.5	1370.1	1258.2
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.08	2.18	2.13	2.16	2.10
16.- Contenido de humedad %	8.00	10.00	8.60	9.00	8.20
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
18.- Densidad seca gr/cc	1.92	1.99	1.96	1.98	1.94
19 % COMPACTACION	96.2	99.3	98.2	99.2	97.0

  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**DISEÑO DE MESCCLA DE  
CONCRETO:**

**FC''=175 KG/CM2**

**FC''=210KG/CM2**

000421

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : CABANILLAS

**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO CHANCADO

**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA

**TECN. RESPONS.** : PERSONAL DE LABORATORIO

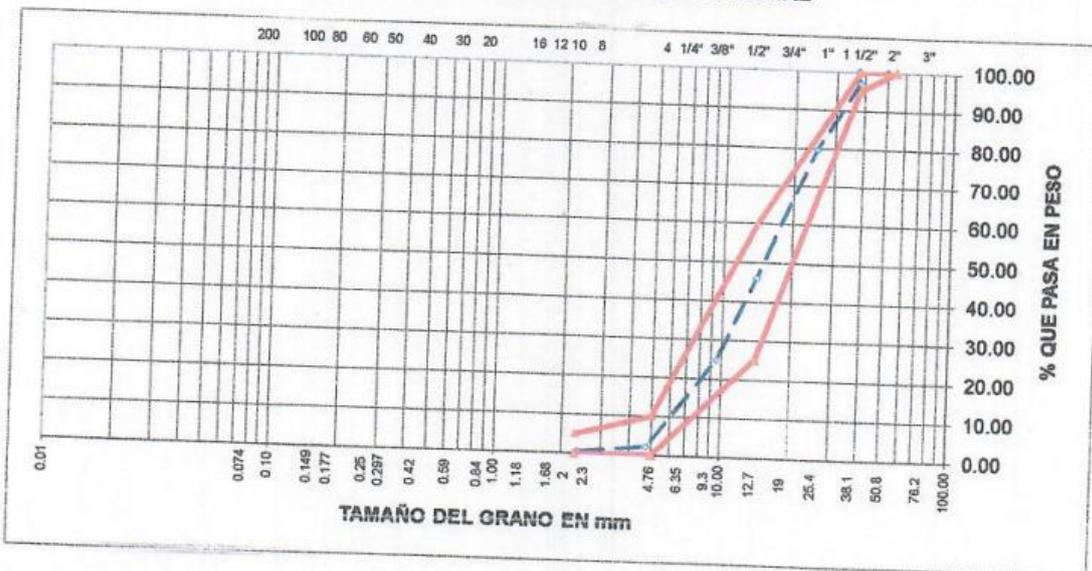
**ING. RESPONS.** : M.P.M.

**FECHA** : 18/12/2020

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
**(ASTM D-422)**

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						
2"	50.000						Peso inicial : 4328 gr
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
1"	25.000	124.00	2.87	2.87	97.13	100.00	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
3/4"	19.000	751.00	17.35	20.22	79.78	95 - 100	
1/2"	12.500	1,452.00	33.55	53.77	46.23	35 - 60	Módulo de fineza : 7.926
3/8"	9.500	924.00	21.35	75.12	24.88		Peso específico : 2.564 g/cm <sup>3</sup>
1/4"	6.300						Peso Unit. Suelto : 1.460 tn/m <sup>3</sup>
No.04	4.750	981.00	22.67	97.79	2.21	0 - 10	Peso Unit. Varillado : 1.635 tn/m <sup>3</sup>
No.08	2.360	72.00	1.66	99.45	0.55	0 - 5	Humedad Natural : 2.980 %
No.16	1.180	0.00	0.00	99.45	0.55		Absorción : 2.150 %
No.30	0.600	0.00	0.00	99.45	0.55		
No.50	0.300	0.00	0.00	99.45	0.55		
No.100	0.150	0.00	0.00	99.45	0.55		
No.200	0.075	0.00	0.00	99.45	0.55		
<No.200		24.00	1.41	100.86			
TOTAL		4,328.00	100.86	792.6			

**REPRESENTACION GRAFICA**  
**TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



000420

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

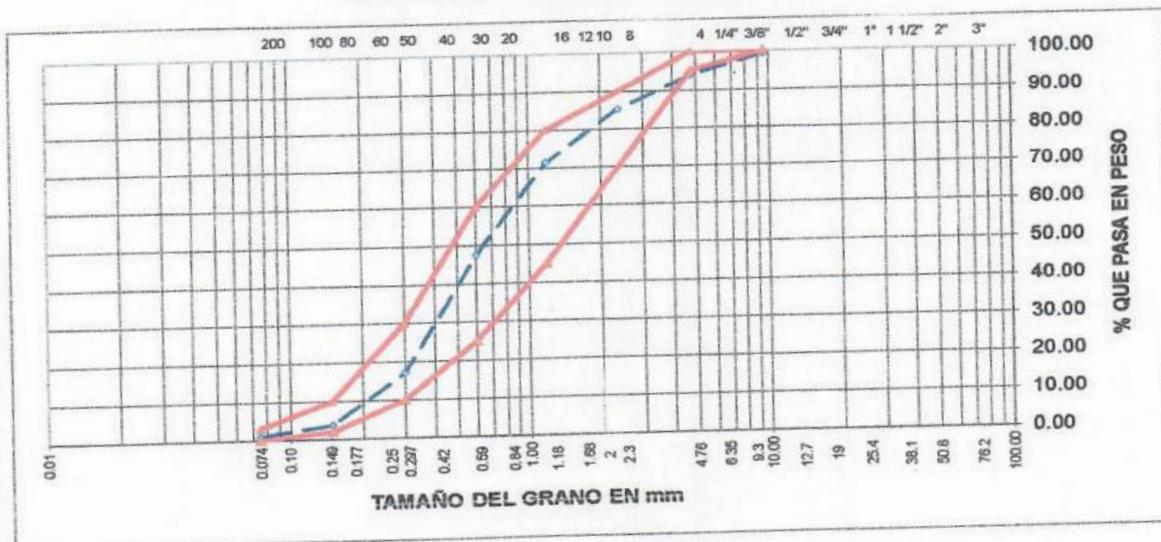
**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*  
**CANTERA** : CABANILLAS **TECN. RESPNS.** : PERSONAL DE LABORATORIO  
**MUESTRA** : AGREGADO FINO **ING. RESPNS.** : M.P.M.  
**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA **FECHA** : 18/12/2020

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)**

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 2351 gr
2 1/2"	63.000						
2"	50.000						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	37.500						Módulo de fineza : 2.812
1"	25.000						Peso específico : 2.555 g/cm <sup>3</sup>
3/4"	19.000						Peso Unit. Suelto : 1.460 tn/m <sup>3</sup>
1/2"	12.500				100.00	100.00	Peso Unit. Varillado : 1.644 tn/m <sup>3</sup>
3/8"	9.500	14.00	0.60	0.60	99.40		Humedad Natural : 3.980 %
1/4"	6.300						Absorción : 2.277 %
No.04	4.750	127.00	5.40	6.00	94.00	95 - 100	
No.08	2.360	206.00	8.76	14.76	85.24	45 - 80	
No.16	1.180	326.00	13.87	28.63	71.37	25 - 60	
No.30	0.600	562.00	23.90	52.53	47.47	10 - 30	
No.50	0.300	715.00	30.41	82.94	17.06	2 - 10	
No.100	0.150	314.00	13.36	96.30	3.70	0 - 3	
No.200	0.075	62.00	2.64	98.94	1.06		
<No.200		39.00	1.06	100.00			
TOTAL		2,365.00	100.00	281.2			

**REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



000419

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : CABANILLAS **TECN. RESPN.** PERSONAL DE LABORATORIO

**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO Y FINO **ING. RESPN.** : M.P.M.

**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA **FECHA** : 18/12/2020

### GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION (ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	1,091.8	1,143.2	1,202.3
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	666.0	698.1	732.9
C. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm <sup>3</sup>	425.8	445.1	469.4
D. Peso material seco	g	1,070.0	1,118.4	1,176.5
E. Volúmen de masa	cm <sup>3</sup>	404.0	420.3	443.6
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.513	2.513	2.506
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm <sup>3</sup>	2.564	2.568	2.561
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.649	2.661	2.652
I. Absorción	%	2.04	2.22	2.19

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	500.0	500.0	500.0
B. Peso frasco + H <sub>2</sub> O	g	1406.0	1411.0	1407.0
C. Peso frasco + H <sub>2</sub> O + (A)	g	1906.0	1911.0	1907.0
D. Peso material + H <sub>2</sub> O en el frasco	g	1710	1715	1712
E. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm <sup>3</sup>	196.0	196.0	195.0
F. Peso material seco	g	488.0	489.0	489.6
G. Volúmen de masa	cm <sup>3</sup>	184.0	185.0	184.6
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.49	2.495	2.511
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm <sup>3</sup>	2.551	2.551	2.564
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.652	2.643	2.652
K. Absorción	%	2.46	2.25	2.12

Observación:

000418

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANtera :** CABANILLAS **TECN. RESP.** PERSONAL DE LABORATORIO

**MUESTRA :** AGREGADO GRUESO Y FINO **ING. RESP.** M.P.M.

**UBICACIÓN :** ACOPIO EN OBRA **FECHA** 18/12/2020

## PESOS UNITARIOS

(ASTM C-128)

<b>AGREGADO GRUESO</b>			
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>			
Número de muestras		1	2
A. Peso de material + molde	g	9,024.0	9,032.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3023.0	3031.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.455	1.459
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.460	
<b>PESO UNITARIO VARILLADO</b>			
Número de muestras		1	2
A. Peso de material + molde	g	9,398.0	9,372.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3397.0	3371.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.635	1.623
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.635	

<b>AGREGADO FINO</b>			
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>			
Número de muestras		1	2
A. Peso de material + molde	g	9,024.0	9,025.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3023.0	3024.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.455	1.456
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.460	
<b>PESO UNITARIO VARILLADO</b>			
Número de muestras		1	2
A. Peso de material + molde	g	9,374.0	9,452.0
B. Peso del molde	g	6001.0	6001.0
C. Peso del material	g	3373.0	3451.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.624	1.661
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.644	

000417

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO  
**CANTERA** : CABANILLAS **TECN. RESP.** : PERSONAL DE LABORATORIO  
**MUESTRA** : CONCRETO **ING. RESP.** : M.P.M.  
**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA **FECHA** : 18/12/2020

## DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

### $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

#### CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

##### CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Específico : 2.90 Tn/m<sup>3</sup>  
Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m<sup>3</sup>

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m <sup>3</sup>	1.644	1.635
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m <sup>3</sup>	1.460	1.460
Peso Específico de la masa	gr/cc	2.555	2.564
Contenido de Humedad	%	3.98%	2.98%
Porcentaje de Absorción	%	2.277%	2.150%
Módulo de Fineza		2.8116	7.9258
Tamaño Máximo	pulg.	--	1 1/2"

#### DATOS DE DISEÑO

Clima : Frio  
Slump : 3" a 4"  
Agua /m<sup>3</sup> : 175.00  
Contenido de Aire : 1.0%  
relación agua – cemento teórico : 0.684  
Factor de Seguridad : 1.45  
Relación agua – cemento : 0.472

Factor de Cemento : 370.98 Kg/m<sup>3</sup> 8.73 Bls/M<sup>3</sup>

% Agregado Grueso : 60%  
% Agregado Fino : 40%

#### 1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO:

Cemento	: 370.98	/	2.90	=	0.1279
Agua	: 175.00	/	1000	=	0.1750
Aire	: 1	/	100	=	0.0100
Agregado Grueso	: 60%	x	0.6871	=	0.4123
Agregado Fino	: 40%	x	0.6871	=	0.2748
					<u>1.0000</u>

000410

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	371.0	kg/m3
Agregado Grueso	0.4123	x	2.564	=	1057.3	kg/m3
Agregado Fino	0.2748	x	2.56	=	702.2	kg/m3
Agua Diseño				=	175.0	Lts/m3
					<u>2305.5</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso				=	8.776	Lts.
Agregado Fino				=	11.961	Lts.
Agua Efectiva				=	154.26	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	371.00	kg/m3
Agregado Grueso				=	1066.08	kg/m3
Agregado Fino				=	714.16	kg/m3
Agua				=	154.26	Lts/m3
					<u>2305.50</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	371.00	/	371.00	=	1
Agregado Grueso	:	1066.08	/	371.00	=	2.874
Agregado Fino	:	714.16	/	371.00	=	1.925
Agua	:	154.26	/	371.00	=	0.416

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.874	x	42.5	=	122.15	kg/saco
Agregado Fino	:	1.925	x	42.5	=	81.81	kg/saco
Agua	:	0.416	x	42.5	=	17.68	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	371.0	/	1.5000	=	0.2473
Agregado Grueso	:	1,066.1	/	1.4599	=	0.7302
Agregado Fino	:	714.2	/	1.4599	=	0.4892
Agua efectiva	:	154.3	/	1,000	=	0.1543

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2473	/	0.2473	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.7302	/	0.2473	=	2.95	pie3
Agregado Fino	:	0.4892	/	0.2473	=	1.98	pie3
Agua efectiva	:	154.26	/	8.7294	=	17.68	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.95	1.98	17.68

000415

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO  
**CANTERA :** CABANILLAS  
**MUESTRA :** AGREGADO GRUESO Y FINO  
**UBICACIÓN :** ACOPIO EN OBRA

**TECN. RESP.** PERSONAL DE LABORATORIO  
**ING. RESP.** M.P.M.  
**FECHA** 18/12/2020

### RESUMEN

#### CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LOS AGREGADOS Y DOSIFICACION DE LOS DISEÑOS DE CONCRETO

##### AGREGADO GRUESO(1) Y FINO(2)

	1	2	
Módulo de fineza	7.926	2.812	
Peso específico	2.564	2.555	tn/m3
Peso Unit. Suelto	1.460	1.460	tn/m3
Peso Unit. Varillado	1.635	1.644	tn/m3
Humedad Natural	2.980	3.980	%
Absorción	2.150	2.277	%
Tamaño máximo	1 1/2"	-	

##### DATOS DE DISEÑO

f <sub>c</sub>	SLUMP (plg)	% AGREG. GRUESO	AGUA (lt/m3)	RELACION (agua/cemt.)	CEMENTO (bolsa/m3)
f <sub>c</sub> = 140 Kg/cm <sup>2</sup>	3" a 4"	60%	153.95	0.54	7.69
f <sub>c</sub> = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	3" a 4"	60%	152.24	0.54	7.68
f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	3" a 4"	60%	154.26	0.47	8.73
f <sub>c</sub> = 280 Kg/cm <sup>2</sup>	0.578	50%	154.44	0.44	9.26

VOLUMEN	CEMENTO (bolsa)	AGUA (litros)	GRUESO (pie3)	FINO (pie3)	AGREGADOS (pie3)
f <sub>c</sub> = 140 Kg/cm <sup>2</sup>	1	20.02	3.35	2.20	5.55
f <sub>c</sub> = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	1	19.81	2.86	2.87	5.73
f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	1	17.68	2.95	1.98	4.93
f <sub>c</sub> = 280 Kg/cm <sup>2</sup>	1	16.66	2.14	2.15	4.29

00041

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : CABANILLAS **TEC. RESPONS:**

**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO **ING. RESP.** : M.P.M.

**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA **FECHA** : 18/12/2020

### DESGASTE DE ABRASION ASTM C131 (Gradación "A")

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL	MASA FINAL	MASA PERDIDA DESPUES DE 500 REVOLUCIONES	% DE DESGASTE POR ABRASION
PASA	RETIENE	(GRAMOS)	(GRAMOS)		
38.1mm(1 1/2")	25.4mm(1")	1,250.0	.....	.....	.....
25.4mm(1")	19.0mm(3/4")	1,251.0	.....	.....	.....
19.0mm(3/4")	12.7mm(1/2")	1,251.0	.....	.....	.....
12.7mm(1/2")	9.5mm(3/8")	1,254.0	.....	.....	.....
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5,006.0	3,748.00	1,258.00	25.13%

OBSERVACIONES:

# **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN EQUIPO PARA CONTROL DE CALIDAD**

- **CONO DE DENSIDAD DE  
ARENA**
- **BALANZA ELECTRÓNICA**
- **CONTROL DE HUMEDAD  
(SPEEDY)**



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**  
 RUC N° 20602182721

000412

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LM - 0243 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	01537-2020
2. Solicitante	TOMAS TICONA VARGAS
3. Dirección	AV. EL MAESTRO NRO. 1224 - JULIACA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	NO INDICA
Marca	MH-SERIES
Modelo	MH-200
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.01 g
Identificación	LM-0243
5. Fecha de Verificación	2020-12-16

Este informe documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva verificación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El presente documento sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello






# PERUTEST S.A.C. 000411

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**  
**RUC N° 20602182721**

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**  
**PT - LM - 0243 - 2020**

Página 2 de 4

## 6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando en cuenta el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

## 7. Lugar de verificación

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
 Jr. La Madrid Mz. D Lote 25 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

## 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

## 9. Patrones de referencia

Los resultados de la verificación son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM - INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

## 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.



913028621 - 913028622  
 913028623 - 913028624  
 ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
 San Martín de Porres - Lima



# PERUTEST S.A.C

000416

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

### PT - LM - 0243 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

#### 11. Resultados de Medición

##### INSPECCIÓN VISUAL

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

##### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1 = 100 g			Carga L2 = 200 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	100.01	-	5	199.99	-	5
2	100.00	-	5	200.00	-	15
3	100.00	-	5	200.00	-	15
4	100.00	-	5	200.00	-	15
5	99.99	-	5	199.99	-	5
Diferencia Máxima			0	Diferencia Máxima		10
Error Máximo Permissible			± 20	Error Máximo Permissible		± 30

##### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	21.5 °C	21.6 °C

Posición de la Carga	Carga L (g)	Determinación del Error Corregido Ec			
		l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	60	60.00	-	5	0
2		60.00	-	5	0
3		59.99	-	5	0
4		60.00	-	5	0
5		60.00	-	5	0
Error máximo permisible					± 20



913028621 - 913028622  
 913028623 - 913028624  
 ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
 San Martín de Porras - Lima



# PERUTEST S.A.C

000409

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**
**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LM - 0243 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21.3 °C	21.2 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p* (±g)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0	0.10	-	5						
0	0.20	-	5	0	0.20	-	5	0	10
1	1.00	-	5	0	1.00	-	5	0	10
10	10.00	-	5	0	10.00	-	5	0	10
40	40.00	-	5	0	40.00	-	5	0	10
80	80.00	-	5	0	80.00	-	5	0	20
100	100.00	-	5	0	99.99	-	5	0	20
120	120.00	-	5	0	119.99	-	5	0	20
150	149.99	-	5	0	149.99	-	5	0	20
180	179.99	-	5	0	179.99	-	5	0	20
200	199.99	-	5	0	199.99	-	5	0	30

\* error máximo permisible

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estandar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres



# PERUTEST S.A.C

000408

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LP-0102-2020**

**VERIFICACIÓN DE EQUIPO DE CONTROL RÁPIDO DE HUMEDAD**

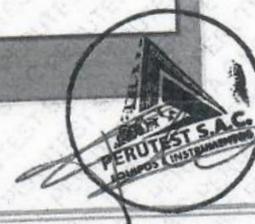
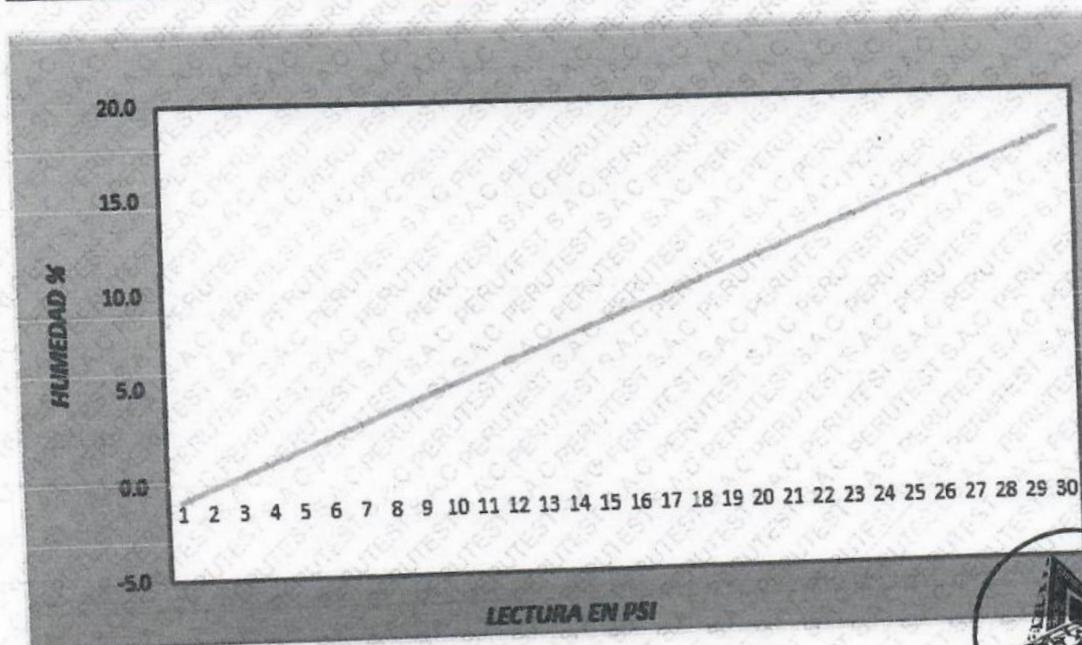
<b>MARCA</b>	PERUTEST	<b>MODELO</b>	PT-SP
<b>SERIE</b>	1153	<b>CAPACIDAD</b>	10 g

**W% = 0.6449(psi) - 1.5014**

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
1.0	0.0
2.0	0.0
3.0	0.4
4.0	1.1
5.0	1.7
6.0	2.4
7.0	3.0
8.0	3.7
9.0	4.3
10.0	4.9

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
11.0	5.6
12.0	6.2
13.0	6.9
14.0	7.5
15.0	8.2
16.0	8.8
17.0	9.5
18.0	10.1
19.0	10.8
20.0	11.4

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
21.0	12.0
22.0	12.7
23.0	13.3
24.0	14.0
25.0	14.6
26.0	15.3
27.0	15.9
28.0	16.6
29.0	17.2
30.0	17.8



913028621 - 913028622  
 913028623 - 913028624  
 ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
 San Martín de Porres - Lima



# PERUTEST S.A.C

000407

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**
**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0244 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>01537-2020</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>TOMAS TICONA VARGAS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>AV. EL MAESTRO NRO. 1224 - JULIACA</b>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>1 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>II</b>
<b>Marca</b>	<b>DAYANG</b>
<b>Modelo</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>LM-0244</b>

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

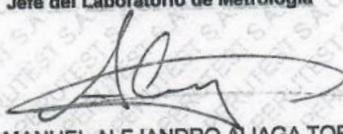
El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

**5. Fecha de Calibración**      **2020-12-16**

Fecha de Emisión

2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
**MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES**

Sello






# PERUTEST S.A.C

000400

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**  
**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PT - LM - 0244 - 2020

*Área de Metrología*  
 Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

#### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

#### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
 Jr. La Madrid Mz D Lote 25 Urb. Los Olivos - SMP - LIMA

#### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8 °C
Humedad Relativa	51%	51%

#### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0550-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0549-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0548-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

#### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



913028621 - 913028622  
 913028623 - 913028624  
 ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos



# PERUTEST S.A.C

00040

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**
**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0244 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	0.3	0.2	29,999	0.3	-0.8
2	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.5	0.0
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.5	0.0
5	14,998	0.5	-2.0	29,999	0.3	-0.8
6	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0
7	15,000	0.8	-0.3	30,001	0.4	1.1
8	14,999	0.2	-0.7	30,001	0.6	0.9
9	15,000	0.6	-0.1	30,001	0.7	0.8
10	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1
	Diferencia Máxima		2.2	Diferencia Máxima		1.9
	Error Máximo Permisible		± 2.0	Error Máximo Permisible		± 3.0

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	21.8 °C	21.8 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.4	0.1	10,000	9,999	0.6	-1.1	-1.2
2		10	0.3	0.2		10,000	0.6	-0.1	-0.3
3		11	0.9	0.6		9,999	0.2	-0.7	-1.3
4		11	0.5	1.0		10,000	0.4	0.1	-0.9
5		10	0.3	0.2		10,000	0.6	-0.1	-0.3
		Error máximo permisible							± 2.0

\* Valor entre 0 y 10e





# PERUTEST S.A.C

000404

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**
**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0244 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21.8 °C	21.8 °C

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)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.7	-0.2	0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	0.2	100	0.6	-0.1	0.2	1.0
500	500	0.5	0.0	0.3	500	0.6	-0.1	0.2	1.0
1,000	1,000	0.6	-0.1	0.2	1,000	0.8	-0.3	0.0	1.0
5,000	5,000	0.7	-0.2	0.1	5,000	0.4	0.1	0.4	2.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	9,999	0.6	-1.1	-0.8	2.0
15,000	14,999	0.3	-0.8	-0.5	15,000	0.5	0.0	0.3	2.0
20,000	19,999	0.2	-0.7	-0.4	20,000	0.3	0.2	0.5	3.0
25,000	24,999	0.3	-0.8	-0.5	25,000	0.2	0.3	0.6	3.0
30,000	29,999	0.3	-0.8	-0.5	30,000	0.5	0.0	0.3	3.0

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E<sub>0</sub>: Error en cero.

l: Indicación de la balanza.

E: Error encontrado

E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.6915000 \text{ g}^2 + 0.0000000104)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000171 R$$



### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



# PERUTEST S.A.C

00040

## CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

### SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LP - 0102 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Presión

Página 1 de 4

1. Expediente	01537-2020
2. Solicitante	TOMAS TICONA VARGAS
3. Dirección	AV. EL MAESTRO NRO. 1224 - JULIACA
4. Instrumento de Medición	PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)
Alcance de indicación	0 PSI a 30 PSI
División de Escala / Resolución	0.5 PSI
Capacidad	10 g
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-SP
Número de Serie	1153
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Tipo	ANALOGICO
5. Fecha de Calibración	2020-12-16

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

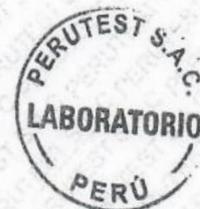
Fecha de Emisión

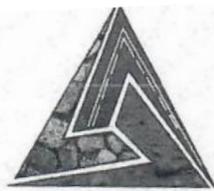
2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

**PERUTEST S.A.C**

000402

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**PT - LP - 0102 - 2020**

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Presión*

Página 2 de 4

#### 6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación de valores de humedad directo con el método de "Determinación de Humedad" utilizando equipos de laboratorio (Secado en horno y pesado en balanza), de acuerdo a la norma ASTM D 2216

#### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Presión de PERUTEST S.A.C.  
Jr. La Madrid Mz. D Lt. 25 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

#### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	53 % HR	53 % HR

#### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
METROIL	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LP-0136-2019
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

#### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.





# PERUTEST S.A.C

0004

## CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

### SUELOS-MATERIALES-CONCRETOS-ASFALTO-ROCAS-FISICA-QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LP - 0102 - 2020

Area de Metrología  
Laboratorio de Presión

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la series de los resultados obtenidos

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error		
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	de Indicación		de Histeresis (psi)
			Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
5	5.0	4.9	0.00	-0.10	-0.10
10	10.1	9.9	0.10	-0.10	-0.20
15	15.3	15.0	0.30	0.00	-0.30
20	20.2	20.0	0.20	0.00	-0.20
25	25.2	25.2	0.20	0.20	0.00
30	30.1	30.1	0.10	0.10	0.00

Lectura del manómetro a calibrar (PSI)	% Humedad Natural
10.00	5.00
18.00	10.00
25.50	15.00

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregida.

$$W\% = 0.6449(\text{psi}) - 1.5014$$

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
1.0	0.0
2.0	0.0
3.0	0.4
4.0	1.1
5.0	1.7
6.0	2.4
7.0	3.0
8.0	3.7
9.0	4.3
10.0	4.9

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
11.0	5.6
12.0	6.2
13.0	6.9
14.0	7.5
15.0	8.2
16.0	8.8
17.0	9.5
18.0	10.1
19.0	10.8
20.0	11.4

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
21.0	12.0
22.0	12.7
23.0	13.3
24.0	14.0
25.0	14.6
26.0	15.3
27.0	15.9
28.0	16.6
29.0	17.2
30.0	17.8





# PERUTEST S.A.C

00046

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

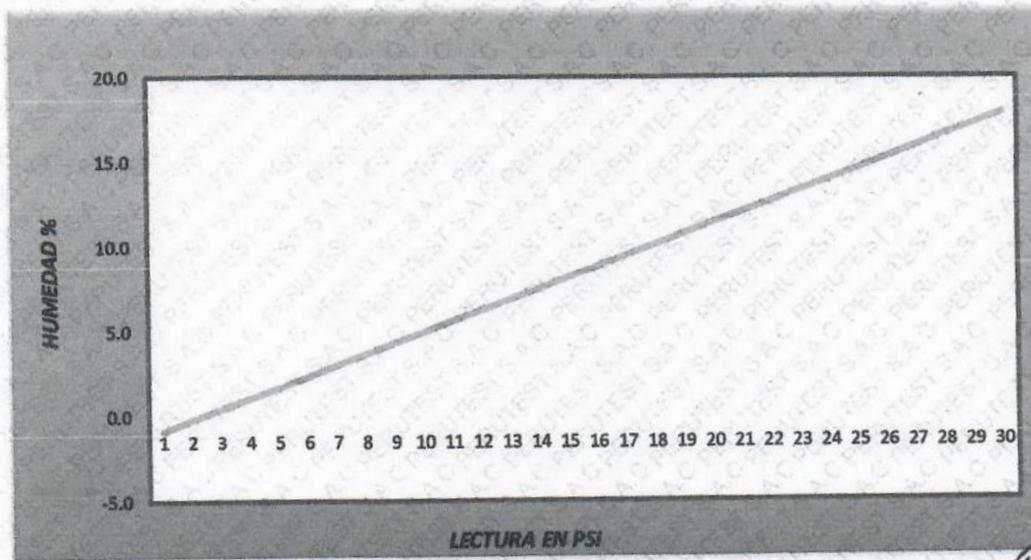
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**PT - LP - 0102 - 2020**

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Presión*

Página 4 de 4

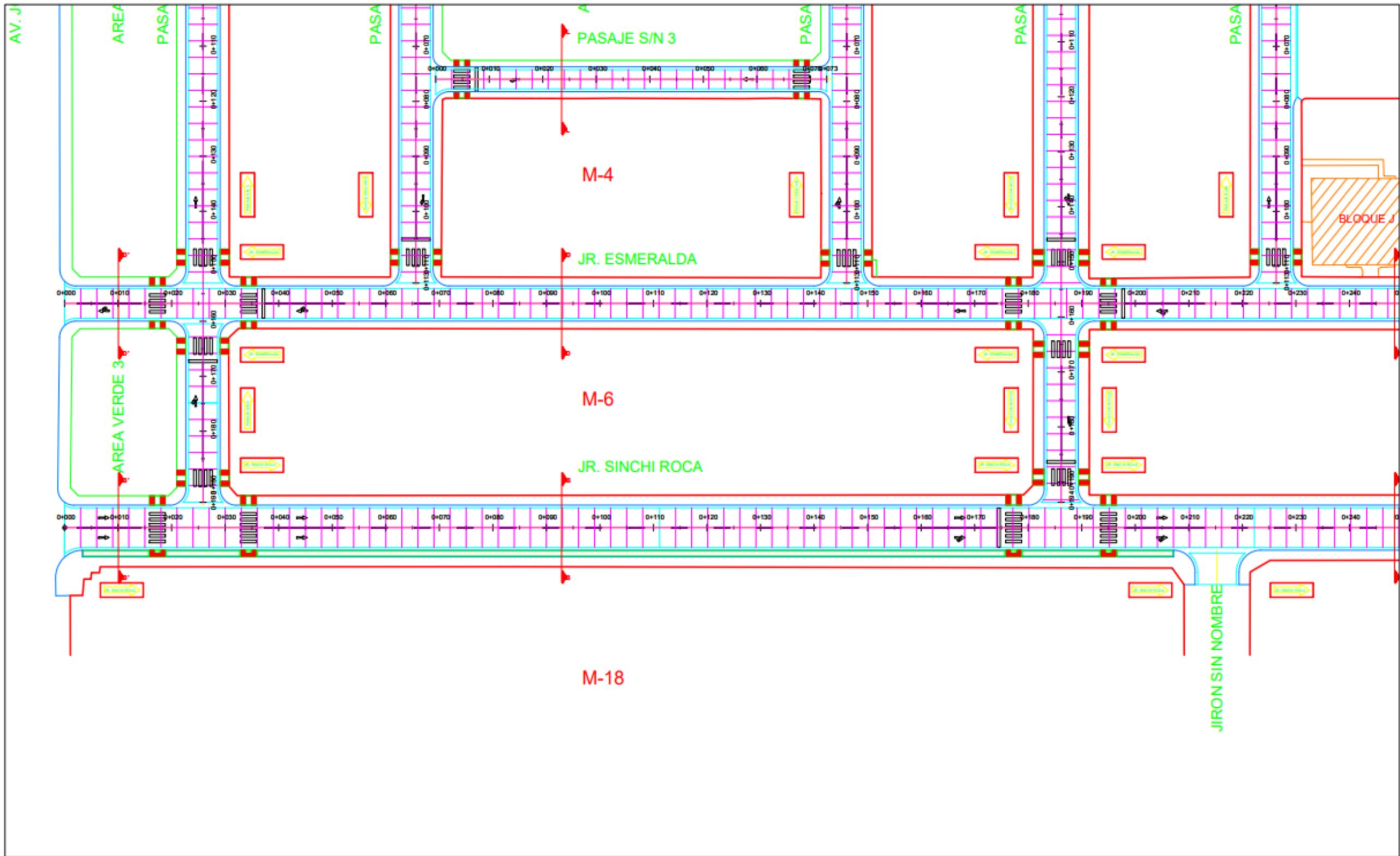
GRÁFICA DE HUMEDAD % vs LECTURA DE MANÓMETRO (PSI)



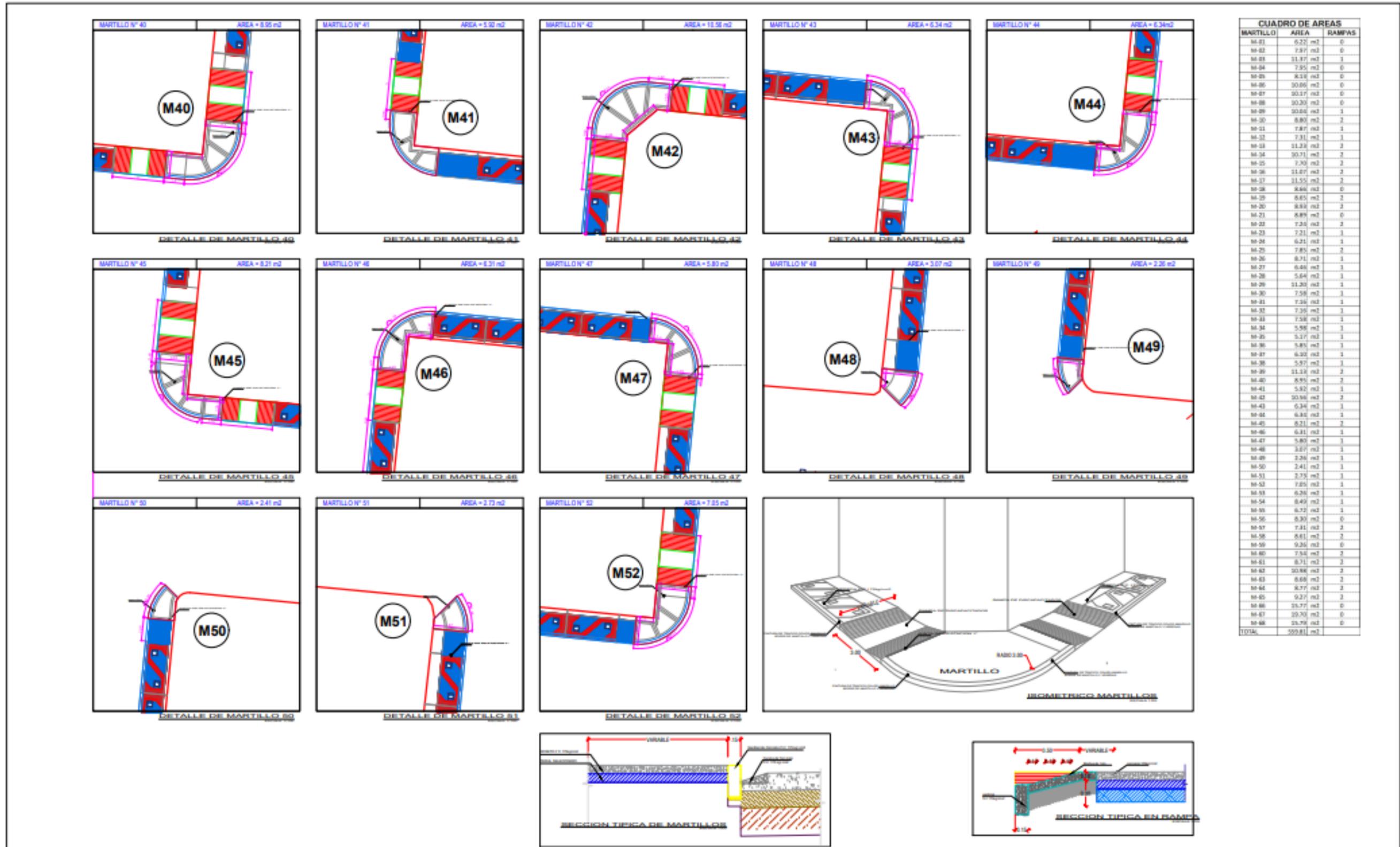
FIN DEL DOCUMENTO



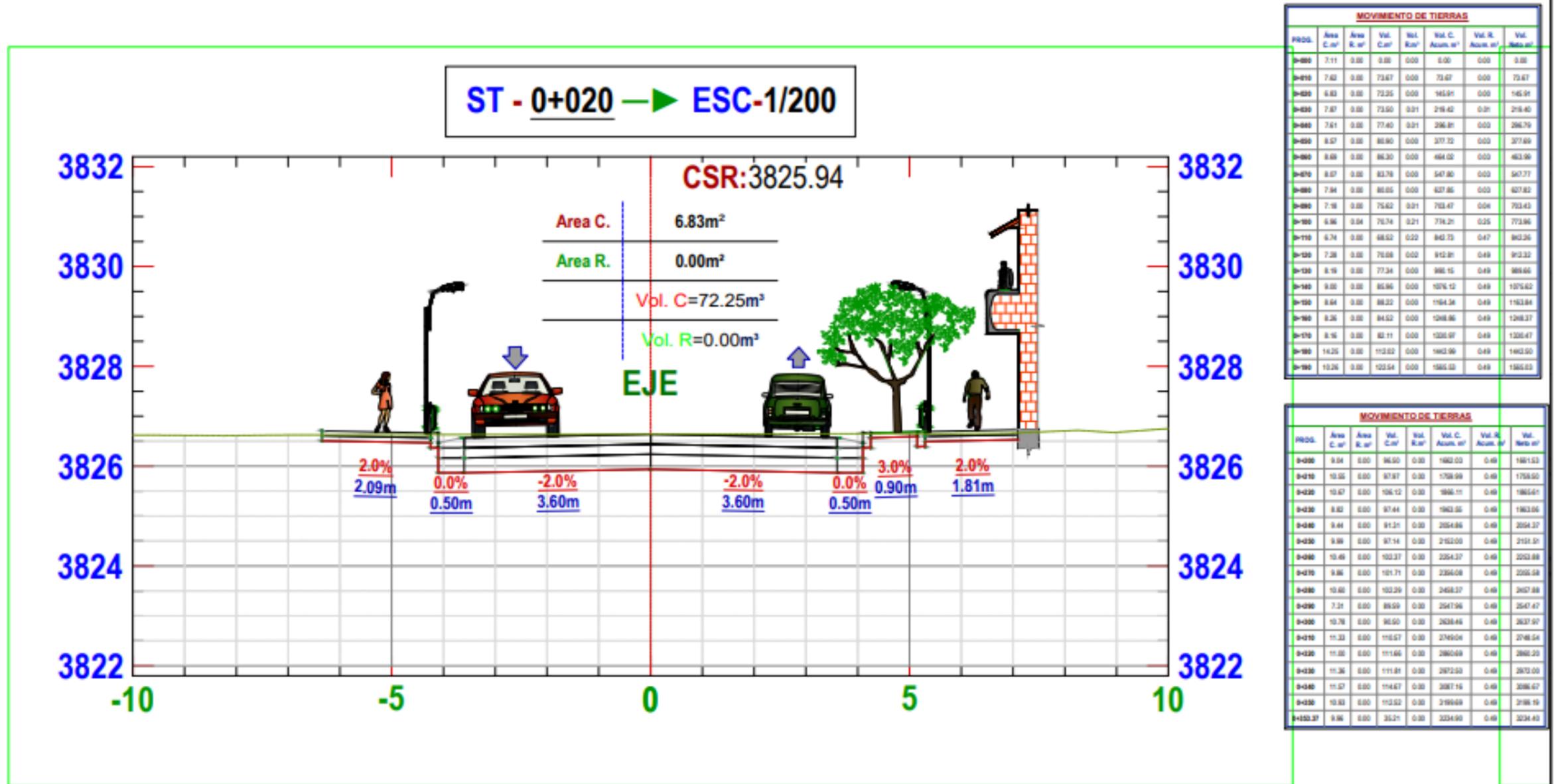
# PLANOS



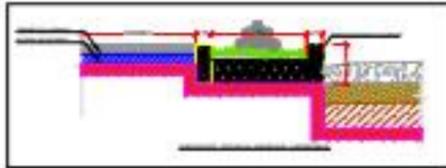
	DISEÑO: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO PUNO PROVINCIA SAN ROMAN DISTRITO JULIACA LUGAR URB. ENACE LA CAPILLA	NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, SIN 01, SIN 02, SIN 03, SIN 04 Y SIN 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO, CUI 2247188	CONTENIDO DEL PLANO: PLANO DE SECCIONES TÍPICAS DE VIA FECHA: ABRIL DEL 2022    ESC: 1/500	CÓDIGO DE LA LÁMINA: PSTV-0
	GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA				



	DISEÑO: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: PUNO PROVINCIA: SAN ROMAN DISTRITO: JULIACA LUGAR: URB. ENACE LA CAPILLA	NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, SIN 01, SIN 02, SIN 03, SIN 04 Y SIN 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO	CONTENIDO DEL PLANO: PLANO DE DETALLE DE MARTILLOS	CÓDIGO DE LA LÁMINA: PDM-04
	GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA			FECHA: 08/01/2022	ESC: 1:1



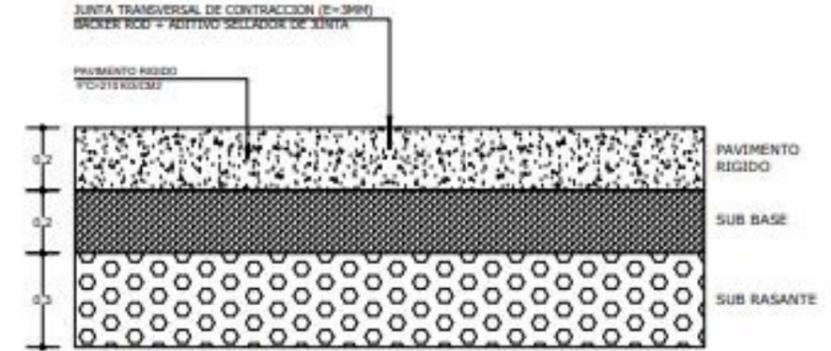
	DISEÑO:	UBICACIÓN:	NOMBRE DEL PROYECTO:	CONTENIDO DEL PLANO:	CÓDIGO DE LA LÁMINA:
	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	DEPARTAMENTO: PUNO PROVINCIA: SAN ROMAN DISTRITO: JULIACA LUGAR: URB. ENACE LA CAPILLA	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, S/N 01, S/N 02, S/N 03, S/N 04 Y S/N 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO. CUI 2247195	<b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <small>AL DISEÑO REALIZADO POR: INGENIERO GABRIEL GARCIA - AL DISEÑO REALIZADO POR: INGENIERO GABRIEL GARCIA</small> FECHA: ABRIL DEL 2022      ESC: 1/250	ST-04



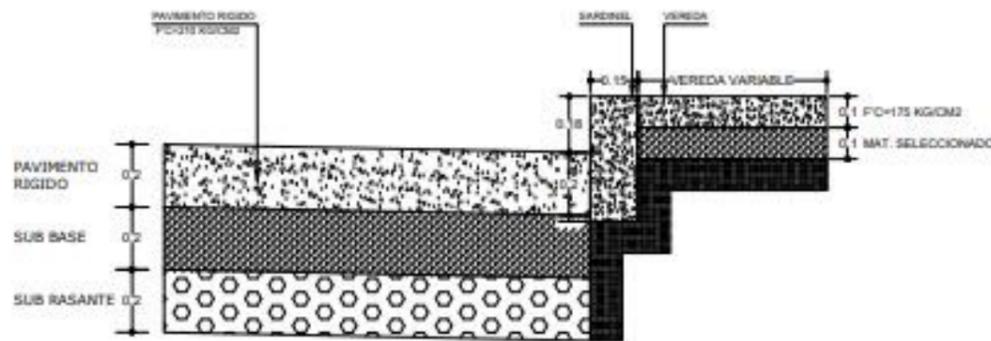
DISEÑO:	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS		UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO	PUNO	NOMBRE DEL PROYECTO:	CONTENIDO DEL PLANO:	CÓDIGO DE LA LÁMINA:
	GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA			PROVINCIA	SAN ROMAN			
			DISTRITO	JULIACA	FECHA:	ABRIL DEL 2022	ESC:	1/500
			LUGAR	URB. ENACE LA CAPELLA				



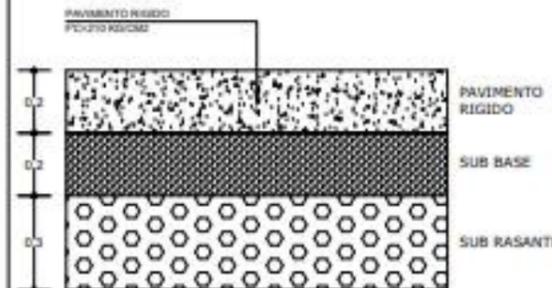
**DETALLE DE PAÑOS**  
ESC. 1/50



**DETALLE TIPO II: JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION**  
ESC. 1/10



**DETALLE DE SECCION DE PAVIMENTO**  
ESC. 1/10



**DETALLE ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO**  
ESC. 1/10

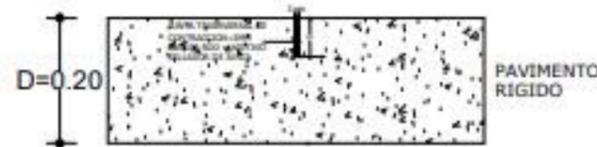
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- PAVIMENTO RIGIDO..... F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- CLINETA TRIANGULAR..... F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- BADENES..... F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- SARDINEL..... F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>
- SUB BASE..... Material Granular Compactado al 100% de M.D.S.T. Proctor Modificado



**DETALLE ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO**

- PASAJE S/N 1: PASAJE RUBI - PASAJE PERLA
- PASAJE S/N 2: PASAJE RUBI - PASAJE PERLA
- PASAJE S/N 3: PASAJE BRILLANTE - PASAJE TURQUEZA
- PASAJE S/N 4: PASAJE BRILLANTE - PASAJE TURQUEZA



**DETALLE DE JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION**



DISEÑO:	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS		UBICACION:	DEPARTAMENTO	PUNO	NOMBRE DEL PROYECTO:	CONTENIDO DEL PLANO:	CÓDIGO DE LA LÁMINA:
	GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA		PROVINCIA	SAN ROMAN	LUGAR			
			DISTRITO	JULIACA		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA (LEONARDO BARDALES, TOPACIO, ESMERALDA, SINCHI ROCA, PERLA, RUBI, SAN MARCOS, TURQUEZA, BRILLANTE, SIN 01, SIN 02, SIN 03, SIN 04 Y SIN 05) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO. CLJ 2247186		FECHA: ABRIL DEL 2022



# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

# **COSTOS UNITARIOS**

# **PROTOSCOLOS EN CONTROL DE CALIDAD**

# **CONTROL DE CALIDAD**

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%      TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION      ING. RESP. : M.P.M.

UBICACIÓN : OBRA ENACE

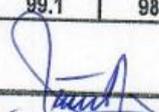
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	21/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	22/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 050	0 + 100	0 + 150	0 + 200	0 + 250
Lado	L.D.	L.IZ.	L.D.	EJE	L.IZ.
Ubicación	JR. L.B.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1	Peso del Frasco + Arena gr	7480	7470	7460	7450	7440
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3510	3530	3512	3514	3519
3	Peso de la Arena empleada gr	3970	3940	3948	3936	3921
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2274	2244	2252	2240	2225
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1579.2	1558.3	1563.9	1555.6	1545.1
8	Peso de la muestra integral gr	3595	3574	3499	3570	3551
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	420	300	350	380	385
10	% Grava 3/4" gr	11.7	8.4	10.0	10.6	10.8
11	Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc	165.4	118.1	137.8	149.6	151.6
13	Peso del suelo gr	3175	3274	3149	3190	3166
14	Volumen del suelo cc	1413.8	1440.2	1426.1	1405.9	1393.6
15	Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.27	2.21	2.27	2.27
16	Contenido de humedad %	7.00	8.00	7.00	7.50	7.80
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.10	2.10	2.06	2.11	2.11
19	% COMPACTACION	98.5	98.8	96.9	99.1	98.9

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESP. : M.P.M.

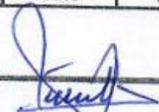
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 300	0 + 350	0 + 020	0 + 070	0 + 120
Lado	L.D.	L.IZ.	L.IZ.	L.D.	L.IZ.
Ubicación	JR. L.B.	JR. L.B.	JR. S.R.	JR. S.R.	JR. S.R.

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1	Peso del Frasco + Arena gr	7450	7440	7430	7420	7410
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3500	3502	3508	3510	3515
3	Peso de la Arena empleada gr	3950	3938	3922	3910	3895
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2254	2242	2226	2214	2199
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1565.3	1556.9	1545.8	1537.5	1527.1
8	Peso de la muestra integral gr	3585	3564	3489	3560	3541
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	395	295	360	370	390
10	% Grava 3/4" gr	11.0	8.3	10.3	10.4	11.0
11	Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc	155.5	116.1	141.7	145.7	153.5
13	Peso del suelo gr	3190	3269	3129	3190	3151
14	Volumen del suelo cc	1409.8	1440.8	1404.1	1391.8	1373.5
15	Densidad húmeda gr/cc	2.26	2.27	2.23	2.29	2.29
16	Contenido de humedad %	7.00	7.10	7.00	7.80	7.80
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.11	2.12	2.08	2.13	2.13
19	% COMPACTACION	99.3	99.5	97.8	99.8	99.9

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
C.I.P. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO

**ING. RESP. :** M.P.M.

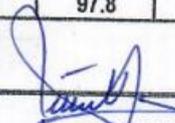
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	23/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 170	0 + 220	0 + 270	0 + 320	0 + 350
Lado	L.D.	L.IZ.	L.IZ.	L.D.	L.IZ.
Ubicación	JR. L.B.	JR. L.B.	JR. S.R.	JR. S.R.	JR. S.R.

**DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D-1556**

1	Peso del Frasco + Arena gr	7350	7340	7330	7320	7310
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3600	3602	3608	3610	3615
3	Peso de la Arena empleada gr	3750	3738	3722	3710	3695
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2054	2042	2026	2014	1999
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1426.4	1418.1	1406.9	1398.6	1388.2
8	Peso de la muestra integral gr	3305	3250	3189	3185	3161
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	390	300	350	380	350
10	% Grava 3/4" gr	11.8	9.2	11.0	11.9	11.1
11	Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc -	153.5	118.1	137.8	149.6	137.8
13	Peso del suelo gr	2915	2950	2839	2805	2811
14	Volumen del suelo cc	1272.8	1299.9	1269.1	1249.0	1250.4
15	Densidad húmeda gr/cc	2.29	2.27	2.24	2.25	2.25
16	Contenido de humedad %	9.00	8.00	7.00	7.80	7.80
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.10	2.10	2.09	2.08	2.09
19	% COMPACTACION	98.6	98.6	98.1	97.8	97.9

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO

**ING. RESP. :** M.P.M.

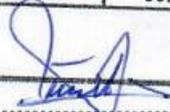
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	24/12/2020	24/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 010	0 + 060	0 + 100	0 + 113	0 + 010
Lado	L.IZ.	L.IZ.	L.IZ.	EJE	L.IZ.
Ubicación	pasj. 5	pasj. 5	pasj. 5	pasj. 5	pasj. Brill.

**DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D-1556**

1	Peso del Frasco + Arena gr	7250	7340	7430	7520	7610
2	Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3500	3502	3608	3610	3715
3	Peso de la Arena empleada gr	3750	3838	3822	3910	3895
4	Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5	Peso de la Arena del hueco gr	2054	2142	2126	2214	2199
6	Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7	Volumen del hueco cc	1426.4	1487.5	1476.4	1537.5	1527.1
8	Peso de la muestra integral gr	3305	3450	3389	3485	3543
09	Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	350	380	340	500	420
10	% Grava 3/4" gr	10.6	11.0	10.0	14.3	11.9
11	Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12	Volumen de la grava cc	137.8	149.6	133.9	196.9	165.4
13	Peso del suelo gr	2955	3070	3049	2985	3123
14	Volumen del suelo cc	1288.6	1337.9	1342.5	1340.6	1361.7
15	Densidad húmeda gr/cc	2.29	2.29	2.27	2.23	2.29
16	Contenido de humedad %	9.50	8.10	7.50	7.00	8.50
17	Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18	Densidad seca gr/cc	2.09	2.12	2.11	2.08	2.11
19	% COMPACTACION	98.3	99.7	99.2	97.7	99.2

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000432

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION PROYECTOS DE INGENIERIA

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO"  
**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%  
**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO  
**ING. RESP. :** M.P.M.

### CONTROL DE COMPACTACION

Fecha	24/12/2020	24/12/2020	24/12/2020	24/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 060	0 + 100	0 + 113	0 + 005	0 + 045
Lado	L.IZ.	L.D	L.IZ.	L.D.	L.IZ.
Ubicación	pasj. Brill.	pasj. Brill.	pasj. Brill.	pasj. Turq.	pasj. Turq.

### DENSIDAD DE CAMPO ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7150	7240	7130	7020	7310
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3400	3402	3508	3410	3615
3.- Peso de la Arena empleada gr	3750	3838	3622	3610	3695
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2054	2142	1926	1914	1999
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1426.4	1487.5	1337.5	1329.2	1388.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3205	3350	3089	3085	3243
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	345	370	350	450	400
10.- % Grava 3/4" gr	10.8	11.0	11.3	14.6	12.3
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	135.8	145.7	137.8	177.2	157.5
13.- Peso del suelo gr	2860	2980	2739	2635	2843
14.- Volumen del suelo cc	1290.6	1341.8	1199.7	1152.0	1230.7
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.22	2.22	2.28	2.29	2.31
16.- Contenido de humedad %	9.50	8.10	9.20	9.40	9.50
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.02	2.05	2.09	2.09	2.11
19 % COMPACTACION	95.0	96.5	98.2	98.2	99.0

  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000431

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO

**ING. RESP. :** M.P.M.

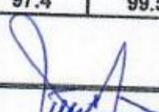
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 095	0 + 113	0 + 010	0 + 060	0 + 110
Lado	L.D	L.D	L.IZQ	L.D	L.IZQ
Ubicación	pasj. Turq.	pasj. Turq.	JR. ESM.	JR. ESM.	JR. ESM.

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7150	7140	7030	7032	7015
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3300	3302	3408	3310	3415
3.- Peso de la Arena empleada gr	3850	3838	3622	3722	3600
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2154	2142	1926	2026	1904
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1495.8	1487.5	1337.5	1406.9	1322.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3405	3380	3105	3245	3100
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	345	370	350	450	400
10.- % Grava 3/4" gr	10.1	10.9	11.3	13.9	12.9
11.- Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	135.8	145.7	137.8	177.2	157.5
13.- Peso del suelo gr	3060	3010	2755	2795	2700
14.- Volumen del suelo cc	1360.0	1341.8	1199.7	1229.8	1164.7
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.24	2.30	2.27	2.32
16.- Contenido de humedad %	9.50	8.50	8.40	9.50	9.40
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.05	2.07	2.12	2.08	2.12
19 % COMPACTACION	96.5	97.1	99.5	97.4	99.5

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000430

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO  
CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%  
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION  
UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO  
ING. RESP. : M.P.M.

**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 160	0 + 210	0 + 260	0 + 300	0 + 345
Lado	L.IZQ	L.D	L.IZQ	L.D	L.IZQ
Ubicación	JR. ESM.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D-1556**

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7350	7240	7130	7132	7115
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3200	3402	3308	3210	3315
3.- Peso de la Arena empleada gr	4150	3838	3822	3922	3800
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2454	2142	2126	2226	2104
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1704.2	1487.5	1476.4	1545.8	1461.1
8.- Peso de la muestra integral gr	3895	3385	3405	3592	3400
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	500	370	345	550	450
10.- % Grava 3/4" gr	12.8	10.9	10.1	15.3	13.2
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	196.9	145.7	135.8	216.5	177.2
13.- Peso del suelo gr	3395	3015	3060	3042	2950
14.- Volumen del suelo cc	1507.3	1341.8	1340.6	1329.3	1283.9
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.25	2.28	2.29	2.30
16.- Contenido de humedad %	9.00	8.00	7.20	8.90	8.10
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.07	2.08	2.13	2.10	2.13
19 % COMPACTACION	97.0	97.7	100.0	98.7	99.8

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESP. : M.P.M.

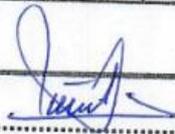
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020	26/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 020	0 + 070	0 + 120	0 + 170	0 + 230	0 + 280
Lado	L.IZQ	L.D.	L.IZQ	L.IZQ	L.IZQ	L.D.
Ubicación	JR. TOP.					

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7250	7330	7250	7202	7215	7115
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	3100	3512	3418	3330	3435	3335
3.- Peso de la Arena empleada gr	4150	3818	3832	3872	3780	3780
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2454	2122	2136	2176	2084	2084
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1704.2	1473.6	1483.3	1511.1	1447.2	1447.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3885	3425	3395	3452	3320	3350
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	500	360	345	400	450	480
10.- % Grava 3/4" gr	12.9	10.5	10.2	11.6	13.6	14.3
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	196.9	141.7	135.8	157.5	177.2	189.0
13.- Peso del suelo gr	3385	3065	3050	3052	2870	2870
14.- Volumen del suelo cc	1507.3	1331.9	1347.5	1353.6	1270.1	1258.2
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.25	2.30	2.26	2.25	2.26	2.28
16.- Contenido de humedad %	8.50	9.00	8.60	8.00	8.20	8.00
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
18.- Densidad seca gr/cc	2.07	2.11	2.08	2.09	2.09	2.11
19 % COMPACTACION	97.2	99.1	97.8	98.0	98.1	99.2

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000428

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
Ing. TOMAS TICONA VARGAS

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA. PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**CANTERA** : TAPARACHI

**MUESTRA** : MUESTRA 01, RELLENO

**UBICACIÓN** : ACOPIO ENACE

**TECN. RESPONS.** : PERSONAL TEC. LABORAT.

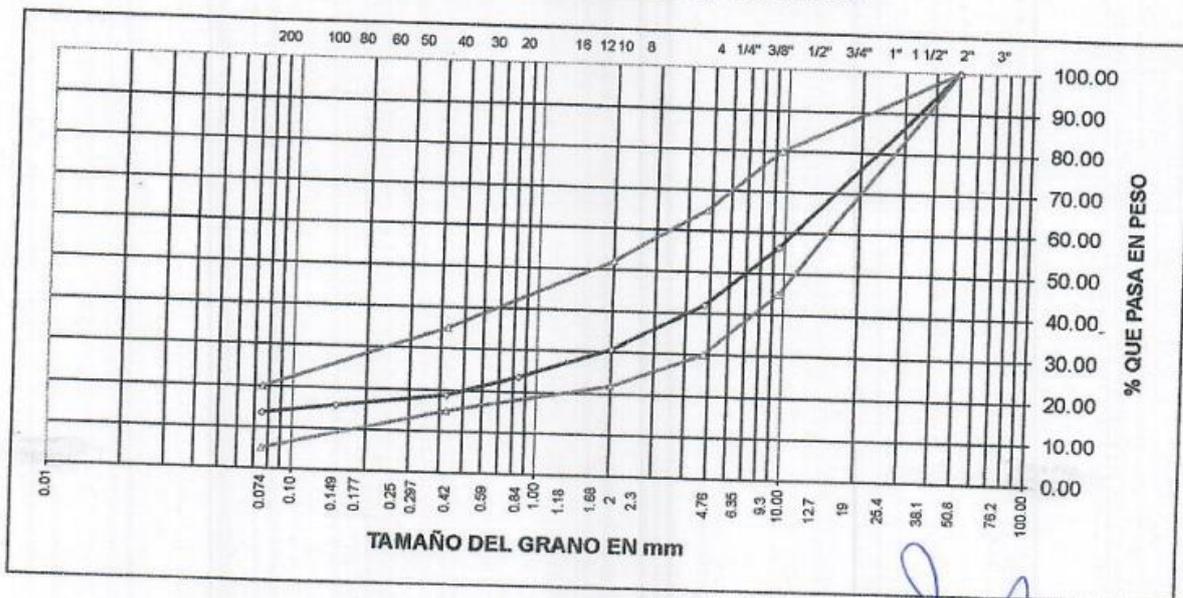
**ING. RESPONS.** : M.P.M.

**FECHA** : 15/12/2020

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)**

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 8456 Grs
2 1/2"	63.000					A-1	Peso fracción : 0 Grs
2"	50.000				100.00	100 - 100	Grava : 58.00 %
1 1/2"	37.500	302.00	3.60	3.60	96.40	100 100	Arena : 28.40 %
1"	25.000	834.00	9.90	13.50	86.50	90 100	Fino : 13.60 %
3/4"	19.000	921.00	10.90	24.40	75.60	65 100	W natural : 2.29 %
1/2"	12.500	854.00	10.10	34.50	65.50		
3/8"	9.500	785.00	9.30	43.80	56.20	45 - 80	LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4.750	1,197.00	14.20	58.00	42.00	30 - 65	L.L. : 33.44 %
No.10	2.000	962.00	11.40	69.40	30.60	22 - 52	L.P. : 28.06 %
No.20	0.840	594.00	7.00	76.40	23.60		I.P. : 5.38 %
No.40	0.425	402.00	4.80	81.20	18.80	15 - 35	
No.100	0.150	251.00	3.00	84.20	15.80		CLASIFICACION
No.200	0.075	186.00	2.20	86.40	13.60	5 - 20	SUCS : GP - GC
<No.200		1,168.00	13.60	100.0			AASHTO : A-1-a(0)

**REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



*[Signature]*  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

00042

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE I.A. CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

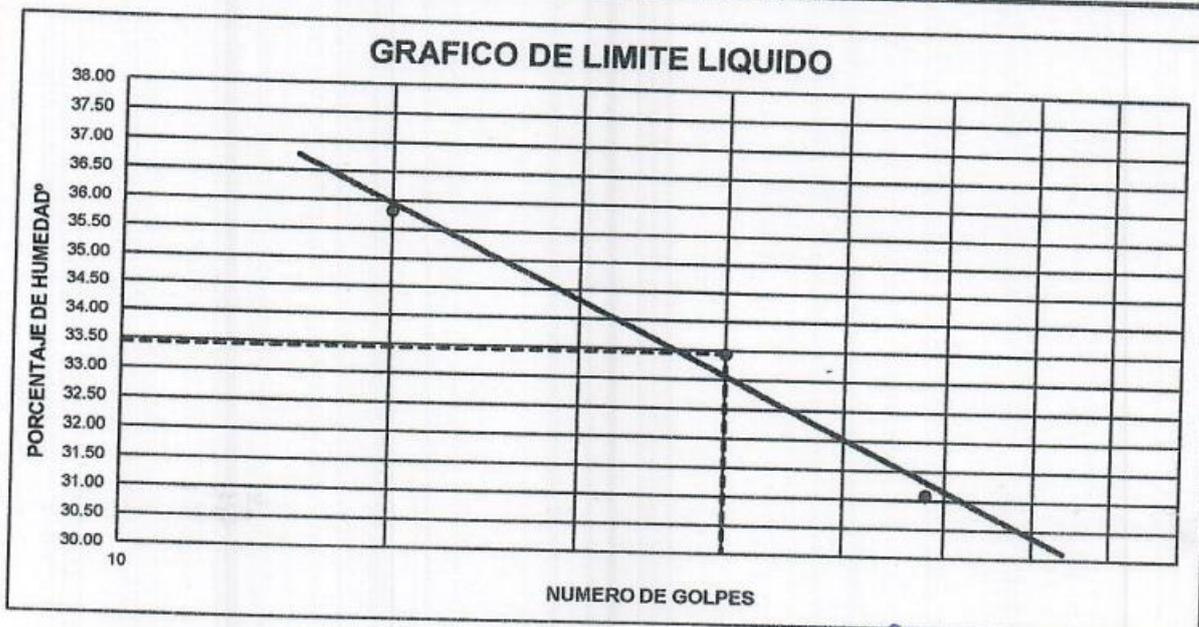
**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES E  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN  
**CANtera** : TAPARACHI  
**MUESTRA** : MUESTRA 01, RELLENO  
**UBICACIÓN** : ACOPIO ENACE

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**TECN. RESP.:** PERSONAL TEC. LABORAT.  
**ING. RESP. :** M.P.M.  
**FECHA :** 15/12/20

### LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-424)

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	No.	8t	9t	8t	9t
01. No. DE GOLPES	34	25	15		
02. TARRO No.	12	13	14		
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	46.38	47.62	48.62	28.72	30.87
04. SUELO SECO * TARRO g	40.60	41.20	41.60	26.80	28.50
05. PESO DEL AGUA g	5.78	6.42	7.02	1.92	2.37
06. PESO DEL TARRO g	22.00	22.00	22.00	20.00	20.00
07. PESO DEL SUELO SECO g	18.60	19.20	19.60	6.80	8.50
08. HUMEDAD %	31.08	33.44	35.82	28.24	27.88
<b>L.L.=</b>	<b>33.44 %</b>	<b>L.P.=</b>	<b>28.06</b>	<b>I.P.=</b>	<b>5.38</b>



*Carlos R. Murillo Pezo*  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN



000425

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA,  
PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

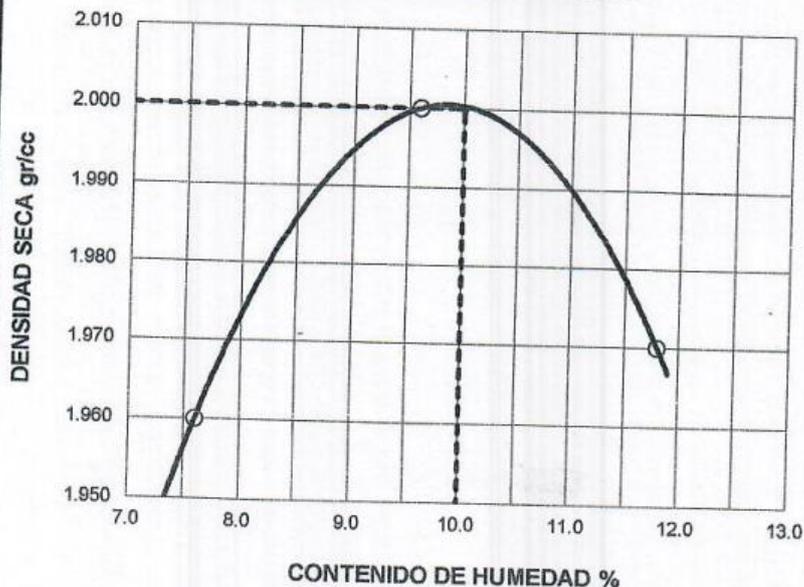
**OBRA :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PU  
**CANTERA :** TAPARACHI  
**MUESTRA :** MUESTRA 01, RELLENO  
**UBICACIÓN:** ACOPIO ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL TEC. LABORAT.  
**ING. RESP. :** ALFREDO ALARCON A.  
**FECHA :** 15/12/2020

**PROCTOR MODIFICADO**  
(ASTM D-1557)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
<b>DETERMINACION DE DENSIDAD</b>					
PESO MOLDE+SUELO	10,754	10,919	10,933		
PESO MOLDE	6,546	6,546	6,546		
PESO SUELO COMPACTADO	4,208	4,373	4,387		
VOLUMEN DEL MOLDE	1,993.2	1,993.2	1,993.2		
DENSIDAD HUMEDA	2.11	2.19	2.20		
<b>DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	538.00	592.00	617.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	500.00	540.00	552.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	38.00	52.00	65.00		
PESO DE SUELO SECO	500.00	540.00	552.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.60	9.60	11.80		
DENSIDAD SECA	1.96	2.00	1.97		

**GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO**



Max. densidad seca  
**2.00 gr/cm<sup>3</sup>**

Conten. humedad óptima  
**10.00 %**

  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000424

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE  
JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO'  
CANTERA : TAPARACHI 50%, ISLA 50%  
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION  
UBICACIÓN : OBRA ENACE

TECN.RESP. : PERSONAL LABORATORIO  
ING. RESP. : M.P.M.

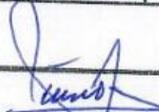
**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 010	0 + 090	0 + 150	0 + 220	0 + 320
Lado	VER. IZQ				
Ubicación	JR. L.B.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	6920	6910	6905	6902	6900
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	2700	3010	3015	3050	3100
3.- Peso de la Arena empleada gr	4220	3900	3890	3852	3800
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2524	2204	2194	2156	2104
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1752.8	1530.6	1523.6	1497.2	1461.1
8.- Peso de la muestra integral gr	3885	3325	3315	3252	3120
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	480	370	350	451	400
10.- % Grava 3/4" gr	12.4	11.1	10.6	13.9	12.8
11.- Peso específico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	189.0	145.7	137.8	177.6	157.5
13.- Peso del suelo gr	3405	2955	2965	2801	2720
14.- Volumen del suelo cc	1563.8	1384.9	1385.8	1319.7	1303.6
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.18	2.13	2.14	2.12	2.09
16.- Contenido de humedad %	9.00	10.00	10.00	9.00	8.20
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
18.- Densidad seca gr/cc	2.00	1.94	1.95	1.95	1.93
19 % COMPACTACION	99.9	97.0	97.3	97.4	96.4

  
CARLOS R. MURILLO PEZO  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

000423

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**MECANICA DE SUELOS- PAVIMENTOS - CIMENTACIONES- SUPERVISION-PROYECTOS DE INGENIERIA**

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : TAPARACHI 50%, ISLA 50%

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**UBICACIÓN** : OBRA ENACE

**TECN.RESP. :** PERSONAL LABORATORIO

**ING. RESP. :** M.P.M.

**CONTROL DE COMPACTACION**

Fecha	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	23/12/2020
Capa	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE	SUBBASE
Progresiva	0 + 020	0 + 100	0 + 200	0 + 300	0 + 350
Lado	VER. L.D.				
Ubicación	JR. L.B.				

**DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D-1556

1.- Peso del Frasco + Arena gr	7120	7110	7100	6090	6080
2.- Peso del Frasco + Arena sobrante gr	2800	3190	3150	2200	2300
3.- Peso de la Arena empleada gr	4320	3920	3950	3890	3780
4.- Peso de la Arena del cono gr	1696	1696	1696	1696	1696
5.- Peso de la Arena del hueco gr	2624	2224	2254	2194	2084
6.- Densidad de la Arena gr/cc	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
7.- Volumen del hueco cc	1822.2	1544.4	1565.3	1523.6	1447.2
8.- Peso de la muestra integral gr	3885	3425	3395	3352	3120
09.- Peso retenido en el tamiz 3/4" gr	550	370	350	390	480
10.- % Grava 3/4" gr	14.2	10.8	10.3	11.6	15.4
11.- Peso especifico de la grava gr/cc	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
12.- Volumen de la grava cc	216.5	145.7	137.8	153.5	189.0
13.- Peso del suelo gr	3335	3055	3045	2962	2640
14.- Volumen del suelo cc	1605.7	1398.8	1427.5	1370.1	1258.2
15.- Densidad húmeda gr/cc	2.08	2.18	2.13	2.16	2.10
16.- Contenido de humedad %	8.00	10.00	8.60	9.00	8.20
17.- Máxima densidad seca (P. M.) gr/cc	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
18.- Densidad seca gr/cc	1.92	1.99	1.96	1.98	1.94
19 % COMPACTACION	96.2	99.3	98.2	99.2	97.0

  
**CARLOS R. MURILLO PEZO**  
CIP. 58031  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**DISEÑO DE MESCCLA DE  
CONCRETO:**

**$FC''=175 \text{ KG/CM}^2$**

**$FC''=210\text{KG/CM}^2$**

000421

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : CABANILLAS

**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO CHANCADO

**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA

**TECN. RESPONS.** : PERSONAL DE LABORATORIO

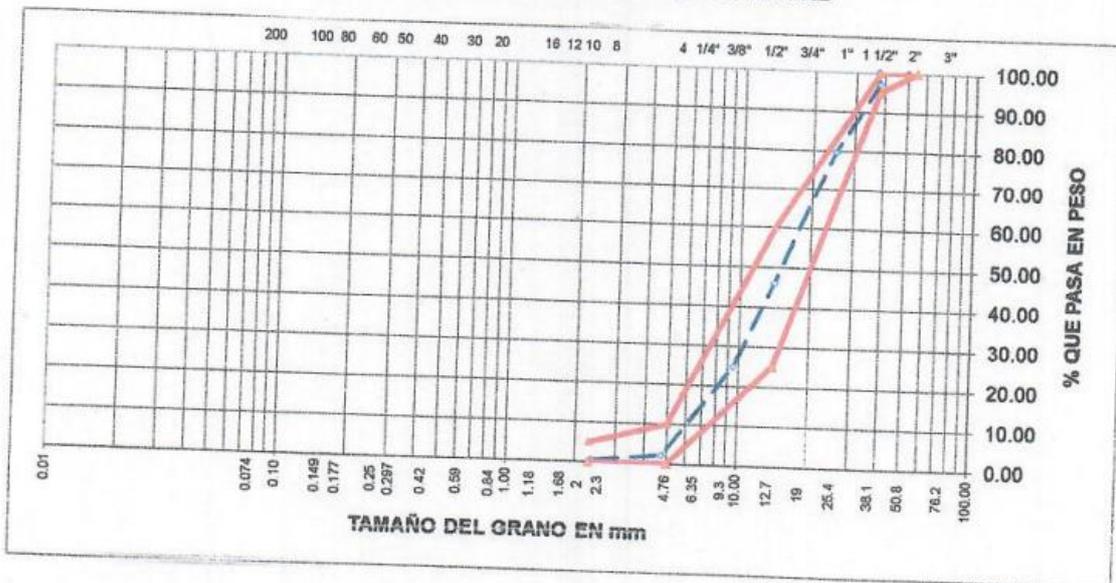
**ING. RESPONS.** : M.P.M.

**FECHA** : 18/12/2020

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)**

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						
2"	50.000				100.00	100	Peso inicial : 4328 gr
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000	124.00	2.87	2.87	97.13	95 - 100	
3/4"	19.000	751.00	17.35	20.22	79.78		Módulo de fineza : 7.926
1/2"	12.500	1,452.00	33.55	53.77	46.23	35 - 60	Peso específico : 2.564 g/cm <sup>3</sup>
3/8"	9.500	924.00	21.35	75.12	24.88		Peso Unit. Suelto : 1.460 tn/m <sup>3</sup>
1/4"	6.300						Peso Unit. Varillado : 1.635 tn/m <sup>3</sup>
No.04	4.750	981.00	22.67	97.79	2.21	0 - 10	Humedad Natural : 2.980 %
No.08	2.360	72.00	1.66	99.45	0.55	0 - 5	Absorción : 2.150 %
No.16	1.180	0.00	0.00	99.45	0.55		
No.30	0.600	0.00	0.00	99.45	0.55		
No.50	0.300	0.00	0.00	99.45	0.55		
No.100	0.150	0.00	0.00	99.45	0.55		
No.200	0.075	0.00	0.00	99.45	0.55		
<No.200		24.00	1.41	100.86			
TOTAL		4,328.00	100.86	792.6			

**REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



000420

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

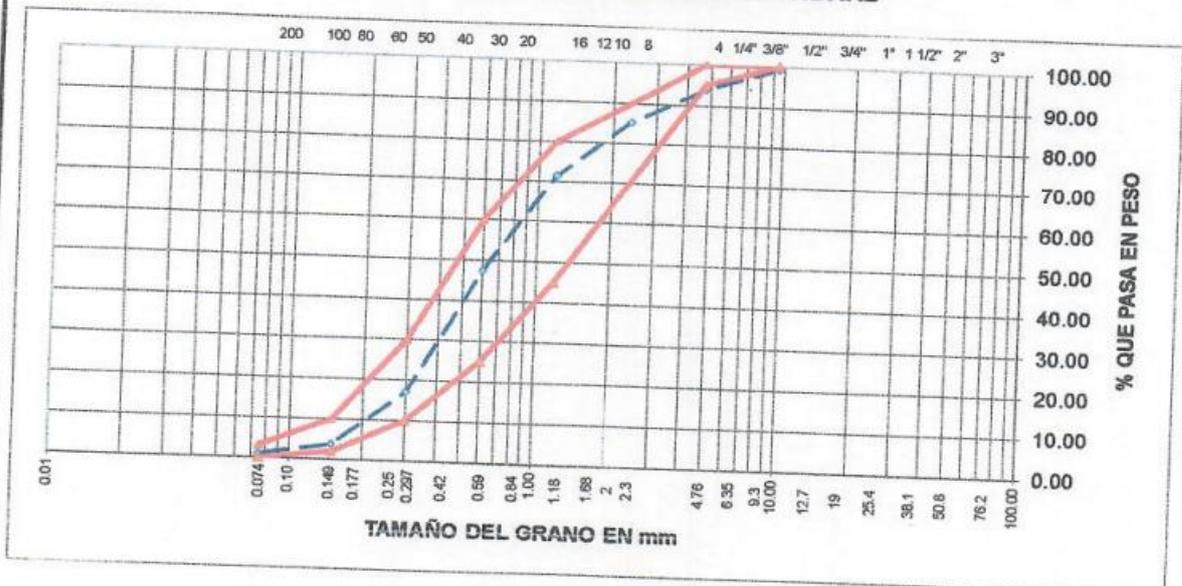
**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*  
**CANTERA :** CABANILLAS  
**MUESTRA :** AGREGADO FINO  
**UBICACIÓN :** ACOPIO EN OBRA  
**TECN. RESPONS. :** PERSONAL DE LABORATORIO  
**ING. RESPONS. :** M.P.M.  
**FECHA :** 18/12/2020

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)**

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						
2"	50.000						Peso inicial : 2351 gr
1 1/2"	37.500						
1"	25.000						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
3/4"	19.000						
1/2"	12.500						Módulo de fineza : 2.812
3/8"	9.500	14.00	0.60	0.60	100.00		Peso específico : 2.555 g/cm3
1/4"	6.300				99.40	100.00	Peso Unit. Suelto : 1.460 tn/m3
No.04	4.750	127.00	5.40	6.00	94.00	95 - 100	Peso Unit. Varillado : 1.644 tn/m3
No.08	2.360	206.00	8.76	14.76	85.24		Humedad Natural : 3.980 %
No.16	1.180	326.00	13.87	28.63	71.37	45 - 80	Absorción : 2.277 %
No.30	0.600	562.00	23.90	52.53	47.47	25 - 60	
No.50	0.300	715.00	30.41	82.94	17.06	10 - 30	
No.100	0.150	314.00	13.36	96.30	3.70	2 - 10	
No.200	0.075	82.00	2.64	98.94	1.06	0 - 3	
<No.200		39.00	1.06	100.00			
TOTAL		2,365.00	100.00	281.2			

**REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



000419

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : CABANILLAS

**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO Y FINO

**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA

**TECN. RESPN.** : PERSONAL DE LABORATORIO

**ING. RESPN.** : M.P.M.

**FECHA** : 18/12/2020

### GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION (ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	1,091.8	1,143.2	1,202.3
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	666.0	698.1	732.9
C. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm <sup>3</sup>	425.8	445.1	469.4
D. Peso material seco	g	1,070.0	1,118.4	1,176.5
E. Volúmen de masa	cm <sup>3</sup>	404.0	420.3	443.6
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.513	2.513	2.506
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm <sup>3</sup>	2.564	2.568	2.561
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.649	2.661	2.652
I. Absorción	%	2.04	2.22	2.19

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	500.0	500.0	500.0
B. Peso frasco + H <sub>2</sub> O	g	1406.0	1411.0	1407.0
C. Peso frasco + H <sub>2</sub> O + (A)	g	1906.0	1911.0	1907.0
D. Peso material + H <sub>2</sub> O en el frasco	g	1710	1715	1712
E. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm <sup>3</sup>	196.0	196.0	195.0
F. Peso material seco	g	488.0	489.0	489.6
G. Volúmen de masa	cm <sup>3</sup>	184.0	185.0	184.6
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.49	2.495	2.511
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm <sup>3</sup>	2.551	2.551	2.564
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm <sup>3</sup>	2.652	2.643	2.652
K. Absorción	%	2.46	2.25	2.12

Observación:

000418

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*

**CANTERA** : CABANILLAS

**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO Y FINO

**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA

**TECN. RESP.** PERSONAL DE LABORATORIO

**ING. RESP.** M.P.M.

**FECHA** 18/12/2020

## PESOS UNITARIOS

(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde				
B. Peso del molde	g	9,024.0	9,032.0	9,045.0
C. Peso del material	g	6001.0	6001.0	6001.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3023.0	3031.0	3044.0
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3	2,077.3
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.455	1.459	1.465
		1.460		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde				
B. Peso del molde	g	9,398.0	9,372.0	9,423.0
C. Peso del material	g	6001.0	6001.0	6001.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3397.0	3371.0	3422.0
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3	2,077.3
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.635	1.623	1.647
		1.635		
AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde				
B. Peso del molde	g	9,024.0	9,025.0	9,052.0
C. Peso del material	g	6001.0	6001.0	6001.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3023.0	3024.0	3051.0
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3	2,077.3
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.455	1.456	1.469
		1.460		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde				
B. Peso del molde	g	9,374.0	9,452.0	9,425.0
C. Peso del material	g	6001.0	6001.0	6001.0
D. Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3373.0	3451.0	3424.0
E. Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	2,077.3	2,077.3	2,077.3
F. Promedio	g/cm <sup>3</sup>	1.624	1.661	1.648
		1.644		

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

000417  
**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO  
**CANTERA** : CABANILLAS  
**MUESTRA** : CONCRETO  
**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA  
**TECN. RESP.** : PERSONAL DE LABORATORIO  
**ING. RESP.** : M.P.M.  
**FECHA** : 18/12/2020

## DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

### $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

#### CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

##### CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Específico : 2.90 Tn/m<sup>3</sup>  
Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m<sup>3</sup>

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m <sup>3</sup>	1.644	1.635
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m <sup>3</sup>	1.460	1.460
Peso Específico de la masa	gr/cc	2.555	2.564
Contenido de Humedad	%	3.98%	2.98%
Porcentaje de Absorción	%	2.277%	2.150%
Módulo de Fineza		2.8116	7.9258
Tamaño Máximo	pulg.	--	1 1/2"

#### DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frio		
Slump	:	3" a 4"		
Agua /m <sup>3</sup>	:	175.00		
Contenido de Aire	:	1.0%		
relación agua - cemento teórico	:	0.684		
Factor de Seguridad	:	1.45		
Relación agua - cemento	:	0.472		
Factor de Cemento	:	370.98	Kg/m <sup>3</sup>	8.73 Bls/M <sup>3</sup>
% Agregado Grueso	:	60%		
% Agregado Fino	:	40%		

#### 1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO:

Cemento	:	370.98	/	2.90	=	0.1279
Agua	:	175.00	/	1000	=	0.1750
Aire	:	1	/	100	=	0.0100
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6871	=	0.4123
Agregado Fino	:	40%	x	0.6871	=	0.2748
						1.0000

000410

2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	371.0	kg/m3
Agregado Grueso	0.4123	x	2.564	=	1057.3	kg/m3
Agregado Fino	0.2748	x	2.56	=	702.2	kg/m3
Agua Diseño				=	175.0	Lts/m3
					<u>2305.5</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso				=	8.776	Lts.
Agregado Fino				=	11.961	Lts.
Agua Efectiva				=	154.26	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	371.00	kg/m3
Agregado Grueso				=	1066.08	kg/m3
Agregado Fino				=	714.16	kg/m3
Agua				=	154.26	Lts/m3
					<u>2305.50</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	371.00	/	371.00	=	1
Agregado Grueso	:	1066.08	/	371.00	=	2.874
Agregado Fino	:	714.16	/	371.00	=	1.925
Agua	:	154.26	/	371.00	=	0.416

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.874	x	42.5	=	122.15	kg/saco
Agregado Fino	:	1.925	x	42.5	=	81.81	kg/saco
Agua	:	0.416	x	42.5	=	17.68	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	371.0	/	1.5000	=	0.2473
Agregado Grueso	:	1,066.1	/	1.4599	=	0.7302
Agregado Fino	:	714.2	/	1.4599	=	0.4892
Agua efectiva	:	154.3	/	1,000	=	0.1543

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2473	/	0.2473	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.7302	/	0.2473	=	2.95	pie3
Agregado Fino	:	0.4892	/	0.2473	=	1.98	pie3
Agua efectiva	:	154.26	/	8.7294	=	17.68	Lt

Componentes	Cemento	Piedra	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.95	1.98	17.68

000415

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA,  
PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**OBRA** : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA  
URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO\*  
**CANTERA** : CABANILLAS  
**MUESTRA** : AGREGADO GRUESO Y FINO  
**UBICACIÓN** : ACOPIO EN OBRA

**TECN. RESP.** PERSONAL DE LABORATORIO  
**ING. RESP.** M.P.M.  
**FECHA** 18/12/2020

### RESUMEN

#### CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LOS AGREGADOS Y DOSIFICACION DE LOS DISEÑOS DE CONCRETO

AGREGADO GRUESO(1) Y FINO(2)			
	1	2	
Módulo de fineza	7.926	2.812	
Peso específico	2.564	2.555	tn/m <sup>3</sup>
Peso Unit. Suelto	1.460	1.460	tn/m <sup>3</sup>
Peso Unit. Varillado	1.635	1.644	tn/m <sup>3</sup>
Humedad Natural	2.980	3.980	%
Absorción	2.150	2.277	%
Tamaño máximo	1 1/2"	-	

DATOS DE DISEÑO					
f <sub>c</sub>	SLUMP (plg)	% AGREG. GRUESO	AGUA (lt/m <sup>3</sup> )	RELACION (agua/cemt.)	CEMENTO (bolsa/m <sup>3</sup> )
f <sub>c</sub> = 140 Kg/cm <sup>2</sup>	3" a 4"	60%	153.95	0.54	7.69
f <sub>c</sub> = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	3" a 4"	60%	152.24	0.54	7.68
f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	3" a 4"	60%	154.26	0.47	8.73
f <sub>c</sub> = 280 Kg/cm <sup>2</sup>	0.578	50%	154.44	0.44	9.26

VOLUMEN	CEMENTO (bolsa)	AGUA (litros)	GRUESO (pie <sup>3</sup> )	FINO (pie <sup>3</sup> )	AGREGADOS (pie <sup>3</sup> )
f <sub>c</sub> = 140 Kg/cm <sup>2</sup>	1	20.02	3.35	2.20	5.55
f <sub>c</sub> = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	1	19.81	2.86	2.87	5.73
f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	1	17.68	2.95	1.98	4.93
f <sub>c</sub> = 280 Kg/cm <sup>2</sup>	1	16.66	2.14	2.15	4.29

00041

**CONSULTOR DE OBRAS:**  
**Ing. TOMAS TICONA VARGAS**

**SUPERVISION DE OBRA:** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**PROYECTO :** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS JIRONES Y PASAJES EN LA URBANIZACIÓN ENACE LA CAPILLA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO

**CANTERA :** CABANILLAS

**MUESTRA :** AGREGADO GRUESO

**UBICACIÓN :** ACOPIO EN OBRA

**TEC. RESPON:**

**ING. RESP. :** M.P.M.

**FECHA :** 18/12/2020

### DESGASTE DE ABRASION ASTM C131 (Gradación "A")

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL (GRAMOS)	MASA FINAL (GRAMOS)	MASA PERDIDA DESPUES DE 500 REVOLUCIONES	% DE DESGASTE POR ABRASION
PASA	RETIENE				
38.1mm(1 1/2")	25.4mm(1")	1,250.0	.....	.....	.....
25.4mm(1")	19.0mm(3/4")	1,251.0	.....	.....	.....
19.0mm(3/4")	12.7mm(1/2")	1,251.0	.....	.....	.....
12.7mm(1/2")	9.5mm(3/8")	1,254.0	.....	.....	.....
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5,006.0	3,748.00	1,258.00	25.13%

OBSERVACIONES:

**CERTIFICADO DE  
CALIBRACIÓN EQUIPO PARA  
CONTROL DE CALIDAD**

- **CONO DE DENSIDAD DE  
ARENA**
- **BALANZA ELECTRÓNICA**
- **CONTROL DE HUMEDAD  
(SPEEDY)**



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

RUC N° 20602182721

000412

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACION PT - LM - 0243 - 2020

Página 1 de 4

1. Expediente	01537-2020
2. Solicitante	TOMAS TICONA VARGAS
3. Dirección	AV. EL MAESTRO NRO. 1224 - JULIACA
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	NO INDICA
Marca	MH-SERIES
Modelo	MH-200
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.01 g
Identificación	LM-0243
5. Fecha de Verificación	2020-12-16

Este informe documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva verificación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El presente documento sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

PERUTEST S.A.C





# PERUTEST S.A.C. 000411

## CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

### SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

### PT - LM - 0243 - 2020

Página 2 de 4

#### 6. Método de Verificación

La verificación se realizó tomando en cuenta el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

#### 7. Lugar de verificación

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Jr. La Madrid Mz. D Lote 25 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

#### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

#### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la verificación son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM - INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

#### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.





# PERUTEST S.A.C

000416

## CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

### SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

### PT - LM - 0243 - 2020

Página 3 de 4

#### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

		Inicial		Final			
	Temperatura	21.5 °C		21.5 °C			
Medición Nº	Carga L1 =	100 g			Carga L2 =	200 g	
		I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1		100.01	-	5	199.99	-	5
2		100.00	-	5	200.00	-	15
3		100.00	-	5	200.00	-	15
4		100.00	-	5	200.00	-	15
5		99.99	-	5	199.99	-	5
Diferencia Máxima		0			Diferencia Máxima		10
Error Máximo Permissible		± 20			Error Máximo Permissible		± 30

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de  
las cargas

	Inicial		Final	
Temperatura	21.5 °C		21.6 °C	

Posición de la Carga	Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	60	60.00	-	5	0
2		60.00	-	5	0
3		59.99	-	5	0
4		60.00	-	5	0
5		60.00	-	5	0
Error máximo permisible					± 20





# PERUTEST S.A.C

000409

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**  
**PT - LM - 0243 - 2020**

Página 4 de 4

**ENSAYO DE PESAJE**

Temperatura

Inicial	Final
21.3 °C	21.2 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p* (±g)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0	0.10	-	5	0					
0	0.20	-	5	0	0.20	-	5	0	10
1	1.00	-	5	0	1.00	-	5	0	10
10	10.00	-	5	0	10.00	-	5	0	10
40	40.00	-	5	0	40.00	-	5	0	10
80	80.00	-	5	0	80.00	-	5	0	10
100	100.00	-	5	0	99.99	-	5	0	20
120	120.00	-	5	0	119.99	-	5	0	20
150	149.99	-	5	0	149.99	-	5	0	20
180	179.99	-	5	0	179.99	-	5	0	20
200	199.99	-	5	0	199.99	-	5	0	20
									30

\* error máximo permisible

## 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estandar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento.





# PERUTEST S.A.C

000408

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LP-0102-2020**

**VERIFICACIÓN DE EQUIPO DE CONTROL RÁPIDO DE HUMEDAD**

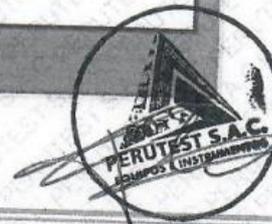
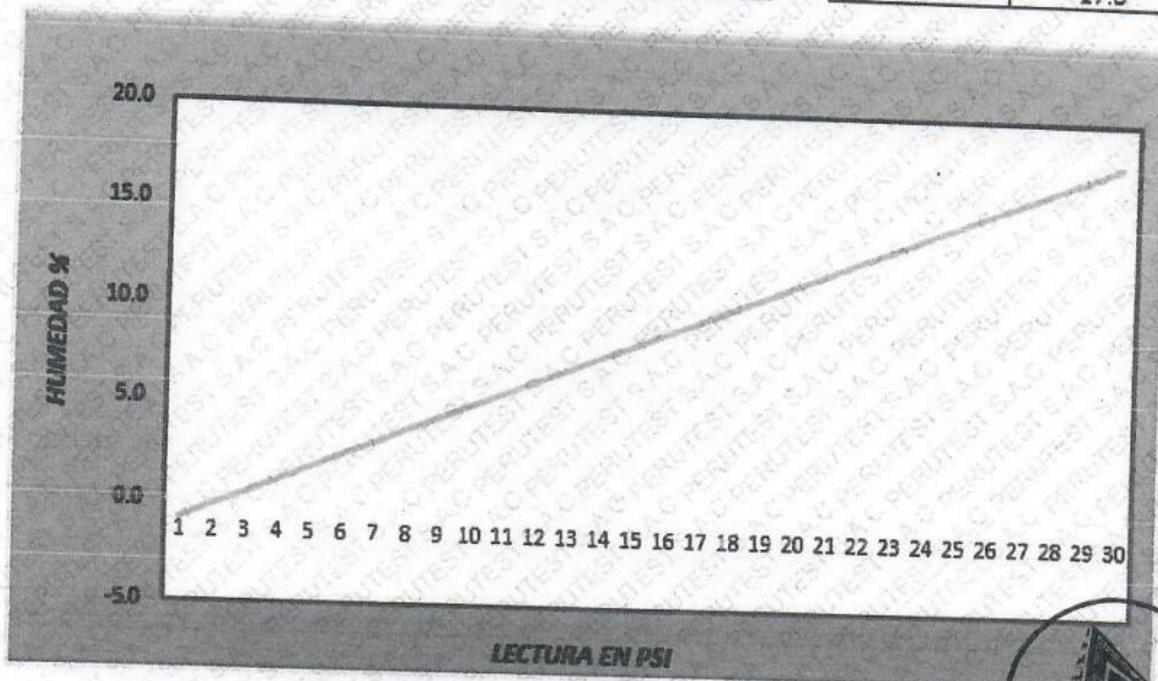
<b>MARCA</b>	PERUTEST	<b>MODELO</b>	PT-SP
<b>SERIE</b>	1153	<b>CAPACIDAD</b>	10 g

$W\% = 0.6449(\text{psi}) - 1.5014$

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
1.0	0.0
2.0	0.0
3.0	0.4
4.0	1.1
5.0	1.7
6.0	2.4
7.0	3.0
8.0	3.7
9.0	4.3
10.0	4.9

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
11.0	5.6
12.0	6.2
13.0	6.9
14.0	7.5
15.0	8.2
16.0	8.8
17.0	9.5
18.0	10.1
19.0	10.8
20.0	11.4

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
21.0	12.0
22.0	12.7
23.0	13.3
24.0	14.0
25.0	14.6
26.0	15.3
27.0	15.9
28.0	16.6
29.0	17.2
30.0	17.8





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C

000407

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

RUC N° 20602182721

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PT - LM - 0244 - 2020

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>01537-2020</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>TOMAS TICONA VARGAS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>AV. EL MAESTRO NRO. 1224 - JULIACA</b>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>
<b>Dív. de verificación (e)</b>	<b>1 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>II</b>
<b>Marca</b>	<b>DAYANG</b>
<b>Modelo</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>LM-0244</b>
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2020-12-16</b>

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
**MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES**

Sello






# PERUTEST S.A.C

000400

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**  
**RUC N° 20602182721**

*Área de Metrología*  
 Laboratorio de Masas

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LM - 0244 - 2020**

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
 Jr. La Madrid Mz D Lote 25 Urb. Los Olivos - SMP - LIMA

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8 °C
Humedad Relativa	51%	51%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0550-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0549-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0548-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.





# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

00040

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LM - 0244 - 2020**

11. Resultados de Medición

Página 3 de 4

**INSPECCIÓN VISUAL**

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

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición N°	Temperatura					
	Inicial 21.7 °C			Final 21.8 °C		
	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	0.3	0.2	29,999	0.3	-0.8
2	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.5	0.0
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.5	0.0
5	14,998	0.5	-2.0	29,999	0.3	-0.8
6	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0
7	15,000	0.8	-0.3	30,001	0.4	1.1
8	14,999	0.2	-0.7	30,001	0.6	0.9
9	15,000	0.6	-0.1	30,001	0.7	0.8
10	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1
	Diferencia Máxima			Diferencia Máxima		
	2.2			1.9		
	Error Máximo Permissible			Error Máximo Permissible		
	± 2.0			± 3.0		

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

Temperatura Inicial Final  
21.8 °C 21.8 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E <sub>0</sub>				Determinación del Error Corregido E <sub>c</sub>				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	10 g	10	0.4	0.1	10,000	9,999	0.6	-1.1	-1.2
2		10	0.3	0.2		10,000	0.6	-0.1	-0.3
3		11	0.9	0.8		9,999	0.2	-0.7	-1.3
4		11	0.5	1.0		10,000	0.4	0.1	-0.9
5		10	0.3	0.2		10,000	0.6	-0.1	-0.3
		Error máximo permisible							± 2.0

\* Valor entre 0 y 10e





# PERUTEST S.A.C. 000404

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**  
**RUC N° 20602182721**

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LM - 0244 - 2020**

Página 4 de 4

**ENSAYO DE PESAJE**

Temperatura Inicial Final  
 21.8 °C 21.8 °C

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)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.7	-0.2	0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	0.2	100	0.6	-0.1	0.2	1.0
500	500	0.5	0.0	0.3	500	0.6	-0.1	0.2	1.0
1,000	1,000	0.6	-0.1	0.2	1,000	0.8	-0.3	0.0	1.0
5,000	5,000	0.7	-0.2	0.1	5,000	0.4	0.1	0.4	2.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	9,999	0.6	-1.1	-0.8	2.0
15,000	14,999	0.3	-0.8	-0.5	15,000	0.5	0.0	0.3	2.0
20,000	19,999	0.2	-0.7	-0.4	20,000	0.3	0.2	0.5	3.0
25,000	24,999	0.3	-0.8	-0.5	25,000	0.2	0.3	0.6	3.0
30,000	29,999	0.3	-0.8	-0.5	30,000	0.5	0.0	0.3	3.0

\*\* error máximo permisible

Leyenda: 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.

**Incertidumbre expandida de medición**

$$U = 2 \times \sqrt{(0.6915000 \text{ g}^2 + 0.00000000102)}$$

**Lectura corregida**

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000171 R$$



**12. Incertidumbre**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

00040

Área de Metrología  
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
PT - LP - 0102 - 2020

Página 1 de 4

1. Expediente	01537-2020
2. Solicitante	TOMAS TICONA VARGAS
3. Dirección	AV. EL MAESTRO NRO. 1224 - JULIACA
4. Instrumento de Medición	PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY)
Alcance de indicación	0 PSI a 30 PSI
División de Escala / Resolución	0.5 PSI
Capacidad	10 g
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-SP
Número de Serie	1153
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Tipo	ANALOGICO
5. Fecha de Calibración	2020-12-16

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES





# PERUTEST S.A.C

000402

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

RUC N° 20602182721

Área de Metrología  
Laboratorio de Presión

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LP - 0102 - 2020**

Página 2 de 4

## 6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación de valores de humedad directo con el método de "Determinación de Humedad" utilizando equipos de laboratorio (Secado en horno y pesado en balanza), de acuerdo a la norma ASTM D 2216

## 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Presión de PERUTEST S.A.C.  
Jr. La Madrid Mz. D Lt. 25 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

## 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	53 % HR	53 % HR

## 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
METROIL	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LP-0136-2019
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

## 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.





# PERUTEST S.A.C

0004

## CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

### SUELOS-MATERIALES-CONCRETOS-ASFALTO-ROCAS-FISICA-QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LP - 0102 - 2020

Area de Metrología  
Laboratorio de Presión

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la series de los resultados obtenidos

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error		
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	de Indicación		de Histeresis (psi)
			Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
5	5.0	4.9	0.00	-0.10	-0.10
10	10.1	9.9	0.10	-0.10	-0.20
15	15.3	15.0	0.30	0.00	-0.30
20	20.2	20.0	0.20	0.00	-0.20
25	25.2	25.2	0.20	0.20	0.00
30	30.1	30.1	0.10	0.10	0.00

Lectura del manometro a calibrar (PSI)	% Humedad Natural
10.00	5.00
18.00	10.00
25.50	15.00

En el gráfico se presenta la ecuación de reajuste de la presente verificación y la tabla de datos correspondientes a cada porcentaje de humedad corregida.

$$W\% = 0.6449(\text{psi}) - 1.5014$$

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
1.0	0.0
2.0	0.0
3.0	0.4
4.0	1.1
5.0	1.7
6.0	2.4
7.0	3.0
8.0	3.7
9.0	4.3
10.0	4.9

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
11.0	5.6
12.0	6.2
13.0	6.9
14.0	7.5
15.0	8.2
16.0	8.8
17.0	9.5
18.0	10.1
19.0	10.8
20.0	11.4

INDICACIÓN (psi)	HUMEDAD (%)
21.0	12.0
22.0	12.7
23.0	13.3
24.0	14.0
25.0	14.6
26.0	15.3
27.0	15.9
28.0	16.6
29.0	17.2
30.0	17.8





**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C

00040

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

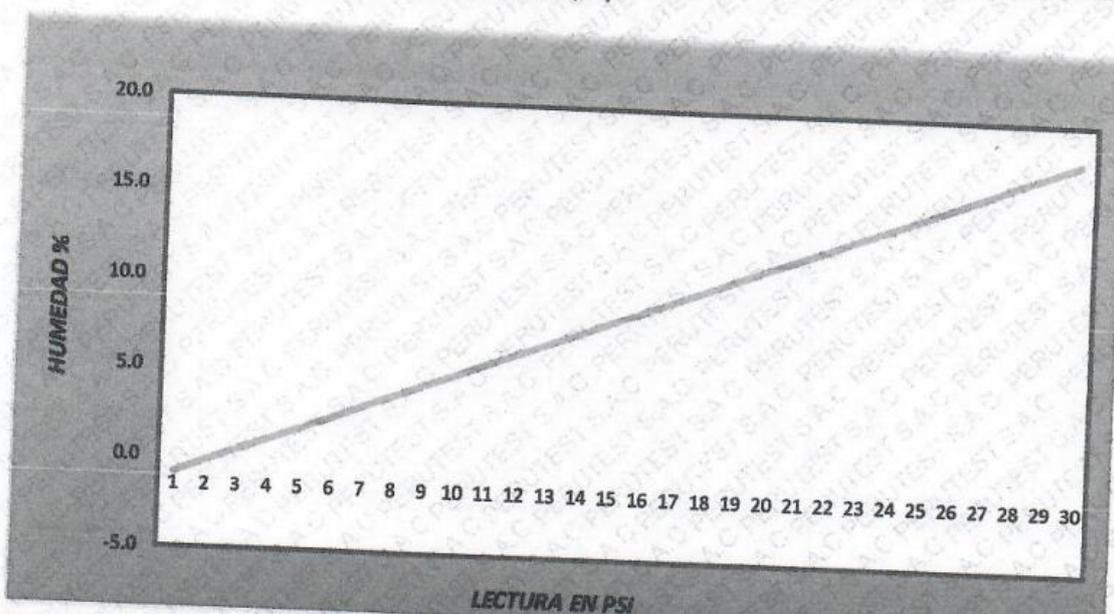
**RUC N° 20602182721**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LP - 0102 - 2020**

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Presión*

GRÁFICA DE HUMEDAD % vs LECTURA DE MANÓMETRO (PSI)

Página 4 de 4



FIN DEL DOCUMENTO

