

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“CONTROL DEL PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE PISTA Y VEREDA; EN JR. CASTILLA (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, REGIÓN CALLAO-2023.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniero Civil

**Autor:**

Cesar Amador Angulo Davila

Asesor:

Ing. Wilder Alexander Calixtro Calixtro

<https://orcid.org/0000-0002-6423-0388>

Lima - Perú

## INFORME DE SIMILITUD

### CONTROL DEL PROYECTO PARA LA REPARACIÓN DE PISTA Y VEREDA; EN JR. CASTILLA (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, REGIÓN CALLAO-2023

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>11%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>tesis.pucp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Molina Guerrero José Luis. "Elaboracion del presupuesto de obra del proyecto de un plantel educativo en la modalidad de precios unitarios", TESIUNAM, 2018</b> Publicación	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi Madre, a mis dos pequeñas hijitas Camila y Ayselita que siempre confiaron en mí en cada paso que di.

## **AGRADECIMIENTO**

A Mi Dios, a mis Padres y Hermanas

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1.INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1. Situación actual.....	11
1.2. Descripción de la empresa .....	11
<i>Organigrama de la empresa .....</i>	<i>12</i>
Dirección de la empresa: .....	13
<b>CAPÍTULO 2.MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1. Marco Teórico - Teorías relacionadas al tema.....	14
2.1.1. <i>Definición de Pavimento.....</i>	<i>14</i>
2.1.2. <i>Tipos de Pavimentos .....</i>	<i>14</i>
2.1.3. <i>Diseño de la Pistas .....</i>	<i>15</i>
2.1.4. <i>Diseño de veredas: .....</i>	<i>15</i>
2.1.5. <i>Productividad. ....</i>	<i>16</i>
2.1.6. <i>Mano de obra.....</i>	<i>16</i>
2.1.7. <i>Presupuesto de obra .....</i>	<i>19</i>
2.1.8. <i>Costos .....</i>	<i>20</i>
2.1.9. <i>Programación de Obra.....</i>	<i>21</i>
Un cronograma es una representación de la secuencia de agrupación de las tareas del proyecto. Por ello, las actividades se definen de acuerdo a las necesidades del proyecto y brindan la información necesaria para cubrir las estrategias utilizadas durante todo el proyecto.....	21
2.2. Marco Normativo.....	21
<b>CAPÍTULO 3.- DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>23</b>
3.1. Desarrollo del proyecto.....	26
3.1.1. <i>Datos del Proyecto. ....</i>	<i>27</i>

3.1.2.	<i>Ingeniería de la Inversión</i> .....	29
3.1.3.	<i>Descripción de la situación existente</i> .....	30
3.1.4.	<i>Etapas de experiencia.</i> .....	32
3.1.5.	<i>Planeamiento del Objetivo</i> .....	33
3.1.6.	<i>Planificación del Objetivo</i> .....	33
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS</b> .....		<b>66</b>
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....		<b>69</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Diseño de vías y usos.</i> .....	16
Tabla 2 <i>Resumen del presupuesto del Proyecto.</i> .....	32
Tabla 3 <i>Flujograma del Control del Proyecto</i> .....	39
Tabla 4 <i>APU de Partida Movilización de Equipos y Herramientas</i> .....	40
Tabla 5 <i>Ensayos</i> .....	59
Tabla 6 <i>Resumen de los resultados de los ensayos de control de calidad</i> .....	59
Tabla 7 <i>Resumen de los resultados de los ensayos de control de calidad</i> .....	60
Tabla 8 <i>Ensayo de campo</i> .....	60
Tabla 9 <i>Grado de compactación</i> .....	61
Tabla 10 <i>Resumen de Metrado Total por partida.</i> .....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama Empresarial</i> .....	12
Figura 2 <i>FODA de la empresa Inversiones Camharo S.A.C.</i> .....	13
Figura 3 <i>Costo de la mano de obra según CAPECO.</i> .....	18
Figura 4 <i>Factores que afectan el rendimiento</i> .....	19
Figura 5 <i>Esquema de Costos.</i> .....	20
Figura 6 <i>Plano de la Localización</i> .....	28
Figura 7 <i>Vista de la ubicación del proyecto.</i> .....	28
Figura 8 <i>Vista de la vía en mal estado.</i> .....	30
Figura 9 <i>Vista de la vereda en mal estado.</i> .....	31
Figura 10 <i>Flujograma del Control del Proyecto</i> .....	35
Figura 11 <i>Resumen de metrados</i> .....	37
Figura 12 <i>Desglose de Costo Unitario de Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas.</i> .....	39
Figura 13 <i>Presupuesto de Obra.</i> Fuente: Expediente Técnico.....	42
Figura 14 <i>Presupuesto de Obra.</i> .....	42
Figura 15 <i>Fórmula Polinómica</i> .....	44
Figura 16 <i>Agrupación de Fórmula Polinómica.</i> .....	44
Figura 17 <i>Tabla de cronograma del proyecto</i> .....	46
Figura 18 <i>Cronograma valorizado de Obra</i> .....	48
Figura 19 <i>Replanteo topográfico.</i> .....	57
Figura 20 <i>Replanteo topográfico.</i> .....	58
Figura 21 <i>Ensayo de Cono</i> .....	61
Figura 22 <i>Ensayo de Cono</i> .....	62
Figura 23 <i>Fase – Pintura</i> .....	65



## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. GENERALIDADES

El presente proyecto tiene por objeto la reparación de pistas y veredas Jr. Castilla Cdra. 5 a la Cdra. 10, Tramo Av. Santa Rosa - Jr. Ayacucho en el Distrito de La Perla, en La Provincia Constitucional Del Callao; a fin dar un buen servicio de transitabilidad y comodidad a los usuarios de estas vías.

### 2. INSTITUCIONALIDAD

#### a. Unidad ejecutora de inversiones

NIVEL DE GOBIERNO : GOBIERNOS LOCALES

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PERLA

### 3. OBJETIVO DEL PROYECTO

- ✓ Mejorar la Infraestructura de Transitabilidad Vehicular de la zona.
- ✓ Mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria.
- ✓ Facilitar el tránsito peatonal del lugar; así como la continuidad de accesibilidad de las personas con discapacidad.

- ✓ Mejorar el casco urbano de la Ciudad.

### 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

#### a) Ubicación:

El proyecto se ubica en Jr. Castilla Cdra. 5 a la Cdra. 10, Tramo Av. Santa Rosa - Jr. Ayacucho en el Distrito de La Perla, en La Provincia Constitucional Del Callao.

#### b) Componentes del Proyecto

Pistas y Veredas

#### c) Metas del Proyecto

- Reparación de pistas = 5,190.61 m<sup>2</sup>
- Reparación de veredas (inc. martillos) = 1,703.05 m<sup>2</sup>

## **5. PLAZO**

El plazo proyectado para la ejecución de las obras se ha estimado en 60 días  
calendarios.

## **6. COSTOS**

El presupuesto total del proyecto asciende en S/ 1,436,428.43 (UN MILLON  
CUATROCIENTOS TRENTISEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO Y 43/100  
SOLES).

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Situación actual.**

Los pavimentos urbanos son estructuras de varias capas de espesores, construidos sobre la superficie final del terreno compactado. Una infraestructura vial mal diseñada y/o ejecutada, impide que una región del país se desarrolle adecuadamente. Este déficit podría generar un lento crecimiento económico de la región, debido a la falta de conexión de los mercados locales con los centros económicos más relevantes, como son las capitales, ya que no estaría cumpliendo los objetivos de una vía de comunicación bajo el concepto de confort urbano, economía y seguridad.

Teniendo en cuenta el impacto que causa el mal proceso constructivo, esto afecta en todo proyecto existente y como teoría (aún) no se tiene un concepto general que se podría aplicar para una solución, las empresas de hoy en día le han dado importancia al análisis y el valor de sus costos. (Ferrer, 2018)

En la etapa de la realización de las obras viales tanto por administración directa y o Indirecta el Costo y Tiempo son factores importantes para la correcta culminación de estas. Una inadecuada planificación, ejecución, monitoreo y control genera una ineficiencia. Por ende, en la gran mayoría de los proyectos presentan, ampliaciones de plazos, adicionales de obras, paralizaciones de obra, los cuales se traducen en pérdidas económicas y en muchos casos no se llega a cumplir con los objetivos propuestos.

### **1.2. Descripción de la empresa**

#### **Inversiones Camharo**

Empresa enfocada en satisfacer las necesidades de sus clientes, con una gran trayectoria profesional, brindando una vasta experiencia en el desarrollo de proyectos.

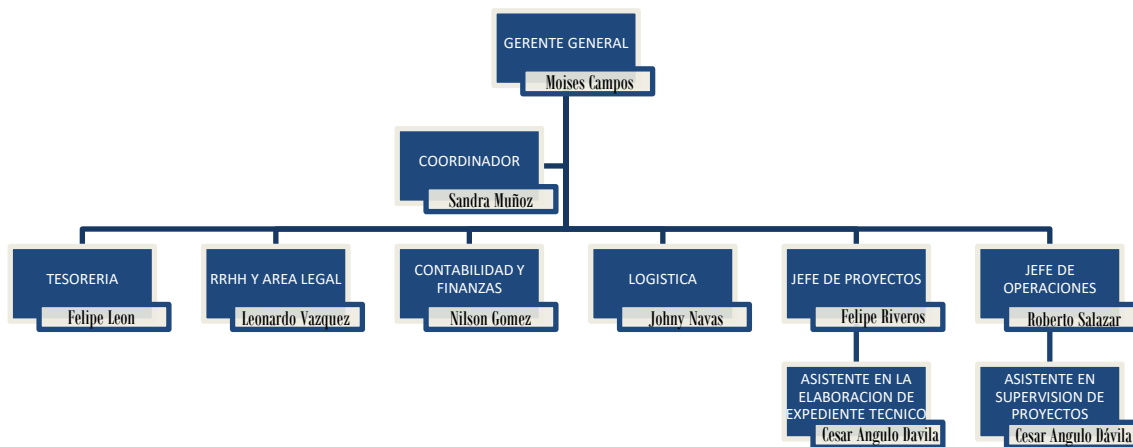
Inversiones Camharo cuenta con un plantel multidisciplinario de profesionales y técnicos para el desarrollo de sus proyectos, que les asegura el éxito en las etapas de planificación, desarrollo y cierre de los proyectos.

La filosofía de la empresa consiste en la generación de valor a los proyectos de sus clientes.

### Organigrama de la empresa

**Figura 1**

*Organigrama Empresarial*



*Fuente:* Inversiones Camharo S.A.C

### Misión

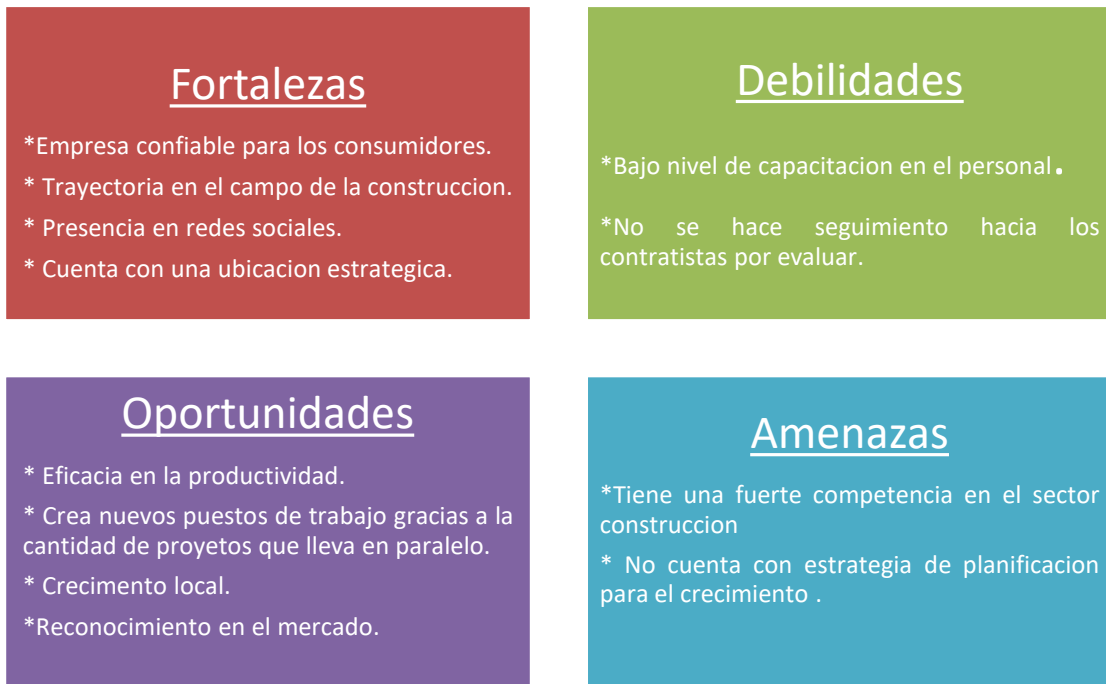
Ser una empresa líder en el mercado de la construcción y desarrollo proyectos, reconocida por la eficiencia, calidad y cumplimiento de los plazos establecidos con sus clientes.

### Visión

Ser una empresa que contribuye con el desarrollo del país, superando las expectativas del cliente, asimismo proveer servicios con calidad, eficiencia y responsabilidad que contribuyen al progreso de las ciudades manteniendo un modelo de gestión que promueve el crecimiento y bienestar de nuestros colaboradores.

## Figura 2

### *FODA de la empresa Inversiones Camharo S.A.C*



Fuente: Elaboración propia (2023)

## Proyectos

- Diseño de infraestructura de salud y/o hospitalaria.
- Diseño vial y urbanístico.
- Desarrollo en proyectos de Arquitectónicos, Estructurales e Instalaciones eléctricas y Sanitarias.

## Dirección de la empresa:

Ubicada en la Avenida Alfredo Mendiola. N° 5869 Urbanización Villa Sol Et. Dos  
Distritos de los Olivos, Lima.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco Teórico - Teorías relacionadas al tema

#### 2.1.1. Definición de Pavimento

Es una estructura de varias capas construida sobre la sub rasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. (Manual de carreteras: Suelos, Geología y Pavimentos, 2014). De lo mencionado, la superficie de la carretera tiene que permitir el paso de los vehículos y está compuesta por diferentes capas, en general se puede ver en el sitio que es seguro asumir que la capa en contacto con el vehículo es asfalto. (Fernandez,2021).

#### 2.1.2. Tipos de Pavimentos

##### 2.1.2.1. Pavimento Asfáltico.

Se encuentra compuesto básicamente por capas asfálticas con un espesor total bituminoso, la estructura compuesta por carpeta asfáltica sobre base tratada con cemento o sobre base tratada con cal. (Manual de carreteras: Suelos, Geología y Pavimentos, 2014)

##### **Estructura de un Pavimento Asfáltico:**

**Subbase granular:** Esta con un buen diseño no va a permitir su infiltración de materiales, al conformar su base y su subrasante, siendo un filtro de la base no permitiendo a los finos de la subrasante que disminuya su calidad.

**La base granular:** Es la que cumple la función de brindar una resistente zona que transmite a la subbase y a la subrasante sus esfuerzos del tránsito en un tiempo determinado.

**Carpeta:** Se compone por un área estable y uniforme, con capacidad de resistir la capacidad portante de vehículos.

### 2.1.2.2. Pavimento Concreto Rígido

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 sub rasante. (Manual de carreteras: Suelos, Geología y Pavimentos,2014)

**Subbase:** No permite el bombeo en las juntas del pavimento.

**Losa de concreto:** Cumple una función estructural y se encarga de transmitir sus esfuerzos de los vehículos.

### 2.1.3. Diseño de la Pistas

Estas se establecen en concordancia al Manual de Carreteras, donde se especifican tres puntos a detallar.

**Estudio de tráfico:** Para el estudio de tráfico, se deberá contar con la información del índice medio diario anual (IMDA) para cada tramo vial materia de un estudio.

**Clasificación de los vehículos:** Se determina la clasificación de vehículos por medio de su cantidad y de los tipos de ejes con que cuentan.

**Tasa de crecimiento:** Se calcula el número de vehículos que recorren por rutas viales.

### 2.1.4. Diseño de veredas:

Dentro del diseño de vías, se deben de integrar un sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad (Norma técnica del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2011).

**Tabla 1**
*Diseño de vías y usos.*

TIPOS DE VIAS	VIVIENDA		COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES.	
<b>VIAS LOCALES PRINCIPALES</b>						
ACERAS O VEREDAS	1,80	2,40	3,00	3,00	2,40	3,00
ESTACIONAMIENTO	2,40	2,40	3,00	3,00 – 6,00	3,00	3,00 – 6,00
PISTAS O CALZADAS	SIN SEPARADOR CENTRAL	CON SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR	SIN SEPARADOR	SIN SEPARADOR	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE
	2 MODULOS DE	3,00	3,30	2 MODULOS DE 3,60	2 MODULOS DE 3,60	3.30 - 3.60
	3,60	3,00	3,30	CON SEPARAD. CENTRAL 2 MODULOSA O LADO		
<b>VIAS LOCALES SECUNDARIAS</b>						
ACERA O VEREDAS		1,20		2,40	1,80	1,80 – 2,40
ESTACIONAMIENTO		1,80		5,40	3,00	2,20 - 5,40
PISTAS O CALZADAS		DOS MODULOS DE 2,70		2 MODULOS DE 3,00	2 MODULOS DE 3,60	2 MODULOS DE 3,00

Fuente: Norma técnica del Reglamento Nacional de Edificación.

### 2.1.5. Productividad.

La productividad está relacionada entre lo que se produce, lo que se consume o los recursos utilizados. Es de suma importancia entender acerca de la productividad que tienen los materiales, los equipos de un terreno y la mano de obra en construcción, siendo la última las más importante. Para el logro de una productividad eficaz, es importante que todos los factores que puedan afectar aporte de una o de otra forma, proveedores, proyectistas, directivos de obra, etc. (Reategui & Sinti, 2019)

### 2.1.6. Mano de obra.

Dentro de la mano de obra, se muestra como una de las partes en el ciclo del proceso productivo, uno de los factores que influyen en la eficiencia.

Dado que uno de los objetivos de todas las organizaciones es ser cada vez más eficaces, trabajando en la eficacia de sus procesos de productivos, es importante conocer las distintas variables que influyen en los factores en la mano de obra, agruparlas



determinando una estrategia para que se mida su impacto en los rendimientos y consumos de mano de obra.

#### **2.1.6.1. Importancia de la mano de obra.**

Consiste en la excelencia de los factores de producción, gracias al desarrollo de una serie de actividades y tareas, que, con herramientas, infraestructura, etc. la asistencia garantiza la producción satisfactoria de bienes y servicios.

#### **2.1.6.2. Consumo de la mano de obra.**

El consumo de la mano de obra generalmente se expresa en HH/um (horas-hombre por unidad de medida), y la eficiencia de la productividad laboral puede variar en un amplio espectro, de 0% a 100% cuando no se realiza ninguna operación, cuando se logra la máxima eficiencia teórica posible. Entre los dos intervalos de los límites anteriores se encuentran el rendimiento alcanzable en todas las condiciones y el consumo real de mano de obra, determinándose diferentes intervalos según la eficiencia de la productividad.

#### **2.1.6.3. Rendimiento de mano de obra.**

La producción de trabajo de mano de obra se define como la cantidad de trabajo por unidad de recursos humanos con la que una cuadrilla compuesta por uno o más operarios de diversas especialidades realiza íntegramente una determinada actividad, expresada en HH/um (unidad de actividad por hora. Persona).

**Figura 3**

*Costo de mano de obra según CAPECO.*

<b>ESTRUCTURA DE COSTOS DE MANO DE OBRA (VIGENTE AL 01.06.2020 al 31.05.2021)</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>OPERARIO</b>	<b>OFICIAL</b>	<b>PEON</b>
1.00 Remuneración básica vigente (RB)	71.80	56.55	50.80
2.00 Bonificación unificada de construcción (BUC)			
Operario 32.00%	22.98		
Oficial 30.00%		16.97	
Peón 30.00%			15.24
3.00 Leyes y Beneficios Sociales sobre la RB 113.45%	81.46	64.16	57.63
4.00 Leyes y Beneficios Sociales sobre el BUC 12.00%	2.76	2.04	1.83
5.00 Bonificación Movilidad Acumulada	8.00	8.00	8.00
6.00 Overol (02 Und anuales)	0.40	0.40	0.40
7.00 Seguro de vida (Essalud+vida)	0.17	0.17	0.17
<b>JORNAL DIARIO</b>	<b>187.56</b>	<b>148.27</b>	<b>134.07</b>
<b>JORNAL HORARIO</b>	<b>23.44</b>	<b>18.53</b>	<b>16.76</b>
CREADO POR: WESLEY REYNA VILLANUEVA			
<b>COSTO HORARIO MANO OBRA PARA EXPEDIENTE</b>			
<b>NIVELADOR</b>	100.00% del Oficial		<b>18.53</b>
<b>TOPOGRAFO</b>	112.73% del Operario		<b>26.42</b>
<b>OPERARIO</b>	100.00% del Operario		<b>23.44</b>
<b>OFICIAL</b>	100.00% del Oficial		<b>18.53</b>
<b>PEON</b>	100.00% del Peón		<b>16.76</b>
<b>CONTROLADOR OFICIAL</b>	105.73% del Peón		<b>17.72</b>
<b>NOTA:</b>			
1.0 - ESTA NORMA ES APLICADA A LAS OBRAS MAYORES A 50 UITs			
2.0 DE ACUERDO A LA NUEVA TABLA SE RECALCULARA LOS JORNALES DESDE EL 01 DE JUNIO DEL 2020			
3.0 EL PRESENTE ACUERDO TIENE VIGENCIA HASTA EL 31 DE MAYO DEL 2021			

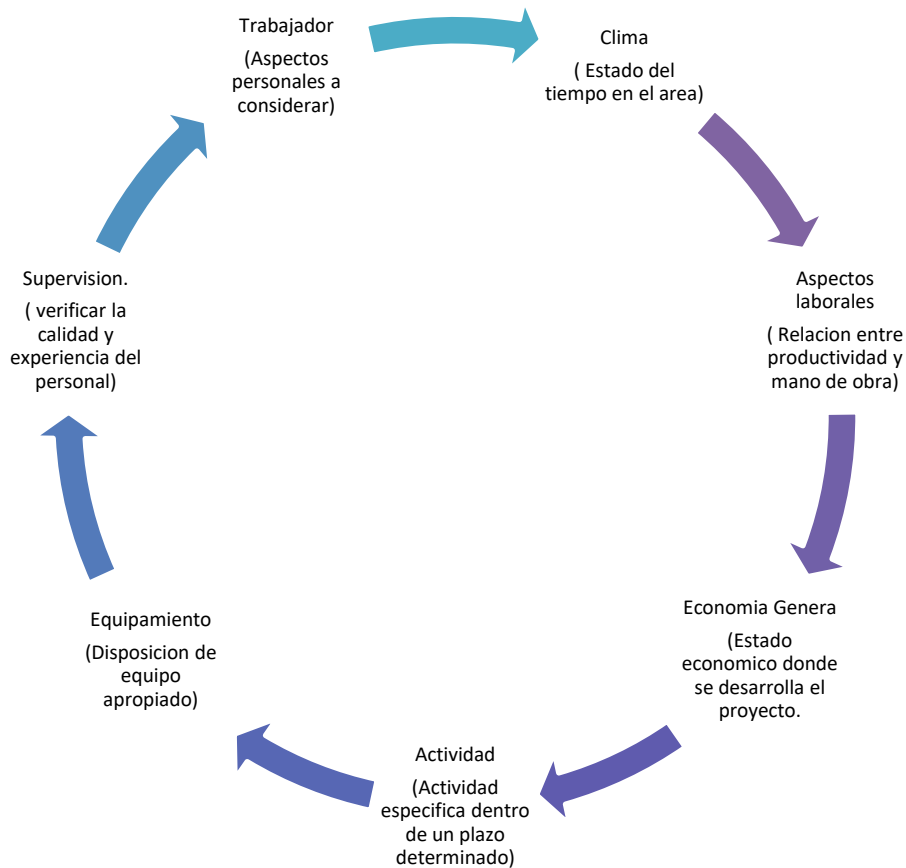
Fuente: CAPECO

#### **2.1.6.4. Factores que directamente influyen el rendimiento de la mano de obra.**

Según Reátegui & Sinti (2019) menciona que cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra los cuales los agrupa en siete categorías.

**Figura 4**

*Factores que afectan el rendimiento*



*Fuente:* Elaboración propia.

### 2.1.7. Presupuesto de obra

Para la elaboración de un presupuesto, se tiene su base en la asignación de un precio unitario a cada una de las actividades que se desarrollan representadas por un volumen de obra.

#### 2.1.7.1. Fórmula polinómica

Es la representación matemática usada en la estructura en el costo de un presupuesto, constituida por la suma de varios monomios, los cuales representan a los recursos de más incidencia en la obra.

## 2.1.8. Costos

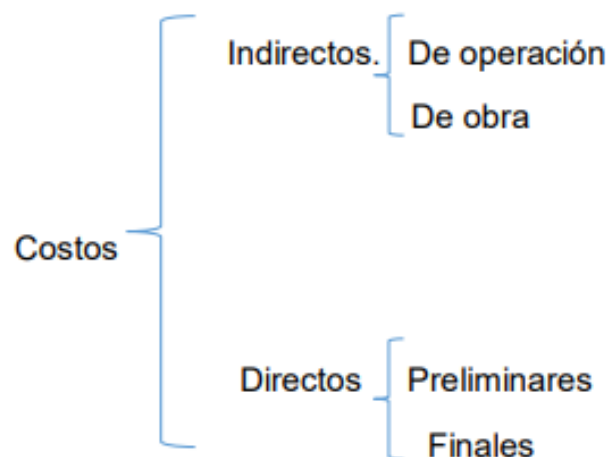
Se pueden identificar los siguientes grandes componentes los cuales participan en los costos básicos de una obra; materiales, mano de obra, equipos y herramientas, gastos generales e impuestos.

### 2.1.8.1. Factores que influyen en el costo de obras.

Los costos de proyectos se suelen dividir en dos categorías que son: costos indirectos y directos.

#### Figura 5

*Esquema de Costos.*



*Fuente:* Costo y tiempo en edificación de Suarez. 3° Edic.

### Los Costos Indirectos

Es la suma de los gastos técnicos administrativos de una operación para la aplicación correcta de cualquier sistema de producción.

### Los Costos Directos

Suma de materiales, equipos necesarios y mano de obra en un proceso de producción.

### **2.1.9. Programación de Obra**

La programación de Obra es un análisis de determinar de forma integral estrategias de gestión y de ejecución del Proyecto. De forma paralela y continua, durante todo el transcurso de los proyectos se realizan los procesos de programación y de control de productividad la cual cumple la función de estudiar la eficiencia en las ejecuciones. Los resultados de dichos procesos también sirven como retroalimentación en el proceso de actualización de la planificación.

#### **Cronograma.**

Un cronograma es una representación de la secuencia de agrupación de las tareas del proyecto. Por ello, las actividades se definen de acuerdo a las necesidades del proyecto y brindan la información necesaria para cubrir las estrategias utilizadas durante todo el proyecto.

### **2.2. Marco Normativo**

Dentro de los alcances normativos los cuales enmarcan el presente trabajo son:

#### **1. Costos y Presupuesto:**

1.1 Ley N°31433, Ley que modifica la Ley N°27972, Ley orgánica de municipalidades, y la Ley N°27867, Ley orgánica de gobiernos regionales, respecto a las atribuciones y responsabilidades de concejos municipales y consejos regionales, para fortalecer el ejercicio de su función de fiscalización Ley N°28716, Ley de control Interno de las Entidades del Estado.

1.2 Ley N°30225, Ley de Contrataciones del estado y modificatorias

1.3 Decreto Supremo N°350-2015-EF, Reglamento de la ley de contrataciones del Estado y modificatorias.

1.4 Opiniones del OSCE respecto a Mayores Metrados

## **2. Diseño Urbano y Topografía:**

2.1 Manual de diseño Geométrico de vías Urbanas - 2005.

2.2 Manual de Diseño urbano Inclusivo

2.3 Reglamento de la ley del instituto Geográfico Nacional - Decreto supremo N° 005-  
DE-SG

## **3. Suelos y Pavimentos**

3.1 “Manual de Ensayo de Materiales” es parte de los Manuales de Carreteras que se dan a partir del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y aprobado por D.S. N°034-2008-MTC, así como también constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo.

3.2 Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad (Norma técnica del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2011).

## **4. Señalización:**

4.1 "Manual de Seguridad Vial-2017", es parte de los Manuales de Carreteras que se dan a partir del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial y aprobado por la D.S. N° 034-2008-MTC.

4.2 Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras de MTC, se aprobó según la R.M. N° 210-2000-MTC/15.02, del año 2000 y sus modificatorias RM N° 733-2004-MTC/02, RM N° 870-2008-MTC/02 , RD N° 18-2012-MTC/14.

### **CAPÍTULO 3. - DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

El que suscribe llega a formar parte de la empresa Inversiones Camharo en el año 2020 por medio de una convocatoria por un compañero de la universidad que también laboraba en la empresa, asimismo, llego como apoyo a la elaboración de expediente en la parte de presupuesto para propuestas técnicas para concursos, a su vez, trabajé como cadista, metrador en el área de diseño en vías urbanas; es así, que en estos tres años vengo desarrollando, apoyando y desempeñando funciones como asistente elaborando Expedientes Técnicos a niveles como: estudios definitivo, perfiles y presupuestos relacionados a proyectos de construcción de viviendas como obras de mejoramiento de urbano, además, participe como asistente en el control de la ejecución de obras de la misma naturaleza.

Mi participación en la Etapa de elaboración de Expedientes Técnicos, fueron las siguientes:

#### **Topografía y Diseño Vial Urbano**

✓ Generar superficies digitales de la zona del proyecto mediante el uso del software Civil 3D, a partir de recolección de data por medio de la estación total.

✓ Apoyo en el diseño de vías urbanas utilizando el Civil 3D, el diseño consiste en establecer la configuración geométrica y parámetros de seguridad e inclusión de los usuarios en la futura vía, la cual tendrá como objetivos fundamentales: funcionalidad, seguridad, comodidad, impacto ambiental, estética de la misma, (tomando las consideraciones del Manual de diseño Geométrico de vías urbanas - 2005 y el Manual de Diseño Urbano Inclusivo).

✓ Utilizando el programa Civil 3D se desarrolló Movimiento de Tierras (explanaciones) los cuales no permiten tener un estimado de costos en cuanto a cortes y rellenos que en estas se generan.

## **Estructuras e Hidráulica**

✓ Apoyo en el diseño de Muros de contención utilizando La Norma AASHTO 2002 y el programa Geo-Slope, tomando consideraciones geotécnicas relacionadas a las características del suelo físico - mecánica (ángulo de fricción, peso específico) como cargas adicionales (vehículos).

✓ Apoyo en el diseño de plateas de cimentación para edificaciones utilizando el programa ETABS. Para su diseño se consideró conocer los estudios de suelo como su capacidad portante, así como las cargas de servicio de la estructura a la cual el suelo será sometido.

✓ Apoyo en el diseño de canales y/o cunetas en zonas urbanas como sistema de drenaje, utilizando el programa Hec-ras, tomando en consideración el Manual de Hidráulica, Hidrología y Drenaje del TMC (2014). Para su diseño de estas estructuras se toman en cuenta el Caudal del fluido y el tipo de material designado para la estructura a utilizar.

## **Metrados**

✓ Determinación de Metrados de obras civiles por acotamientos, por conteo, por gráficos, por medio del Auto Cad, por fórmulas uso de coeficientes.

## **Análisis de precios unitarios**

✓ Análisis de precios unitarios las cuales deben ser compatibles con las especificaciones técnicas.

✓ Consideraciones de no omitir ni sobre considerar los recursos a utilizarse.

✓ Verificación que los precios se encuentren actualizados, es por ello que el análisis de precios unitarios se debe formular al último día del mes.



## **Presupuesto de Obra**

El sistema que se utiliza para la elaboración de presupuestos, es tomar como referencia de consulta la revistas Costos y utilizar el programa de costos y presupuesto S10.

De las consideraciones anteriores se tiene los siguientes criterios:

- ✓ Tener una codificación presupuesto para cada partida.
- ✓ El metrado debe estar totalmente debidamente justificado.
- ✓ Revisar correctamente los precios unitarios.
- ✓ Justificar los gastos generales.
- ✓ Conocer el impuesto general a las ventas.

## **Elaboración de la programación de obra**

✓ Para la elaboración de la programación por medio del programa MS Project, se usa la metodología del diagrama Gantt, donde se considera el tiempo que dura cada actividad, así como un adecuado proceso constructivo, lo cual permite establecer los tiempos del proyecto.

Asimismo, como asistente en el área del control durante la ejecución de los proyectos mi participación fueron las siguientes:

### **Previo a la Ejecución**

- ✓ Revisión del contrato y sus alcances
- ✓ Revisión de los Planos, especificaciones técnicas, Presupuesto- metrados y precios unitarios, que todas estén relacionadas y sean compatibles; asimismo, saber la prelación de lo mencionado para tomar decisiones durante la construcción cuando se encuentre incongruencia dentro del expediente técnico entre los documentos antes mencionados.

### **Durante le Ejecución**

- ✓ Realización y verificación del replanteo (Georeferenciación), trazo de la poligonal, secciones transversales, y verificar con los planos del expediente técnico.

- ✓ Revisar la naturaleza del terreno y los métodos de excavación previos.
- ✓ Revisar las cotas de perfil longitudinal y las secciones transversales que se proyectaron para la subrasante y/o afirmado de la vía.
- ✓ Revisar la compactación de la subrasante proyectada.
- ✓ Coordinación del tránsito de vehículos, considerando el caso, la participación de la policía de tránsito.
- ✓ Determinar las áreas de limpieza previstas en el Proyecto.
- ✓ Determinar lugares para depositar desperdicios o material excedente.
- ✓ Especificar la utilización de la apropiada maquinaria para evitar los daños en las propiedades de la gente aledaña.
- ✓ Identificar el diseño que cumpla con el porcentaje de agente estabilizador, con la finalidad de que al aplicarse mejore las características de los suelos.
- ✓ Revisar la calidad del material, que cumplan con las especificaciones del expediente técnico.
- ✓ Revisar que la capa de la base no este por mucho tiempo sin estar protegida contra las lluvias y el tránsito vehicular.
- ✓ Tomar testigos (briquetas) según lo previsto en las Especificaciones técnicas del del proyecto para las correspondientes pruebas de rotura.
- ✓ Verificar que las señales estén realizadas según lo previsto en el Proyecto.
- ✓ Verificar la ubicación adecuada para las señales.
- ✓ Verificar que las señales estén instaladas correcta y seguramente para evitar daño por extraños.

### **3.1. Desarrollo del proyecto**

El presente proyecto tiene por objeto la reparación de pistas y veredas Jr. Castilla Cuadra 5 a la Cuadra 10, Tramo Av. Santa Rosa - Jr. Ayacucho en el Distrito de La Perla,

en La Provincia Constitucional del Callao; a fin dar un buen servicio de transitabilidad y comodidad a los usuarios de estas vías.

### 3.1.1. Datos del Proyecto.

#### Nombre del Proyecto.

“Reparación de pista y vereda; en el Jr. Castilla Cuadra 5 a la Cuadra 10 (Tramo Av. Santa rosa - Jr. Ayacucho), distrito de la perla, Provincia Constitucional del Callao, región Callao”.

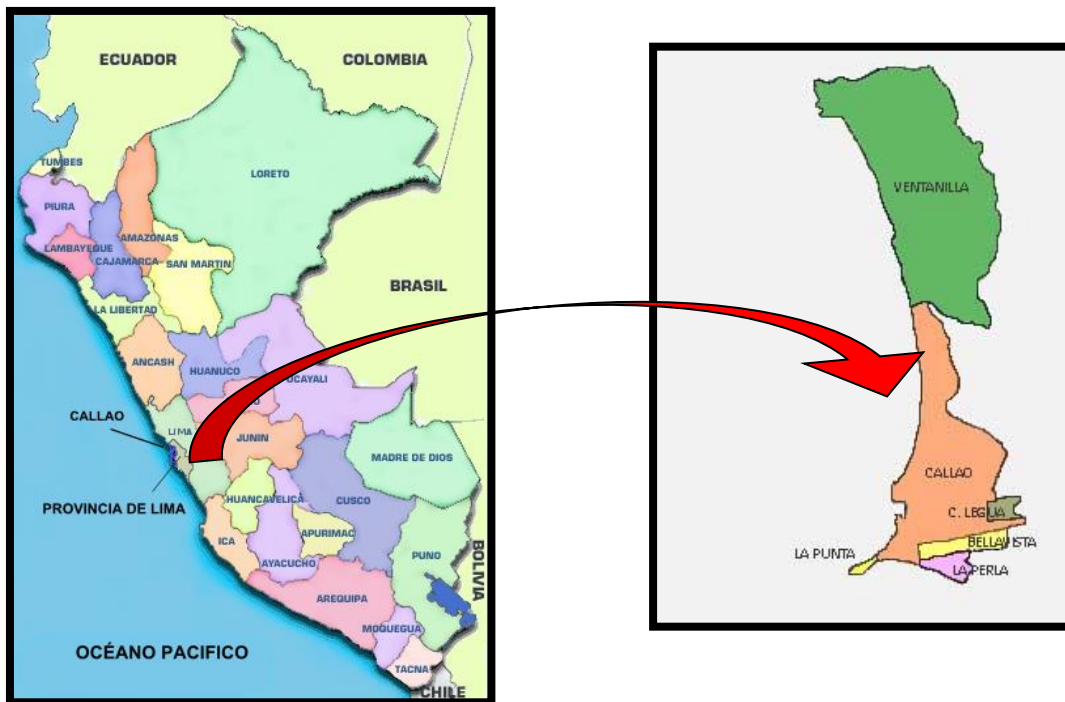
#### Ubicación geográfica:

El proyecto, se encuentra ubicado en:

<b>Departamento / Región:</b>	Callao
<b>Provincia:</b>	Callao
<b>Distrito:</b>	La Perla
<b>Localidad:</b>	Varias
<b>Zona:</b>	Urbana

**Figura 6**

*Plano de Localización*



Fuente: Expediente Técnico del proyecto.

**Figura 7**

*Vista de la ubicación del proyecto.*



**PROYECTO.** "REPARACION DE PISTA Y VEREDA; EN EL(LA) JR. CASTILLA CDRA. 5 A LA CDRA. 10 (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO"

### **3.1.2. Ingeniería de la Inversión**

#### **Antecedentes**

El Distrito de La Perla, en la actualidad es un distrito pujante, ha pasado muy rápidamente a constituirse en un polo de desarrollo a nivel de todos los distritos, ya que en su territorio se ubican núcleos de servicios más importantes a nivel del Callao y con perspectivas de expansión.

Siendo el objetivo fundamental de la presente gestión municipal de planificar y ejecutar el conjunto de acciones destinadas a proporcionar al ciudadano el ambiente adecuado para la satisfacción de sus necesidades de vivienda, transporte y comunicaciones, implementando la infraestructura urbana indispensable para su desenvolvimiento, se ha visto por conveniente la elaboración del expediente técnico del proyecto.

#### **Cantidad de beneficiarios**

La cantidad de Beneficiarios es de aproximadamente 6,560 pobladores.

##### **3.1.2.1. Servicios Existentes**

El tramo del Jr. Castilla de la Cuadra 5 a la Cuadra 10, cuenta con el sistema de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, servicios de telefonía y comunicación.

#### **Luz del sur**

Los cables y los postes existentes del alumbrado público, así como también las del servicio domiciliario están instalados debidamente y bien consolidados.

#### **Telefonía.**

Las redes y los postes del servicio de telefonía están instalados y bien consolidados en el tiempo.

### 3.1.2.2. Situación de las redes de agua y de desagüe

Las redes se encuentran en buen estado. Así como lo que está indicado en el informe del proveedor que realiza estos servicios que es SEDAPAL, al igual que lo indica en una inspección ocular tomado como referencia a los usuarios.

### 3.1.2.3. Población beneficiaria

Este proyecto es de beneficio para los pobladores de las viviendas cercanas a las calles a pavimentar Jr. Castilla Cuadra 5 a La Cuadra 10, tramo Av. Santa Rosa – Jr. Ayacucho, del distrito la Perla y su ejecución se justifica porque carece de una infraestructura no adecuada para el tránsito vehicular y peatonal.

Se considero que la densidad poblacional por vivienda, del distrito de la Perla, es de 6,560 pobladores (INEI 2017).

### 3.1.3. Descripción de la situación existente

La situación actual de este proyecto, en relación a las pistas y veredas tiene presencia no transitable como se pueden apreciar en las fotográficas.

#### **Figura 8**

*Vista de la vía en mal estado.*



*Fuente: Expediente Técnico.*

## Figura 9

*Vista de la vereda en mal estado.*



Fuente: Expediente Técnico.

### d) Componentes del Proyecto

#### Pistas:

- Realizar la Demolición de las vías del proyecto.
- Realizar una conformación integral por el hundimiento en varias zonas, a través de un corte a nivel de Sub Rasante, el perfilado y compactado localizado de subrasante, la colocación de sub base con material de préstamo ( $e=0.20\text{mts}$ ), y la eliminación de material excedente.
- Se realizó la imprimación con emulsión asfáltica y la colocación de carpeta asfáltica en caliente de 2", en todas las vías del proyecto.
- Realizar la señalización con el respectivo pintado del pavimento.

#### Veredas:

- Realizar las demoliciones de las veredas en mal estado, el acarreo de material de demolición y la eliminación de demoliciones.

- Realizar la excavación manual a nivel de subrasante, la compactación y conformación c/equipo liviano de sub rasante, la colocación de base granular de 4" c/equipo liviano, la excavación manual de zanja para uñas, y la eliminación del material excedente.
- El encofrado y desencofrado de veredas y martillos, el vaciado de veredas y martillos (con sus respectivas rampas para minusválidos) con concreto  $f'c= 175$  kg/cm<sup>2</sup>  $e=4"$ , el curado de veredas y martillos con aditivo y la colocación de juntas de dilatación  $e=1/2"$ .

### Plazo

El plazo proyectado para la ejecución de las obras se ha estimado en 60 días calendarios (comenzando el 20 enero y culminando el 20 de marzo del 2022).

### Costos

El presupuesto total del proyecto asciende en S/ 1,436,428.43 (Un millón cuatrocientos treinta y seis mil cuatrocientos veintiocho y 43/100 soles).

**Tabla 2**

*Resumen del presupuesto del Proyecto.*

DESCRIPCION	MONTO (S/.)
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>1,014,426.85</b>
<b>GG (10%)</b>	101,442.69
<b>UTILIDAD (10%)</b>	101,442.69
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1,217,312.23</b>
<b>IGV (18%)</b>	219,116.20
<b>TOTAL</b>	<b>1,436,428.43</b>

*Fuente:* Expediente Técnico del Proyecto

#### 3.1.4. Etapas de experiencia.

Se desarrollaron los procesos de los cuales se explicarán a continuación mediante los objetivos del proyecto.



### **3.1.5. Planeamiento del Objetivo**

#### **Objetivo General**

Control de proyecto para la reparación de pista y vereda; en Jr. Castilla (Tramo Av. Santa Rosa - Jr. Ayacucho), distrito de la Perla, región callao-2023.

#### **Objetivo Especifico**

- Revisión de los costos – presupuesto y cronograma del Proyecto del Expediente Técnico mediante la identificación de las actividades para la reparación de pista y vereda; en Jr. Castilla (tramo Av. Santa rosa - Jr. Ayacucho), distrito de la perla, región callao-2023.
- Control de proyecto durante la Ejecución en las actividades de Topografía, Suelos - Pavimentos y Señalización -Seguridad Vial para la reparación de pista y vereda; en Jr. Castilla (tramo Av. Santa rosa - Jr. Ayacucho), distrito de la perla, región callao-2023.
- Control de actividades programadas en la etapa de ejecución para la reparación de pista y vereda; en Jr. Castilla (tramo Av. Santa rosa - Jr. Ayacucho), distrito de la perla, región callao-2023.

### **3.1.6. Planificación del Objetivo**

Aprobado el Expediente técnico del proyecto “Reparación de pista y vereda; en Jr. Castilla (tramo Av. Santa rosa - Jr. Ayacucho”, se hizo entrega a la empresa Inversiones Camharo S.A.C los documentos para su revisión y ejecución.

De la revisión del Expediente, en la información del estudio básico de topografía no estaba completa, puesto que los puntos de muestreo del levantamiento se encontraban distantes o no había en algunos sectores, pues al no tener data completa esta no reflejaría la realidad de la zona del Proyecto. Por ser una de las actividades importante el levantamiento

topográfico, y dado que, a partir de su representación real del proyecto, se desprenden valores como los metrados reales como demolición, cuantía de elementos del proyecto de las veredas y pistas (paquete estructural) y sus implicancias en costo; es de necesidad que se tenga la mayor cantidad de datos posible reales de la zona del Proyecto, esta comparación de información en la etapa de replanteo topográfico fue cerciorada, por lo que no hubo mayores diferencias en relación al levantamiento primigenio. Es de agregar, que, si se hubiera dado diferencias notables, nos llevaría a una solicitud de mayores metrados (elementos no considerados en el expediente Técnico por ampliación de la partida existente) por lo tanto nuevos costos.

Asimismo, es de mencionar que, en el Expediente Técnico, se ha considerado metrados y planos en la sección Seguridad Vial (marcas pavimentos, elementos de seguridad), sin embargo; el expediente carecía de un informe específico que considere metodología de trabajo para el desarrollo de esta especialidad y la normativa sobre su alcance.

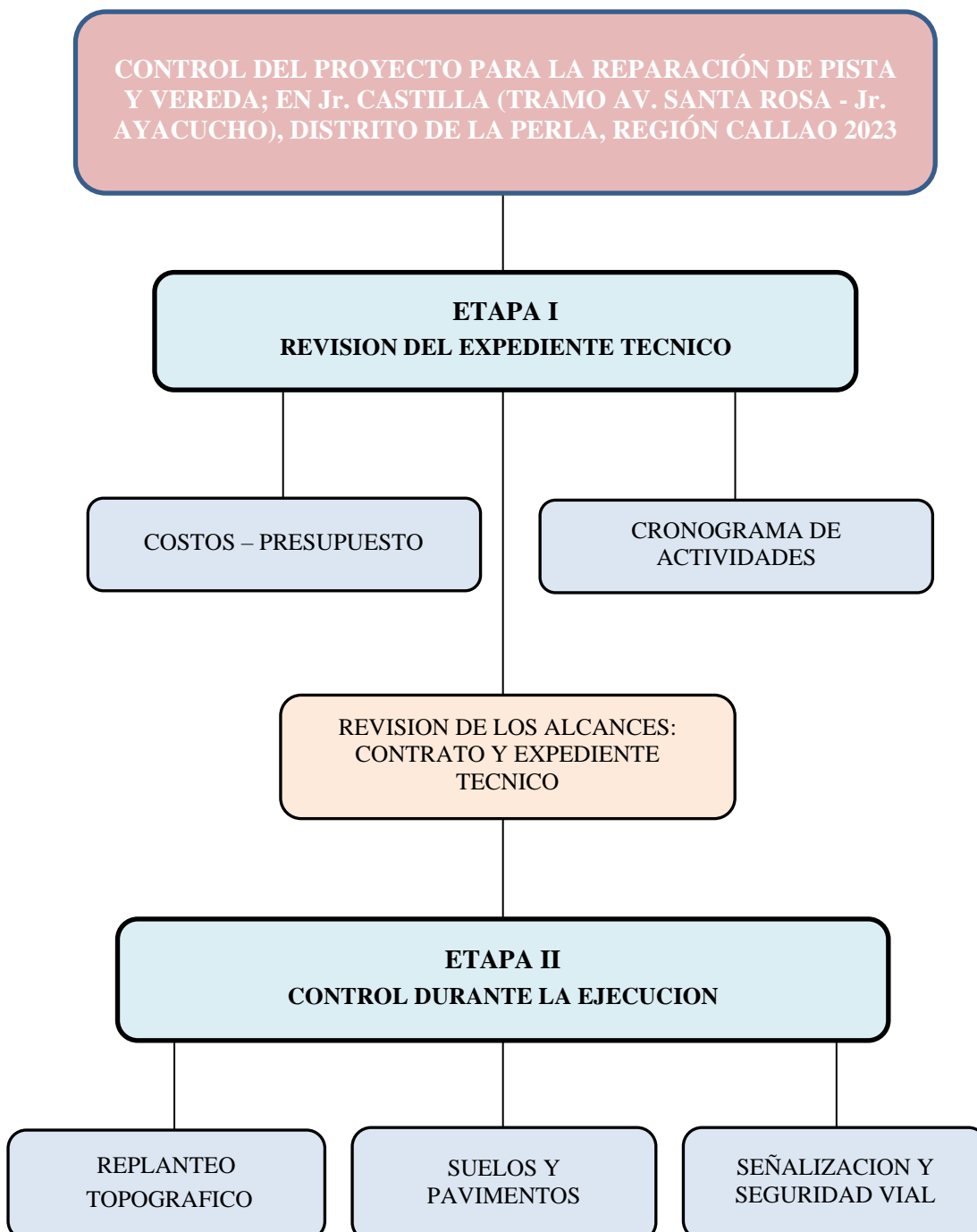
De los dos puntos anteriormente mencionados, primero, se me asigno revisar y verificar el presupuesto, precios unitarios, costos y cronograma de actividades del proyecto, si en estas se contemplaba u omitía partidas destinadas para el logro del objetivo. De lo segundo, en lo que es el tema de Seguridad vial mi responsabilidad fue planificar la metodología de trabajo bajo el alcance técnico y normativo (plan de desvío, marcas pavimentos, elementos de seguridad). Finalmente, complementando a los párrafos precedentes, estuvo a mi cargo el control de proceso durante la ejecución en las áreas de Topografía (replanteo), Suelos - Pavimentos, Señalización - Seguridad Vial y cronograma de actividades.

A modo de resumen, mi experiencia para el desarrollo de este trabajo, ha sido dividido en dos etapas, Etapa I, lo cual fue realizar la revisión del Expediente técnico en la

parte costo- presupuestos y calendario de actividades y la Etapa II fue el de realizar control durante la Ejecución en las actividades de: Topografía, Suelos - Pavimentos y Señalización - Seguridad Vial tomando como base y/o referencia planos, especificaciones técnicas, metrados, calendario de actividades.

**Figura 10**

*Flujograma del Control del Proyecto*



## **ETAPA I**

### **Revisión del Presupuesto y Cronograma de Obra del Expediente Técnico**

#### **Revisión de Metrados**

Se realizó la revisión de los metrados por conteo, por acotamientos, por medio del programa Autocad, con fórmulas y utilizando coeficientes. Se hizo el uso de los planos del expediente. De acuerdo al proceso ejecutado del metrado se obtuvo cada una de las partidas.

Para la revisión de los metrados se trabajó mediante partidas, se realizó en hojas de cálculo Excel, en forma ordenada partiendo con los metrados ordenados según las partidas descritas en el Presupuesto de Obra.

En la siguiente figura se muestra el resumen del metrado mediante un trabajo sistemático y ordenado de los cálculos con el fin de determinar por partidas, la cantidad a ejecutar en el Proyecto.

**Figura 11** Resumen de metrados

PRESUPUESTO : REPARACIÓN DE PISTA Y VEREDA EN EL (LA) JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10 (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO  
 CLIENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PERLA  
 LUGAR : LA PERLA - CALLAO  
 FECHA : SETIEMBRE 2020

ITEM	DESCRIPCION	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 2.40M X 3.60M EN BANNER (UNA CARA)	UND	1,00
01.02	OFICINA PROVISIONAL	MES	2,00
01.03	CASETA PROVISIONAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	MES	2,00
01.04	SERVICIO HIGIENICO PORTATIL	MES	2,00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	7.024,18
02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1,00
03	SEGURIDAD Y SALUD		
03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1,00
03.02	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19	GLB	1,00
03.03	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	UND	15,00
03.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1,00
03.05	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1,00
03.06	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1,00
03.07	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1,00
04	DEMOLICIONES		
04.01	DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO, e=2"	M2	4.508,38
04.02	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO C/EQUIPO H=0.20 M	ML	366,00
04.03	DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=0.02 Y PAVIMENTO RIGIDO E=0.23M C/EQUIPO	M2	682,23
04.04	DEMOLICION DE VEREDAS Y MARTILLOS	M2	1.542,02
04.05	DEMOLICION DE SARDINELES	ML	1.127,25
04.06	DESMONTAJE DE CAJA Y TAPA MEDIDOR DE AGUA	UND	55,00
04.07	DESMONTAJE DE CAJA Y TAPA DESAGUE	UND	21,00
04.08	ACARREO DE MATERIAL DE DEMOLICION, L<30m	M3	253,10
04.09	ELIMINACION DE DEMOLICIONES	M3	684,21
05	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.01	CORTE DE MATERIAL, A NIVEL DE SUB RASANTE	M3	1.693,91
05.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	M2	5.190,61
05.03	SUB BASE CON MATERIAL DE PRESTAMO, e=0.20mts	M2	5.190,61
05.04	BASE CON MATERIAL DE PRESTAMO, e=0.15mts	M2	5.190,61
05.05	ACARREO DE MATERIAL DE CORTE, L<30m	M3	220,21
05.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	2.202,08
06	PAVIMENTO		
06.01	IMPRIMACION ASFALTICA CON MC-3D	M2	5.190,61
06.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	M2	5.190,61
07	VEREDAS Y MARTILLOS		
07.01	EXCAVACION MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	170,31
07.02	COMPACTACION Y CONFORMACION C/EQUIPO LIVIANO DE SUB RASANTE PARA VEREDAS Y MARTILLOS	M2	1.585,69
07.03	BASE GRANULAR DE 4" C/EQUIPO LIVIANO	M2	1.585,69
07.04	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA UÑAS	M3	45,65
07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS Y MARTILLOS	M2	228,24
07.06	VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=4", ACABADO C:A 1:2	M2	1.585,69
07.07	CURADO DE VEREDAS Y MARTILLOS CON ADITIVO	M2	1.813,53
07.08	JUNTAS DE DILACION E=1/2"	M	483,92
07.09	REPOSICION CAJA Y TAPA MEDIDOR DE AGUA	UND	55,00
07.10	REPOSICION CAJA Y TAPA DESAGUE	UND	21,00
07.11	ACARREO DE MATERIAL DE EXCEDENTE, L<30m	M3	280,75
07.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	280,75
08	SARDINELES SUMERGIDOS		
08.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA SARDINELES 0.15x0.30m	M3	83,49
08.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	3.428,69
08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	M2	139,15
08.04	SARDINELES DE CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	M3	83,49
08.05	CURADO DE SARDINELES CON ADITIVO	M2	208,73
08.06	JUNTAS DE DILACION E= 1/2"	M	328,27
08.07	ACARREO DE MATERIAL DE EXCEDENTE, L<30m	M3	108,54
08.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	108,54
09	SEÑALIZACION		
09.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
09.01.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)	M2	280,87
09.01.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEA CONTINUA)	M	3.690,59
09.01.03	PINTADO DE SARDINEL	M	442,50
10	VARIOS		
10.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	7.024,18
10.02	GIBA (REDUCTOR DE VELOCIDAD)	M	45,40
11	MITIGACION AMBIENTAL		
11.01	PROGRAMA DE CAPACITACION EN MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1,00
11.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	GLB	1,00
11.03	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1,00

Fuente: Expediente Tecnico

## Revisión de los análisis de costos unitarios

El presupuesto de la obra que se creará se calcula en función de los costos unitarios, y los costos de materiales, equipos, mano de obra y herramientas son la primera parte del análisis de costos unitarios. Luego, se calculará los costes indirectos asociados a nuestro proyecto, como los costes de financiación y los beneficios. En el caso de los contratos públicos de obra, el cálculo final de los costes adicionales derivados de la ejecución de las obras se realiza sobre la base de las condiciones de los actos reglamentarios vigentes.

Al calcular los costos descritos anteriormente, los precios unitarios se integran, aquí el analista de precios unitarios está conectado con la experiencia en el campo relevante, lo que permite comprender el proceso de construcción en cada etapa del trabajo, así como familiarizarse con el tiempo de entrega, ya que este conocimiento permitirá una evaluación más precisa del rendimiento de la mano de obra y la maquinaria, lo cual es esencial para la integración adecuada del análisis de costos unitarios.

Contar con un análisis de precio unitario, ayuda a la conciliación con el proveedor que va a ejecutar el trabajo, con los insumos que se utilizaran para cada matriz de precio unitario a desarrollar, con la finalidad de tener un análisis preciso de los materiales, mano de obra y herramientas que integran los precios.

A continuación, se muestra como ejemplo parte del proceso, al análisis de precios unitarios.

- **Mano de obra**

**Aporte Mano de Obra:** Para calcular el Aporte Unitario o cantidad de mano de obra, se aplicó la siguiente relación:

$$\text{Aporte M. O} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de Obreros} \times 8 \text{ horas}}{\text{Rendimiento}}$$

- **Costo Hora Hombre (HH)**

Se tiene un resumen del costo Hora-Hombre, 2020 – 2021, el Costo Hora –hombre, es como sigue:

**Tabla 3**

*Flujograma del Control del Proyecto*

Descripción	Costo (HH) S./
Capataz	25.16
Operario	20.97
Oficial	17.00
Peón	15.68

Fuente: Costo-revista especializada para la construcción

## Materiales

### Aporte Unitario

La cantidad de material que cada uno aportó a los costos directos se determinó a partir de una bibliografía especial, así como de registros obtenidos previamente de trabajos similares, registrados en la base de datos del software S-10 para el análisis detallado de costos unitarios.

### Figura 12

*Desglose de Costo Unitario de Movilización y Desmovilización de Equipos y*

### *Herramientas.*

Presupuesto REPARACIÓN DE PISTA Y VEREDA EN EL (LA) JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10 (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PERLA  
 Lugar LA PERLA - CALLAO

EQUIPOS TRANSPORTADOS						
DESCRIPCION DE MAQUINARIA	Undidad	Cantidad	P.U.	Incidencia en Transporte	Parcial	
BARREDORA MECANICA 7 PIES	Ciclo	2,00	75,00	100%	150,00	
CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	Vje	2,00	350,00	100%	700,00	
CARGADOR TIPO BOTCAT 70 HP C/MARTILLO INCORPORADO	hm	2,00	120,00	100%	240,00	
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	Vje	2,00	30,00	100%	60,00	
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	Vje	2,00	150,00	100%	300,00	
CORTADORA DE CONCRETO 13HP + DISCO DIAM. 350mm	Vje	2,00	30,00	100%	60,00	
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO	Vje	2,00	30,00	100%	60,00	
MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.	Vje	2,00	15,00	100%	30,00	
MIRAS Y JALONES	Vje	2,00	15,00	100%	30,00	
MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	3,00	150,00	100%	450,00	
PAVIMENTADORA DE 105 HP	Vje	1,00	1.200,00	33%	399,96	
RETROEXCAVADORA . 85 HP	hm	3,00	150,00	100%	450,00	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 TON	Vje	1,00	1.200,00	33%	399,96	
RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	Vje	1,00	1.200,00	33%	399,96	
RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10 ton	Vje	1,00	750,00	100%	750,00	
<b>COSTO TOTAL</b>					S./	<b>4.479,88</b>

Fuente: Expediente Técnico.

**Tabla 4**

*APU de Partida Movilización de Equipos y Herramientas*

Partida	02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			4,479.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
0232970001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb		1.0000	4,479.88	4,479.88	
						4,479.88	

*Fuente:* Expediente técnico.

**Consideraciones tomadas para el análisis de precios unitarios**

- ✓ Análisis verificado de precio unitario según especificaciones técnicas.
- ✓ Asegurado de que los recursos utilizables no han sido omitidos o sobreestimados.
- ✓ Precio documentado actualizado, así también análisis de los precios unitarios deben determinarse el último día del mes.

**Flete**

Según las cotizaciones realizadas con anticipación se logró definir los lugares y precios SIN I.G.V.

**Equipo**

**Aporte Unitario**

Para calcular la cantidad de recurso de equipo, se utilizó por unidad de partida. A continuación, se aplicó la relación siguiente:

$$\text{Aporte M. O} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de Obreros} \times 8 \text{ horas}}{\text{Rendimiento}}$$

Normalmente el “# de horas”, es igual que una jornada normal de trabajo (8 horas), pero si el equipo analizado tiene otro uso, se debe realizar su análisis de desempeño por la cantidad de horas requerida.

**Costo Hora-Máquina/Equipo (HM – HE)**



Los costes de equipamiento en cada partida tienen condiciones inmediatas, es decir, se calculan y aplican a cada unidad de la misma:

$$\text{Aporte M. O} = (\text{Insumo de HM}) \times (\text{Precio de HM})$$

El costo de Hora – Máquina de los distintos equipos que se utilizan en los costos unitarios se tomaron actualizados del mercado.

### **Presupuesto de obra**

Luego de un minucioso análisis de los precios unitarios, se procede a elaborar un presupuesto de obra, considerando el método de ejecución; el sistema utilizado para la presupuestación es la planificación de costes y presupuestos S10.

Para determinarlo, es necesario:

- ✓ Código de presupuesto para cada artículo.
- ✓ El monto total es razonable.
- ✓ El precio unitario ha sido debidamente revisado.
- ✓ Justificación de gastos generales.
- ✓ IVA general.

Tras obtener toda la información y analizarla, se obtiene un presupuesto de obra detallado. A continuación, se muestra un desglose de costos por especialidad, así como el costo total del trabajo.

Figura 13 Presupuesto de Obra.

Presupuesto	0490002	REPARACIÓN DE PISTA Y VEREDA EN EL (LA) JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10 (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO				
Subpresupuesto	001	REPARACION DE PISTA Y VEREDA EN EL JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10				
Ciente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PERLA		Costo al	31/03/2021		
Lugar	CALLAO - CALLAO - LA PERLA					
Item	Descripción	Und.	Medrado	Precio S/	Parcial S/	
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>7,054.48</b>	
01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 x 3.60 M BANNER (UNA CARA)	und	1.00	1,308.72	1,308.72	
01.02	OFICINA PROVISIONAL	mes	2.00	1,200.00	2,400.00	
01.03	CASETA PROVISIONAL PARA ALMACEN Y GUARDIANA	mes	2.00	1,200.00	2,400.00	
01.04	SERVICIO HIGIENICO PORTATIL	mes	2.00	472.88	945.76	
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>19,511.63</b>	
02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	7,024.18	2.14	15,031.75	
02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	4,479.88	4,479.88	
03	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>50,534.52</b>	
03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	3,341.62	3,341.62	
03.02	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19	glb	1.00	38,183.21	38,183.21	
03.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	15.00	203.99	3,059.85	
03.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1,260.75	1,260.75	
03.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	2,198.86	2,198.86	
03.06	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	1,613.40	1,613.40	
03.07	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	876.83	876.83	
04	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>90,522.72</b>	
04.01	DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO, e=2"	m2	4,508.38	4.18	18,845.03	
04.02	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO C/EQUIPO H=0.20 M	m	366.00	3.11	1,138.26	
04.03	DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=0.02 Y PAVIMENTO RIGIDO E=0.23M C/EQUIPO	m2	682.23	10.27	7,006.50	
04.04	DEMOLICION DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m2	1,542.02	9.18	14,155.74	
04.05	DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO	m	1,342.16	6.03	8,093.22	
04.06	DESMONTAJE DE CAJA Y TAPA MEDIDOR DE AGUA	und	56.00	15.00	840.00	
04.07	DESMONTAJE DE CAJA Y TAPA DESAGUE	und	21.00	13.64	286.44	
04.08	ACARREO DE MATERIAL DE DEMOLICION, L<30m	m3	253.10	26.93	6,815.98	
04.09	ELIMINACION DE DEMOLICIONES	m3	684.21	48.73	33,341.55	
05	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>340,150.80</b>	
05.01	CORTE DE MATERIAL, A NIVEL DE SUB RASANTE	m3	1,693.91	7.71	13,060.05	
05.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	5,190.61	3.92	20,347.19	
05.03	SUB BASE CON MATERIAL DE PRESTAMO, e=0.20mb	m2	5,190.61	20.94	108,691.37	
05.04	BASE CON MATERIAL DE PRESTAMO, e=0.15mb	m2	5,190.61	16.34	84,814.57	
05.05	ACARREO DE MATERIAL DE CORTE, L<30m	m3	220.21	26.93	5,930.26	
05.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,202.08	48.73	107,307.36	
06	<b>PAVIMENTO</b>				<b>173,989.24</b>	
06.01	IMPRIMACION ASFALTICA CON MC-30	m2	5,190.61	3.09	16,038.98	
06.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	5,190.61	30.43	157,950.26	
07	<b>VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS</b>				<b>208,482.64</b>	
07.01	EXCAVACION MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	170.31	46.16	7,861.51	
07.02	COMPACTACION Y CONFORMACION C/EQUIPO LIVIANO DE SUB RASANTE PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,703.05	8.58	14,612.17	
07.03	BASE GRANULAR DE 4" C/EQUIPO LIVIANO	m2	1,703.05	23.26	39,612.94	
07.04	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA UÑAS	m3	45.65	46.16	2,107.20	
07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS Y MARTILLOS	m2	228.24	48.48	11,065.08	
07.06	VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO FC= 175 KG/CM2 E=4", ACABADO C:A 1:2	m2	1,703.05	52.65	89,665.58	
07.07	CURADO DE VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS CON ADITIVO	m2	1,931.29	2.89	5,581.43	
07.08	JUNTAS DE DILATACION E= 1/2"	m	483.92	8.06	3,900.40	
07.09	REPOSICION CAJA Y TAPA MEDIDOR DE AGUA	und	56.00	138.81	7,773.36	
07.10	REPOSICION CAJA Y TAPA DESAGUE	und	21.00	241.02	5,061.42	

Fuente: Expediente Técnico.

Figura 14

Presupuesto de Obra.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
07.11	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE, L-30m	m3	280.75	26.93	7,560.60
07.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	280.75	48.73	13,680.95
08	SARDINELES SUMERGIDOS				63,755.39
08.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA SARDINELES 0.15x0.30m	m3	83.49	46.16	3,853.90
08.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3,428.69	6.31	21,635.03
08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	139.15	35.51	4,941.22
08.04	SARDINELES DE CONCRETO F'c= 210 KG/CM2	m3	83.49	284.35	23,740.38
08.05	CURADO DE SARDINELES CON ADITIVO	m2	208.73	2.89	603.23
08.06	JUNTAS DE DILATACION E= 1/2"	ml	111.20	6.92	769.50
08.07	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE, L-30m	m3	108.54	26.93	2,922.98
08.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	108.54	48.73	5,289.15
09	SEÑALIZACION				46,326.42
09.01	SEÑALIZACION HORIZAONTAL				46,326.42
09.01.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS)	m2	275.53	40.51	11,161.72
09.01.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEA CONTINUA Y DISCONTINUA)	m	2,037.38	14.18	28,890.05
09.01.03	PINTADO DE SARDINEL	m	442.50	14.18	6,274.65
10	VARIOS				9,679.01
10.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,024.18	0.34	2,388.22
10.02	GIBA (REDUCTOR DE VELOCIDAD)	m	45.40	160.59	7,290.79
11	MITIGACION AMBIENTAL				4,420.00
11.01	PROGRAMA DE CAPACITACION EN MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	glb	1.00	2,200.00	2,200.00
11.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	glb	1.00	380.00	380.00
11.03	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	1,840.00	1,840.00
	COSTO DIRECTO				1,014,426.85
	GASTOS GENERALES 10%				101,442.69
	UTILIDAD 10%				101,442.69
	SUB TOTAL DEL PRESUPUESTO				1,217,312.23
	IGV 18%				219,116.20
	PRESUPUESTO TOTAL				1,436,428.43
	SON : UN MILLON CUATROCIENTOS TRENTISEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO Y 43100 SOLES				

Fuente: Expediente técnico.

### Revisión de la fórmula polinómica

La revisión de la fórmula del polinomio presupuestario, teniendo en cuenta la necesidad de agrupar partidas relacionadas, considera los gastos generales como una sola partida con un coeficiente de correlación de al menos el 5 centésimo (0.05).

**Figura 15**

*Fórmula Polinómica*

Presupuesto	0490002	REPARACIÓN DE PISTA Y VEREDA EN EL (LA) JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10 (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO			
Subpresupuesto	001	REPARACION DE PISTA Y VEREDA EN EL JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10			
Fecha Presupuesto	31/03/2021				
Moneda	SOLES				
Ubicación Geográfica	070104	CALLAO - CALLAO - LA PERLA			
$K = 0.177*(Jr / Jo) + 0.142*(Ar / Ao) + 0.117*(Ar / Ao) + 0.067*(Cr / Co) + 0.064*(Fr / Fo) + 0.222*(Mr / Mo) + 0.211*(GGUr / GGUo)$					
Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.177	100.000	J	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.142	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.117	100.000	A	13	ASFALTO
4	0.067	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.064	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
6	0.222	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
7	0.211	100.000	GGU	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Fuente: Fórmula Polinómica – Expediente Técnico.

**Figura 16**

*Agrupación de Fórmula Polinómica.*

Presupuesto	0490002	REPARACIÓN DE PISTA Y VEREDA EN EL (LA) JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10 (TRAMO AV. SANTA ROSA - JR. AYACUCHO), DISTRITO DE LA PERLA, PROVINCIA CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO		
Subpresupuesto	001	REPARACION DE PISTA Y VEREDA EN EL JR. CASTILLA CDRA 5 A LA CDRA 10		
Fecha presupuesto	31/03/2021			
Moneda	SOLES			
Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.242	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	1.135	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.152	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	12.831	14.167	+04+38
13	ASFALTO	11.716	11.716	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	6.718	6.718	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	1.229	0.000	
31	DOLAR MAS INFLACION USA Y DUCTO DE CONCR	0.546	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	1.340	6.432	+37+31+30+02+03+53+44+54+43
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.693	0.000	
38	HORMIGON	1.184	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	21.096	21.096	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.854	0.000	
44	MADERA TERCIAADA PARA CARPINTERIA	0.024	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	17.687	17.687	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	12.838	22.184	+49
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	9.346	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	0.073	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.296	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

Fuente: Fórmula Polinómica – Expediente Técnico.

**Revisión de la programación de obra**

La revisión de la programación de ejecución de la obra se llevó a cabo, por medio del programa MS Project utilizando el método del diagrama Gantt tomando en cuenta la

duración de las actividades y un adecuado proceso constructivo, que nos permite ver la duración del proyecto.

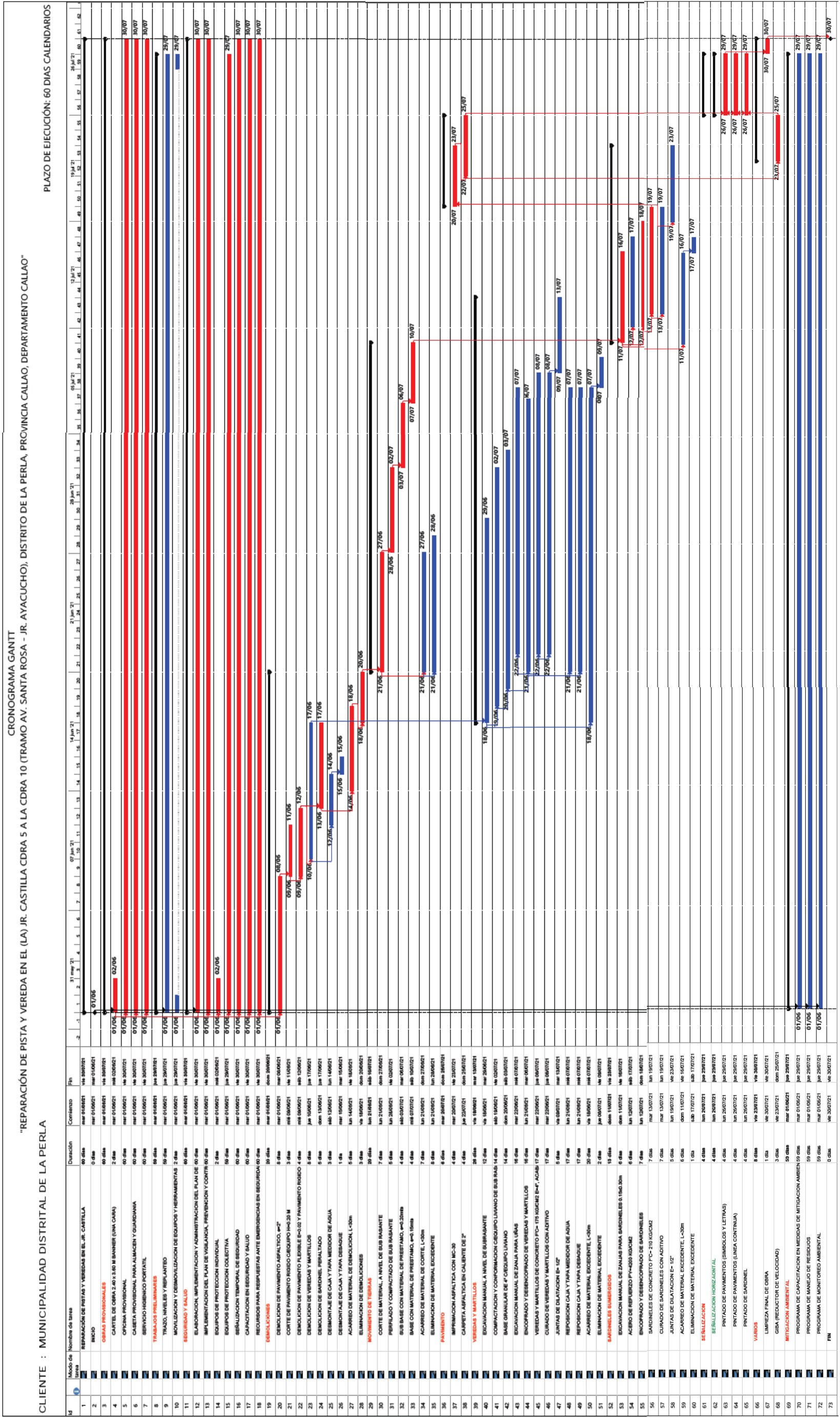
La revisión del cronograma se basó en la información recabada sobre las diferentes tareas que se van a desarrollar, el equipamiento y suministros utilizados para llevarlos a cabo, las personas que trabajan en ellas y los costos ocasionados, para esto se definió, tomando en cuenta la siguiente información:

- ✓ Tareas
- ✓ Duración
- ✓ Dependencias entre tareas
- ✓ Recursos

Cronogramas

Figura 17

Tabla de cronograma del proyecto Reparación de pista y vereda; en Jr Castilla (Tramo Av. Santa Rosa- Jr Ayacucho), Distrito de la Perla - Callao



Fuente: Expediente técnico

### **Revisión del cronograma valorizado de obra**

El cronograma valorizado de la obra, se ha revisado de acuerdo al tiempo que va a tomar la ejecución de las partidas de obra, en este caso gracias a los trabajos de programación el cronograma de valorización estará en función de 60 días hábiles.

Figura 18 Cronograma valorizado de Obra

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	60 DIAS CALENDARIO					
						MES 1			MES 2		
						METRADO	MONTO	%	METRADO	MONTO	%
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>										
01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 x 3.60 M BANNER (UNA CARA)	und	1.00	1,308.72	1,308.72	1.00	1,308.72	100.00%	0.00	0.00	0.00%
01.02	OFICINA PROVISIONAL	mes	2.00	1,200.00	2,400.00	1.00	1,200.00	50.00%	1.00	1,200.00	50.00%
01.03	CASETA PROVISIONAL PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	2.00	1,200.00	2,400.00	1.00	1,200.00	50.00%	1.00	1,200.00	50.00%
01.04	SERVICIO HIGIENICO PORTATIL	mes	2.00	472.88	945.76	1.00	472.88	50.00%	1.00	472.88	50.00%
<b>02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>										
02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	7,024.18	2.14	15,031.75	3,571.79	7,643.64	50.85%	3,452.39	7,388.11	49.15%
02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	4,479.88	4,479.88	0.50	2,239.94	50.00%	0.50	2,239.94	50.00%
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>										
03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	3,341.62	3,341.62	0.50	1,670.81	50.00%	0.50	1,670.81	50.00%
03.02	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19	GLB	1.00	38,183.21	38,183.21	0.50	19,091.61	50.00%	0.50	19,091.60	50.00%
03.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	15.00	203.99	3,059.85	15.00	3,059.85	100.00%	0.00	0.00	0.00%
03.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	1,260.75	1,260.75	0.51	641.09	50.85%	0.49	619.66	49.15%
03.05	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	2,198.86	2,198.86	0.50	1,099.43	50.00%	0.50	1,099.43	50.00%
03.06	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	1,613.40	1,613.40	0.50	806.70	50.00%	0.50	806.70	50.00%
03.07	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.00	876.83	876.83	0.50	438.42	50.00%	0.50	438.41	50.00%
<b>04</b>	<b>DEMOLICIONES</b>										
04.01	DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO, e=2"	m2	4,508.38	4.18	18,845.03	4,508.38	18,845.03	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02	CORTE DE PAVIMENTO RIGIDO C/EQUIPO H=0.20 M	m	366.00	3.11	1,138.26	366.00	1,138.26	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.03	DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=0.02 Y PAVIMENTO RIGIDO E=0.23M C/EQUIPO	m2	682.23	10.27	7,006.50	682.23	7,006.50	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.04	DEMOLICION DE VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,542.02	9.18	14,155.74	1,542.02	14,155.74	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.05	DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO	m	1,342.16	6.03	8,093.22	1,342.16	8,093.22	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.06	DESMONTAJE DE CAJA Y TAPA MEDIDOR DE AGUA	und	56.00	15.00	840.00	56.00	840.00	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.07	DESMONTAJE DE CAJA Y TAPA DESAGUE	und	21.00	13.64	286.44	21.00	286.44	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.08	ACARREO DE MATERIAL DE DEMOLICION, L<30m	m3	253.10	26.93	6,815.98	253.10	6,815.98	100.00%	0.00	0.00	0.00%
04.09	ELIMINACION DE DEMOLICIONES	m3	684.21	48.73	33,341.55	684.21	33,341.55	100.00%	0.00	0.00	0.00%
<b>05</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
05.01	CORTE DE MATERIAL, A NIVEL DE SUB RASANTE	m3	1,693.91	7.71	13,060.05	1,693.91	13,060.05	100.00%	0.00	0.00	0.00%
05.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	5,190.61	3.92	20,347.19	3,114.36	12,208.31	60.00%	2,076.25	8,138.88	40.00%
05.03	SUB BASE CON MATERIAL DE PRESTAMO, e=0.20mts	m2	5,190.61	20.94	108,691.37	0.00	0.00	0.00%	5,190.61	108,691.37	100.00%
05.04	BASE CON MATERIAL DE PRESTAMO, e=0.15mts	m2	5,190.61	16.34	84,814.57	0.00	0.00	0.00%	5,190.61	84,814.57	100.00%
05.05	ACARREO DE MATERIAL DE CORTE, L<30m	m3	220.21	26.93	5,930.26	220.21	5,930.26	100.00%	0.00	0.00	0.00%
05.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,202.08	48.73	107,307.36	2,202.08	107,307.36	100.00%	0.00	0.00	0.00%



<b>06</b>	<b>PAVIMENTO</b>										
06.01	IMPRIMACION ASFALTICA CON MC-30	m2	5,190.61	3.09	16,038.98	0.00	0.00	0.00%	5,190.61	16,038.98	100.00%
06.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	5,190.61	30.43	157,950.26	0.00	0.00	0.00%	5,190.61	157,950.26	100.00%
<b>07</b>	<b>VEREDAS Y MARTILLOS</b>										
07.01	EXCAVACION MANUAL A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	170.31	46.16	7,861.51	170.31	7,861.51	100.00%	0.00	0.00	0.00%
07.02	COMPACTACION Y CONFORMACION C/EQUIPO LIVIANO DE SUB RASANTE PARA VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,703.05	8.58	14,612.17	1,459.68	12,524.09	85.71%	243.37	2,088.08	14.29%
07.03	BASE GRANULAR DE 4" C/EQUIPO LIVIANO	m2	1,703.05	23.26	39,612.94	1,338.09	31,123.89	78.57%	364.96	8,489.05	21.43%
07.04	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA UÑAS	m3	45.65	46.16	2,107.20	25.68	1,185.30	56.25%	19.97	921.90	43.75%
07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS Y MARTILLOS	m2	228.24	48.48	11,065.08	142.65	6,915.68	62.50%	85.59	4,149.40	37.50%
07.06	VEREDAS Y MARTILLOS DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 E=4", ACABADO C:A 1:2	m2	1,703.05	52.65	89,665.58	901.59	47,468.96	52.94%	801.46	42,196.62	47.06%
07.07	CURADO DE VEREDAS Y MARTILLOS CON ADITIVO	m2	1,931.29	2.89	5,581.43	1,022.43	2,954.81	52.94%	908.86	2,626.62	47.06%
07.08	JUNTAS DE DILATAACION E= 1/2"	m	483.92	8.06	3,900.40	0.00	0.00	0.00%	483.92	3,900.40	100.00%
07.09	REPOSICION CAJA Y TAPA MEDIDOR DE AGUA	und	56.00	138.81	7,773.36	32.94	4,572.29	58.82%	23.06	3,201.07	41.18%
07.10	REPOSICION CAJA Y TAPA DESAGUE	und	21.00	241.02	5,061.42	12.35	2,977.13	58.82%	8.65	2,084.29	41.18%
07.11	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE, L<30m	m3	280.75	26.93	7,560.60	182.49	4,914.39	65.00%	98.26	2,646.21	35.00%
07.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	280.75	48.73	13,680.95	0.00	0.00	0.00%	280.75	13,680.95	100.00%
<b>08</b>	<b>SARDINELES SUMERGIDOS</b>										
08.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA SARDINELES 0.15x0.30m	m3	83.49	46.16	3,853.90	0.00	0.00	0.00%	83.49	3,853.90	100.00%
08.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3,428.69	6.31	21,635.03	0.00	0.00	0.00%	3,428.69	21,635.03	100.00%
08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	139.15	35.51	4,941.22	0.00	0.00	0.00%	139.15	4,941.22	100.00%
08.04	SARDINELES DE CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	83.49	284.35	23,740.38	0.00	0.00	0.00%	83.49	23,740.38	100.00%
08.05	CURADO DE SARDINELES CON ADITIVO	m2	208.73	2.89	603.23	0.00	0.00	0.00%	208.73	603.23	100.00%
08.06	JUNTAS DE DILATAACION E= 1/2"	ML	111.20	6.92	769.50	0.00	0.00	0.00%	111.20	769.50	100.00%
08.07	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE, L<30m	m3	108.54	26.93	2,922.98	0.00	0.00	0.00%	108.54	2,922.98	100.00%
08.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	108.54	48.73	5,289.15	0.00	0.00	0.00%	108.54	5,289.15	100.00%
<b>09</b>	<b>SEÑALIZACION</b>										
<b>09.01</b>	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>										
09.01.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2	275.53	40.51	11,161.72	0.00	0.00	0.00%	275.53	11,161.72	100.00%
09.01.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEA CONTINUA Y DISCONTINUA)	m	2,037.38	14.18	28,890.05	0.00	0.00	0.00%	2,037.38	28,890.05	100.00%
09.01.03	PINTADO DE SARDINEL	m	442.50	14.18	6,274.65	0.00	0.00	0.00%	442.50	6,274.65	100.00%
<b>10</b>	<b>VARIOS</b>										
10.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,024.18	0.34	2,388.22	0.00	0.00	0.00%	7,024.18	2,388.22	100.00%
10.02	GIBA (REDUCTOR DE VELOCIDAD)	m	45.40	160.59	7,290.79	0.00	0.00	0.00%	45.40	7,290.79	100.00%
<b>11</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>										
11.01	PROGRAMA DE CAPACITACION EN MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1.00	2,200.00	2,200.00	0.51	1,118.70	50.85%	0.49	1,081.30	49.15%
11.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	GLB	1.00	380.00	380.00	0.51	193.23	50.85%	0.49	186.77	49.15%
11.03	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	1,840.00	1,840.00	0.51	935.64	50.85%	0.49	904.36	49.15%

Fuente: Expediente Técnico.

## ETAPA II

### Control Topográfico - (Replanteo)

Los estudios de Topografía constituyen la base principal para el desarrollo de las demás actividades del proyecto, esta actividad de replanteo topográfico, se desarrolló de manera coordinada con la especialidad de Suelos y Pavimentos debido a los límites de influencia en cuanto al alcance del proyecto.

La topografía del área del proyecto se ha logrado obtener mediante una poligonal cerrada la cual abarca todo el sector, comenzando en el Jr. Ayacucho y terminando en la Av. Santa Rosa, se ejecutó el control terrestre como la poligonal de apoyo a partir de las cotas existentes, las cuales nos sirvieron como referencia en el inicio del levantamiento como en el cierre de la misma tanto en la altimetría como la planimetría. Para el procesamiento del levantamiento, se ha trabajado en gabinete considerando ficheros TXT y TIN, para poder procesar la información topográfica, en dichos ficheros se ha constatado que el área cubierta fue suficiente para analizar las definiciones del trazado, la ubicación de las obras y/o interferencias de la zona.

Finalmente, para cerrar los trabajos el control terrestre de campo y de diseño en gabinete, se ha replanteado el eje, ajustando la información de todos los elementos comprometidos dentro del proyecto, manteniendo la sección existente entre los sectores Jr. Ayacucho – Av. Callao y Av. Callao – Av. Santa Rosa. (Cuadro N°1).

**Cuadro 01**

PARÁMETROS Jr. AYACUCHO – AV. CALLAO (520m.)		PARÁMETROS AV. CALLAO – AV. SANTA ROSA (220m.)	
Ancho de Pista	6.00m	Ancho de Pista	7.20m
Berma / Jardín (ambos lados)	6.00m	Berma / Jardín	4.80 (I) – 5.00 (D)
Vereda (ambos lados)	1.50m.	Vereda (ambos lados)	1.50m.

Fuente, Inspección de campo

Los límites de las vías a rehabilitar son:

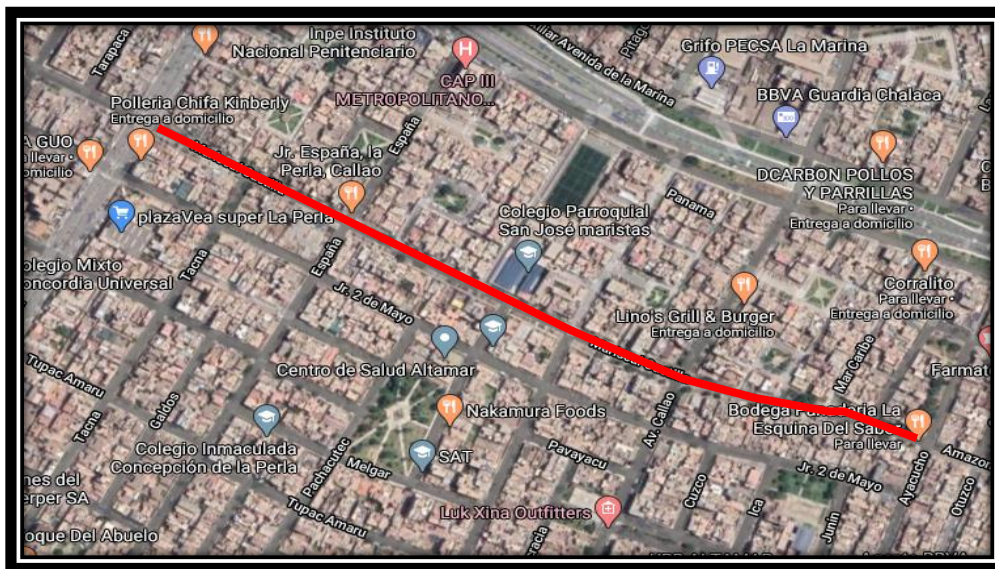
Norte : Con viviendas aledañas

Sur : Con viviendas aledañas

Este : Jirón Ayacucho

Oeste : Av. Santa Rosa

Vista Satelital



El levantamiento topográfico está referido al sistema básico nacional de coordenadas (UTM modificado, WS 84), el cual está enlazado en altura a los Benchs Marks de la red Nacional Establecida por el Instituto Geográfico Nacional – IGN.

El levantamiento se llevó a cabo considerando las actividades de reconocimiento, constatación, foto identificación de puntos y toma de detalles referenciales como cotas de veredas, postes de luz, postes de teléfono, postes de alta tensión, registros eléctricos y sanitarios, buzones, esquinas, límites de propiedad, pistas, bermas, arborización y toda referencia física relevante.

## Georreferenciación

Para el control de niveles (cotas) como control horizontal (coordenadas) se tomaron

las reales, esto consistió en colocar un equipo GPS GARMIN, en tres puntos, a partir de ellos se obtuvieron las coordenadas UTM para luego concatenarlo con la estación para el inicio del levantamiento.

### **CUADRO 02**

COORDENADAS UTM				
Nro	Nombre	Norte	Este	Altura Geoidal
1.-	Intersección Jr. Ayacucho – Jr. Castilla	270054.05	8664800.69	35.89
2.-	Intersección Av. Callao - Jr. Castilla	269832.49	8664747.17	32.71
3.-	Intersección Av. Santa Rosa – Jr. Castilla	269302.42	8664739.25	35.39

*Fuente:* Georreferenciación

### **Personal y Equipo utilizado**

Para el trabajo de campo, se formó un (1) equipo de topografía bajo la dirección de un topógrafo para mapear polígonos base para levantamientos topográficos del área de influencia.

La cuadrilla fue integrada por el siguiente personal y equipo:

#### **Personal:**

- Un (1) Topógrafo
- Un (1) Cadenero
- Un (1) Prismero
- Un (1) Personal de Serenazgo, para resguardo de seguridad del equipo

#### **Equipo:**

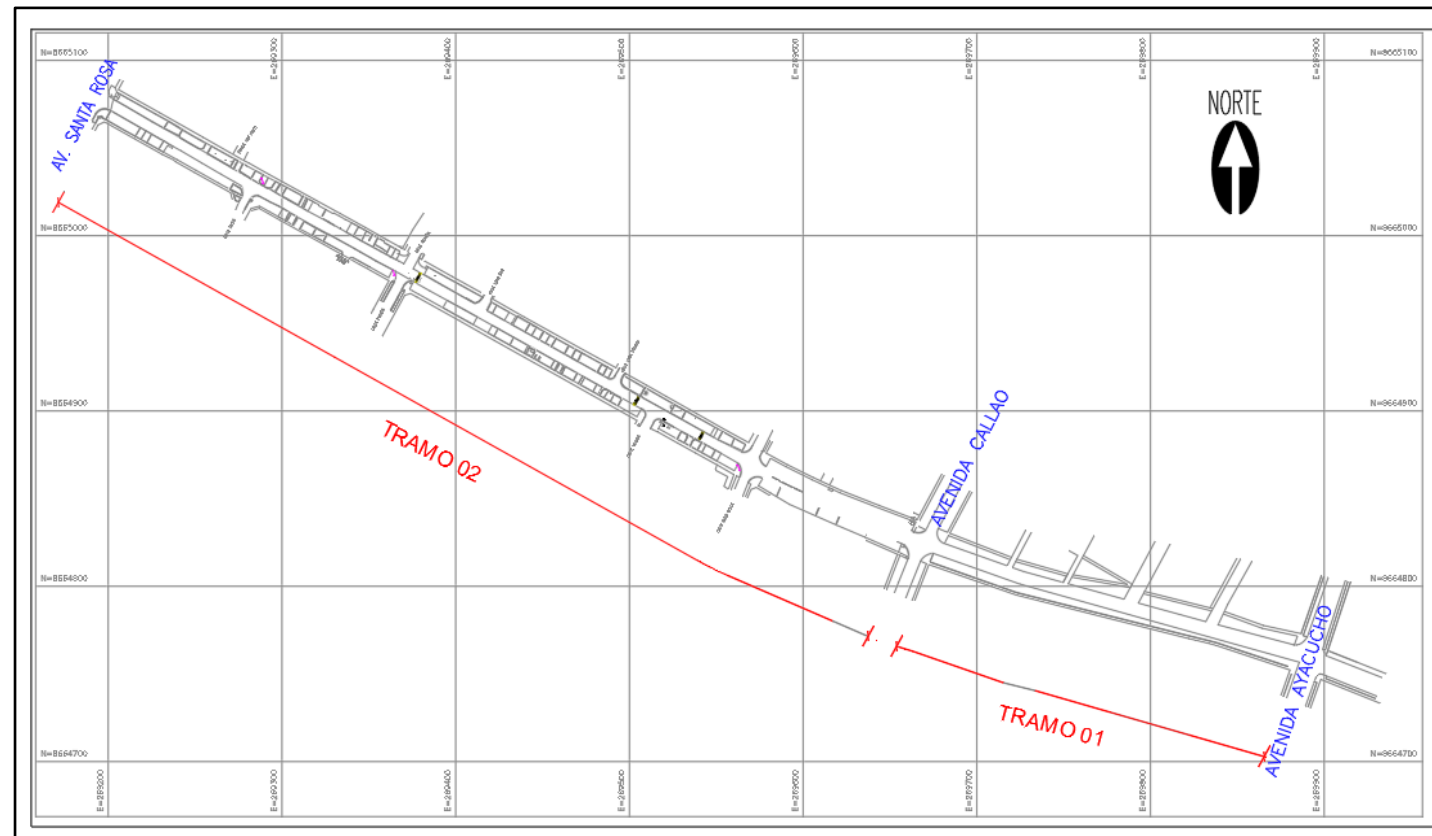
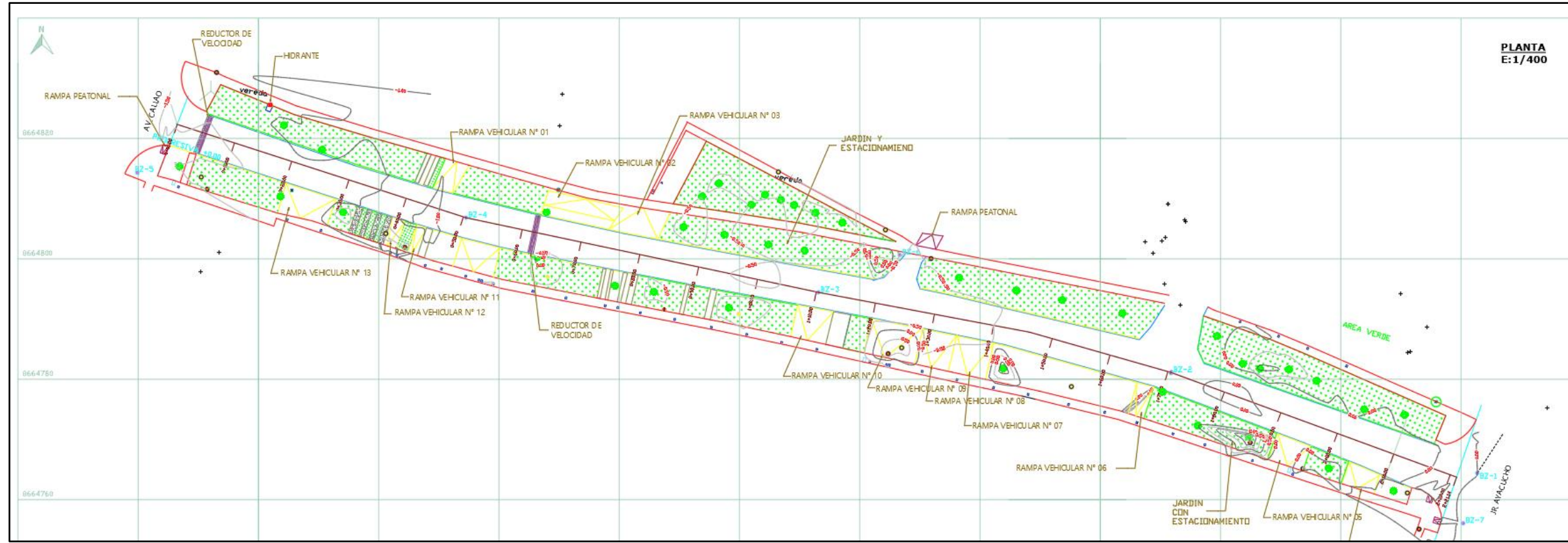
- Una estación topográfica (marca LEICA, modelo TS-06).

- UN GPS marca Garmin, modelo ETREX VISTA.
- Un Prisma
- Accesorios Complementarios.
- Un vehículo de transporte.
- Equipos de seguridad personal.

### **Metodología de Trabajo - Trabajo de Campo y Gabinete**

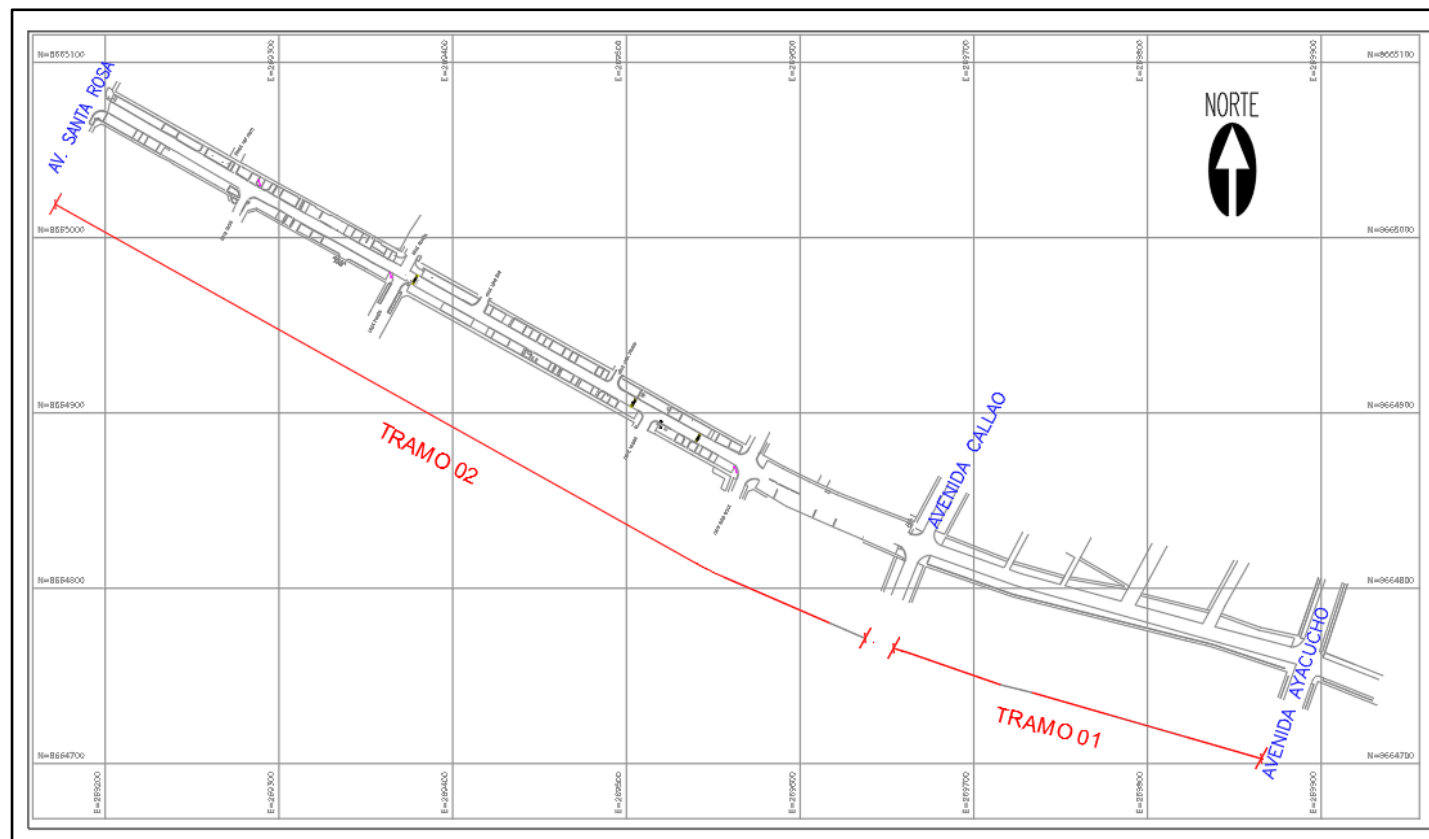
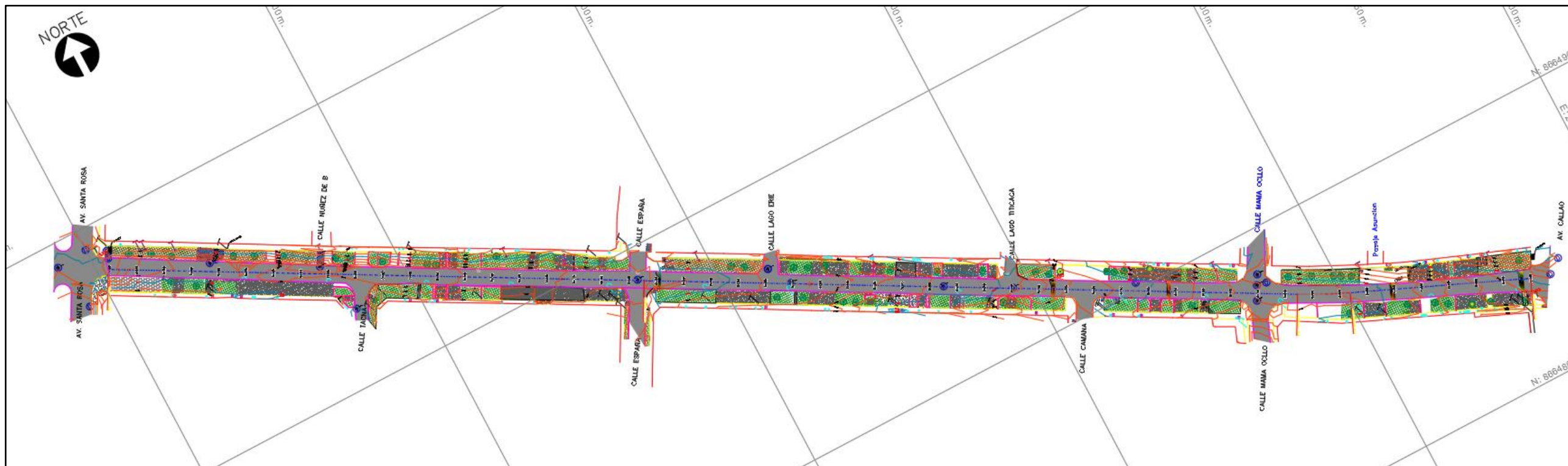
Se sectorizo en dos tramos: Tramo 01 Jr. Ayacucho – Av. Callao (220.00m) y Tramo 02 Av. Callao Av. – Av. Santa Rosa (520.00m).

**TRAMO 01 JR. AYACUCHO – AV. CALLAO (220.00 metros)**





**TRAMO 02 AV. CALLAO AV. – AV. SANTA ROSA (520 metros)**



El reconocimiento de las zonas a trabajar se hizo un día antes del levantamiento.

La referencia en el dibujo sobre del cual se ha ejecutado el replanteo fueron los ejes considerados para cada tramo, es de mencionar que, en la definición de los ejes, se ha considerado los mismos de la pista actual, los cuales tienen el mismo tratamiento de solución, con las restricciones del caso por ser centro urbano.

Para realizar el reconocimiento de la información satelital, estos fueron a través de los receptores GPS. Inicialmente se marcaron los puntos de control para el levantamiento, los cuales sirvieron como referencia y amarre durante el proceso de recolección de data, cuyos puntos estaban ubicados: en el inicio, intermedio y al final de los tramos (cuadro N°02) dichos puntos están ligados debidamente a coordenadas reales, como se dijo se obtuvieron a partir del sistema GPS, de tal manera que con estas se comenzó y se cerró de manera correcta el control.

Para evitar los errores en los cambios de estación se utilizó el método de replanteo en algunos puntos, verificando la información de la estación con respecto a las notas tomadas en campo (Libretas de campo).

Posteriormente, en gabinete se realizó la elaboración de los planos, a partir de los datos “nube de puntos” recolectados por la estación, los puntos que se tomaron en el levantamiento tienen características propias, denotados en un archivo de extensión CSV generado por la estación.

A partir de este archivo CSV el cual contiene características de posición (coordenadas) y Altura (cotas), se desarrolló el procesamiento de estos datos, clasificados según la descripción de cada uno de ellos (buzón, pista, vereda, poste, etc.), cargándose



estos en una hoja de cálculo, finalmente importarlo a un programa de diseño, en este caso Auto CAD Civil 3D 2019.

Con los planos finales impresos se ha verificado el trazo de la poligonal y las secciones transversales. En este replanteo las secciones coincidían con lo presentado en el expediente técnico. Es de mencionar, si en caso se hubiera encontrado diferencias con el expediente técnico, esta, sería informado a la jefatura para su toma de decisión en su adecuación.

### **Figura 19**

*Replanteo topográfico.*



**Figura 20***Replanteo topográfico.*

## ETAPA II

### Control en Suelos y Pavimentos

Durante la ejecución del Proyecto “Reparación de pista y vereda; en el Jr. Castilla Cuadra 5 a la Cuadra 10 (Tramo Av. Santa rosa - Jr. Ayacucho), se ha realizado el control de calidad de la base granular del pavimento, a través de ensayos de laboratorio y campo. Para ello se procedió a identificar la zona y realizar 3 perforaciones (calicatas) de profundidad 1.50m, tomando como referencia el Manual de Carreteras – Sección de Suelos y Pavimentos.

El propósito ha sido, determinar las características físico – mecánicas, a través de ensayos de laboratorio desde los resultados, donde fue comparado y analizado con lo presentado en el Expediente, de su sección Estudio de Mecánica de Suelos y Diseño en Pavimento Asfáltico.

El resumen del proceso de la evaluación de campo y ensayos de laboratorio

efectuado se muestra mediante la Figura siguiente. Asimismo, en la tabla 5 se describen los ensayos que se realizaron al material para su uso en la capa de **base granular**.



**Tabla 5**

*Ensayos*

Item	Material	Tipo de Ensayo	Referencia
1		Granulometría por tamizado	AASHTO M-147
2		Humedad natural	ASTM D2216
3		Límites de consistencia / atterberg	ASMT D4318
4	Afirmado	Clasificación de suelos SUCS/AASHTO	ASTM D2487
5		Proctor modificado	ASMT D1557
6		Capacidad de Soporte – CBR	ASTM D1883
7		Contenido de sales solubles	NTP 339.152
8		Abrasión de Los Ángeles	ASTM C131

El resumen de los resultados de los ensayos de control de calidad de campo se resume en las tablas, Tabla 6 y Tabla 7.

**Tabla 6**

*Resumen de los resultados de los ensayos de control de calidad*

Ítem	Tipo de Material	N° Muestra	HN (%)	Resumen de los Resultado			
				Clasificación de Suelos		Límites de Atterberg	
				SUCS	AASHTO	LL (%)	IP (%)
1	Afirmado	1	2.1	GC-GM	A-1-a (0)	22	6

**Tabla 7**

*Resumen de los resultados de los ensayos de control de calidad*

Ítem	Tipo de Material	N° Muestra	Resumen de los Resultado					
			Proctor Modificado		CBR		Abrasión (%)	Sales Solubles (%)
			MDS (g/cm <sup>3</sup> )	OCH (%)	95%	100%		
1	Afirmado	1	2.246	6.5	36.9	61	18	0.383

De los resultados encontrados, el material de base granular clasifica como “GC-GM” según el sistema SUCS. Este suelo se denomina “grava limo arcillosa con arena”. Este material tiene un valor de CBR de 61%, el cual se caracteriza como un material adecuado para fines de construcción. Adicionalmente es de mencionar que el referido material posee un desgaste de 18%, siendo inferior al parámetro máximo instituido en la EETT (40% máximo).

En cuanto al contenido de sales solubles el material de base granular posee un índice de 0.383%, por lo que cumple con lo establecido en el EETT.

El ensayo de campo realizado a la capa de base granular se resume en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Ensayo de campo*

Item	Material	Tipo de Ensayo	Referencia
1	Afirmado	Densidad de Campo	ASTM D1556

Los resultados que se resumen en la tabla 9 se muestra que el grado de compactación cumple con el requerimiento mínimo instituido en las EETT (100% mín.)



**Tabla 9**

*Grado de compactación*

Item	Sector	Resultado de Grado de Compactación (%)	Requisito mín. (%) EETT	Condición
1	Pavimento: Jr. Castilla (Ayacucho - Av. Callao)	100.7	100	Si Cumple
2	Pavimento: Jr. Castilla (Av. Callao – Calle España)	101.1	100	Si Cumple
3	Pavimento: Jr. Castilla (Calle España – Av. Santa Rosa)	100.2	100	Si Cumple
4	Vereda: Jr. Castilla (Ayacucho - Av. Callao)	100	100	Si Cumple
5	Vereda: Jr. Castilla (Av. Callao – Calle España)	100.7	100	Si Cumple
6	Vereda: Jr. Castilla (Calle España – Av. Santa Rosa)	101.1	100	Si Cumple

**Figura 21**

*Ensayo de Cono*



## Figura 22

### *Ensayo de Cono*



## ETAPA II

### Señalización y Seguridad vial

La evaluación de la totalidad de los elementos de señalización y seguridad vial, se ha realizado a partir de verificar su condición funcional de los elementos que se obtuvieron a lo largo de los dos tramos.

Además, se ha registrado y se ha analizado las características actuales de las vías para determinar los elementos que inciden en la seguridad, a partir de las cuales se pueden formular recomendaciones que no solo mejoren la seguridad del tránsito motorizado, sino que también protejan la integridad las transeúntes no motorizadas.

En el desarrollo de esta etapa en este proyecto se realizó según lo señalado en el **Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC** en vigencia, donde se consideró señales horizontales y elementos de seguridad

en función de la evaluación de los tramos, a fin de prevenir y salvaguardar la seguridad de los usuarios.

### **Área de Estudio**

El Área de Estudio comprende entre Jr. Castilla cdra. 5 a la cdra. 10 (Sector av. Santa Rosa - Av. Ayacucho), haciendo un total de 740 metros.

### **Metodología – Trabajo Gabinete**

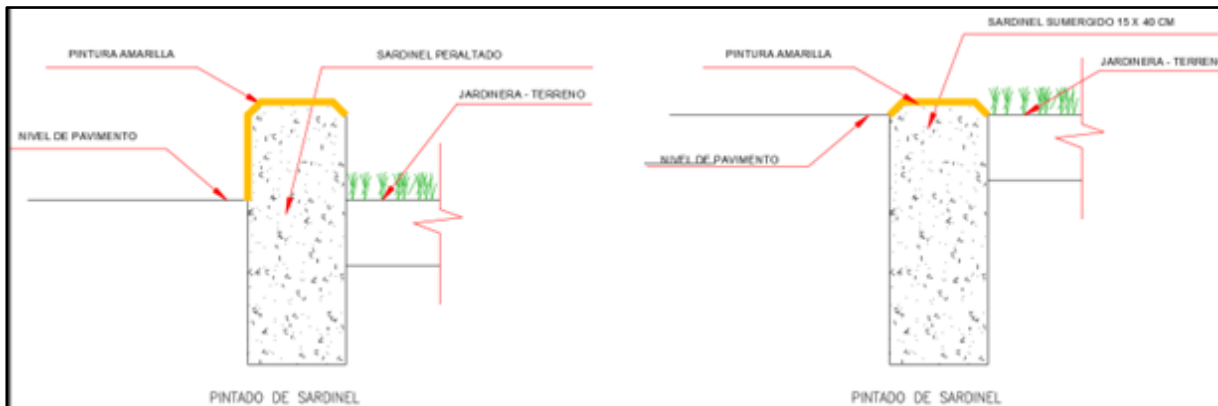
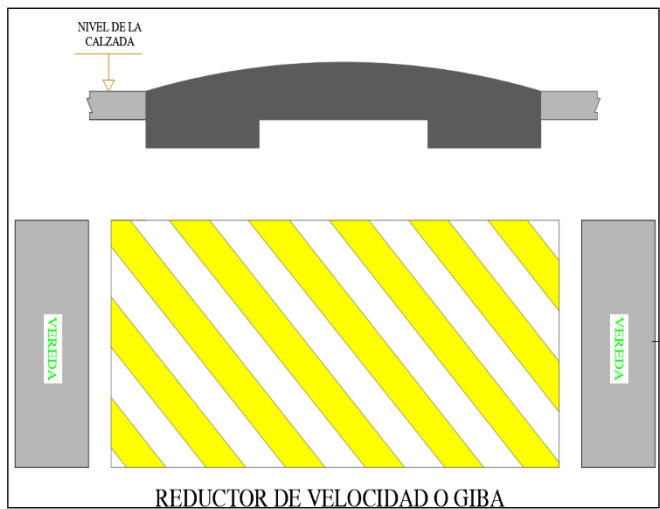
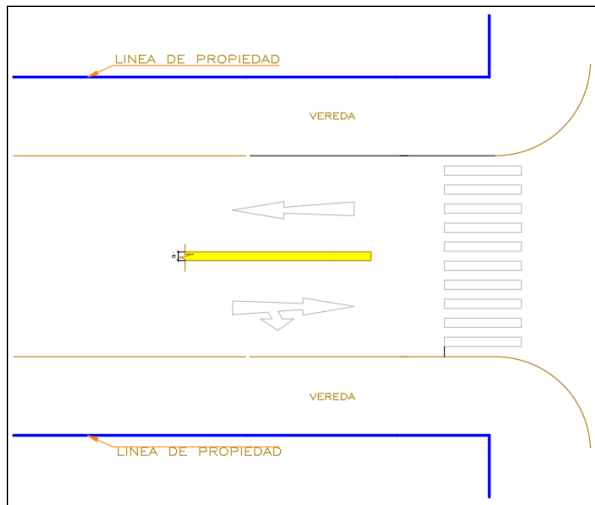
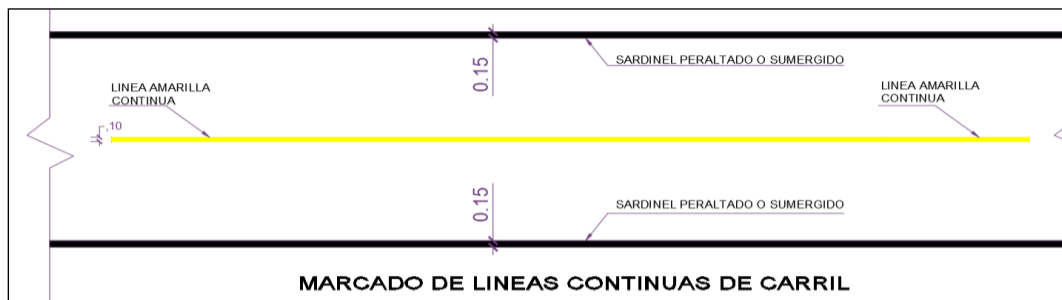
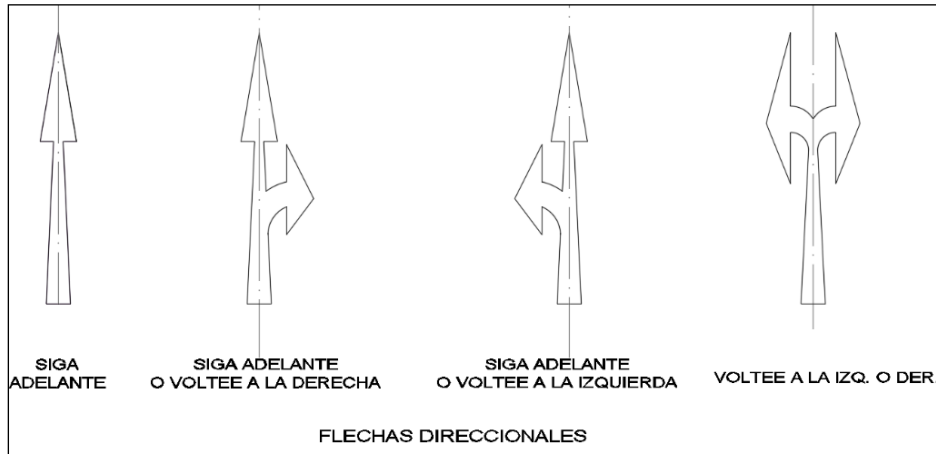
En esta etapa las actividades que se desarrollaron fueron las siguientes:

1. Se ha identificado los factores que contribuyen a crear inseguridad vial; antes y durante la ejecución con la finalidad de evaluar los sectores que representen riesgo en la zona tránsito, para los usuarios de la vía.
2. Seguido, fue la elección de plan de desvío que evite un cuello de botella de modo que produzca atrasos en la obra y la consideración de señaléticas de prevención e información para evitar accidentes durante la ejecución.
3. En la etapa de la ejecución se verifico que las señales a demarcar (pintura) cumplan con las especificaciones técnicas (según Normativa), asimismo, se ha comprobado la adecuada ubicación de las señales (marcas horizontales) según el Expediente Técnico (planos).
4. Finalmente, se ha verificado que las gibas estén bien instaladas con la debida seguridad y evitar, mientras se dé su fraguado, no sea arruinada por extraños.

### **Alineamiento Horizontal de la Vía y elementos Complementarios de seguridad.**

Por el alcance del proyecto se consideró elementos como: Señalización horizontal (marcas en el pavimento), pintura en sardineles, pases peatonales e implementación de Giba o reductores de velocidad.

### Elementos de Señalización y Seguridad Vial





**Figura 23**

*Fase – Pintura*



## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Para el objetivo 1, tenemos como resultado en cuanto a la revisión de los costos y presupuestos. Las propuestas financieras del presente trabajo arrojaron resultados que se adaptaron a la realidad de la región, como se describe de la siguiente manera:

Los Metrados se realizaron ordenadamente y con un sistema adecuado con formatos hechos en Microsoft Exel. Los valores por partida se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 10**

*Resumen de Metrado Total por partida.*

<b>Partida</b>	<b>Metrado Total</b>
Obras Provisionales	7.00
Trabajos Preliminares	7.025
Seguridad y Salud	21.00
Demoliciones	9,240
Movimiento de Tierras	19,688
Pavimento	10.381
Veredas y Martillos	7.482
Sardineles Sumergidos	4,488
Señalización	4.414
Varios	7.069
Mitigación Ambiental	3,00

*Fuente:* Elaboración propio

Los presupuestos de proyectos necesitan información del análisis de costo unitario y rendimiento del área, el presupuesto se elabora utilizando el programa informático S10, que se utiliza para calcular los presupuestos de construcción, lo que permite reducir los tiempos estimados, por ejemplo: presupuesto total, precio unitario, presupuesto

desagregado tablas de entrada, polinomios y duraciones de actividad para cada proyecto o subproyecto.

Así mismo para calcular los Gastos Generales y la Utilidad, se orientó con base en bibliografía y la experiencia de profesionales que se dedican a la rama constructiva de obras de construcción.

En cuanto a la revisión de actividades programadas y las actividades ejecutadas para la reparación de pista y vereda, se hizo en base a Barras Gantt, el cual fue ejecutado mediante el software “MICROSOFT PROJECT”, se pudo demostrar que no se generaron holguras en las actividades principales, las cuales desde el inicio contando con las Obras provisionales hasta la ´partida Demolición. Mas esto no dificulto el proceso del avance de la obra, pero si genera ventajas al propiciar una ampliación de plazo al proyecto.

Objetivo 2, para el control topográfico, se ha realizado el levantamiento en campo (replanteo) de todos los elementos dentro de los límites del alcance del proyecto, recorriendo desde el inicio en el Jr. Ayacucho hasta la Av. Santa rosa, con los planos impresos. En algunos sectores solo hubo ciertas variaciones dado que entre el término del expediente con el tiempo de inicio de ejecución se había realizado un mejoramiento de vereda por el tema de consideración de postes, en general no hubo mucha incidencia significativa.

En cuanto al control de proyecto del área de suelos, los resultados de los ensayos en relación al grado de compactación de los dos tramos estas están por encima de lo establecido al requisito mínimo establecido en el Expediente Técnico.

El material (suelo) se caracterizó por tener un valor de CBR de 61%, el cual se encuentra dentro de un material adecuado para fines de construcción. Además, el referido material tiene como característica un desgaste de 18%, siendo inferior al parámetro máximo contemplado en la EETT (40% máximo).

El asfalto fue adquirido mediante la compra a una empresa externa, sin embargo, como control de calidad se ha revisado los ensayos, cumpliendo estos de la misma manera con lo estipulado en el Manual de carreteras – Sección suelos y Pavimentos.

Objetivo 3, Según la figura 16, demuestra un avance de la obra el primer mes del 38.90%, aquí se puede corroborar parte del avance tuvo mucho que ver la distribución y adquisición de materiales más aun esto no dificultó el proceso del avance de obra.

Ahora bien, dentro del siguiente bloque del siguiente mes, el Cronograma Valorizado demostró que se cumple con lo planeado al inicio, obteniendo así un 61,10% del avance total de la obra, esto demostró que se cumplió con lo pactado del 100,00% del avance de la obra.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Para llevar el control del costo y tiempo de obra, es necesario primero que se de una comparación de los planos de las diferentes especialidades para dar solución a los posibles errores a encontrar en ellos. Esto es esencial también para prevenir equivocaciones que a futuro pueda generar atrasos en la obra, puesto que no se puede avanzar las actividades previstas hasta solucionar el problema, dichos problemas generaran reprogramaciones y un malestar general en obra.

**Para el objetivo 1** se realizaron exitosamente la revisión de costos y presupuesto del proyecto Reparación Pista y Vereda, lo que nos demostró que no hubo complicaciones en la estimación de costos, ya que todo fue cotizado en la ciudad de Lima, con respecto al presupuesto, se trabajó por el monto de 1436,428.43, aquí se intervino los gastos generales de 10% como la utilidad de 10%.

**Para el objetivo 2** El realizar el levantamiento con mayor detalle nos brinda una mejor representación digital de la zona, siendo esta congruente con la realidad, de tal forma que se pudo tener un buen proceso constructivo y un metrado real (y sus implicancias), por lo que no se recurrió a mayores metrados y/o adicionales.

En la sección de Suelos y pavimentos los ensayos que se realizaron en laboratorio cumplen con lo ceñido en la Norma de modo que esta garantiza transitabilidad y durabilidad de los dos tramos del Proyecto.

Finalmente, en cuanto Señalización y seguridad vial se realizó un plan desvió de modo que la zona de influencia no sea un punto negro durante la ejecución. En relación a las demarcaciones de seguridad (pintado y gibas) se verifico que estén bien realizadas de modo que cumplan con su acometido.

**Para el objetivo 3** Se realizó la evaluación de control de actividades programadas y actividades ejecutadas, observando las holguras del proyecto, es de precisar que estos no generaron inconvenientes al momento de la realización de la obra a ejecutar.

Se demuestra mediante el Cronograma Valorizado el proceso de avance de las actividades, el porcentaje de avance de cada una las partidas.

Mi experiencia en este proyecto se han determinado acciones que permiten el logro del objetivo, haciendo que cumplan la satisfacción de los elementos involucrados, como la entidad pública (municipalidad) como los pobladores de la zona.

Es así pude constatar variables importantes como, Alcance, Tiempo, Costo y Calidad, los mismos que están representados por sus respectivas categorías, como:

1. Alcance

- ✓ Verificar el Alcance
- ✓ Controlar el Alcance

2. Tiempo

- ✓ Controlar el Cronograma

3. Costo

- ✓ Controlar los Costos

4. Calidad

- ✓ Mediante el control de Calidad mediante la identificación de estándares y el plan de gestión.

## Recomendaciones

- Se debe tomar consideración todos los parámetros indicados de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y planos del proyecto con el fin de generar óptimos resultados
- No considerar cotizaciones o presupuestos referenciales con más de 2 años de antigüedad. Debido a la que la variación de costos podría acrecentarse en sumas considerables y estas pueden ocasionar un sobredimensionamiento en el proyecto.
- El Ingeniero Residente debe tener en cuenta los plazos establecidos basándose en el cronograma de actividades.
- Los planes de adquisición de materiales deben estar coordinados con valiosos calendarios para que los materiales sean solicitados con la adecuada anticipación y evitar demoras en la ejecución de la obra.
- Se debe considerar que los materiales se deben adquirir como mínimo hasta 03 días antes de ejecutarse una partida.
- Los proyectos deben cumplir con el alcance propuesto sin alteraciones que incidan en los demás elementos constitutivos.
- Los patrones de calidad se deben cumplir tanto en los recursos, humanos y materiales, así como los productos finales que de ellas se obtienen.
- Un control de Proyecto debe tener como objetivo un control de sus costos y tiempos en su ejecución de tal forma que se cumplan sin variaciones significativas entre lo planificado y lo real.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cabrera A. P. (2017) Control de costos del proyecto de construcción condominio privado las condes de ñaña aplicando la herramienta de control: resultado operativo (ro). *LIMA*. LIMA, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Caraza C., (2014) Planificación y costo del control y plazo de la construcción del Proyecto de oficinas Schreiber 220-2014. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Carhuallanqui C. J., (2017) Incidencia del Lean Project Delivery en el desempeño de la elaboración del expediente técnico por administración directa, Escuela Técnico Superior PNP, Arequipa-2017. Universidad del Centro del Perú.
- Ferrer L.W. (2018). Planeamiento y control de los costos de la calidad en la construcción de una edificación multifamiliar, en el distrito de la molina - lima. Lima, Perú: universidad cesar vallejo.
- Herrera R. F., Sánchez, O., Castañeda, K., & Porras, H. (2020). Cost Overrun Causative Factors in Road Infrastructure Projects: A Frequency and Importance Analysis. *Applied Sciences*.
- Lozano S. S., (2018) Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costo en proyectos de construcción en Colombia.
- Muñoz J., (2015) Evaluación de la implementación de los lineamientos del PMBOK en alcance y costo en proyectos de irrigación. Universidad Ricardo Palma.
- Quiliche C. W., & Vazquez A. C., (2018) Optimización del presupuesto aprobado para el mantenimiento de vías en el proyecto Conga, aplicando los fundamentos de los estándares del PMBOK, 2017. Universidad Peruana del Norte



Reátegui T. & Sinti R., (2019) La influencia de la mano de obra en los costos de los proyectos viales urbanos caso: mejoramiento de la infraestructura vial urbana del centro poblado de alfonso ugarte – 2019. Universidad Científica del Peru.

Rodriguez F. C., (2018) Optimizacion de costos y Tiempo en el pilotaje de obra Subestimacion Duran utilizando el método de diagrama de Gantt. Universidad de Guayaquil.

Ruiz P. J., (2018) Elaboracion de expediente tecnico proyecto: Mejoramiento del Servicio de educacion primaria de la institucion educativa N° 00797 Sagrado Corazon de Jesus de la localidad de Calzada, distrito de Calzada, provincia de Moyobamba San Martin, a nivel de desarrollo en costos, presupuesto y programacion de obra .Universidad Nacional de San Martin Tarapoto

Zeballos E. M., (2021) Evaluacion de Costo, Rapidez y precisión en el levantamiento topográfico realizado con dron en la carretera Pillco Marca, Distrito de Cayra 2019. Universidad de Huánuco