



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

MEJORA DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAZO  
DE EJECUCIÓN DE OBRA APLICANDO LA GUÍA PMBOK - OBRA DE  
PAVIMENTACIÓN, PUEBLO LIBRE - LIMA - AÑO 2021

**Línea de investigación:**

**Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil

**Autora:**

Ríos Flores, Bania Yamilleth

**Asesor:**

Tabory Malpartida, Gustavo Augusto

(ORCID: 0000-0002-8455-8938)

**Jurado:**

Romero Ríos, David

Jaramillo Tarazona, Francisco

Arévalo Vidal, Samir Augusto

**Lima - Perú**

**2023**



# MEJORA DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA APLICANDO LA GUÍA PMBOK – OBRA DE PAVIMENTACIÓN, PUEBLO LIBRE – LIMA - AÑO 2021

## INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	11%
2	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="http://www.academia.edu">www.academia.edu</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://biblioteca2.ucab.edu.ve">biblioteca2.ucab.edu.ve</a> Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**MEJORA DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAZO  
DE EJECUCIÓN DE OBRA APLICANDO LA GUÍA PMBOK – OBRA DE  
PAVIMENTACIÓN, PUEBLO LIBRE – LIMA - AÑO 2021**

Línea de Investigación: Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Modalidad de Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Ríos Flores, Bania Yamilleth

Asesor:

Tabory Malpartida, Gustavo Augusto  
(ORCID: 000-0002-8455-8938)

Jurado:

Romero Ríos, David  
Jaramillo Tarazona, Francisco  
Arévalo Vidal, Samir Augusto

Lima – Perú  
2023

**Dedicatoria:**

Dedico este trabajo con gran amor a toda mi familia por el apoyo incondicional, por ser mi impulso para seguir adelante y lograr mis metas.

**Agradecimiento:**

Gracias a Dios por la vida, por permitirme tener y gozar a mi familia, también debo dar las gracias a ellos por apoyarme en cada elección tomada, por ayudarme a realizar y terminar con éxito esta tesis, gracias a la vida porque todos los días me revela lo hermosa y lo justa que es, gracias a todos por creer en mí.

## ÍNDICE

Dedicatoria:.....	2
Agradecimiento:.....	3
RESUMEN.....	9
ABSTRACT .....	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Descripción y formulación del problema.....	12
1.1.1. Problema general .....	14
1.1.2. Problemas específicos.....	14
1.2. Antecedentes.....	15
1.2.1. Antecedentes nacionales.....	15
1.2.2. Antecedentes internacionales.....	16
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Justificación .....	17
1.4.1. Justificación teórica.....	17
1.4.2. Justificación práctica.....	18
1.4.3. Justificación metodológica .....	18
1.4.4. Justificación social.....	19
1.5. Hipótesis .....	19
1.5.1. Hipótesis general.....	19
1.5.2. Hipótesis específicas.....	19
II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Gestión del cronograma del proyecto.....	20
2.1.1. Planificar la gestión del cronograma.....	20
2.1.2. Definir las actividades.....	21
2.1.3. Secuenciar las actividades.....	22
2.1.4. Estimar la duración de las actividades.....	23
2.1.5. Desarrollar el cronograma .....	24
2.1.6. Controlar el cronograma.....	25
2.2. Cronograma.....	26
2.2.1. Diagrama de Gantt .....	26

2.2.2. Diagrama de Pert.....	27
2.2.3. Ruta crítica.....	29
2.3. Términos básicos.....	29
2.3.1. Proyecto.....	29
2.3.2. Cronograma.....	29
2.3.3. Diagrama de Gantt.....	29
2.3.4. Diagrama de Pert.....	29
2.3.5. Línea base del cronograma.....	30
2.3.6. Ruta crítica.....	30
2.3.7. Valorizaciones.....	30
III. MÉTODO.....	31
3.1. Tipo de investigación.....	31
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	31
3.3. Variables.....	31
3.3.1 Variable independiente.....	31
3.3.2 Variable dependiente.....	32
3.4. Población y Muestra.....	32
3.4.1. Población.....	32
3.4.2. Muestra.....	32
3.5. Instrumentos.....	32
3.6. Procedimientos.....	33
3.7. Análisis de datos.....	33
3.7.1. Ubicación del proyecto.....	33
3.7.2. Expediente técnico.....	34
3.7.3. Presupuesto contractual.....	37
3.7.4. Cronograma.....	39
3.7.5. Ruta crítica.....	40
3.7.6. Cronograma de adquisición de materiales.....	41
3.7.7. Expediente de mayores metrados.....	42
3.7.8. Presupuesto de mayores metrados.....	42
3.7.9. Gestión del cronograma de mayores metrados.....	43
IV. RESULTADOS.....	51
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
VI. CONCLUSIONES.....	55

VII. RECOMENDACIONES .....	56
VIII. REFERENCIAS .....	57
IX. ANEXO.....	58



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Planificar la gestión del cronograma: entradas, herramientas, técnicas y salidas.....	21
Figura 2	Definir las actividades: entradas, herramientas y técnicas y salidas.....	22
Figura 3	Secuenciar las actividades: entradas, herramientas y técnicas y salidas.....	23
Figura 4	Estimar la duración de las actividades: entradas, herramientas técnicas y salidas .....	24
Figura 5	Desarrollar el cronograma: entradas, herramientas, técnicas y salidas.....	25
Figura 6	Controlar el cronograma: entradas, herramientas, técnicas y salidas .....	26
Figura 7	Ejemplo de la representación del cronograma del proyecto .....	28
Figura 8	Ubicación: Proyecto de pavimentación en el distrito de Pueblo Libre .....	34
Figura 9	Cuadro de partidas del presupuesto de mayores metrados.....	36
Figura 10	Cuadro de partidas del presupuesto contractual .....	38
Figura 11	Cronograma.....	39
Figura 12	Ruta crítica.....	40
Figura 13	Cronograma de adquisición de materiales.....	41
Figura 14	Cuadro de partidas del presupuesto de mayores metrados .....	42
Figura 15	Cálculo de penalidad por mora .....	43
Figura 16	Diagrama de Gantt incluyendo mayores metrados sin aplicar gestión del cronograma .....	44
Figura 17	Ruta Crítica incluyendo los mayores metrados sin aplicar la gestión del cronograma.....	45
Figura 18	Diagrama de Gantt incluyendo mayores metrados aplicando gestión del cronograma .....	48
Figura 19	Ruta Crítica incluyendo mayores metrados aplicando la gestión del cronograma.....	49
Figura 20	Cronograma de adquisición de materiales acelerado .....	50

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Resumen de resultados	52
Tabla 2 Discusión de resultados	54

## RESUMEN

**Objetivo:** Aplicar los lineamientos de la guía PMBOK en el proceso de gestión de los tiempos en una obra de pavimentación, para el cumplimiento del plazo de ejecución de obra establecido en el proyecto de inversión pública denominado: “RENOVACIÓN DE CALZADA EN EL JR. SAN JOSÉ CDRA. 3,4 Y 5; JR. JOSÉ ANTONIO WAGNER CDRA. 37 Y CA. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CDRA. 9 – DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – LIMA” con CUI N° 2518502.

**Método:** El presente trabajo de investigación es a nivel explicativo y de diseño no experimental, se recopiló información previa al inicio de la obra y en toda la ejecución del proyecto el cual tenía un plazo de ejecución de 45 días calendario y un presupuesto contractual de S/ 315,129.78.

**Resultados:** Al aplicar la gestión del tiempo según la metodología de la guía PMBOK en el proyecto de estudio se obtuvo la lista de hitos, el diagrama de red, la duración de las actividades, la ruta crítica y el cronograma acelerado y el cronograma de adquisición de materiales; al obtenerse el cronograma acelerado se cumplió con el plazo de ejecución de 45 días calendarios según lo establecido en el expediente técnico; el cronograma sin gestión del tiempo con la metodología de la guía PMBOK, requería 8 días adicionales los cuales representan S/ 14,005.77 de penalidad por mora al no cumplir con el tiempo de ejecución establecido en el expediente técnico. **Conclusiones:**

Se aplicó la gestión del tiempo de acuerdo a la metodología de la guía PMBOK; se desarrollaron tanto el cronograma acelerado de obra como el cronograma de adquisición de materiales; el tiempo de ejecución de la obra incluyendo los mayores metrados tiene como tiempo de ejecución 45 días calendarios cumpliendo así con el plazo establecido en el expediente técnico; asimismo se evitó el pago de penalidades por mora al cumplir con el plazo de ejecución de la obra.

**Palabras clave:** Gestión del tiempo, metodología PMBOK, obra de pavimentación, plazo de ejecución inicial, cronograma de obra.

## ABSTRACT

**Objective:** Apply the guidelines of the PMBOK guide in the time management process in a paving work, to comply with the work execution deadline established in the public investment project called: “RENOVACIÓN DE CALZADA EN EL JR. SAN JOSÉ CDRA. 3,4 Y 5; JR. JOSÉ ANTONIO WAGNER CDRA. 37 Y CA. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CDRA. 9 – DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – LIMA” con CUI N° 2518502. **Method:** This research work is at an explanatory level and has a non-experimental design. Information was collected prior to the start of the work and throughout the execution of the project, which had an execution period of 45 calendar days and a contractual budget of S / 315,129.78. **Results:** By applying time management according to the PMBOK guide methodology in the study project, the list of milestones, the network diagram, the duration of the activities, the critical path and the accelerated schedule and the acquisition schedule were obtained. Of materials; When the accelerated schedule was obtained, the execution period of 45 calendar days was met as established in the technical file; The schedule without time management with the PMBOK guide methodology required 8 additional days which represent S/ 14,005.77 in penalties for late payment for not complying with the execution time established in the technical file. **Conclusions:** Time management was applied according to the PMBOK guide methodology; Both the accelerated work schedule and the materials acquisition schedule were developed; The execution time of the work, including the largest measurements, has an execution time of 45 calendar days, thus complying with the deadline established in the technical file; Likewise, the payment of penalties for late payment was avoided when meeting the deadline for the execution of the work.

**Keywords:** Project management, PMBOK methodology, paving work, initial execution time, work schedule.

## I. INTRODUCCIÓN

La Municipalidad de Pueblo Libre como responsable del orden y mejora del distrito, ejecuta obras todos los años como parte de la cartera de inversiones que tienen en el banco de inversiones de la entidad, teniendo como una de las propuesta la mejora de la transitabilidad vehicular del distrito, entre la cuales se consideran las obras de pavimentación tanto de pavimentos rígidos como flexibles, la señalización horizontal y vertical de la vía, que al estar en su óptimo funcionamiento brindan una mayor seguridad vehicular a los vecinos del distrito y usuarios de la vía.

La Municipalidad distrital de Pueblo Libre en ese sentido ejecutó en el año 2021 el proyecto de pavimentación “RENOVACIÓN DE CALZADA EN EL JR. SAN JOSÉ CDRA. 3,4 Y 5; JR. JOSÉ ANTONIO WAGNER CDRA. 37 Y CA. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CDRA. 9 – DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – LIMA”. La necesidad de mejorar las vías en mal estado del distrito por falta de mantenimiento obliga a recuperar las condiciones de transitabilidad de estas vías a través de obras de pavimentación para el beneficio de la población, esto también para mejorar el entorno y contribuir positivamente en la calidad de vida de los vecinos.

La Inversión de Optimización, Ampliación Marginal, Reposición y Rehabilitación (IOARR), el cual fue aprobada el 06 de mayo en el año 2021, teniendo un presupuesto contractual de S/ 315,129.78 (trescientos quince mil ciento veintinueve con 78/100 soles) inc. I.G.V., con un plazo de ejecución de 45 días calendario, interviniendo los Jr. San José, Jr. José Antonio Wagner y Ca. Virrey Manuel M. de Guirior.

El diseño para la obra de pavimentación ha respetado las normativas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE y del Ministerio de Transporte y Comunicaciones - MTC; el expediente técnico cuenta con estudios como Levantamiento Topográfico, Estudio de

Mecánica de Suelos, Diseño del Pavimento Flexible; así como la documentación técnica, Memorias Descriptivas, Presupuesto de Obra, Cronograma de Obra, Especificaciones Técnicas, Análisis de Costos Unitarios, etc.

La obra de pavimentación tuvo de fecha de inicio el 20 octubre del 2021, el residente de obra presenta un informe de compatibilidad del expediente técnico informando la existencia de incongruencias entre el expediente técnico y el replanteo de campo, solicitando el levantamiento de las consultas planteadas por parte del proyectista que elaboró el expediente técnico; el residente de obra solicita la ejecución de mayores metrados mediante el cuaderno de obra digital para el cumplimiento de la meta del proyecto; posteriormente el supervisor de obra evalúa y autoriza mediante cuaderno de obra digital la ejecución de las partidas consideradas que necesitan ejecución de mayores metrados.

La obra de pavimentación caso del presente estudio de esta tesis, tuvo como sistema de contratación a precios unitarios y modalidad de ejecución por contrata, con un plazo de ejecución de 45 días calendario, mayores metrados con un valor referencial de S/ 30,908.25 (treinta mil novecientos ocho con 25/100 soles) inc. I.G.V; fecha de inicio del plazo contractual el 20 de octubre de 2021 y fecha de término de obra el 03 de diciembre de 2021.

### **1.1. Descripción y formulación del problema**

La gerencia de Proyectos en la actualidad es una poderosa herramienta para poder dirigir y gestionar un proyecto, puesto que permite garantizar la calidad y sostenibilidad del mismo. Los principales retos que se encuentran en una gestión de proyectos son: la entrega del proyecto fuera del plazo establecido, el mal uso de los recursos, pérdidas económicas en el proyecto, la mala gestión del proyecto y la deficiente calidad del servicio, lo cual genera sobrecostos al proyecto.

Una de las cuestiones más importantes de la Gestión de Proyectos es saber la razón por la

cual existen expedientes técnicos mal elaborados, plazo que no se cumple con la entrega de la obra culminada y los costos son modificados.

Según Ghío (2020): Es muy importante realizar una buena gestión de proyectos ya que de eso depende el éxito de un proyecto. En nuestro país, es muy común que los expedientes técnicos de obras públicas estén mal elaborados o que no contemplen las verdaderas necesidades que debe satisfacer el proyecto; lo que origina la necesidad de realizar cambios durante la etapa de construcción, que conllevan a ampliaciones de plazo y adicionales de obra, los mismos que encarecen el proyecto. (p.158).

En la actualidad, el país requiere la ejecución de diversas obras públicas; sin embargo, con la finalidad de ejecutar gran cantidad de obras no se toman en consideración los tiempos necesarios para que se elaboren los expedientes técnicos adecuados y con estudios necesarios para un óptimo resultado a nivel de formulación de proyectos, por lo que esto genera incompatibilidades e incluso omisión de información de importancia al momento de la ejecución del proyecto. La mayoría de proyectos terminan ocasionando perjuicios para el Estado ya que sobrepasan los presupuestos establecidos inicialmente y los tiempos requeridos para la entrega de las obras y su puesta en marcha.

Según PMI (2018): Sabemos que gestionar los recursos humanos es un gran desafío para el proyecto ya que es un recurso que consigue reinventarse y mejorar así mismo continuamente, se debe garantizar una ejecución de calidad cumpliendo con los estándares internacionales y las especificaciones del cliente, de la mano con la gestión de adquisiciones consigue dinamizar los procesos requeridos para una ejecución eficiente cumpliendo con los plazos de ejecución. El PMBOK brinda a la industria de la construcción a través de sus áreas de conocimiento a manejar y administrar eficientemente los proyectos, implementando propuestas metodológicas que se

utilizan en la etapa de construcción y direccionando correcto de la obra. (p.145).

En la ejecución de obra se identificó que el expediente técnico de obra, tenía incompatibilidades en cuanto al ancho del pavimento, así como incongruencias en el tipo de pavimento no coincidía con el tipo de pavimento existente; se presentó las consultas correspondientes al proyectista que elaboró el expediente técnico del proyecto, el cual indicó que se debía reemplazar por el mismo tipo de pavimento existente y modificar el ancho de las vías según el replanteo de campo; el residente solicita mediante el cuaderno de obra digital la aprobación para la ejecución de las partidas con mayores metrados así poder cumplir con la meta del proyecto; el supervisor da como aprobado mediante cuaderno de obra digital la ejecución de los mayores metrados dado que sin la ejecución estos no se podría cumplir con la meta del proyecto; posteriormente se elaboró el expediente técnico de mayores metrados, considerando que el plazo de ejecución del proyecto siguen siendo de 45 días calendario, evitando generar sobrecostos en la ejecución como penalidades por mora, por lo que se priorizó la gestión del tiempo a través de la gestión del cronograma, obteniendo el cronograma acelerado y el cronograma de adquisición de materiales, de esta manera se puede asegurar la ejecución de las partidas con mayores metrados, y cumpliendo con el plazo de ejecución de obra.

### ***1.1.1. Problema general***

¿Cómo mejorar la gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBOK para el cumplimiento del plazo de ejecución de la obra de pavimentación?

### ***1.1.2. Problemas específicos***

¿Cómo son los procesos a considerar que permitan una óptima gestión del tiempo para el cumplimiento del plazo de ejecución de obra?

¿Cómo elaborar el cronograma acelerado para el cumplimiento del plazo inicial de



ejecución de obra?

¿Cómo elaborar el cronograma de adquisición de materiales para el cumplimiento del plazo inicial de ejecución de obra?

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Antecedentes nacionales**

Mozombite (2014). En la investigación elaboró un modelo de control, con los lineamientos de la guía PMBOK y filosofía LCI, realizando el seguimiento y la evaluación de las desviaciones de los procesos programadas. El modelo propuesto era adelantarse a las restricciones que puedan tener las actividades y manejar las desviaciones que impactarían en el cronograma. Al aplicarse el modelo en el proyecto de estudio, se observó que culminó antes del plazo establecido, con el beneficio extra del ahorro de costos operativos y de gestión. Recomendando el autor que los proyecto deberían contar con personal calificado que esté a cargo de la planificación, seguimiento y control de las actividades del proyecto. (pp. 199-201).

Chiriboga y Guerra (2015). En su investigación propone un sistema de gestión de tiempo y costos, usando los lineamientos de la guía del PMBOK, en una Tonelería subterránea. La gestión del tiempo, Chiriboga y Guerra (2015) lo describe como “la gestión del tiempo se define como dirigir la duración de los procesos para el cumplimiento de un objetivo, y si la gestión es eficiente, se logrará el objetivo del tiempo estimado, según lo planificado.” (p. 26). también realizó un análisis preliminar a la situación de la empresa respecto a su sistema de gestión, donde se evidenció que era ineficiente en el sistema de gestión de la empresa, ya que la empresa no recolectaba la información necesaria para las entradas de los procesos, usaban plantillas de actividades típicas y no tenían procesos para prevenir posibles problemas en la ejecución de las actividades, no contaban con el personal con experiencia en el tema de gestión de proyectos, no utilizaban ninguna

herramienta del proceso de control del cronograma para tener un monitoreo en el proceso, esto causó que la obra se retrase en un 80%, con predicciones de finalización de más de 2 meses después de la fecha programada inicialmente, sin embargo, después de aplicar la gestión del cronograma con los lineamientos de la guía del PMBOK, la propuesta concluyó en reducir la fecha de finalización del proyecto en un mes antes de lo previsto luego de la aplicación de esta. (pp. 118-123).

### ***1.2.2. Antecedentes internacionales***

Calderón (2017) en su investigación de Maestría “Análisis de la Programación Ganada en Proyectos” logró demostrar que los indicadores de tiempo (propios de la programación ganada) son mejores que los indicadores de coste (propios del valor ganado), para predecir la duración del proyecto, para ello realizó comparativos mediante gráficos los indicadores de Variación del Cronograma (SV y SV(t)) y los Índices de Desempeño del Cronograma (SPI y SPI(t)), analizando el desempeño por medio de los resultados numéricos, se procedió a compararlos dando mayor importancia principalmente a la etapa final del proyecto. El autor recomienda el uso de ambas metodologías: Valor Ganado (EVM) para gestionar el desempeño de los costos y Programación Ganada (ESM) para gestionar el desempeño de los tiempos, además indica algunas facilidades para la integración del método ESM, ya que se deriva de EVM utilizando indicadores similares, éstos se comportan de manera fiable para todo tipo de proyecto, los valores numéricos de sus índices e indicadores concurren y finalizan en un resultado real del proyecto.

Laureano (2019) en su tesis de pregrado “Análisis de la aplicación de gestión del valor ganado y programación ganada en el control de costos y cronograma en la obra: «Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los jirones: Fitzcarrald y Nueva Florida, en el distrito de San Luis-Carlos Fermín Fitzcarrald Ancash» en el año 2018”, nos indica que al aplicar

la gestión del valor ganado y la programación ganada impactan positivamente en la gestión del control del presupuesto y del control del cronograma de los proyectos de construcción, su influencia se comprueba en el análisis de variación y los índices de desempeño que es resultado de la implementación de dichas metodologías. El autor concluye en su investigación que al aplicar la gestión del valor ganado y la programación ganada estos influyen en el control de tiempos y de costos, ya que determinan los puntos críticos de ganancia, pérdida y retraso-adelanto presentados en el proyecto analizado. Además, nos permiten conocer el estado real del proyecto, y a través de su proyección, se hace factible predecir la evolución del mismo. En conjunto el valor ganado y la programación ganada dan información sobre el desempeño de ejecución del proyecto, esto permite tomar decisiones acertadas y oportunas para orientar adecuadamente el progreso del proyecto.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

Aplicar la gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBOK para cumplir con el plazo de ejecución de la obra de pavimentación.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

Identificar los procesos a considerar que permitan una óptima gestión del tiempo para el cumplimiento del plazo de ejecución de obra.

Elaborar el cronograma acelerado para cumplir con el plazo inicial de ejecución de obra.

Elaborar el cronograma de adquisición de materiales para cumplir con el plazo inicial de ejecución de obra.

### **1.4. Justificación**

#### ***1.4.1. Justificación teórica***

Para esta investigación es de interés proponer un modelo de gestión para el análisis del

cronograma de ejecución de obra, elaborar el cronograma acelerado de obra y el cronograma de adquisición de materiales, dado que este análisis permitirá controlar de manera eficiente el presupuesto de obra y el tiempo de ejecución del proyecto de pavimentación; teniendo en cuenta la ejecución de mayores metrados, planificación, organización, ejecución, control y operación logrando en una eficiente ejecución y que asegure el cumplimiento del plazo inicial del proyecto.

#### ***1.4.2. Justificación práctica***

La gestión del tiempo, el cronograma acelerado y el cronograma de adquisición de materiales, son de relevancia para el cumplimiento del plazo de ejecución programado inicialmente, lo que aportará a las empresas contratistas una guía que servirá para garantizar el cumplimiento de las metas del proyecto, teniendo información real pudiendo tomar acción inmediata para corregir los desfases del cronograma y así el impacto negativo en los costos del proyecto, utilizando los lineamientos de la guía PMBOK para planificar, definir, secuenciar, estimar duraciones, desarrollar y controlar el cronograma.

#### ***1.4.3. Justificación metodológica***

El estudio otorga gestiones mediante la implementación del PMBOK para desarrollar el proyecto en el tiempo estimado mediante el cronograma, es posible lograr completar los objetivos del proyecto dentro de los plazos programados dentro del presupuesto programado, debido a los indicadores, índices y previsiones que determinan el desarrollo actual de la obra especificada y su correspondiente avance, y a partir de la cual se pueden tomar las decisiones apropiadas para guiar el progreso de obra de acuerdo a lo programado. Además, nos permite hacer una autoevaluación del método de ejecución del proceso del proyecto, Identificar posibles cambios que podrían mejorar su desempeño, comprobando la credibilidad de los costos y plazos asignados a las partidas del proyecto, contribuyendo así a la mejora, transparencia y buena práctica

constructiva.

#### ***1.4.4. Justificación social***

La presente investigación tiene como justificación social el poder brindar mejoras en la transitabilidad de las vías en el distrito de Pueblo Libre; que permitirá asegurar la culminación de la obra en el plazo establecido en el expediente técnico del proyecto; a nivel de gestión se beneficiará a los ejecutores de proyectos y a las entidades públicas; el presente análisis otorga gestiones mediante la implementación del PMBOK para desarrollar el proyecto en el tiempo estimado, es posible lograr completar los objetivos del proyecto dentro de los plazos programados y con el presupuesto programado.

### **1.5. Hipótesis**

#### ***1.5.1. Hipótesis general***

Aplicando la gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBOK se cumplirá con el plazo de ejecución de obra.

#### ***1.5.2. Hipótesis específicas***

Identificando los procesos a considerar que permiten una óptima gestión del tiempo se cumplirá el plazo de ejecución de obra.

Elaborando el cronograma acelerado se cumplirá con el plazo inicial de ejecución de obra.

Elaborando el cronograma de adquisición de materiales, se cumplirá con el plazo inicial de ejecución de obra.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Gestión del cronograma del proyecto

El cronograma es un conjunto de procesos para el cumplimiento de los objetivos referente a los tiempos del proyecto, la programación de un plan que indica el modo y momento en cual el proyecto dará los resultados definidos en el alcance previsto, así como una herramienta para la comunicación del proyecto, la gestión de las expectativas de los interesados del proyecto, así como también sirve para la información del desempeño de la ejecución del proyecto.

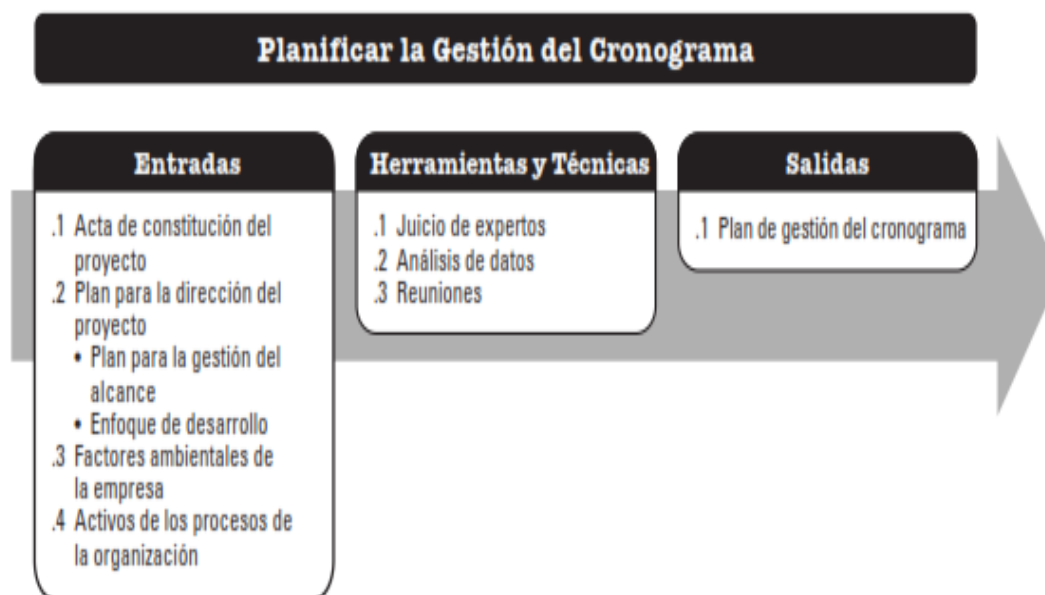
Las consideraciones para la adaptación de la gestión del cronograma incluyen el enfoque del ciclo de vida, la duración y recursos, dimensiones del proyecto y apoyo tecnológico. (Project Management Institute, 2017).

#### 2.1.1. *Planificar la gestión del cronograma.*

Planificar la gestión del cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 179).

**Figura 1**

*Planificar la gestión del cronograma: entradas, herramientas, técnicas y salidas*



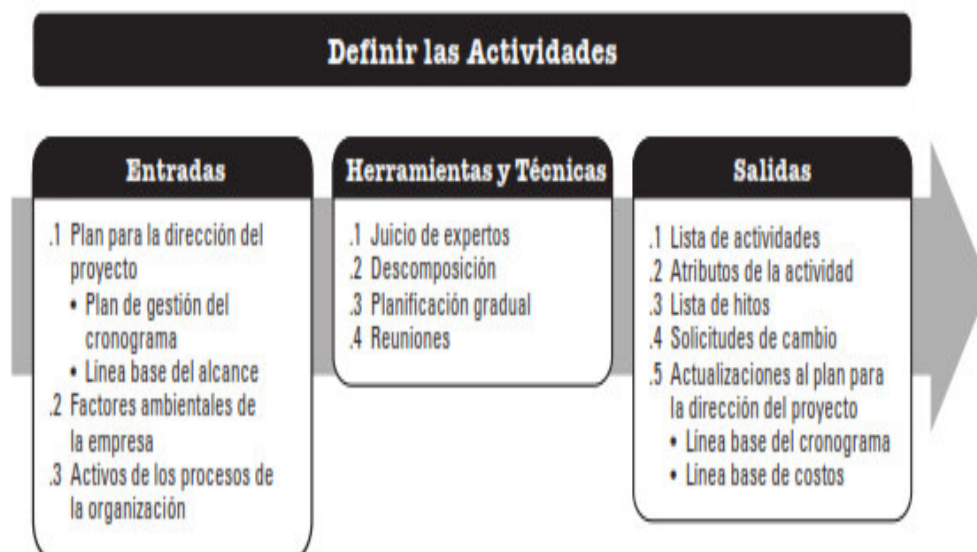
*Fuente:* Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Guía del PMBOK) (6<sup>ta</sup> ed.). Project Management Institute.

### **2.1.2. Definir las actividades.**

Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que descompone los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 183).

**Figura 2**

*Definir las actividades: entradas, herramientas y técnicas y salidas*



*Fuente:* Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Guía del PMBOK) (6<sup>ta</sup> ed.). Project Management Institute.

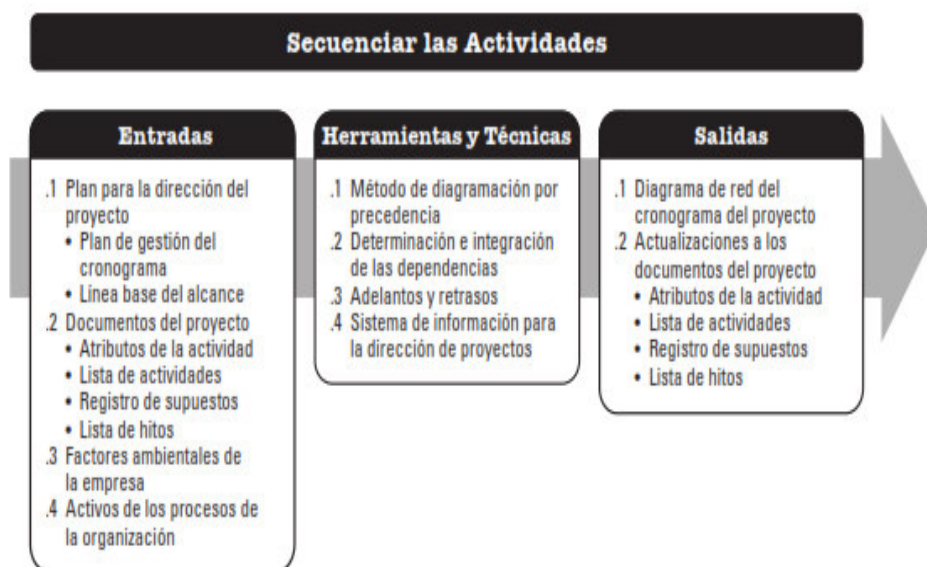
### **2.1.3. Secuenciar las actividades.**

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto (Project Management Institute, 2017, p. 187).



**Figura 3**

*Secuenciar las actividades: entradas, herramientas y técnicas y salidas*



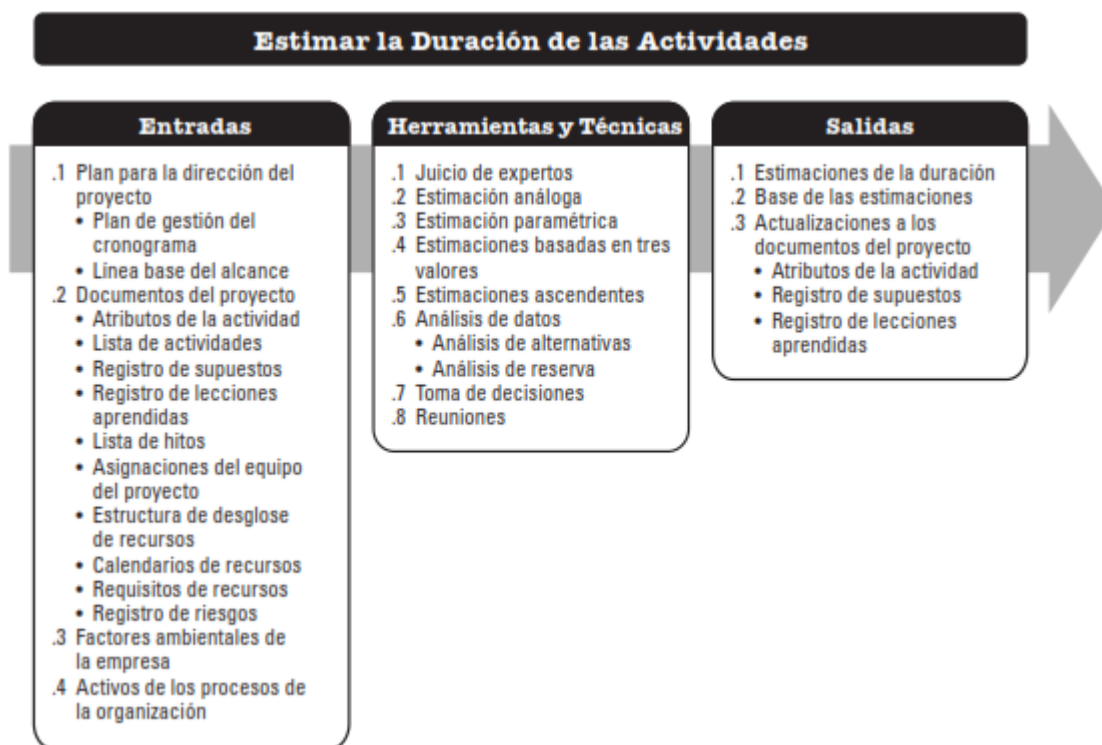
*Fuente:* Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Guía del PMBOK) (6<sup>ta</sup> ed.). Project Management Institute.

#### **2.1.4. Estimar la duración de las actividades.**

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. El Gráfico 6-12 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso. (Project Management Institute, 2017, p. 195).

**Figura 4**

*Estimar la duración de las actividades: entradas, herramientas técnicas y salidas*



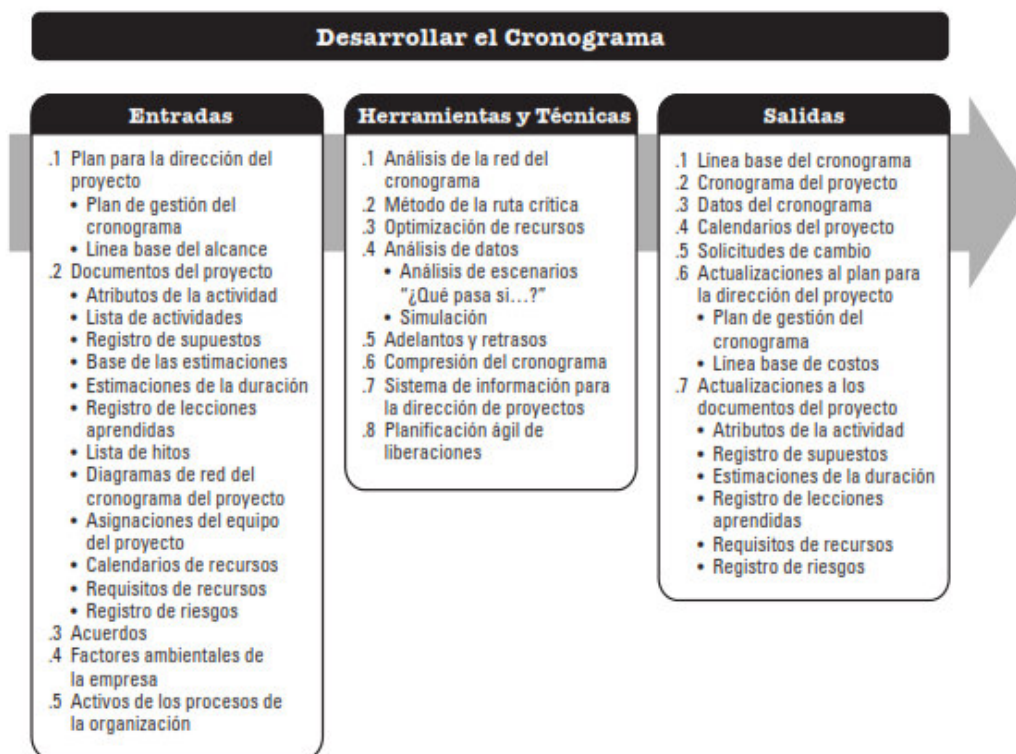
*Fuente:* Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Guía del PMBOK) (6<sup>ta</sup> ed.). Project Management Institute.

### **2.1.5. Desarrollar el cronograma.**

Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 205).

Figura 5

*Desarrollar el cronograma: entradas, herramientas, técnicas y salidas*



*Fuente:* Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Guía del PMBOK) (6<sup>ta</sup> ed.). Project Management Institute.

### **2.1.6. Controlar el cronograma.**

Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma. El beneficio clave de este proceso es que la línea base del cronograma es mantenida a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 222).

**Figura 6**

*Controlar el cronograma: entradas, herramientas, técnicas y salidas*



*Fuente:* Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Guía del PMBOK) (6<sup>ta</sup> ed.). Project Management Institute.

## 2.2. Cronograma

### 2.2.1. Diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt o también llamado diagrama de barras, estos diagramas tienen información de las actividades o tareas las cuales se agrupan en forma vertical, las fechas de inicio y fin se ubican en forma vertical de su actividad o tarea; la duración de las actividades las que se presentan como una barra horizontal colocada según las fechas de inicio y fin de la actividad. La utilización del diagrama de Gantt se debe a la facilidad de leer el tiempo que conlleva realizar las actividades en barras. El diagrama de Gantt se completa con hitos, paquetes de trabajo con

dependencias entre ellos, obteniendo un reporte de diagrama en barras.

El diagrama de Gantt está compuesto de la información necesaria para describir y controlar el cronograma, entre los datos del cronograma del proyecto se deben incluir, los hitos de los entregables, las actividades de los paquetes de trabajo, los atributos de las actividades y el registro de todos los supuestos y las restricciones que se han identificado.

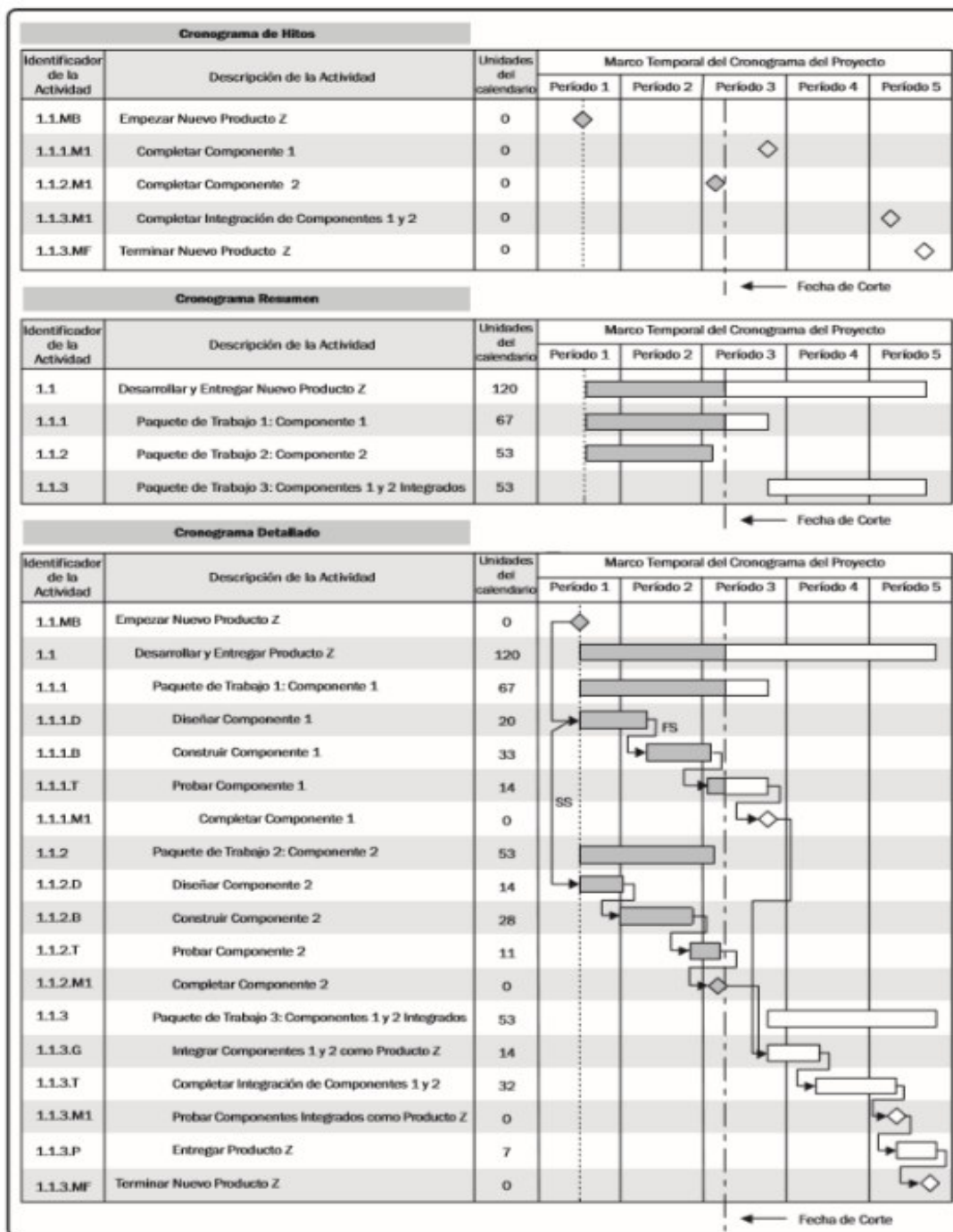
El calendario del proyecto puede identificar los días laborables y turnos de trabajo disponibles para la ejecución de las actividades del cronograma del proyecto, diferencia entre los tiempos, días u horas, que se requieren para completar las actividades que se han programado, así como los periodos que no se encuentran disponibles para realizar las actividades, un cronograma podrá necesitar más de un calendario para el proyecto, el cual permita tener diferentes consideraciones para los periodos de los trabajos para actividades específicas. Los calendarios del proyecto son susceptibles de actualización.

### **2.2.2. *Diagrama de Pert.***

El diagrama de Pert, este diagrama es similar al diagrama de Gantt, con una estructura diferente, consta una representación visual del cronograma del proyecto y a su vez desglosa las tareas individuales. El diagrama de Pert es una representación de las actividades del proyecto y las dependencias a cada una de ellas.

Figura 7

Ejemplo de la representación del cronograma del proyecto



Fuente: Project Management Institute, I. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (6<sup>ta</sup> ed.). Chicago, Estados Unidos: Project Management Institute.

### **2.2.3. Ruta crítica**

El método de la ruta crítica para el desarrollo del cronograma, se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y así determinar su flexibilidad. La programación de la ruta de red lógicos en el modelo de programación, este método de análisis de la red de tiempos de inicio y término, tempranas y tardías, para las actividades previstas sin tomar en cuenta las restricciones de recursos, así también realizar un análisis de la red del cronograma.

La ruta crítica es la secuencia de las actividades que identifica la ruta más larga del proyecto, lo que determina la duración más corta posible, la ruta más larga presenta de holgura 0. Las fechas de inicio y término tempranas y tardías no constituyen necesariamente el cronograma final del proyecto, sino reflejan los tiempos dentro de los cuales se pueden llevar a cabo las actividades, este método de la ruta crítica se utiliza para obtener las rutas críticas y la holgura de la programación en los caminos de red dentro del modelo de la programación (Lledó, 2018).

## **2.3. Términos básicos**

### **2.3.1. Proyecto**

Actividad que se crea para el cumplimiento de una necesidad específica, con una metodología propia para cumplir con el resultado esperado.

### **2.3.2. Cronograma**

Relación de actividades a desarrollar con tiempos, recursos específicos para el control de los tiempos del proyecto.

### **2.3.3. Diagrama de Gantt**

Determina el rendimiento real de un proyecto mediante el uso de cálculos matemáticos en función del tiempo, se utiliza para controlar el cronograma del proyecto.

### **2.3.4. Diagrama de Pert**

El diagrama es similar al diagrama de Gantt, con una estructura diferente, consta una representación visual del cronograma y a su vez desglosa las tareas individuales.

### **2.3.5. Línea base del cronograma**

Es la referencia en el cronograma que incluye la duración de las actividades y la secuencia para determinar la holgura, así como comparar el avance inicial con el ejecutado.

### **2.3.6. Ruta crítica**

Es la ruta del cronograma que después del cálculo de las secuencias de las actividades que resulten con holgura 0.

### **2.3.7. Valorizaciones**

Documento elaborado por el residente y supervisor del proyecto, donde se describen las actividades ejecutadas en un determinado plazo, dando como resultado el porcentaje de avance del proyecto.



### **III. MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo aplicada, ya que el objetivo es optimizar los tiempos en la ejecución de proyectos, de la gestión del tiempo a través del cronograma acelerado y de adquisición de materiales para el cumplimiento de los plazos programados en el expediente técnico.

Esta investigación es de nivel explicativo, se busca la relación causa-efecto y el impacto de determinar oportunamente en la ejecución del proyecto la eficiencia del desempeño real versus el desempeño programado inicial, así poder dirigir la gestión del tiempo en el proyecto hacia un término óptimo.

La investigación es de un diseño no experimental, con enfoques cuantitativos para así poder realizar comparaciones de lo programado con lo real en la ejecución del proyecto. Esta investigación es de carácter longitudinal, recopila periodos de tiempo en el proceso de la ejecución del proyecto.

#### **3.2. Ámbito temporal y espacial**

Se ha considerado para el ámbito temporal y espacial la obra de pavimentación ejecutada IOARR denominada: “RENOVACIÓN DE CALZADA EN EL JR. SAN JOSÉ CDRA. 3,4 Y 5; JR. JOSÉ ANTONIO WAGNER CDRA. 37 Y CA. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CDRA. 9, DISTRITO DE PUEBLO LIBRE, DEPARTAMENTO DE LIMA, PROVINCIA DE LIMA” en el año 2021.

#### **3.3. Variables**

##### **3.3.1 *Variable independiente***

Gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBOK.

### **3.3.2 Variable dependiente**

- Plazo inicial de obra.
- Cronograma acelerado.
- Cronograma de adquisición de materiales.

## **3.4. Población y Muestra**

### **3.4.1. Población**

La población para esta investigación está conformada por las obras de pavimentación que fueron ejecutadas en entre los años 2021 y 2022 de la Municipalidad distrital de Pueblo Libre – Lima.

### **3.4.2. Muestra**

La muestra para esta investigación está conformada por la obra de pavimentación IOARR denominada: “RENOVACIÓN DE CALZADA EN EL JR. SAN JOSÉ CDRA. 3,4 Y 5; JR. JOSÉ ANTONIO WAGNER CDRA. 37 Y CA. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CDRA. 9 – DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – LIMA”, se eligió mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

## **3.5. Instrumentos**

Esta investigación utilizará el instrumento de análisis documental y la observación no experimental, los instrumentos a utilizar para recolectar la información son:

- La Guía PMBOK 6ta Edición.
- Software Excel, para procesar los datos recolectados.
- Expediente Técnico del proyecto de pavimentación.
- Cronograma del proyecto de pavimentación.
- Presupuesto del proyecto de pavimentación.

- Expediente técnico de Mayores Metrados.
- Valorizaciones de obra.

### **3.6. Procedimientos**

Los procedimientos para la recolección de los datos para el desarrollo de esta investigación, fue tener en primer lugar el expediente técnico de la obra de pavimentación, en el cual se detalla la meta del proyecto, además a través del cronograma y el presupuesto se puede identificar los resultados esperados en cuanto a costos y tiempos del proyecto, se observó y recopiló información de la ejecución del proyecto a través de los informes mensuales del residente y supervisor de obra, así como de la liquidación de obra, se verificó que todos los datos recopilados fueran obtenidos teniendo en cuenta el tipo de investigación del presente trabajo.

### **3.7. Análisis de datos**

El análisis de datos para la presente investigación, se realizó durante la ejecución de la obra, recopilando el cronograma inicial, presupuesto contractual, se analizó el avance semanal a través de las valorizaciones e informes del residente y supervisor de obra.

#### ***3.7.1. Ubicación del proyecto***

El proyecto de pavimentación se desarrolló en las siguientes calles, Jr. San José cuadra 3-5, Jr. Santiago Wagner cuadra 27 y Calle Virrey Manuel M de Guirior cuadra 9, en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Pueblo Libre.

## Figura 8

*Ubicación: Proyecto de pavimentación en el distrito de Pueblo Libre*



*Fuente: Google Earth (2021).*

### 3.7.2. Expediente técnico

Se realizó un diagnóstico integral del expediente técnico del proyecto elegido para la presente tesis, se analizó cada una de las partes del expediente y se describe a continuación:

**a. Resumen ejecutivo.** Se aclara que el monto contratado fue adjudicado al 90% en comparación con el monto referencial de la obra, el cual asciende a S/ 315,129.78 (trescientos quince mil ciento veintinueve con 78/100 soles).

**b. Formato 07-A.** No se encontró observaciones.

**c. Memoria descriptiva.** El objetivo general del proyecto es mejorar la transitabilidad de las vías urbanas del distrito de Pueblo Libre, el cual incluye los jirones: Jr. San José cdra. 5, 6, 7,

8 y 9, Jr. José Santiago Wagner cdra. 27 y Ca. Virrey Manuel M. de Guirior cdra. 9, teniendo un 3,064.29 m<sup>2</sup> por rehabilitación de vías de pavimento flexible, con un plazo de ejecución de cuarenta y cinco (45) días calendarios, con una modalidad de contratación a Precios Unitarios.

**d. Especificaciones técnicas.** La partida “demolición de pavimento rígido”, se agregó en el expediente de mayores metrados, partida 2.2.- Demolición de pavimento rígido de E=0.10m – C/equipo, se hizo la descripción de un trabajo de corte y perfilado del pavimento rígido a reparar y que permita una mejor unión de parche con el concreto existente, no siendo correspondiente a la partida de demolición por lo que se tuvo que cambiar a una especificación técnica correspondiente a la partida de demolición de pavimento rígido.

**e. Estudio de suelos.** En las especificaciones técnicas, respecto a la partida 4.1.- Conformación y compactación de sub base granular con material propio, E=0.20m. C/equipo, se hace la observación de que no se menciona el grado de compactación que debe tener la sub base granular, sin embargo, el estudio de suelos señala que “la compactación se empezará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo PROCTOR MODIFICADO (AASHTO T-180, método A) en suelos cohesivos, y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del ensayo PROCTOR MODIFICADO (AASHTO T-180, método C), con lo cual queda absuelta la duda.

**f. Metrados.** En la partida 2.2. Demolición de pavimento rígido de E=0.10m – C/equipo, se consideró de ancho de vía de 6m sin embargo en campo se replanteo y se obtuvo como ancho de vía 8m teniendo así 2m de diferencia en la sección vial; por lo que las partidas siguientes se deberá también modificar los metrados, Excavación en calzada hasta nivel de sub rasante C/ equipo, Refine, nivelación y compactación terreno natural – C/ rodillo, Eliminación del pavimento existente y material de las excavaciones C/volq + mini cargador D=10km, Conformación y

compactación de sub base granular E=0.20m C/equipo, Conformación y compactación de base granular, E=0.15m (afirmado) con equipo, imprimación asfáltica, carpeta asfáltica en caliente de 2” mezcla adquirida C/equipo.

## Figura 9

*Cuadro de partidas del presupuesto de mayores metrados*

Item	Descripción	Und.	Expediente Técnico	Mayores Metrados
01	PAVIMENTACION			
01.02	PAVIMENTACION			
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES			
01.02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (durante toda la obra)	m2	3,064.29	3,210.95
01.02.01.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=0.10M - C/EQUIPO	m2	2,637.42	3,210.95
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.02.02.01	EXCAVACION EN CALZADAS HASTA LA SUBRASANTE c/equipo	m3	791.23	963.29
01.02.02.02	REFINE, NIVELAC. Y COMPACT./TERRENO NATURAL -c/rodillo	m2	2,637.42	3,210.95
01.02.02.02	ELIMINACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES C/VOLQ.+MINICARGADOR D=10KM	m3	837.38	944.20
01.02.03	PAVIMENTOS			
01.02.03.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB BASE GRANULAR CON MATERIAL PROPIO, E=0.15 m C/EQUIPO	m2	2,637.42	3,210.95
01.02.03.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR, E=0.15 m (AFIRMADO)-C/EQUIPO	m2	2,637.42	3,210.95
01.02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA CON RC-250	m2	3,064.29	3,210.95
01.02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" MEZCLA ADQUIRIDA-C/EQUIPO	m2	3,064.29	3,210.95
01.02.04	SEÑALIZACION			
01.02.04.01	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS	m2	207.28	35.00
01.02.04.02	PINTURA LINEAL DISCONTINUA	m	85.11	25.00
01.02.04.03	PINTURA LINEAL CONTINUA	m	122.17	34.00

**g. Costos unitarios.** Del análisis de precios unitarios del expediente no se presenta los rendimientos de las partidas lo cual es importante para medir el avance durante la ejecución de obra, toda vez que el rendimiento de las partidas incide en la programación de las actividades a ejecutar; por lo que se realizó el análisis posterior para la reformulación del cronograma de ejecución de obra.

**h. Fórmula polinómica.** La fórmula polinómica no se ajusta a la norma, presentando: un coeficiente de incidencia que no corresponde, posibilitando el riesgo que no realice un reajuste real de precios por valorizaciones, por lo que se reformuló la fórmula polinómica obteniendo el

coeficiente de incidencia (**I**) es el resultado de la sumatoria de los elementos, “gastos generales” y “utilidad” y dividirlo entre el costo directo sin I.G.V, se obtuvo el resultado número correcto, así mismo al recalcular el coeficiente (**I**) se modificaron los demás coeficientes, comprobando que la sumatoria da por resultado “1”.

**i. Cronograma de obra.** – No se observa la ruta crítica para priorizar las actividades y algunas partidas están sueltas es decir no tiene predecesora, no se están mostrando los hitos de inicio y fin que determinan la duración de un proyecto, por lo que se reformuló el cronograma de ejecución de obra al iniciar el proyecto.

**j. Planos.** Se identificaron planos que no se incluyeron en el expediente técnico, como: plano de ubicación de nivelación de buzones, ubicación ni detalles de construcción de gibas, por lo que se ubicó en campo y se replanteó el plano general del proyecto.

**k. Plan de desvíos.** – El expediente técnico no cuenta con un plan de desvíos para el cierre del Jr. San José cdra. 5, 6, 7, 8 y 9, Jr. José Santiago Wagner cdra. 27 y Ca. Virrey Manuel M. de Guirior cdra. 9, se realizó el plan de desvíos y se solicitó a la Municipalidad de Lima Metropolitana el permiso de interferencias de vías por corresponder.

Del Expediente Técnico se analizaron los datos iniciales del proyecto, como el presupuesto de obra, diagrama de GANTT, diagrama PERT, la ruta crítica, Cronograma de adquisición de materiales, entre otra información complementaria para la presente tesis.

### **3.7.3. Presupuesto contractual.**

El costo directo del proyecto asciende a S/ 228,255.67 de costo directo, considerando un 10% de gastos generales el cual asciende a S/ 22,825.57, un 7% de utilidad el cual asciende a S/ 14,977.90, con un I.G.V que asciende a S/ 48,070.64, obteniendo un presupuesto contractual de obra por S/ 315,129.78 (trescientos quince mil ciento veintinueve con 78/100 soles).

Figura 10

## Cuadro de partidas del presupuesto contractual

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>01</b>	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>228,255.67</b>
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>8,160.33</b>
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE MAQUINARIA - HERRAMIENTAS	CEB	1.00	863.96	
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.50 X 3.60M EN BANNER	und	1.00	1,017.00	
01.01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	CEB	1.00	1,304.08	
01.01.04	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	dia	45.00	86.56	
01.01.05	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	mes	1.50	720.00	
<b>01.02</b>	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>198,998.43</b>
<b>01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>40,644.37</b>
01.02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REBLANTEO (durante toda la obra)	m2	3,064.29	1.63	
01.02.01.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO RECIBO DE E=0.10M - C/EQUIPO	m2	2,637.42	13.52	
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>28,471.28</b>
01.02.02.01	EXCAVACION EN CALZADAS HASTA LA SUBRASANTE c/ equipo	m3	791.23	8.12	
01.02.02.02	REFINE, NIVELAC. Y COMPACT/TERRENO NATURAL - c/rodillo	m2	2,637.42	2.62	
01.02.02.02	ELIMINACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES C/VOLQ.+MANTICARGADOR D=10KM	m3		18.08	
			837.38		
<b>01.02.03</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>121,027.91</b>
01.02.03.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB BASE GRANULAR CON MATERIAL PROPIO; E=0.15m C/EQUIPO	m2	2,637.42	5.49	
01.02.03.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR; E=0.15m (AFIRMADO) C/EQUIPO	m2	2,637.42	11.99	
01.02.03.03	IMPRESION ASFALTICA CON RC 2.50	m2	3,064.29	3.29	
01.02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" MEZCLA ADQUIRIDA- C/EQUIPO	m2	3,064.29	21.17	
<b>01.02.04</b>	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>7,294.18</b>
01.02.04.01	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS	m2	207.28	25.09	
01.02.04.02	PINTURA LINEAL DISCONTINUA	m	85.11	10.10	
01.02.04.03	PINTURA LINEAL CONTINUA	m	122.17	10.10	
<b>01.02.05</b>	<b>VARIOS</b>				<b>1,560.69</b>
01.02.05.01	NIVELACION DE TAPA DE BUZONES	und	3.00	212.80	
01.02.05.02	CEBAS	und	2.00	461.15	
<b>01.03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>21,096.90</b>
01.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	CEB	1.00	3,600.00	
01.03.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	CEB	1.00	2,844.90	
01.03.03	RECURSOS PARA RESPUESTA DE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	CEB	1.00	342.00	
<b>01.03.04</b>	<b>PREVENCIÓN Y CONTROL FRENTE A LA PROPAGACIÓN DEL COVID-19</b>				<b>14,310.00</b>
<b>01.03.04.01</b>	<b>CAPACITACION</b>				<b>324.00</b>
01.03.04.01.01	CAPACITACION OBLIGATORIA SOBRE SALUD EN EL TRABAJO(VERBAL Y	und	2.00	162.00	
<b>01.03.04.02</b>	<b>SALUD OCUPACIONAL</b>				<b>4,473.93</b>
01.03.04.02.01	EVALUACION MEDICA OCUPACIONAL OBLIGATORIA	und	15.00	135.00	
01.03.04.02.02	SERVICIO DE PROFESIONAL DE LA SALUD EN OBRA	mes	1.30	1,525.43	
01.03.04.02.03	CONTROL DE TEMPERATURA CORPORAL DIARIO Y LA FUSIONIMETRIA	dia	45.00	3.57	
<b>01.03.04.03</b>	<b>SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS</b>				<b>748.08</b>
01.03.04.03.01	AVISO VISIBLE EN EL INGRESO DE LA OBRA (CUMPLIMIENTO DE ADOCIÓN	und	2.00	252.00	
01.03.04.03.02	PANELES INFORMATIVO EN VARIOS PUNTOS DE LA OBRA	und	4.00	61.02	
<b>01.03.04.04</b>	<b>DESINFECCION GENERAL EN OBRA</b>				<b>2,732.13</b>
01.03.04.04.01	DESINFECCION INICIAL Y FINAL DE LA JORNADA EN AREAS COMUNES	dia	45.00	32.03	
01.03.04.04.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DIARIA DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO,	dia	45.00	28.68	
<b>01.03.04.05</b>	<b>DESINFECCION PERSONAL</b>				<b>1,412.78</b>
01.03.04.05.01	DESINFECCION PERSONAL CONTRA EL COVID-19	dia	45.00	19.40	
01.03.04.05.02	LAVADERO PORTATILES	mes	1.50	360.00	
<b>01.03.04.06</b>	<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>				<b>1,273.44</b>
01.03.04.06.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD CONTRA EL COVID-19	dia	45.00	19.49	
01.03.04.06.02	CONTENEDORES PARA DESECHOS	und	2.00	198.31	
<b>01.03.04.07</b>	<b>SEÑALIZACION DE ZONAS DIFERENCIADAS</b>				<b>2,227.39</b>
01.03.04.07.01	ZONAS DIFERENCIADAS (ZONA DE DESCARGA, ZONA DE LIMPIEZA)	m2	32.00	69.61	
<b>01.03.04.08</b>	<b>AMBIENTES PREVIOS A INGRESO A ZONA DE TRABAJO</b>				<b>1,118.26</b>
01.03.04.08.01	ZONA DE CONTROL PREVILO	und	1.00	372.75	
01.03.04.08.02	ZONA DE CONTROL DE DESINFECCION	und	1.00	372.75	
01.03.04.08.03	ZONA DE CONTROL DE VESTUARIO	und	1.00	372.75	
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>228,255.67</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>				<b>22,825.57</b>
	<b>UTILIDAD 7%</b>				<b>15,977.90</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>267,059.14</b>
	<b>ICV 18%</b>				<b>48,070.64</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>315,129.78</b>
	<b>SON: TRES CIENTOS QUINCE MIL CIENTO VEINTINUEVE CON 78/100 NUEVOS SOLES</b>				

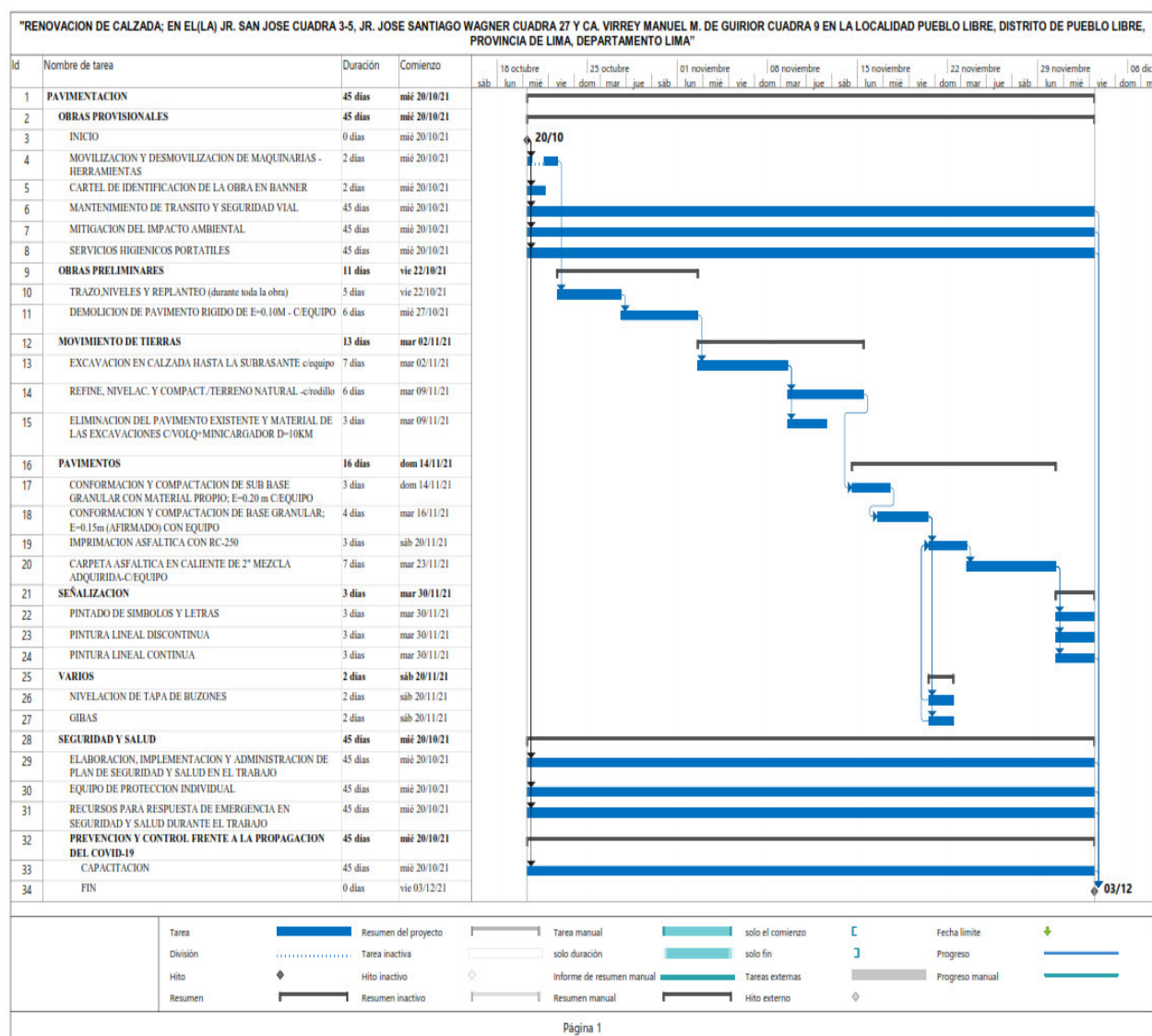


### 3.7.4. Cronograma.

El proyecto tiene un plazo de ejecución de 45 días calendario; el cronograma de obra tiene como fecha de inicio de ejecución de obra el 20 de octubre de 2021 y como fecha de término contractual el 03 de diciembre de 2021.

**Figura 11**

### Cronograma

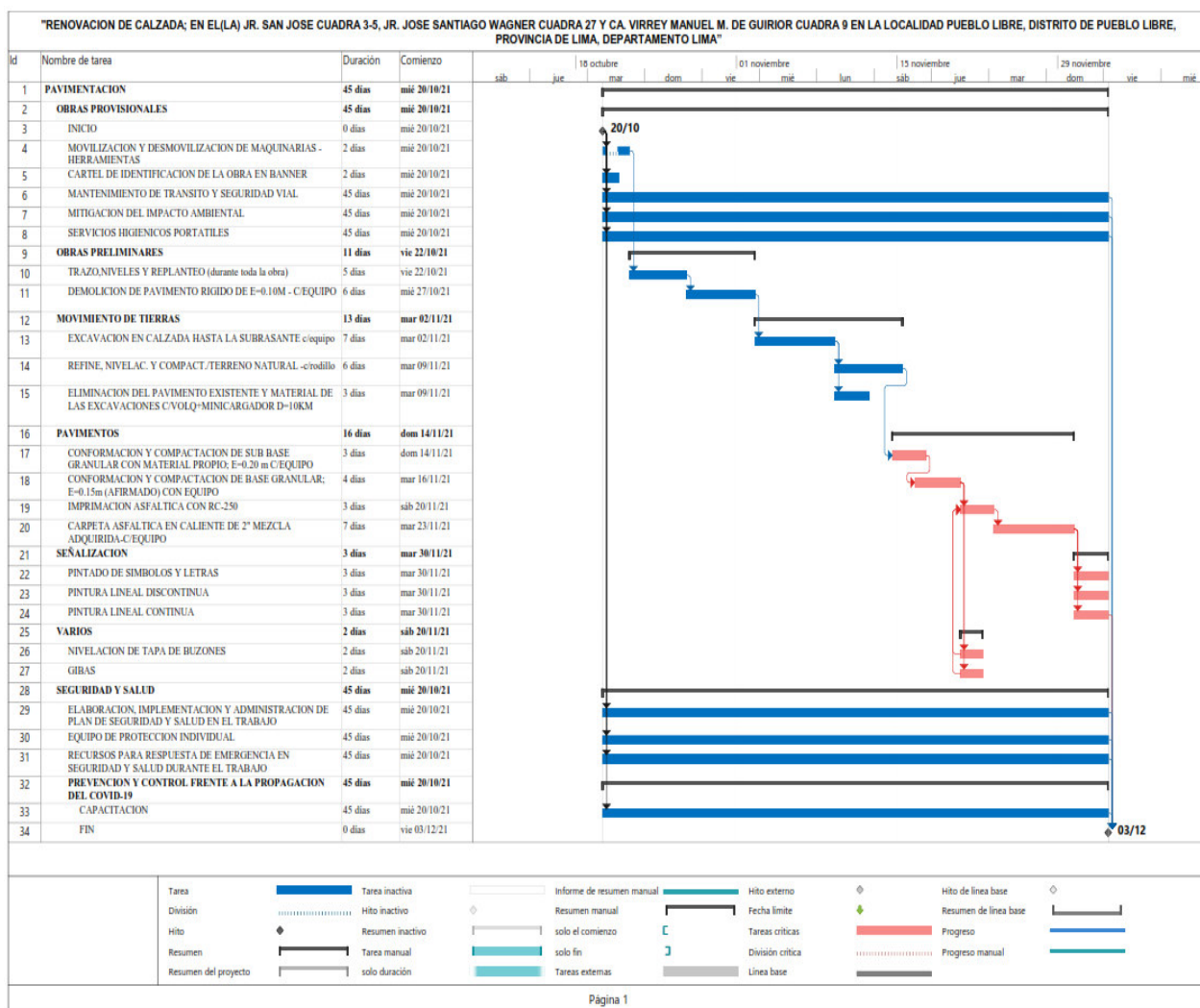


### 3.7.5. Ruta crítica.

Del cronograma de ejecución de obra se identificó la Ruta Crítica inicial del proyecto, se identificó las tareas con la secuencia más larga de las tareas a realizarse para la culminación del proyecto, identificando así la flexibilidad del cronograma.

Figura 12

#### Ruta crítica



### 3.7.6. Cronograma de adquisición de materiales.

Se elaboró el cronograma de adquisición de materiales para la gestión de adquisiciones de los bienes o servicios mediante la colaboración de proveedores terceros que se requieran para la ejecución de la obra.

**Figura 13**

#### Cronograma de adquisición de materiales

CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES									
PROYECTO	: "RENOVACIÓN DE CALZADA; EN EL(LA) JR. SAN JOSE CUADRA 3-5, JR. JOSE SANTIAGO WAGNER CUADRA 27 Y C.A. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CUADRA 9 EN LA LOCALIDAD PUEBLO LIBRE , DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – PROVINCIA LIMA – DEPARTAMENTO LIMA "								
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUEBLO LIBRE - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA								
FECHA	: MAYO 2021								
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	MES 01		MES 02		
					PARCIAL	CANTIDAD	PARCIAL	CANTIDAD	
CARTEL DE OBRA DE 3.60X7.20 (INC.BANNER 13 OZ E INST)	UND	1.00	1,130.00	1,130.00	1,130.00	1.00	-	-	
MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y DESVIACIONES	GLB	1.00	1,449.00	1,449.00	966.00	0.67	483.00	0.33	
LIQUIDO PARA PAVIMENTACION ASFALTICO RC-250	GAL	1,220.39	7.10	8,664.77	-	-	8,664.77	1,220.39	
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PUESTA EN OBRA	M3	184.09	357.10	65,738.54	-	-	65,738.54	184.09	
MEZCLA ASFALTICA EN FRIO PUESTA EN OBRA	M3	1.38	350.00	483.00	-	-	483.00	1.38	
AFIRMADO PARA BASE	M3	395.61	40.00	15,824.40	15,824.40	395.61	-	-	
HORMIGON	M3	2.65	26.00	68.90	68.90	2.65	-	-	
CEMENTO ULTRA HS (42.5 kg)	BOL	5.92	21.61	127.93	127.93	5.92	-	-	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG	60.60	3.60	218.16	218.16	60.60	-	-	
AGUA	M3	216.12	15.00	3,241.80	2,917.62	194.51	324.18	216.12	
CLAVOS PARA MADERA C/ CABEZA P=CONSTRUCCION D.	KG	8.00	3.81	30.48	30.48	8.00	-	-	
TUBO FNº. 1 ½" e=2.50mm.	UND	16.50	27.60	455.40	455.40	16.50	-	-	
MATERIAL DE TRABAJO PARA PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	250.00	250.00	166.67	0.67	83.33	0.33	
PLASTICO DOBLE ANCHO	M3	69.00	5.10	351.90	351.90	69.00	-	-	
YESO EN BOLSAS DE 20 KG.	BOL	153.22	8.00	1,225.76	1,225.76	153.22	-	-	
MADERA NACIONAL P=ENCOFRADO-CARP	P2	22.40	5.60	125.44	125.44	22.40	-	-	
TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 8 mm	PLN	28.51	46.61	1,328.85	1,328.85	28.51	-	-	
PINTURA DE TRAFICO	GAL	28.50	50.97	1,452.65	-	-	1,452.65	28.50	
DISOLVENTE XILOL	GAL	11.40	30.00	342.00	-	-	342.00	11.40	
SOLUCION HIDROALCOHOLICA AL 70% (1 lt)	UND	32.40	15.60	505.44	336.96	21.60	168.48	10.80	
PULSIOXIMETRO DIGITAL	PZ1	0.60	110.00	66.00	44.00	0.40	22.00	0.20	
CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	UND	4.00	25.30	101.20	67.47	2.67	33.73	1.33	
CASCO ECONOMICO	UND	20.00	4.15	83.00	55.33	13.33	27.67	6.67	
LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	UND	20.00	5.00	100.00	66.67	13.33	33.33	6.67	
LENTES DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	UND	20.00	5.00	100.00	66.67	13.33	33.33	6.67	
OREJERA TIPO TAPON	UND	20.00	1.60	32.00	21.33	13.33	10.67	6.67	
MASCARILLA SEGUN ESPECIFICACIONES DE MINSA	UND	675.00	0.85	573.75	382.50	450.00	191.25	225.00	
GUANTES DE CUERO	UND	20.00	8.72	174.40	116.27	13.33	58.13	6.67	
PANTALON DENIM	UND	20.00	33.81	676.20	450.80	13.33	225.40	6.67	
CAMISA MANGA LARGA	UND	20.00	33.81	676.20	450.80	13.33	225.40	6.67	
CHARLA DE CAPACITACION SOBRE SALUD EN EL TRABAJO	UND	2.00	180.00	360.00	240.00	1.33	120.00	0.67	
EVALUACION MEDICA OCUPACIONAL OBLIGATORIA	UND	15.00	150.00	2,250.00	2,250.00	15.00	-	-	
BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	PAR	20.00	42.30	846.00	564.00	13.33	282.00	6.67	
BOTAS DE CAUCHO	PAR	20.00	18.60	372.00	248.00	13.33	124.00	6.67	
JABÓN O SOLUCION RECOMENDADA	UND	32.40	3.50	113.40	75.60	21.60	37.80	10.80	
PAPEL SECANTE	UND	45.00	7.80	351.00	234.00	30.00	117.00	15.00	
BAÑOS PORTATILES	MES	1.50	800.00	1,200.00	800.00	1.00	400.00	0.50	
TERMOMETRO LASER O INFLARROJO	PZ1	0.60	186.20	111.72	74.48	0.40	37.24	0.20	
LEJIA	GAL	5.40	15.50	83.70	55.80	3.60	27.90	1.80	
TRAJE DESCARTABLE	UND	11.25	35.60	400.50	267.00	7.50	133.50	3.75	
CALAMINA GALVANIZADA DE 1/2"	PLN	19.74	12.20	240.88	240.88	19.74	-	-	
<b>Costo Directo</b>			S/.	<b>111,926.36</b>		<b>32,046.06</b>		<b>79,880.30</b>	
<b>Avance Mensual</b>						<b>28.63%</b>		<b>71.37%</b>	
<b>Avance Mensual Acumulado</b>						<b>28.63%</b>		<b>100.00%</b>	

### 3.7.7. Expediente de mayores metrados

Para la elaboración del Expediente de mayores metrados, se analizó el expediente técnico del proyecto con la finalidad de cumplir con el plazo inicial del proyecto, por lo que se analizó y se reformuló el cronograma del proyecto para identificar los puntos críticos a evaluar y controlar, como el presupuesto de mayores metrados, diagrama de GANTT Cronograma PERT – CPM y el Cronograma de adquisición de materiales.

### 3.7.8. Presupuesto de mayores metrados

El costo directo del presupuesto de mayores metrados asciende a S/ 26,193.43, considerando un 0% de gastos generales, un 0% de utilidad, con un I.G.V que asciende a S/ 4,714.82, obteniendo un presupuesto final de mayores metrados por S/ 30,908.25 (treinta mil novecientos ocho con 25/100 soles).

## Figura 14

Cuadro de partidas del presupuesto de mayores metrados

Item	Partida	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>26,193.43</b>
<b>01.02</b>	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>26,193.43</b>
<b>01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>7,752.93</b>
01.02.01.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=0.10M - C/EQUIPO	m2	573.53	13.52	7,752.93
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>4,830.23</b>
01.02.02.01	EXCAVACION EN CALZADAS HASTA LA SUBRASANTE c/equipo	m3	172.06	8.12	1,396.77
01.02.02.02	REFINE, NIVELAC. Y COMPACT./TERRENO NATURAL -c/rodillo	m2	573.53	2.62	1,502.07
01.02.02.02	ELIMINACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES C/VOLQ.+MINICARGADOR D=10KM	m3	106.82	18.08	1,931.40
<b>01.02.03</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>13,610.27</b>
01.02.03.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB BASE GRANULAR CON MATERIAL PROPIO; E=0.15 m C/EQUIPO	m2	573.53	5.49	3,148.66
01.02.03.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR; E=0.15 m (AFIRMADO)-C/EQUIPO	m2	573.53	11.99	6,875.43
01.02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA CON RC-250	m2	146.66	3.29	481.77
01.02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" MEZCLA ADQUIRIDA-C/EQUIPO	m2	146.66	21.17	3,104.42
	COSTO DIRECTO				26,193.43
	GASTOS GENERALES 0%				-
	UTILIDAD 0%				-
	SUBTOTAL				26,193.43
	IGV 18%				4,714.82
	TOTAL PRESUPUESTO				<b>30,908.25</b>
	SON: TREINTA MIL NOVECIENTOS OCHO CON 25/100 NUEVOS SOLES				

### 3.7.9. Gestión del cronograma de mayores metrados

Se elaboró el nuevo cronograma del proyecto incluyendo los mayores metrados, sin aplicar la gestión del cronograma de la Guía del PMBOK para poder realizar un comparativo del impacto en costo y tiempo al aplicar los lineamientos de la guía PMBOK y poder concluir su impacto en la ejecución del proyecto de pavimentación. Del cálculo se obtuvo 8 días calendario adicional al plazo inicial de 45 días calendario, por lo que se estaría incurriendo en un incumplimiento de la fecha establecida para la finalización de la obra, teniendo así la aplicación de la penalidad por mora el cual podrá ser como máximo el 10% del monto contractual para la ejecución de la obra.

Se realizó el cálculo de la penalidad por mora en termino de costos por 8 días de retraso en la ejecución del proyecto sin la aplicación de la gestión del tiempo, obteniendo el monto total el cual asciende a S/ 14,005.77 (catorce mil cinco con 77/100 soles) que la empresa contratista incurriría al no aplicar la gestión del cronograma en la ejecución del proyecto.

### Figura 15

#### Cálculo de penalidad por mora

Cálculo de PENALIDAD x MORA			
Penalidad Diaria =	0.10 x MONTO VIGENTE	=	S/ 1,750.72
	F x PLAZO VIGENTE EN DIAS		

Donde:

**Monto Vigente con IGV =** S/ 315,129.78  
**Plazo Vigente en Días** 45 días  
**F=** 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días

Retraso	Del 04/12/2021 al 11/12/2021	<b>8</b>	<b>dc</b>
Penalidad Total	S/ 14,005.77		
Penalidad Max	S/ 31,512.98		
<b>Penalidad a aplicar con IGV</b>	<b>S/ 14,005.77</b>		

**Figura 16**

*Diagrama Gantt incluyendo los mayores metrados sin aplicar la gestión del cronograma*

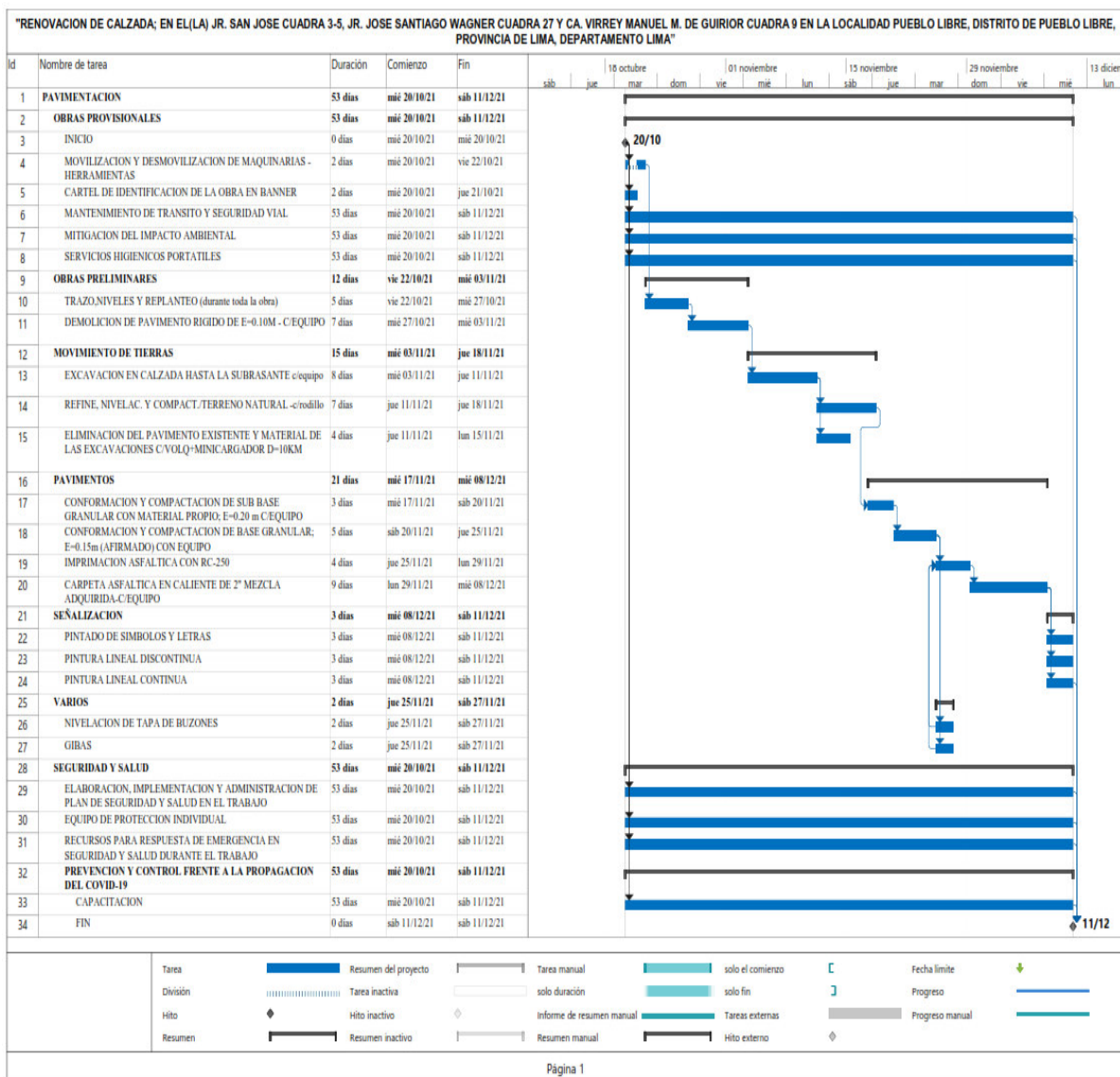
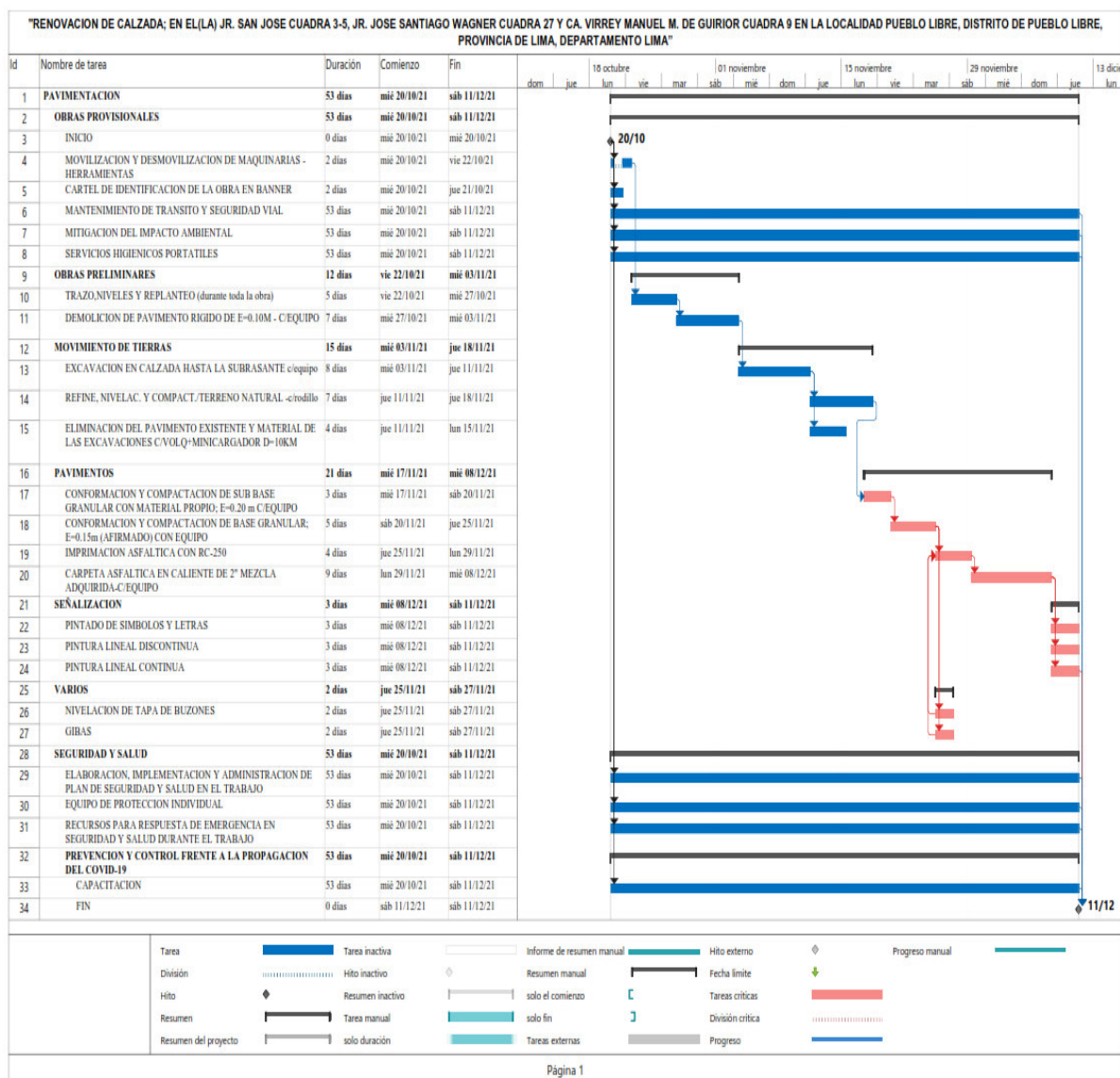


Figura 17

Ruta Crítica incluyendo los mayores metrados sin aplicar la gestión del cronograma



Se realizó la reprogramación del cronograma del proyecto, en el cual se incluyeron las partidas de los mayores metrados que se ejecutarán en la obra, los cuales no deberán impactar en el tiempo inicial del proyecto; utilizando los lineamientos de la guía PMBOK, con la finalidad de finalizar el proyecto de estudio en los plazos establecidos en expediente técnico del proyecto evitando de esta manera retrasos en la ejecución del proyecto e incurrir en penalidades establecidas

en el contrato de obra; aplicando los seis procesos que son: planificación de la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma.

**a. *Planificar la gestión del cronograma.*** En esta etapa se realizó una reunión de expertos de la empresa, en el que se establecieron los parámetros para la planificación, desarrollo, gestión, ejecución y control del cronograma del proyecto de pavimentación para el cumplimiento del plazo otorgado en el contrato de obra. En los parámetros se evaluó el diagrama del cronograma, diagrama GANTT; la salida que se obtendrá del proceso de definir las actividades, que es la lista de hitos, considerando que estas no se modificarán debido que los mayores metrados se trabajan aumentando los metrados de las actividades mas no, en nuevas actividades en el proyecto.

**b. *Definir las actividades.*** Al definir las actividades del proyecto se obtuvo siete paquetes de trabajo los cuales son: obras provisionales, obras preliminares, movimiento de tierras, pavimentos, señalización, varios y seguridad y salud; los que a su vez se desglosan en veintitrés actividades relacionadas al cronograma obteniendo así una base para desarrollar una gestión adecuada del cronograma.

**c. *Secuenciar las actividades.*** Al aplicar el proceso al proyecto de pavimentación se obtendrá como resultado el diagrama de red, el que presentará la secuencia lógica de las actividades a desarrollarse en paquetes de trabajo. La secuencia de las actividades que forman la ruta crítica del cronograma, tiene a las actividades como, conformación y compactación de sub base granular, conformación y compactación de base granular imprimación asfáltica, carpeta asfáltica en caliente de 2", pintado de símbolos y letras, pintura lineal discontinua, pintura lineal continua, nivelación de tapa de buzones, gibas; para que se pueda cumplir con el plazo establecido de 45 días calendarios las actividades mencionadas no deben presentar retraso en su ejecución.



**d. Estimar la duración de las actividades.** Se realizó la estimación de la duración de las actividades, considerando las herramientas y técnicas de estimar la duración del marco teórico, con el juicio de expertos se establecieron los valores como tiempo pesimista (tP), tiempo optimista (tO) y tiempo más probable (tM) de las actividades, luego con los tres valores establecidos se obtuvo el tiempo estimado de duración de la actividad.

**e. Desarrollar el cronograma.** Para la propuesta de cronograma acelerado del proyecto, se realizó el modelamiento con el programa MS Project, el cual es un software de administración de proyectos y programas de proyectos; se estableció un calendario para el proyecto con una jornada laboral de 48 horas de trabajo semanal, así como los días no laborales y los feriados. Posteriormente se utilizaron los datos calculados de los procesos de la gestión del cronograma como las actividades, la lista de hitos, el diagrama de red y los periodos de trabajo para desarrollar el cronograma propuesto. Obteniendo así que el cronograma tenga como fecha de finalización del proyecto el viernes 03 de diciembre de 2021 siendo 45 días calendario al igual que el cronograma, observando de esta manera que no se generó días adicionales del plazo otorgado en el proyecto inicial.

Al obtener el cronograma acelerado del proyecto, se identificó las partidas susceptibles en el cronograma; las actividades que se encuentran en la ruta crítica, el programa Ms Project lo resalta de rojo en el diagrama GANTT para que se pueda identificar rápidamente.

**f. Controlar el cronograma.** Después de aplicar la gestión del cronograma, se obtuvo el cronograma acelerado del proyecto el cual incluye los mayores metrados en las actividades por ejecutar, el cual cumple con el tiempo inicial de ejecución, 45 días calendarios, no incurriendo en una ampliación del plazo o en penalidades al no cumplir con el plazo establecido en el contrato de ejecución de la obra.

**Figura 18**

*Diagrama de Gantt incluyendo los mayores metrados aplicando la gestión del cronograma*

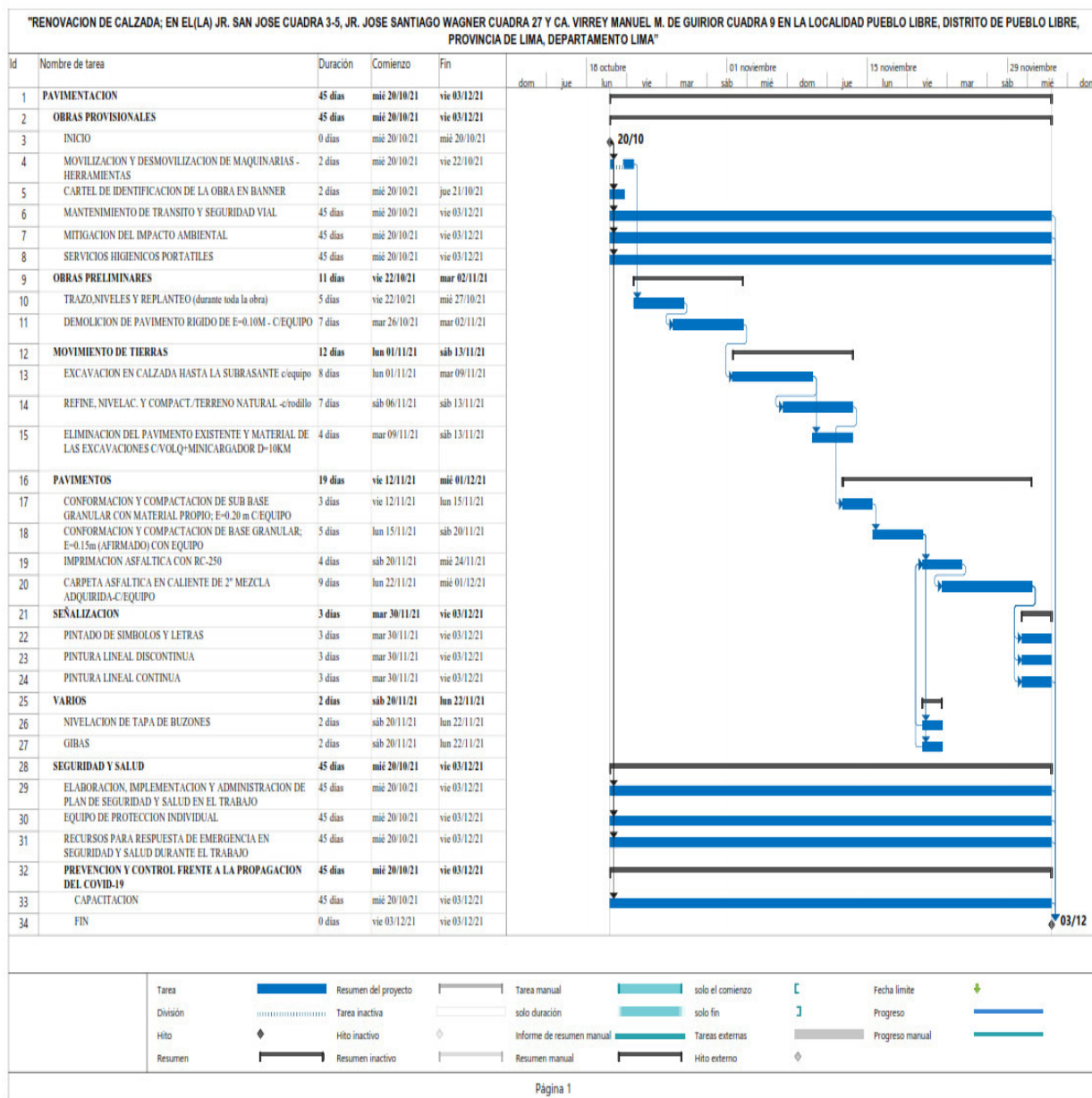
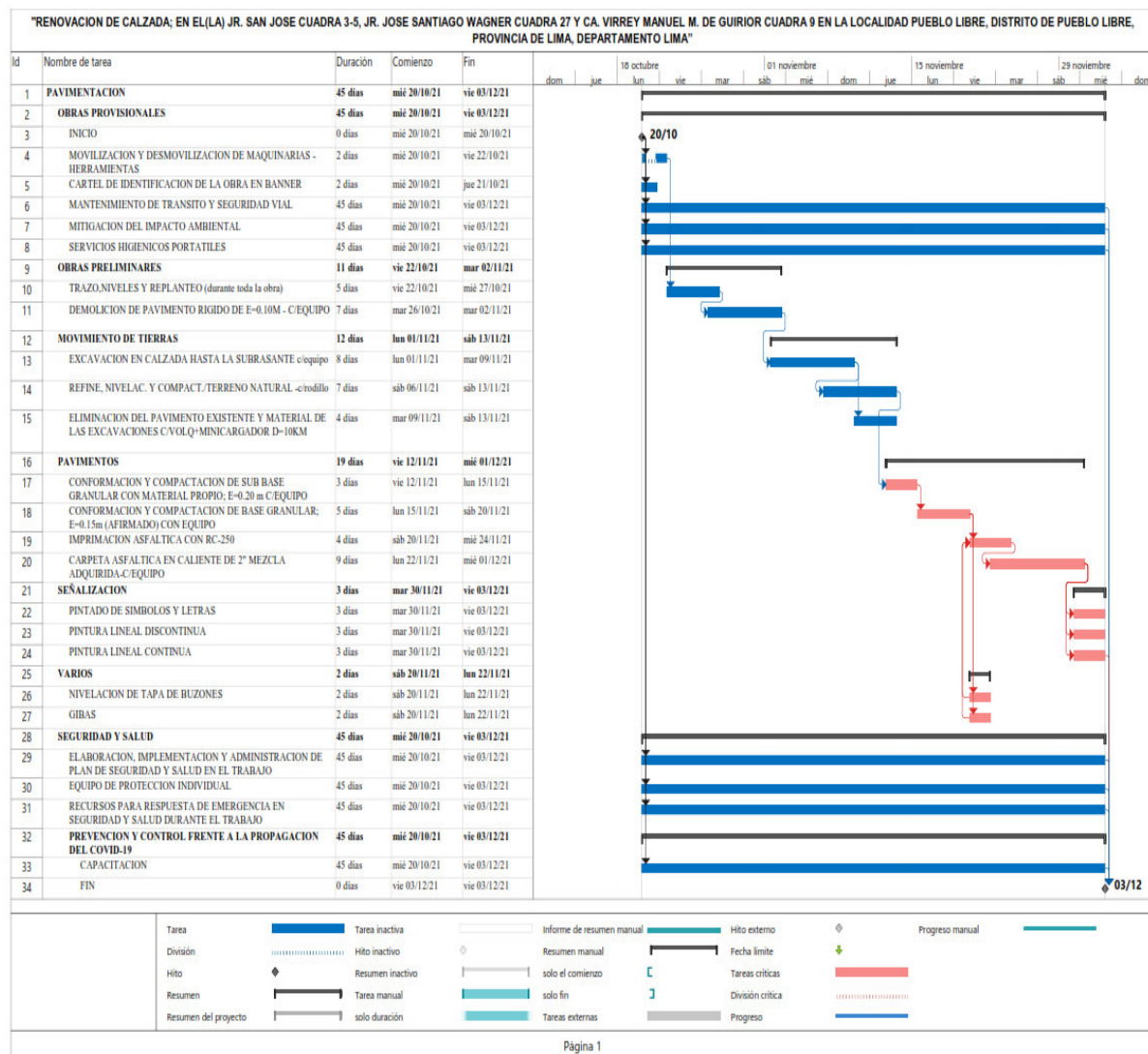


Figura 19

Ruta Crítica incluyendo los mayores metrados aplicando la gestión del cronograma



g. **Cronograma de adquisición de materiales acelerado.** Se reformuló el cronograma de adquisición de materiales, se realiza de acuerdo al cronograma de ejecución y utilizando la relación de insumos el cual incluye los montos de mano de obra, materiales y equipos y herramientas; los materiales que se requieren para la ejecución de las partidas de los mayores metrados, para la gestión de adquisiciones de los bienes o servicios mediante la colaboración de terceros que se requieran para la ejecución de la obra.

Figura 20

## Cronograma de adquisición de materiales acelerado

CRONOGRAMA DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES ACELERADO									
PROYECTO	: "RENOVACIÓN DE CALZADA; EN EL(LA) JR. SAN JOSE CUADRA 3-5, JR. JOSE SANTIAGO WAGNER CUADRA 27 Y CA. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CUADRA 9 EN LA LOCALIDAD PUEBLO LIBRE, DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – PROVINCIA LIMA – DEPARTAMENTO LIMA "								
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUEBLO LIBRE - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA								
FECHA	: MAYO 2021								
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	MES 01		MES 02		
					PARCIAL	CANTIDAD	PARCIAL	CANTIDAD	
CARTEL DE OBRA DE 3.60X7.20 (INC.BANNER 13 OZ E INST)	UND	1.00	1,130.00	1,130.00	1,130.00	1.00	-	-	
MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y DESVIACIONES	GLB	1.00	1,706.60	1,706.60	1,137.73	0.67	568.87	0.33	
LIQUIDO PARA PAVIMENTACION ASFALTICO RC-250	GAL	1,285.29	7.10	9,125.56	-	-	9,125.56	1,285.29	
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PUESTA EN OBRA	M3	193.77	357.10	69,195.27	-	-	69,195.27	193.77	
MEZCLA ASFALTICA EN FRIO PUESTA EN OBRA	M3	1.38	350.00	483.00	-	-	483.00	1.38	
AFIRMADO PARA BASE	M3	495.71	40.00	19,828.40	19,828.40	495.71	-	-	
HORMIGON	M3	2.65	26.00	68.90	68.90	2.65	-	-	
CEMENTO ULTRA HS (42.5 kg)	BOL	5.92	21.61	127.93	127.93	5.92	-	-	
ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG	60.60	3.60	218.16	218.16	60.60	-	-	
AGUA	M3	260.67	15.00	3,910.05	3,519.05	234.60	391.01	26.07	
CLAVOS PARA MADERA C/ CABEZA P/CONSTRUCCION D.	KG	8.00	3.81	30.48	30.48	8.00	-	-	
TUBO F"№. 1 ½" e=2.50mm.	UND	16.50	27.60	455.40	455.40	16.50	-	-	
MATERIAL DE TRABAJO PARA PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	250.00	250.00	166.67	0.67	83.33	0.33	
PLASTICO DOBLE ANCHO	M3	69.00	5.10	351.90	351.90	69.00	-	-	
YESO EN BOLSAS DE 20 KG.	BOL	158.22	8.00	1,265.76	1,265.76	158.22	-	-	
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2	22.40	5.60	125.44	125.44	22.40	-	-	
TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 8 mm	PLN	28.51	46.61	1,328.85	1,328.85	28.51	-	-	
PINTURA DE TRAFICO	GAL	28.50	50.97	1,452.65	-	-	1,452.65	28.50	
DISOLVENTE XILOL	GAL	11.40	30.00	342.00	-	-	342.00	11.40	
SOLUCION HIDROALCOHOLICA AL 70% (1 lt)	UND	32.40	15.60	505.44	336.96	21.60	168.48	10.80	
PULSOXIMETRO DIGITAL	PZA	1.00	110.00	110.00	73.33	0.67	36.67	0.33	
CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	UND	4.00	25.30	101.20	67.47	2.67	33.73	1.33	
CASCO ECONOMICO	UND	25.00	4.15	103.75	69.17	16.67	34.58	8.33	
LENTE DE POLICARBONA LUNA CLARA	UND	25.00	5.00	125.00	83.33	16.67	41.67	8.33	
LENTE DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	UND	25.00	5.00	125.00	83.33	16.67	41.67	8.33	
OREJERA TIPO TAPON	UND	25.00	1.60	40.00	26.67	16.67	13.33	8.33	
MASCARILLA SEGUN ESPECIFICACIONES DE MINSA	UND	900.00	0.85	765.00	510.00	600.00	255.00	300.00	
GUANTES DE CUERO	UND	25.00	8.72	218.00	145.33	16.67	72.67	8.33	
PANTALON DENIM	UND	25.00	33.81	845.25	563.50	16.67	281.75	8.33	
CAMISA MANGA LARGA	UND	25.00	33.81	845.25	563.50	16.67	281.75	8.33	
CHARLA DE CAPACITACION SOBRE SALUD EN EL TRABAJO	UND	3.00	180.00	540.00	360.00	2.00	180.00	1.00	
EVALUACION MEDICA OCUPACIONAL OBLIGATORIA	UND	20.00	150.00	3,000.00	3,000.00	20.00	-	-	
BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	PAR	25.00	42.30	1,057.50	705.00	16.67	352.50	8.33	
BOTAS DE CAUCHO	PAR	25.00	18.60	465.00	310.00	16.67	155.00	8.33	
JABÓN O SOLUCIÓN RECOMENDADA	UND	36.50	3.50	127.75	85.17	24.33	42.58	12.17	
PAPEL SECANTE	UND	53.00	7.80	413.40	275.60	35.33	137.80	17.67	
BAÑOS PORTATILES	MES	1.50	800.00	1,200.00	800.00	1.00	400.00	0.50	
TERMOMETRO LASER O INFLARROJO	PZA	0.60	186.20	111.72	74.48	0.40	37.24	0.20	
LEJIA	GAL	6.40	15.50	99.20	66.13	4.27	33.07	2.13	
TRAJE DESCARTABLE	UND	13.50	35.60	480.60	320.40	9.00	160.20	4.50	
CALAMINA GALVANIZADA DE 1/2"	PLN	19.74	12.20	240.88	240.88	19.74	-	-	
<b>Costo Directo</b>			<b>S/.</b>	<b>122,916.28</b>	<b>38,514.92</b>	<b>84,401.36</b>			
<b>Avance Mensual</b>					<b>31.33%</b>	<b>68.67%</b>			
<b>Avance Mensual Acumulado</b>					<b>31.33%</b>	<b>100.00%</b>			

#### **IV. RESULTADOS**

Al aplicar la gestión del cronograma con la metodología de las buenas prácticas del PMBOK, se obtuvo un plan de gestión del cronograma de obra, la lista de hitos, el diagrama de red, la duración de las actividades, la ruta crítica y el cronograma acelerado; el cronograma del proyecto tiene como plazo de ejecución 45 días calendario, al aplicar la gestión del cronograma se pudo concluir la obra en el tiempo establecido al inicio del proyecto, a pesar de la inclusión de mayores metrados en las actividades del proyecto.

La gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía del PMBOK, nos dio como resultado un cronograma acelerado con el que se pudo cumplir con el plazo de ejecución inicial del proyecto, así como la elaboración del cronograma de adquisición de materiales para la ejecución de la obra evitando retrasos por falta de materiales en campo; cumpliendo así con la fecha de culminación establecido para la ejecución de la obra.

De los datos obtenidos del desarrollo del proyecto aplicando la gestión del cronograma; el cronograma tenía previsto como fecha de término de obra el 03 de diciembre de 2021, así mismo, al aplicarse la gestión del cronograma donde se incluyeron los mayores metrados, la fecha de finalización de obra siguió siendo el 03 de diciembre de 2021, evitando de esta manera una solicitud de Adicional de plazo o en el peor de los casos incurrir en penalidad por mora que se generan por el incumplimiento del plazo inicial otorgado para la culminación de la ejecución de la obra.

**Tabla 1***Resumen de resultados*

<b>Objetivos</b>	<b>Proyecto inicial</b>	<b>Proyecto sin gestión del cronograma</b>	<b>Proyecto con gestión del cronograma</b>	<b>Variación</b>
Aplicar la gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBoK para cumplir con el plazo de ejecución de la obra de pavimentación.	0 días de holgura	8 días de retraso calculados de la aplicación de gestión cronograma	Se agregó los mayores metrados y se mantuvo la misma fecha de culminación del proyecto – 0 días de holgura	Se evitó el incremento en el plazo de ejecución de obra, evitando incurrir en penalidades por incumplimiento del plazo contractual – 0 días de holgura
Identificar los procesos a considerar que permitan una óptima gestión del tiempo para el cumplimiento del plazo de ejecución de obra.	No se aplicó	No se aplicó	Plan de gestión del cronograma	Establecer los procesos para la gestión del cronograma. 6
Elaborar el cronograma acelerado para cumplir con el plazo inicial de ejecución de obra.	No se aplicó gestión del cronograma	No se aplicó gestión del cronograma	Plan de gestión del cronograma	Se logró cumplir los 45 días calendario de plazo de ejecución inicial
Elaborar el cronograma de adquisición de materiales para cumplir con el plazo inicial de ejecución de obra.	No se aplicó gestión del cronograma	No se aplicó gestión del cronograma	Plan de gestión del cronograma.	Establecer los parámetros para el manejo de materiales en obra y el aumento de mano de obra mediante cuadrillas de trabajos.

*Nota.* Elaboración propia.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- **Según los autores Chiriboga y Guerra (2015)**

Los resultados del presente trabajo responden a la hipótesis planteada al inicio de la investigación, obteniendo los resultados de aplicar la gestión del tiempo mediante el control del cronograma con los lineamientos de la guía del PMBOK, minimizando el impacto de los mayores metrados que presentaron las actividades y manejando las desviaciones que impactarían en el cronograma, así como la importancia de contar con personal calificado a cargo de la planificación, seguimiento y control del proyecto.

- **Según los autores Mozombite (2014)**

Se analizó el cronograma de obra, para posterior aplicar el proceso de planificación de la gestión del cronograma, planificando la gestión del cronograma, definir las actividades, estima la duración de las actividades, desarrollo del cronograma acelerado, control del cronograma, los cuales fueron utilizados como guía para los procedimientos a realizar en los procesos de la gestión del cronograma del proyecto obteniendo el cronograma acelerado para la ejecución del proyecto.

- **Según los autores Calderón (2017) y Laureano (2019)**

Los resultados que se obtuvo con la gestión del cronograma al aplicar los lineamientos del PMBOK para la gestión del tiempo, el proyecto cumpliría en finalizar en el mismo plazo establecido inicialmente, al incrementar los metrados iniciales del proyecto, obteniendo una holgura 0, esto quiere decir que al utilizar la gestión del cronograma según los lineamientos del PMBOK, se redujo la duración del tiempo de ejecución del proyecto de 53 días a 45 días, reduciendo así en un 17.78% el tiempo de duración del proyecto y evitando una penalidad por mora de 8 días por un monto de S/ 14,005.77 (Catorce mil cinco con 77/100 soles).

**Tabla 2***Discusión de resultados*

<b>Proyecto</b>	<b>Plazo contractual</b>	<b>Proyecto sin gestión del cronograma</b>	<b>Proyecto con gestión del cronograma</b>
Plazo otorgado	45 días calendario	45 días calendario	45 días calendario
Fecha de inicio	20/10/2021	20/10/2021	20/10/2021
Fecha de fin de plazo	03/12/2021	11/12/2021	03/12/2021
Duración del proyecto	45	53	45
Holgura (días)	0	-8 días	0
% Holgura respecto al plazo	-	-17.78%	-

*Nota.* Comparativo de resultados entre el proyecto inicial, el proyecto sin la aplicación de la gestión del tiempo y el proyecto aplicando al proyecto la guía PMBOK – gestión del tiempo. Elaboración propia.



## VI. CONCLUSIONES

- Se administró el proyecto de tal manera que la finalización de la obra cumplió con el plazo inicial de 45 días a pesar de que se incluyeran mayores metrados en las partidas existentes, utilizando la gestión del tiempo con los lineamientos del PMBOK; lo que permitió que la empresa contratista evite penalidades de S/ 14,005.77 (catorce mil cinco con 77/100 soles) por 8 días de retraso que la empresa incurriría al no aplicar la gestión del cronograma en la ejecución del proyecto.
- Las técnicas de control de cronograma son: Ejecución rápida, intensificación del cronograma y trabajo de horas extras, estas técnicas serán utilizadas como acciones correctivas si el cronograma propuesto sufriera retrasos que afectarán la duración del proyecto.
- La gestión del cronograma evidencia que duran el desarrollo de la obra de pavimentación, concluimos que los márgenes de variación del tiempo, generan resultados que identificaban una variación mínima de la eficiencia de ejecución real a lo estimado por lo que se concluye que hubo una buena gestión del tiempo, requiriéndose correcciones mínimas para conducir al proyecto dentro de los plazos establecidos en el cronograma, resultando finalmente una duración de 45 días calendarios, igual al plazo planificado evidenciando una culminación en el plazo de ejecución establecido.

## VII. RECOMENDACIONES

- Los factores por el que no se aplica una buena gestión del cronograma en los proyectos, se debe a la poca capacitación y conocimiento del personal técnico en temas de gestión de proyectos como la guía PMBOK, por lo que las empresas constructoras deberían incluir en sus capacitaciones la aplicación de los lineamientos de la guía PMBOK y la gestión del tiempo para que el personal esté preparado para administrar los proyectos de forma organizada y planificada para un buen resultado de los proyectos.
- El desarrollo y control de la gestión del cronograma de forma oportuna en los proyectos, permite registrar, controlar y tomar acción para establecer medidas evitando modificaciones en el tiempo de la ejecución de los proyectos, evitando de esta manera diversos riesgos y posibles faltas en la ejecución del proyecto inicialmente considerada.
- Es de necesidad la implementación de la gestión del cronograma en todos los niveles del estado para que se pueda administrar la finalización de los proyectos en los plazos establecidos en beneficio de la población, esto debido a que actualmente la gestión de los proyectos presenta un alto índice de incumplimiento en los plazos de ejecución originando sobre costos no previstos al inicio del proyecto.

## VIII. REFERENCIAS

- Calderón, R. (2017). *Análisis de la "Programación Ganada" en Proyectos*. (Trabajo de fin de máster, Universidad de Sevilla).
- Chiriboga, M. y Guerra, B. (2015). *Aplicación del PMBOK en la Tonelería de minería subterránea*. (Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma). Repositorio Institucional URP. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2223>
- Ghío, V. (2020). Productividad en obras de construcción: Diagnostico, crítica y propuesta.
- Laureano, E. (2019). Análisis de la aplicación de gestión del valor ganado y programación ganada en el control de costos y cronograma en la obra: “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en los jirones: Fitzcarrald y Nueva Florida, en el distrito de San Luis-Carlos Fermín Fitzcarrald-Ancash” en el año 2018. (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Continental). Repositorio Institucional Continental. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/7090>
- Lledó, P. (2018). *Técnico en Gestión de Proyectos: Claves para aprobar el examen CAMP*. (6<sup>ta</sup> ed.). Lledó. [https://pablolledo.com/content/indices/tgp\\_lledo\\_6.0\\_indice.pdf](https://pablolledo.com/content/indices/tgp_lledo_6.0_indice.pdf)
- Mozombite, A. (2014). *Modelo basado en el PMBOK y LCI para el control de plazo en la fase de construcción de proyectos: Caso planta de tratamiento de aguas frescas en Arequipa*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa). Repositorio Institucional USNA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5694>
- Project Management Institute, I. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* *Guía del PMBOK*. (6<sup>ta</sup> ed.). Project Management Institute.

**IX. ANEXO**

**ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

*MEJORA DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA APLICANDO LA  
GUÍA PMBOK – OBRA DE PAVIMENTACIÓN, PUEBLO LIBRE – LIMA – AÑO 2021*

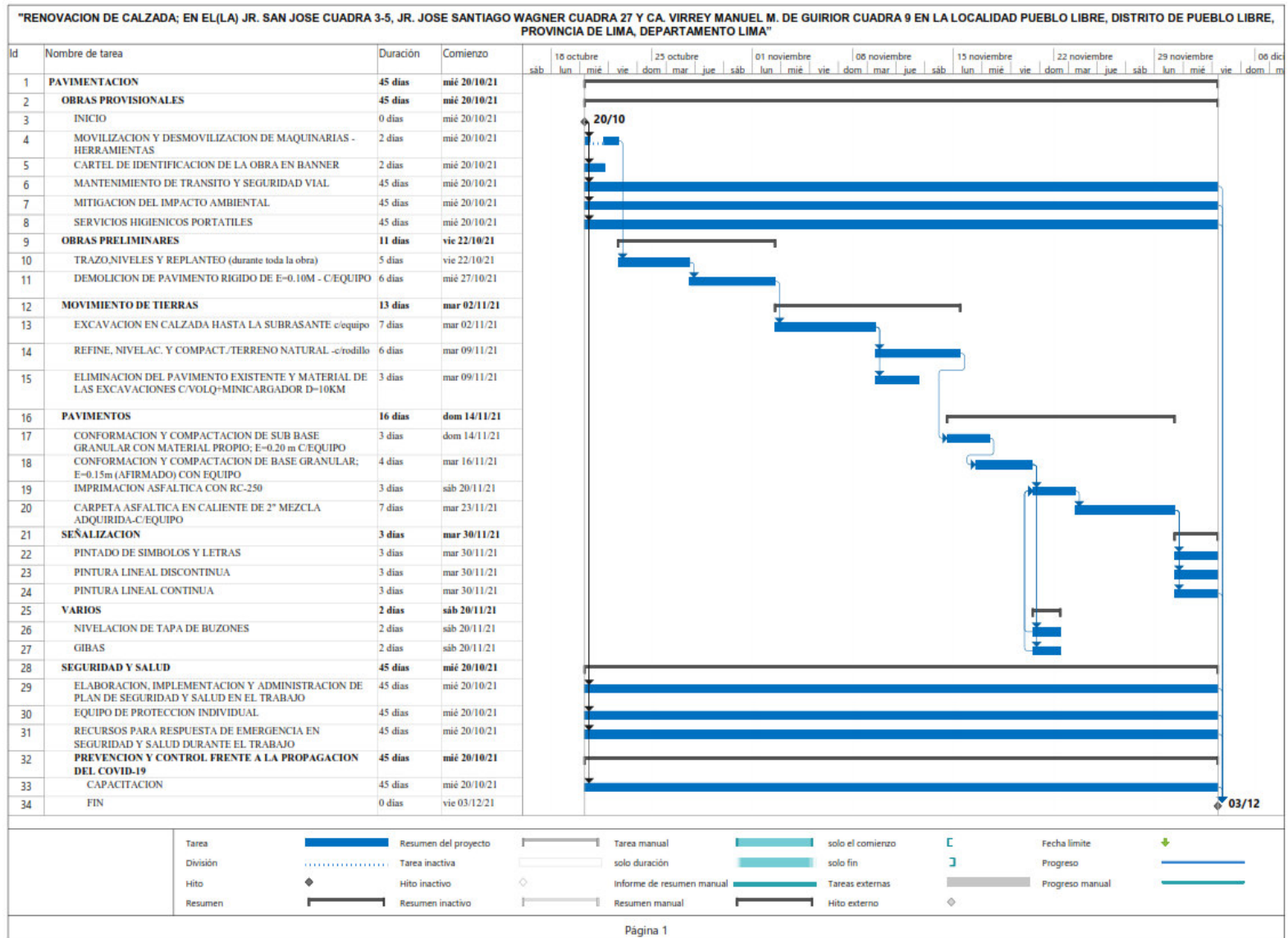
<b>Problema Principal General</b>	<b>Objetivos Objetivo General</b>	<b>Hipótesis. Hipótesis General</b>	<b>Variables e Indicadores</b>	<b>Metodología Tipo de Investigación</b>
<p>¿Cómo mejorar la gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBoK para el cumplimiento del plazo de ejecución de la obra de pavimentación?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>a. ¿Cuáles son los procesos a considerar que permitan una óptima gestión del tiempo para el cumplimiento del plazo de ejecución de obra?.</p> <p>b. ¿Cómo elaborar el cronograma acelerado para el cumplimiento del</p>	<p>Aplicar la gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBoK para cumplir con el plazo de ejecución de la obra de pavimentación.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>a. Identificar los procesos a considerar que permitan una óptima gestión del tiempo para el cumplimiento del plazo de ejecución de obra.</p> <p>b. Elaborar el cronograma acelerado para cumplir con el plazo</p>	<p>Aplicando la gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBoK, se cumplirá con el plazo de ejecución de obra".</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>a. Identificando los procesos a considerar que permiten una óptima gestión del tiempo, se cumplirá el plazo de ejecución de obra.</p> <p>b. Elaborando el cronograma acelerado, se cumplirá con el plazo</p>	<p>Para demostrar y comprobar la hipótesis anteriormente formulada, hemos determinado las variables e indicadores que a continuación se mencionan:</p> <p><b>Variable Independiente:</b> Gestión del tiempo empleando los lineamientos de la guía PMBoK.</p> <p><b>Indicadores:</b> Procesos para la gestión de los cronogramas.</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> Plazo inicial de ejecución</p>	<p>Aplicada. – el objetivo principal es mejorar el desempeño de los procesos del cronograma en la ejecución de proyectos.</p> <p><b>Nivel y Diseño de la Investigación</b></p> <p>La investigación es de nivel explicativo y de diseño no experimental.</p> <p><b>Método de la Investigación</b></p> <p><b>Deductivo.</b> Mediante la observación de resultados se determinará si se cumplen con el plazo inicial.</p>

<p>plazo inicial de ejecución de obra?</p> <p>c. ¿Cómo elaborar el cronograma de adquisición de materiales para el cumplimiento del plazo inicial de ejecución de obra?</p>	<p>inicial de ejecución de obra.</p> <p>c. Elaborar el cronograma de adquisición de materiales para cumplir con el plazo inicial de ejecución de obra.</p>	<p>inicial de ejecución de obra.</p> <p>c. Elaborando el cronograma de adquisición de materiales, se cumplirá con el plazo inicial de ejecución de obra.</p>	<p>de obra.</p> <p>Cronograma acelerado. Cronograma adquisición de materiales</p> <p><b>Indicadores:</b> Variación del cronograma en unidades de tiempo. Índice de desempeño del cronograma en unidades de tiempo. Actividades de la ruta crítica. Comparación del cronograma y el cronograma acelerado</p>	<p><b>Muestra y Muestreo</b> La muestra seleccionada es una pavimentación urbana en el distrito de Pueblo Libre – Lima; el muestreo es no probabilístico por conveniencia.</p> <p><b>Técnicas.</b> Observación, recolección de información, análisis de datos.</p> <p><b>Instrumentos.</b> Análisis documental, ruta crítica, cronograma.</p>
---	--	--	---	---

## ANEXO B: PRESUPUESTO CONTRACTUAL

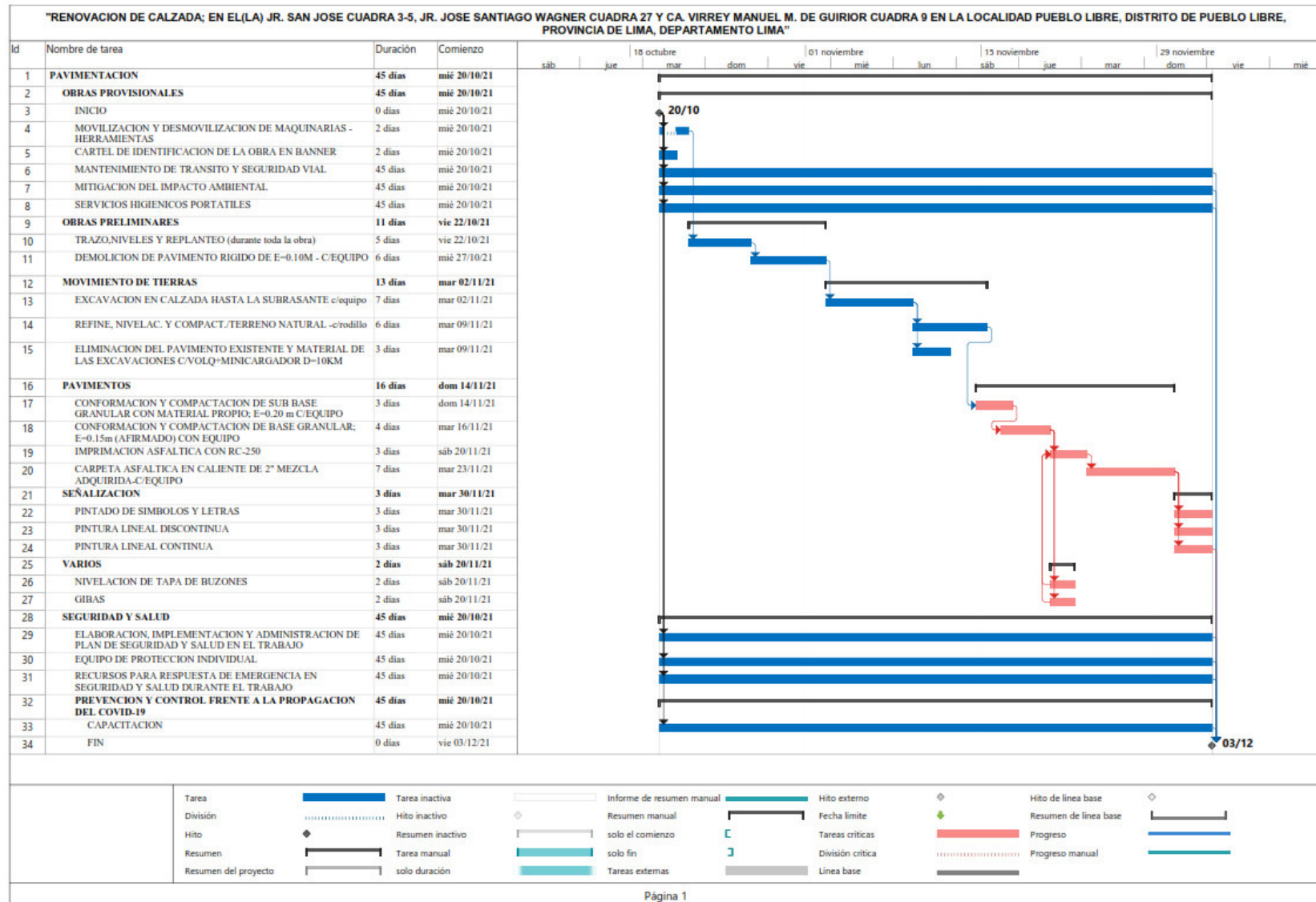
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$.	Parcial \$.
<b>01</b>	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>228,255.67</b>
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>8,160.33</b>
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE MAQUINARIA - HERRAMIENTAS	CLE	1.00	863.96	
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 3.60 M EN BANNER	vnd	1.00	1,017.00	
01.01.03	MANUTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	CLE	1.00	1,304.08	
01.01.04	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	dia	45.00	86.56	
01.01.05	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	mes	1.50	720.00	
<b>01.02</b>	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>198,998.43</b>
<b>01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>40,644.37</b>
01.02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO (durante toda la obra)	m2	3,064.29	1.63	
01.02.01.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=0.10M. C/EQUIPO	m2	2,637.42	13.52	
<b>01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>28,471.28</b>
01.02.02.01	EXCAVACION EN CALZADAS HASTA LA SUBRASANTE c/equipo	m3	791.23	8.12	
01.02.02.02	REFINIR, NIVELAR Y COMPACTAR TERRENO NATURAL c/rodillo	m2	2,637.42	2.62	
01.02.02.02	ELIMINACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES C/VOLQ + MINICARGA ORD=10EKM	m3		18.08	
			837.38		
<b>01.02.03</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>121,027.91</b>
01.02.03.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBBASE GRANULAR CON MATERIAL PROPIO, E=0.15m C/EQUIPO	m2	2,637.42	5.49	
01.02.03.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR, E=0.15m (AFIRMADO) C/EQUIPO	m2	2,637.42	11.99	
01.02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA CON EC-250	m2	3,064.29	3.29	
01.02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" MEZCLA ADQUIRIDA C/EQUIPO	m2	3,064.29	21.17	
<b>01.02.04</b>	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>7,294.18</b>
01.02.04.01	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS	m2	207.28	25.09	
01.02.04.02	PINTURA LINEAL DISCONTINUA	m	85.11	10.10	
01.02.04.03	PINTURA LINEAL CONTINUA	m	122.17	10.10	
<b>01.02.05</b>	<b>VARETES</b>				<b>1,560.69</b>
01.02.05.01	NIVELACION DE TAPADEREZONES	vnd	3.00	212.80	
01.02.05.02	CEBAS	vnd	2.00	461.15	
<b>01.03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>21,096.90</b>
01.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	CLE		3,600.00	
				1.00	
01.03.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	CLE	1.00	2,844.90	
01.03.03	RECURSOS PARA RESPUESTA DE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	CLE		342.00	
				1.00	
<b>01.03.04</b>	<b>PREVENCION Y CONTROL FRENTE A LA PROPAGACION DEL COVID-19</b>				<b>14,310.00</b>
<b>01.03.04.01</b>	<b>CAPACITACION</b>				<b>324.00</b>
01.03.04.01.01	CAPACITACION OBLIGATORIA SOBRE SALUD EN EL TRABAJO (VERBAL Y	vnd	2.00	162.00	
<b>01.03.04.02</b>	<b>SALUD OCUPACIONAL</b>				<b>4,473.93</b>
01.03.04.02.01	EVALUACION MEDICA OCUPACIONAL OBLIGATORIA	vnd	15.00	135.00	
01.03.04.02.02	SERVICIO DE PROFESIONAL DE LA SALUD EN OBRA	mes	1.50	1,525.43	
01.03.04.02.03	CONTROL DE TEMPERATURA CORPORAL DIARIO Y LA PUSIOXIMETRIA	dia		3.57	
			45.00		
<b>01.03.04.03</b>	<b>SEÑALES INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS</b>				<b>748.08</b>
01.03.04.03.01	AVISO VISIBLE EN EL INGRESO DE LA OBRA (CUMPLIMIENTO DE ADOPCION	vnd	2.00	252.00	
01.03.04.03.02	PANELES INFORMATIVO EN VARIOS PUNTOS DE LA OBRA	vnd	4.00	61.02	
<b>01.03.04.04</b>	<b>DESINFECCION GENERAL EN OBRA</b>				<b>2,732.13</b>
01.03.04.04.01	DESINFECCION INICIAL Y FINAL DE LA JORNADA EN AREAS COMUNES	dia	45.00	32.03	
01.03.04.04.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DIARIA DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO,	dia	45.00	28.68	
<b>01.03.04.05</b>	<b>DESINFECCION PERSONAL</b>				<b>1,412.78</b>
01.03.04.05.01	DESINFECCION PERSONAL CONTRA EL COVID-19	dia	45.00	19.40	
01.03.04.05.02	LAVADERO PORTATILES	mes	1.50	360.00	
<b>01.03.04.06</b>	<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>				<b>1,273.44</b>
01.03.04.06.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD CONTRA EL COVID-19	dia	45.00	19.49	
01.03.04.06.02	CONTENEDORES PARA DESHECHOS	vnd	2.00	198.31	
<b>01.03.04.07</b>	<b>SEÑALIZACION DE ZONAS DIFERENCIADAS</b>				<b>2,227.39</b>
01.03.04.07.01	ZONAS DIFERENCIADAS (ZONA DE DESCARGA, ZONA DE LIMPIEZA)	m2	32.00	69.61	
<b>01.03.04.08</b>	<b>AMBIENTES PREVIOS A INGRESO DE ZONA DE TRABAJO</b>				<b>1,118.26</b>
01.03.04.08.01	ZONA DE CONTROL PREVIO	vnd	1.00	372.75	
01.03.04.08.02	ZONA DE CONTROL DE DESINFECCION	vnd	1.00	372.75	
01.03.04.08.03	ZONA DE CONTROL DE VESTUARIO	vnd	1.00	372.75	
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>228,255.67</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>				<b>22,825.57</b>
	<b>UTILIDAD 7%</b>				<b>15,977.50</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>267,058.74</b>
	<b>IGV 18%</b>				<b>48,070.64</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>315,129.38</b>
	<b>SON: TRESCIENTOS QUINCE MIL CIENTO VEINTINUEVE CON 78/100 NUEVOS SOLES</b>				

## ANEXO C: CRONOGRAMA





## ANEXO D: RUTA CRITICA



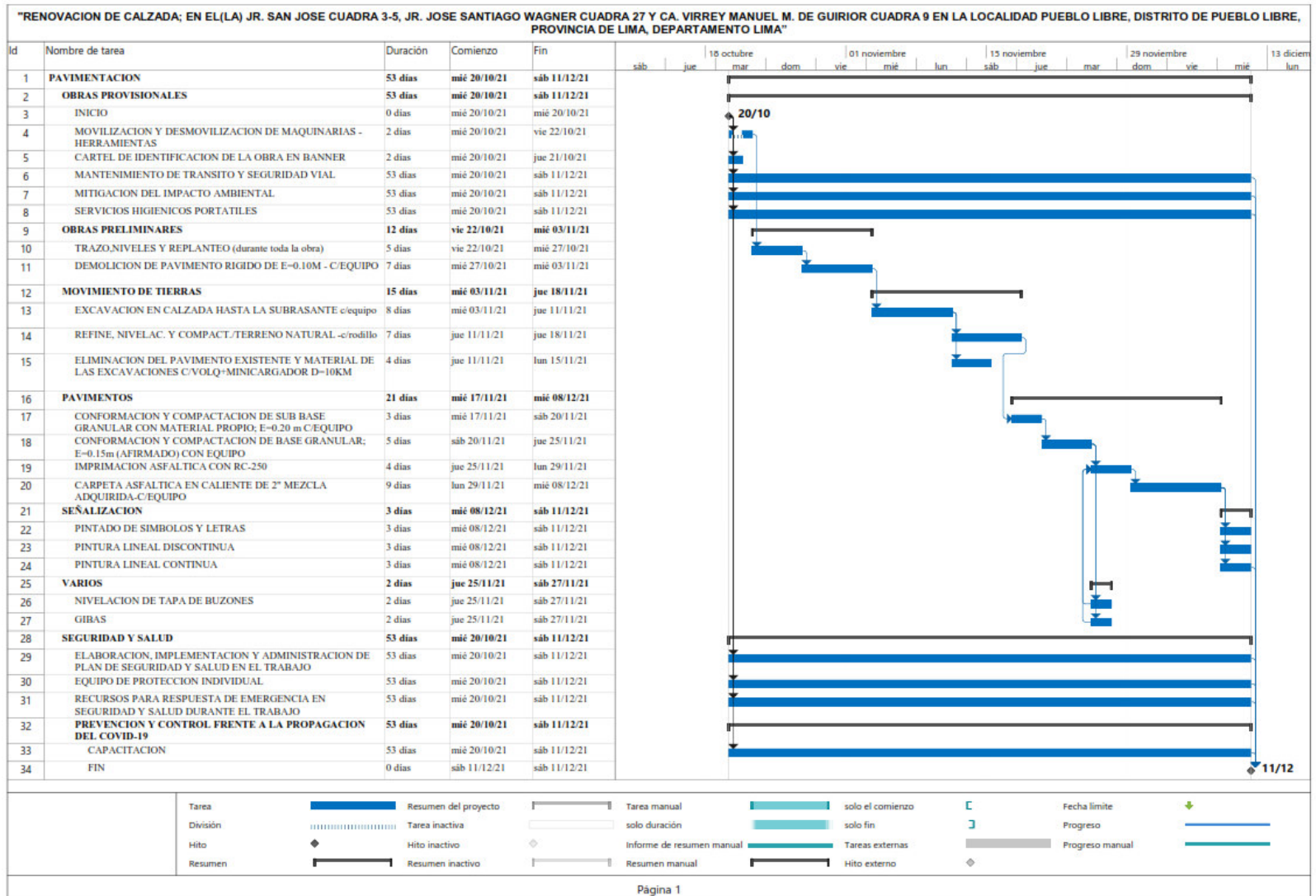
## ANEXO E: CRONOGRAMA DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES

<b>CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES</b>									
PROYECTO	: "RENOVACIÓN DE CALZADA; EN EL(LA) JR. SAN JOSE CUADRA 3-5, JR. JOSE SANTIAGO WAGNER CUADRA 27 Y C.A. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CUADRA 9 EN LA LOCALIDAD PUEBLO LIBRE, DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – PROVINCIA LIMA – DEPARTAMENTO LIMA "								
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUEBLO LIBRE - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA								
FECHA	: MAYO 2021								
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	MES 01		MES 02		
					PARCIAL	CANTIDAD	PARCIAL	CANTIDAD	
CARTEL DE OBRA DE 3.60X7.20 (INC.BANNER 13 OZ E INST)	UND	1.00	1,130.00	1,130.00	1,130.00	1.00	-	-	
MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y DESVIACIONES	GLB	1.00	1,449.00	1,449.00	966.00	0.67	483.00	0.33	
LIQUIDO PARA PAVIMENTACION ASFALTICO RC-250	GAL	1,220.39	7.10	8,664.77	-	-	8,664.77	1,220.39	
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PUESTA EN OBRA	M3	184.09	357.10	65,738.54	-	-	65,738.54	184.09	
MEZCLA ASFALTICA EN FRIO PUESTA EN OBRA	M3	1.38	350.00	483.00	-	-	483.00	1.38	
AFIRMADO PARA BASE	M3	395.61	40.00	15,824.40	15,824.40	395.61	-	-	
HORMIGON	M3	2.65	26.00	68.90	68.90	2.65	-	-	
CEMENTO ULTRA HS (42.5 kg)	BOL	5.92	21.61	127.93	127.93	5.92	-	-	
ACERO DE REFUERZO FY-4200 GRADO 60	KG	60.60	3.60	218.16	218.16	60.60	-	-	
AGUA	M3	216.12	15.00	3,241.80	2,917.62	194.51	324.18	21.61	
CLAVOS PARA MADERA C/ CABEZA P/CONSTRUCCION D.	KG	8.00	3.81	30.48	30.48	8.00	-	-	
TUBO F"№. 1 ½" e=2.50mm.	UND	16.50	27.60	455.40	455.40	16.50	-	-	
MATERIAL DE TRABAJO PARA PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	250.00	250.00	166.67	0.67	83.33	0.33	
PLASTICO DOBLE ANCHO	M3	69.00	5.10	351.90	351.90	69.00	-	-	
YESO EN BOLSAS DE 20 KG.	BOL	153.22	8.00	1,225.76	1,225.76	153.22	-	-	
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2	22.40	5.60	125.44	125.44	22.40	-	-	
TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 8 mm	PLN	28.51	46.61	1,328.85	1,328.85	28.51	-	-	
PINTURA DE TRAFICO	GAL	28.50	50.97	1,452.65	-	-	1,452.65	28.50	
DISOLVENTE XILOL	GAL	11.40	30.00	342.00	-	-	342.00	11.40	
SOLUCIÓN HIDROALCOHOLICA AL 70% (1 lt)	UND	32.40	15.60	505.44	336.96	21.60	168.48	10.80	
PULSIOXIMETRO DIGITAL	PZA	0.60	110.00	66.00	44.00	0.40	22.00	0.20	
CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	UND	4.00	25.30	101.20	67.47	2.67	33.73	1.33	
CASCO ECONOMICO	UND	20.00	4.15	83.00	55.33	13.33	27.67	6.67	
LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	UND	20.00	5.00	100.00	66.67	13.33	33.33	6.67	
LENTES DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	UND	20.00	5.00	100.00	66.67	13.33	33.33	6.67	
OREJERA TIPO TAPON	UND	20.00	1.60	32.00	21.33	13.33	10.67	6.67	
MASCARILLA SEGUN ESPECIFICACIONES DE MINSA	UND	675.00	0.85	573.75	382.50	450.00	191.25	225.00	
GUANTES DE CUERO	UND	20.00	8.72	174.40	116.27	13.33	58.13	6.67	
PANTALON DENIM	UND	20.00	33.81	676.20	450.80	13.33	225.40	6.67	
CAMISA MANGA LARGA	UND	20.00	33.81	676.20	450.80	13.33	225.40	6.67	
CHARLA DE CAPACITACION SOBRE SALUD EN EL TRABAJO	UND	2.00	180.00	360.00	240.00	1.33	120.00	0.67	
EVALUACIÓN MEDICA OCUPACIONAL OBLIGATORIA	UND	15.00	150.00	2,250.00	2,250.00	15.00	-	-	
BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	PAR	20.00	42.30	846.00	564.00	13.33	282.00	6.67	
BOTAS DE CAUCHO	PAR	20.00	18.60	372.00	248.00	13.33	124.00	6.67	
JABÓN O SOLUCIÓN RECOMENDADA	UND	32.40	3.50	113.40	75.60	21.60	37.80	10.80	
PAPEL SECANTE	UND	45.00	7.80	351.00	234.00	30.00	117.00	15.00	
BAÑOS PORTATILES	MES	1.50	800.00	1,200.00	800.00	1.00	400.00	0.50	
TERMOMETRO LASER O INFLARROJO	PZA	0.60	186.20	111.72	74.48	0.40	37.24	0.20	
LEJIA	GAL	5.40	15.50	83.70	55.80	3.60	27.90	1.80	
TRAJE DESCARTABLE	UND	11.25	35.60	400.50	267.00	7.50	133.50	3.75	
CALAMINA GALVANIZADA DE 1/2"	PLN	19.74	12.20	240.88	240.88	19.74	-	-	
<b>Costo Directo</b>			<b>S/.</b>	<b>111,926.36</b>	<b>32,046.06</b>	<b>79,880.30</b>			
<b>Avance Mensual</b>					<b>28.63%</b>	<b>71.37%</b>			
<b>Avance Mensual Acumulado</b>					<b>28.63%</b>	<b>100.00%</b>			

## ANEXO F: PRESUPUESTO DE MAYORES METRADOS

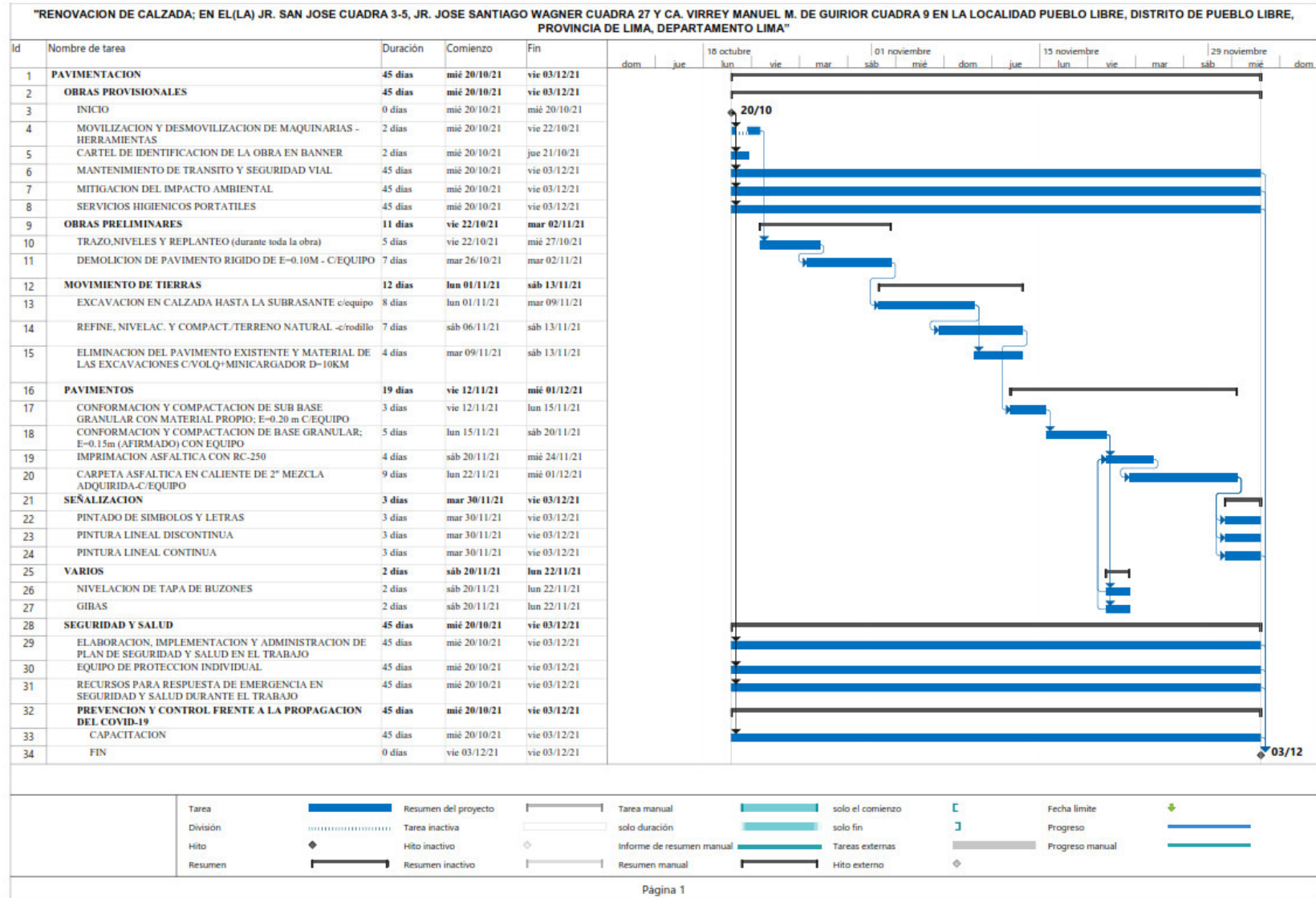
Item	Partida	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	PAVIMENTACION				26,193.43
01.02	PAVIMENTACION				26,193.43
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES				7,752.93
01.02.01.02	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=0.10M - C/EQUIPO	m2	573.53	13.52	7,752.93
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,830.23
01.02.02.01	EXCAVACION EN CALZADAS HASTA LA SUBRASANTE c/equipo	m3	172.06	8.12	1,396.77
01.02.02.02	REFINE, NIVELAC. Y COMPACT/TERRENO NATURAL -c/rodillo	m2	573.53	2.62	1,502.07
01.02.02.02	ELIMINACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES C/VOLQ.+MINICARGADOR D=10KM	m3	106.82	18.08	1,931.40
01.02.03	PAVIMENTOS				13,610.27
01.02.03.01	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB BASE GRANULAR CON MATERIAL PROPIO; E=0.15 m C/EQUIPO	m2	573.53	5.49	3,148.66
01.02.03.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR; E=0.15 m (AFIRMADO)-C/EQUIPO	m2	573.53	11.99	6,875.43
01.02.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA CON RC-250	m2	146.66	3.29	481.77
01.02.03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2" MEZCLA ADQUIRIDA-C/EQUIPO	m2	146.66	21.17	3,104.42
	COSTO DIRECTO				26,193.43
	GASTOS GENERALES 0%				-
	UTILIDAD 0%				-
	SUBTOTAL				26,193.43
	IGV 18%				4,714.82
	TOTAL PRESUPUESTO				30,908.25
	SON: TREINTA MIL NOVECIENTOS OCHO CON 25/100 NUEVOS SOLES				

## ANEXO G: CRONOGRAMA SIN APLICACIÓN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

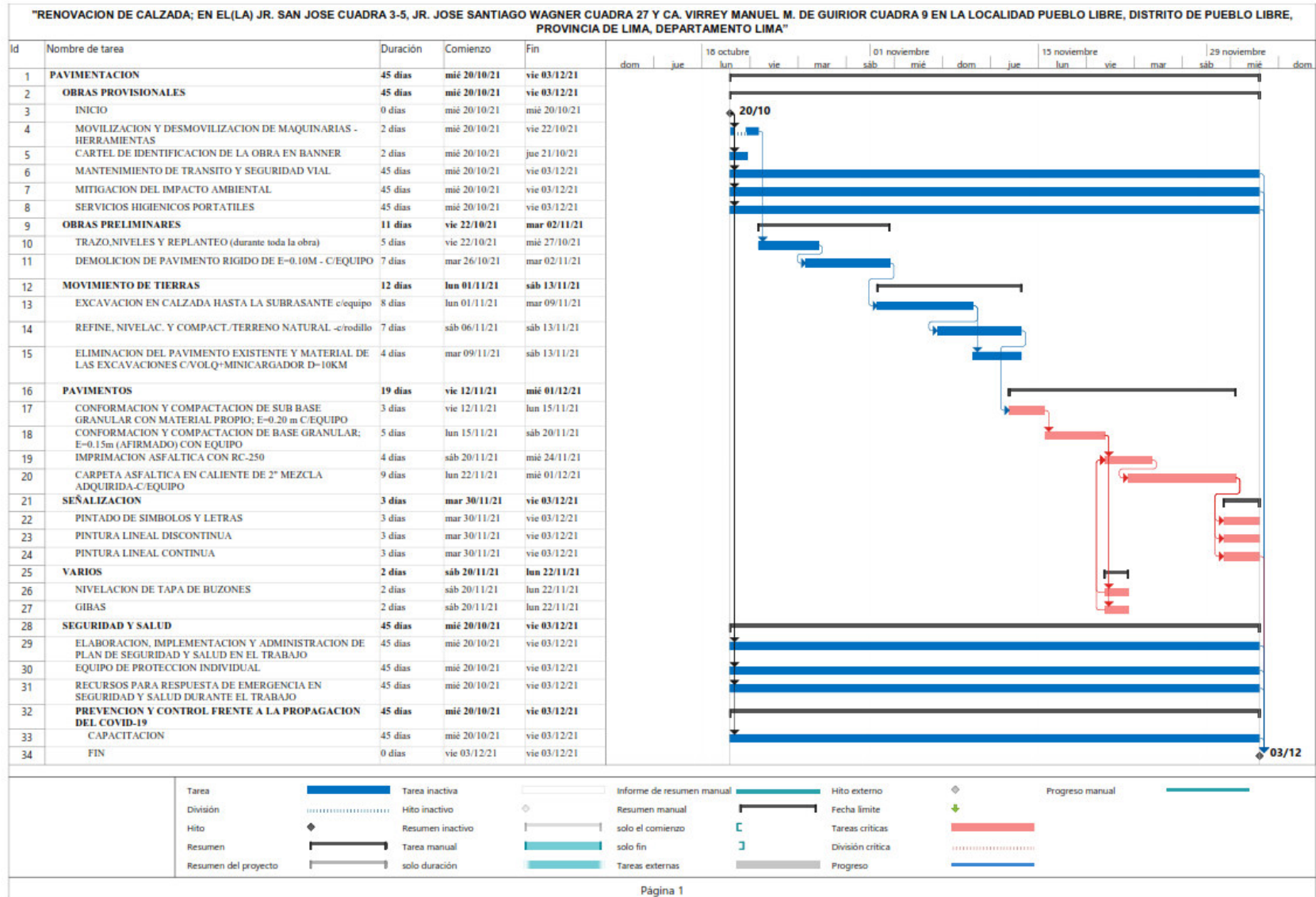




## ANEXO I: CRONOGRAMA ACELERADO



## ANEXO J: RUTA CRITICA RECALCULADA



## ANEXO K: CRONOGRAMA DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES ACELERADO

<b>CRONOGRAMA DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES ACELERADO</b>								
PROYECTO	: "RENOVACIÓN DE CALZADA; EN EL(LA) JR. SAN JOSE CUADRA 3-5, JR. JOSE SANTIAGO WAGNER CUADRA 27 Y CA. VIRREY MANUEL M. DE GUIRIOR CUADRA 9 EN LA LOCALIDAD PUEBLO LIBRE, DISTRITO DE PUEBLO LIBRE – PROVINCIA LIMA – DEPARTAMENTO LIMA "							
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PUEBLO LIBRE - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA							
FECHA	: MAYO 2021							
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	MES 01		MES 02	
					PARCIAL	CANTIDAD	PARCIAL	CANTIDAD
CARTEL DE OBRA DE 3.60X7.20 (INC.BANNER 13 OZ E INST)	UND	1.00	1,130.00	1,130.00	1,130.00	1.00	-	-
MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y DESVIACIONES	GLB	1.00	1,706.60	1,706.60	1,137.73	0.67	568.87	0.33
LIQUIDO PARA PAVIMENTACION ASFALTICO RC-250	GAL	1,285.29	7.10	9,125.56	-	-	9,125.56	1,285.29
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PUESTA EN OBRA	M3	193.77	357.10	69,195.27	-	-	69,195.27	193.77
MEZCLA ASFALTICA EN FRIO PUESTA EN OBRA	M3	1.38	350.00	483.00	-	-	483.00	1.38
AFIRMADO PARA BASE	M3	495.71	40.00	19,828.40	19,828.40	495.71	-	-
HORMIGON	M3	2.65	26.00	68.90	68.90	2.65	-	-
CEMENTO ULTRA HS (42.5 kg)	BOL	5.92	21.61	127.93	127.93	5.92	-	-
ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG	60.60	3.60	218.16	218.16	60.60	-	-
AGUA	M3	260.67	15.00	3,910.05	3,519.05	234.60	391.01	26.07
CLAVOS PARA MADERA C/ CABEZA P/CONSTRUCCION D.	KG	8.00	3.81	30.48	30.48	8.00	-	-
TUBO FºNº. 1 ½" e=2.50mm.	UND	16.50	27.60	455.40	455.40	16.50	-	-
MATERIAL DE TRABAJO PARA PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	250.00	250.00	166.67	0.67	83.33	0.33
PLASTICO DOBLE ANCHO	M3	69.00	5.10	351.90	351.90	69.00	-	-
YESO EN BOLSAS DE 20 KG.	BOL	158.22	8.00	1,265.76	1,265.76	158.22	-	-
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2	22.40	5.60	125.44	125.44	22.40	-	-
TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 8 mm	PLN	28.51	46.61	1,328.85	1,328.85	28.51	-	-
PINTURA DE TRAFICO	GAL	28.50	50.97	1,452.65	-	-	1,452.65	28.50
DISOLVENTE XILOL	GAL	11.40	30.00	342.00	-	-	342.00	11.40
SOLUCIÓN HIDROALCOHOLICA AL 70% (1 lt)	UND	32.40	15.60	505.44	336.96	21.60	168.48	10.80
PULSIOXIMETRO DIGITAL	PZA	1.00	110.00	110.00	73.33	0.67	36.67	0.33
CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	UND	4.00	25.30	101.20	67.47	2.67	33.73	1.33
CASCO ECONOMICO	UND	25.00	4.15	103.75	69.17	16.67	34.58	8.33
LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	UND	25.00	5.00	125.00	83.33	16.67	41.67	8.33
LENTES DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	UND	25.00	5.00	125.00	83.33	16.67	41.67	8.33
OREJERA TIPO TAPON	UND	25.00	1.60	40.00	26.67	16.67	13.33	8.33
MASCARILLA SEGUN ESPECIFICACIONES DE MINSA	UND	900.00	0.85	765.00	510.00	600.00	255.00	300.00
GUANTES DE CUERO	UND	25.00	8.72	218.00	145.33	16.67	72.67	8.33
PANTALON DENIM	UND	25.00	33.81	845.25	563.50	16.67	281.75	8.33
CAMISA MANGA LARGA	UND	25.00	33.81	845.25	563.50	16.67	281.75	8.33
CHARLA DE CAPACITACION SOBRE SALUD EN EL TRABAJO	UND	3.00	180.00	540.00	360.00	2.00	180.00	1.00
EVALUACION MEDICA OCUACIONAL OBLIGATORIA	UND	20.00	150.00	3,000.00	3,000.00	20.00	-	-
BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	PAR	25.00	42.30	1,057.50	705.00	16.67	352.50	8.33
BOTAS DE CAUCHO	PAR	25.00	18.60	465.00	310.00	16.67	155.00	8.33
JABÓN O SOLUCIÓN RECOMENDADA	UND	36.50	3.50	127.75	85.17	24.33	42.58	12.17
PAPEL SECANTE	UND	53.00	7.80	413.40	275.60	35.33	137.80	17.67
BANOS PORTATILES	MES	1.50	800.00	1,200.00	800.00	1.00	400.00	0.50
TERMOMETRO LASER O INFLARROJO	PZA	0.60	186.20	111.72	74.48	0.40	37.24	0.20
LEJIA	GAL	6.40	15.50	99.20	66.13	4.27	33.07	2.13
TRAJE DESCARTABLE	UND	13.50	35.60	480.60	320.40	9.00	160.20	4.50
CALAMINA GALVANIZADA DE 1/2"	PLN	19.74	12.20	240.88	240.88	19.74	-	-
<b>Costo Directo</b>			<b>S/.</b>	<b>122,916.28</b>		<b>38,514.92</b>		<b>84,401.36</b>
<b>Avance Mensual</b>						<b>31.33%</b>		<b>68.67%</b>
<b>Avance Mensual Acumulado</b>						<b>31.33%</b>		<b>100.00%</b>



# ANEXO L: PANEL FOTOGRÁFICO

## CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA



## MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL



## TRAZO DE INSTALACIONES DE GAS POR PARTE DEL PERSONAL DE CÁLIDDA



### TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO



### DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO C/EQUIPO



### DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO C/EQUIPO



### EXCAVACIÓN EN CALZADA HASTA LA SUB RASANTE



## ELIMINACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES



## CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE GRANULAR



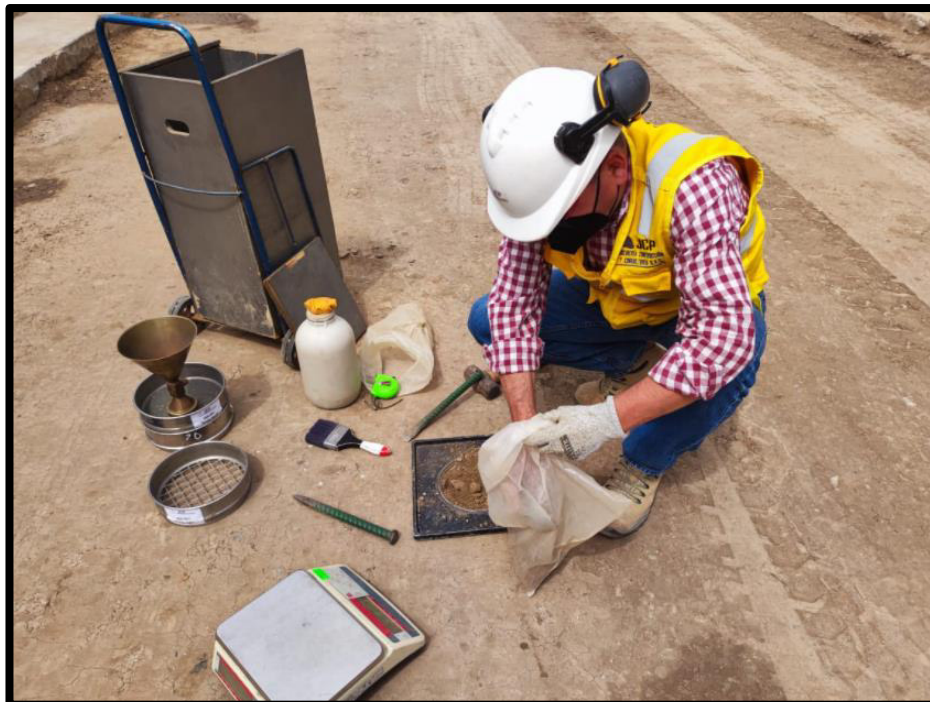


### CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR





### DENSIDAD DE CAMPO



# IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA





CARPETA ASFÁLTICA e=2''



# PINTADO DE SEÑALIZACIÓN

