

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Propuesta de mejora en la planificación de proyectos de obras civiles para  
disminuir los sobrecostos en una constructora**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Edison Fernando Cunya Paredes**

**ASESOR**

**Cesar Ulises Cama Pelaez**

<https://orcid.org/0000-0002-7530-7344>

**Chiclayo, 2025**

**Propuesta de mejora en la planificación de proyectos de obras  
civiles para disminuir los sobrecostos en una constructora**

PRESENTADA POR  
**Edison Fernando Cunya Paredes**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Oscar Kelly Vasquez Gervasi  
PRESIDENTE

Absalon Rivasplata Sanchez  
SECRETARIO

Cesar Ulises Cama Pelaez  
VOCAL

## **Dedicatoria**

En primer lugar, A Dios, por ser mi guía constante en cada paso de mi vida personal y universitaria. Gracias por regalarme sabiduría para tomar mejores decisiones, por bendecirme con salud, con un cuerpo que se mueve, una mente que reflexiona y un nuevo día para seguir superándome. Sin tu luz, este camino habría sido mucho más difícil.

A mis padres, Fernando Cunya Sarango y Marleny Paredes Vásquez, por su amor incondicional, por estar siempre presentes en cada etapa de este viaje, por sus consejos sabios que me sostuvieron en los momentos más duros y por enseñarme que con esfuerzo y fe, todo es posible.

A mi hermano menor, Diego Alejandro Cunya Paredes, quien con su ejemplo y palabras me motivó a no rendirme, recordándome que, si llegué hasta aquí, es porque tengo un propósito.

Y a quienes hoy enfrentan dudas, tropiezos o tiempos difíciles en su carrera, quiero decirles: no se rindan. Cada obstáculo tiene una razón, y cada día difícil trae consigo una lección que los hará más fuertes. Quizá los logros no lleguen cuando lo esperaban, pero si no dejan de creer en ustedes mismos, todo aquello que les pertenece llegará... en el momento justo. Confíen, resistan, y, sobre todo: disfruten el proceso.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a todas las personas que fueron parte importante en este camino. A mi padre, por su esfuerzo y por brindarme el apoyo económico que hizo posible mis estudios. A mi madre, por su amor incondicional y por estar siempre conmigo en los momentos más difíciles. A mis amigos Angelho y Mauricio, por acompañarme cuando más lo necesitaba. A Nayeli y Brayan, grandes amigos que conocí en la universidad y que siempre me apoyaron. A Dayana y Karen, dos amigas muy especiales que conocí en un taller, gracias por su bonita y loca amistad. A la señora Ana Henostroza, por aconsejarme y brindarme con el cariño de una madre cuando más lo necesitaba. Y al Dr. César Cama Peláez, por su ayuda y por compartir sus conocimientos conmigo durante la tesis. A todos ustedes, gracias por acompañarme en este proceso. Este logro también es suyo.

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

FUENTES PRIMARIAS

---

1

[tesis.usat.edu.pe](https://tesis.usat.edu.pe)

Fuente de Internet

7%

2

[hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

1%

3

[upc.aws.openrepository.com](https://upc.aws.openrepository.com)

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Católica San Pablo

Trabajo del estudiante

1%

5

[vibdoc.com](https://vibdoc.com)

Fuente de Internet

<1%

6

[www.doccity.com](https://www.doccity.com)

Fuente de Internet

<1%

7

[dspace.unitru.edu.pe](https://dspace.unitru.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

8

[moam.info](https://moam.info)

Fuente de Internet

<1%

---

## Índice

RESUMEN.....	6
ABSTRACT .....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
REVISIÓN DE LITERATURA .....	9
MATERIALES Y MÉTODOS .....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	15
CONCLUSIONES .....	32
RECOMENDACIONES .....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	37

## Resumen

Una planificación adecuada de proyectos en construcción es fundamental para optimizar los resultados, mejorando tiempos, reduciendo el desperdicio y minimizando costos. Este estudio tiene como propósito proponer mejoras en la planificación de proyectos de obras civiles en la empresa COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN S.A.C., que ha enfrentado problemas como retrasos, desperdicio de materiales y estimaciones imprecisas de recursos, resultando en costos elevados debido a una planificación basada en métodos empíricos y tradicionales. Por ello, el objetivo es mejorar la planificación de proyectos para reducir sobrecostos. Como primer objetivo específico, se realizó un diagnóstico basado en proyectos anteriores, identificando que la empresa incurre en sobrecostos de aproximadamente S/ 706 737,46. Tras analizar el proceso de planificación y realizar un análisis documental, se determinó que los principales problemas son: una mala estimación de recursos, un deficiente abastecimiento de materiales, el sobrestock y la falta de control del cronograma. Para corregir estos problemas, se propuso implementar las metodologías PMBOK, MRP y la herramienta del CPM. Además, se desarrolló un plan de capacitación para que el personal adquiriera los conocimientos necesarios y aplique correctamente estas metodologías, junto con software especializado. Como resultado, se logró reducir en un 55% los sobrecostos, ahorrando a la empresa S/ 317 442,83. La inversión en la metodología fue de S/ 49 325,63, y el análisis costo-beneficio mostró un 1,54 que por cada S/ 1 invertido, se generaron S/0,54 de ganancia.

**Palabras clave:** Planificación, construcción, PMBOK, MRP, CPM.

## Abstract

An adequate project planning in construction is essential to optimize results by improving timelines, reducing waste, and minimizing costs. This study aims to propose improvements in the planning of civil works projects at the company COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN S.A.C., which has faced issues such as delays, material waste, and inaccurate resource estimates, leading to high costs due to planning based on empirical and traditional methods. Therefore, the objective is to improve project planning to reduce overruns. As the first specific objective, a diagnostic was conducted based on previous projects, identifying that the company incurs overruns of approximately S/ 706 737,46. After analyzing the planning process and conducting a document review, it was determined that the main problems are: poor resource estimation, deficient material supply, overstocking, and lack of schedule control. To address these issues, it was proposed to implement the PMBOK, MRP methodologies, and the CPM tool. Additionally, a training plan was developed so that the staff could acquire the necessary knowledge and correctly apply these methodologies, along with specialized software. As a result, cost overruns were reduced by 55%, saving the company S/ 317 442,83. The investment in the methodology was S/ 49 325,63, and the cost-benefit analysis showed 1,54 that for every S/ 1 invested, S/ 0,54 of profit was generated.

**Keywords:** Planning, construction, PMBOK, MRP, CPM.

## INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción cada vez se vuelve más complejo, debido a que cada edificio a construir aumenta de manera continua su tamaño, donde la industria ha ido demostrando la gran importancia que tiene en la economía de todos los países del mundo[1]. Por ende, una buena planificación eficiente en los proyectos de construcción mejora los resultados, dado que reduce tiempo, desperdicio de materiales y costos elevados, pero aun así hay deficiencia en la planificación de proyectos[2]. Esta deficiencia afecta en todos los países del mundo, como, en Egipto y Australia la planificación de proyectos es ineficiente, provocando pérdidas de tiempo, costos y materiales, enfrentándose a muchos desafíos con relación a la gestión[3]. Por otro lado, las constructoras de China enfrentan los mismos problemas, en la falta de una buena planificación de proyectos, ya que estas empresas se encuentran expuestas a los retrasos, a las fallas de calidad, y en los costos al momento de la ejecución[4].

En el Perú la industria de la construcción es considerada como uno de los impulsores de la economía, pues según la Cámara de Comercio de Lima, este ha tenido un crecimiento acumulado de 0,74% en el 2022, generando empleos en un aproximado total de 211,455 puestos de trabajo, y una importante inversión tanto privado como pública [5]. Sin embargo, se observa en las empresas de rubro de la construcción, que también recae la falta de una buena planificación de proyectos ya que en esta área específicamente muestra ineficiencias en el proceso de la ejecución en un 32%[6]. Una mala planificación de proyectos genera costos no planificados que se encuentran fuera del presupuesto de la obra, por ende, ocasionando baja productividad y competitividad empresarial, causando cancelaciones y una utilidad reducida [7].

En Trujillo, la construcción es clave para la economía local; según el INEI, es la cuarta ciudad con mayor crecimiento en obras. COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN SAC, una contratista general en el sector pública y privado enfrenta sobrecostos significativos en ejecución, alcanzando los S/706 737,46 debido a problemas de sobre stock, mala estimación de recursos y un abastecimiento deficiente. Estos problemas también retrasan la entrega de los proyectos, generando penalidades adicionales que suman en promedio S/141 267,67.

Frente a la problemática que la empresa presenta, se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar planificación de proyectos en obras civiles de la empresa COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN SAC para disminuir los sobrecostos?, la hipótesis que se plantea es: mediante

la mejora en la planificación de proyectos se reducirán los sobrecostos en una empresa constructora.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general, Proponer la mejora en la planificación de proyectos de obras civiles para disminuir los sobrecostos en la empresa COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN SAC y como objetivos específicos, Diagnosticar la planificación de proyectos de obras civiles de la empresa COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN SAC. Determinar y aplicar las herramientas de mejora en la planificación de proyectos para disminuir los sobrecostos. Realizar un análisis costo beneficio de la propuesta de mejora.

Esta investigación busca contribuir a la empresa y a futuras investigaciones enfocadas en mejorar la planificación de proyectos, ayudando a resolver el problema de sobrecostos en el sector construcción. En el ámbito académico, aporta conocimiento y artículos sobre proyectos; y, en el social, una mejor planificación en obras civiles puede hacer que futuros proyectos sean más eficientes y beneficien la economía del país.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Antecedentes**

Project Management Institute (PMI) [9] define que la planificación de proyectos es la aplicación de conocimientos, integración y uso de herramientas que tienen como fin el cumplimiento de los objetivos, los cuales se define como como una meta hacia la cual se debe dirigir el esfuerzo, posición estratégica, un fin de alcanzar, resultado de obtener y un producto o servicio único a prestar. En el caso de proyectos de obras civiles Mattos y Valderrama[10] lo asocian al conjunto de planos, detalles y especificaciones necesarias para la construcción de edificios, estructuras, carreteras, aeropuertos y entre otros más. Por otro lado, tenemos a Porras y Diaz[11] que categorizan a las obras civiles en dos tipos, horizontales y verticales, los cuales el primero se centra en la construcción que parten desde una coordenada en una superficie terrestre, como lo son las obras de estructuras pluviales, sanitarios, puentes, entre otros y el segundo que su construcción va en ascenso desafiando las leyes gravitacionales, como lo son centros comerciales, empresas públicas, privadas, industrias, viviendas y entre otras.

En lo que concierne a los sobrecostos, Delgado [12] lo define como un incremento de los costos que sobrepasan el presupuesto, de igual manera en obras, esto lo define entre la diferencia del costo final y aquello que se pensó que se iba a gastar, antes de que se inicie la

ejecución en base de estudios denominado anteproyecto. Según Álvaro [13] una inadecuada planificación origina que se generen los sobrecostos por factores internos como: la falta de recursos, falta de conocimiento en la adquisición y entre otros, provocando una desventaja competitiva a la empresa constructora.

De acuerdo con Caillaux y Fernández [14] el sector construcción cada vez tiene más crecimiento provocando una complejidad en satisfacer la demanda de proyectos, generando problemas y aumentando los sobrecostos en el transcurso de la ejecución. De igual manera hoy en día cada vez se exige más cambios e innovaciones en el área de la construcción, ya que en este sector se requiere una inmediata respuesta a la demanda con la mayor eficiencia y eficacia posible, por ello, se plantean propuestas de mejora en la planificación proyectos [15].

En el ámbito logístico Mercedes, Rodríguez y Royero[16] dan a notar la deficiente planificación en el abastecimiento de materiales, los cuales generan retraso en la ejecución, ya que la falta o exceso de materiales, entregas tardías e incumplimiento en la programación de recursos, hace que algunas actividades que ya están programadas no se ejecuten en el tiempo establecido. También Vargas y Villanueva[17] realiza un estudio donde comprueba que la gran mayoría de las empresas constructoras tiene problemas con la planificación en el abastecimiento de materiales y en el inventario generando pérdidas de S/38 881,83 anuales.

Referente al uso de herramientas recomendadas por el PMI encontramos el PMBOK, un libro donde se encuentra los estándares y las mejores prácticas para la realización de proyectos, ya que al implementar estos estándares permitida la reducción de pérdidas ante cualquier cambio, y aumentando la probabilidad de éxito, optimizando los plazos y recursos durante la realización de la obra [18].

Rustamova[19] En su artículo “Application of PMI PMBOK standard in the development of the Construction cost management projects plan”, se examinó la aplicación de PMBOK en la gestión del cronograma de proyectos de construcción mediante una encuesta para recopilar datos cuantitativos. Los resultados mostraron que el 61% de los encuestados consideró que la aplicación de PMBOK mejoró la eficiencia del proyecto, además de aumentar la precisión del presupuesto y reducir los costos.

Por su lado Angarita y Gallardo [20] En su artículo “Study of processes and procedures that affect the success of construction works by construction companies according to the guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) in the municipality of Ocaña, Norte de Santander”, se determinó los factores que influyen en el fracaso de proyectos de

construcción. Se usaron dos metodologías: una encuesta de preguntas cerradas para evaluar el cumplimiento de las empresas con los procedimientos del PMBOK de la 6ta edición, y el diagrama de Pareto para identificar los procesos más críticos. Los resultados mostraron que el 45% de los problemas se relacionan con la planificación y el 20% con el monitoreo y control. Además, el 92% de las empresas no conocía la guía PMBOK y el 94% realizaba proyectos de manera empírica.

Por ende las empresas ya han venido mejorando la planificación de proyectos usando los estándares del PMBOK, claro ejemplo está en la constructora donde Gamarra[21] realizo su investigación donde propone una mejora en la planificación de proyectos para reducir los sobrecostos, dio a conocer que, aplicando la guía PMBOK 6ta edición mejoro la eficiencia de las actividades de planificación, para lo cual diagnóstico los proyectos de acuerdo con retrasos y montos iniciales, a su vez identifico el control de la planificación, obteniendo una reducción del 45% de los sobrecostos y cumpliendo con los plazos de entrega en un 85%. De igual manera con la eficiencia en la planificación obtenido como resultado un incremento del 65% a 95%. Con el análisis de costo beneficio de la propuesta se dio a conocer que al invertir en la propuesta se obtendrá un beneficio 1,95, es decir, por cada solo que se invierte, la empresa obtendrá una ganancia del S/0,95.

También Angulo y Castañera[22] contribuyeron a mejorar la implementación de proyectos de instalación de energía mediante herramientas y técnicas del PMBOK, enfocándose en la gestión del cronograma. Esto permitió cumplir con los plazos, reducir costos y mantener los estándares de calidad. Como resultado, se alcanzó un cumplimiento del 80% en la gestión del cronograma, asegurando la entrega a tiempo y una reducción de costos del 80% respecto a lo establecido. La evaluación económica reveló un Valor Actual Neto (VAN) de \$7 127,99, indicando viabilidad financiera, respaldada por una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 39,99%, lo que sugiere una notable rentabilidad de la inversión.

Por otro lado, para tener un mejor control del cronograma Rojas y Reyes[23] en su investigación buscan reducir el tiempo de ciclo de entrega del cierre del proyecto, ya que, al no tener control de este, les generaba sobrecostos adicionales. Por lo cual como objetivo general los autores proponen en aplicar el método PERT-CPM para reducir los tiempos en cierre del proyecto evitando penalidades y cobranzas adicionales por no entregar la obra en el tiempo establecido. Como resultado de la aplicación de la metodología se obtuvo un 32% de reducción del tiempo planeado, de igual manera el tiempo de cierre de proyectos se redujo significativa

de 45 a 25 días y económicamente un 45% en los sobrecostos, de una forma conveniente para la empresa.

De igual manera, con el propósito de controlar el cronograma en un proyecto de producción Lermen[24] en su investigación propuso la metodología PERT-CPM, donde inicialmente identifico las actividades, la dependencia, duraciones tanto normales como aceleradas y los costos que componen dicho proyecto. Los resultados de la investigación mostraron que el proyecto sin usar el método tiene una duración de 520 horas con un costo de S/ 4 795, 58, pero aplicando el PERT-CPM se obtiene un resultado de 333,3 horas con un costo menor de S/4 193,8, siendo una reducción del 12,58% en costos y un 35% menos en tiempo. El autor concluye que la metodología del PERT-CPM como parte de un sistema, puede transformar datos en actividades individuales en información, de igual manera identifica los puntos más problemáticos que existen dentro del proyecto.

De la misma forma, para reducir los tiempos y los costos en el abastecimiento e inventarios de materiales, Alvarado y Santos[25] proponen aplicar el sistema MRP para reducir tiempos y costos en el abastecimiento e inventarios de materiales, ya que en la empresa estudiada se identificaron problemas en la planificación que generaban sobrecostos operativos de S/ 302 475,64. El objetivo es mejorar la planificación y abastecimiento, logrando un avance del 90% en estas áreas. Se reportó un ahorro del 15% en costos y una mejora del 7% en el uso de recursos. La implementación del MRP también resultó en una reducción de lotes no deseados. El análisis financiero de la propuesta mostró un VAN de S/ 324 101,34, un TIR del 79% y un índice B/C de 3,81.

### **Marco teórico**

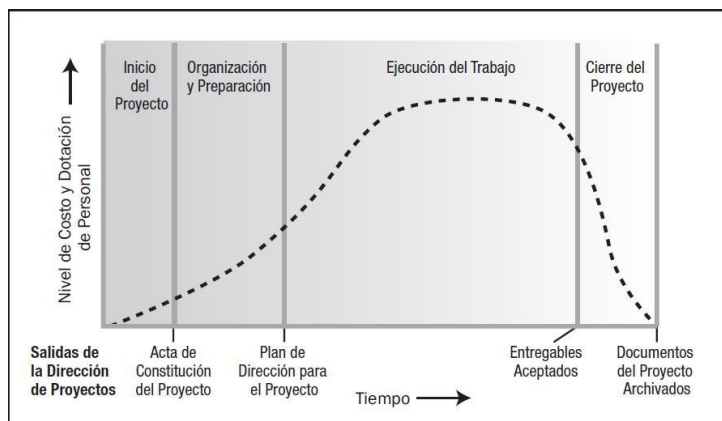
#### **➤ Project management Institute- PMI**

Es la institución sin fines de lucro, fundada en 1969, se dedica a la administración y dirección de proyectos, conectando a profesionales de este campo. Sus objetivos incluyen establecer y publicar estándares en gestión de proyectos y fomentar certificaciones mediante programas para una adecuada administración de proyectos. [26]

#### **➤ Fases de un proyecto y su ciclo de vida**

Son las divisiones dentro de un proyecto, en las cuales se realizan actividades en cada una, ayudando a las empresas con una mejor planificación y control en proyectos, dichas fases acaban de manera consecutiva, pero en algunas ocasiones suelen adelantarse o modificar el

orden[26]. De igual manera, el PMI establece procesos como, inicio, planificación, ejecución, control y cierre.



**Figura 1** Ciclo de vida de un proyecto

Fuente: PMBOK

### ➤ **PMBOK- Guía de fundamentos**

El PMBOK contiene una descripción general de los principios de la gestión de proyectos, proporcionando pautas y definiciones conocidas como buenas prácticas. También se considera un estándar que reúne las mejores prácticas de diversos métodos en esta área, con el propósito de brindar recomendaciones y prácticas que ayuden a cumplir los objetivos propuestos.[9]

#### - **Gestión del cronograma**

Es el proceso por el cual es necesario administrar el final del proyecto a tiempo, para lo cual se define la secuencia de actividades a realizar, así como la duración y coordinación [9].

#### - **Control de cronograma**

Proceso donde se monitorea las actividades, para así actualizar el avance del proyecto y gestionar los cambios a la línea del cronograma con el fin de cumplir el plan.

### ➤ **Stock**

Cantidad de bienes o existencias que se encuentran depositadas en almacenes [27]

### ➤ **Inventario**

Es la relación de bienes que se disponen, clasificándolos, según su categoría y por lugar de ocupación [27]

### ➤ **Sobre stock**

Situación que se presenta cuando la cantidad de bienes en general superan los índices de demanda, provocando desajuste de producción [28]

➤ **Estimación de recursos**

Es el proceso donde se estima las cantidades de materiales, equipos y suministros que serán necesarios para ejecutar la actividad [9].

➤ **Abastimiento**

Es la suministración de bienes que la empresa necesita para seguir desarrollando sus operaciones [29].

➤ **Análisis ABC**

Es un método que categoriza el inventario y que consiste en la división de artículos en tres categorías, los artículos en A son los más importantes, el B los intermedios y el C los menos importantes [30].

➤ **MRP**

técnica que permite calcular las necesidades de materias primas en función del plan maestro de producción y en el tiempo de entrega de los requerimientos [31].

➤ **Software**

Soporte lógico de un sistema de informático que incluye, un conjunto de componentes necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas [32].

➤ **Método de la ruta crítica**

Proceso administrativo que abarca las actividades de un proyecto que debe de ejecutarse dentro de un tiempo limitado y a un costo optimo; de igual manera permite conocer las actividades que detallan la duración de un proceso productivo [33].

## **Materiales y métodos**

Según su finalidad, a investigación fue de tipo aplicada, ya que se propuso una mejora en la planificación de proyectos para reducir los sobrecostos en la empresa COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN SAC. El enfoque fue cuantitativo, pues se utilizó la recolección y cuantificación de datos para evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados. Se trató de un estudio no experimental, ya que no se manipularon las variables, sino que se analizó la situación actual de la empresa mediante documentos y datos. Su alcance fue descriptivo, ya que detalló las características clave de la situación estudiada[34]; y, para la recolección de datos se utilizó el análisis documental, el cual consta en la revisión de expedientes técnicos de 5 proyectos realizados en los últimos años, diagramas de Gantt y cronogramas valorizados[21]. De igual manera se utilizaron herramientas como el diagrama de Pareto[35], Ishikawa. Se realizaron entrevistas al gerente del proyecto, a los ingenieros de obras y se aplicaron cuestionarios al personal encargado de la planificación, con el fin de identificar de forma

cualitativa y cuantitativa las principales causas de los retrasos en los proyectos del área de planificación de la empresa, propuesto por Angarita y Gallardo[20] en su investigación.

Para el segundo objetivo, Se propuso el uso del PMBOK, reconocido globalmente en la gestión de proyectos por sus estándares y herramientas para mejorar todo tipo de proyectos. En esta investigación, se trabajaron los procedimientos del grupo de proceso de planificación y la gestión del cronograma, ya que estos brindan especificaciones para una ejecución adecuada. Además, se usó la herramienta de ruta crítica para lograr un control óptimo del cronograma[22]. Otra metodología que se utilizó fue es el sistema MRP, ya que este ayudó a tener un mejor control del inventario, permitiendo reducir el sobre stock, un mejor abastecimiento en obras y la vez un mejor plan para la adquisición de materiales[25]. Para ayudar a la propuesta anterior, se propone de igual manera el uso de un software que permita un mejor uso de la herramienta MRP, y permita optimizar los procesos de compras, abastecimiento e inventarios[36].

Por último, para el desarrollo del tercer objetivo, que consistió en una evaluación económica (costo/beneficio), se tomó como referencia a proyectos de igual similitud[21]. De igual manera, se realizó una revisión de los precios unitarios y valorizaciones proporcionadas por la empresa para así evidenciar su viabilidad económica ante la propuesta.

## **Resultados y discusión**

### **Diagnóstico situacional de la empresa constructora**

#### **Descripción de la empresa**

COMERCIO, SERVICIO Y CONSTRUCCIÓN SAC es una empresa dedicada a los servicios de construcción en los sectores público y privado. Fundada el 25 de febrero de 2009, está registrada como sociedad anónima cerrada y tiene como objetivo satisfacer las necesidades de sus clientes en todas las etapas del proyecto, promoviendo un ambiente que fomente el desarrollo de su personal y cumpla con altos estándares de calidad y plazos. La empresa respeta la legislación ambiental y laboral y busca constantemente el crecimiento de sus empleados, relaciones estratégicas con proveedores y valor para sus accionistas. Su principal fuente de ingresos proviene de obras de saneamiento, pavimentación y edificación. Entre sus principales clientes se destacan la Municipalidad de Porvenir, Municipalidad de Huayobamba, Municipalidad de Julcán, Municipalidad de Pataz y Municipalidad Distrital de Casa Grande.

### **Proceso de selección**

El proceso de selección es por donde la empresa primero tiene que pasar para posteriormente comenzar a realizar las obras civiles. Comenzando con la licitación y terminando con la entrega de la carta de la buena pro. Anexo 1

### **Proceso de planificación de la empresa**

Comienza con la recepción de la carta de la buena pro, para después comenzar la planificación tomando como seguimiento las bases integradas que fueron otorgadas por la entidad pública. La planificación sigue una serie de actividades, mostradas en anexo 2.

### **Situación problemática**

Para la realización el diagnóstico de la situación actual de la empresa se procede a utilizar la técnica del análisis documental con la finalidad de determinar a profundidad los principales problemas y de recolectar la información registrada en documentos diversos de la empresa comercio, Servicio y Construcción sac.

### **Análisis del proceso de planificación.**

Se elaboró un cursograma basado en los tiempos de planificación, considerando los promedios de tres proyectos. Este cursograma permite evaluar la eficiencia de las actividades en la planificación. El proceso incluye 16 actividades que suman un total de 664 horas (aproximadamente 28 días), de las cuales 216 horas, equivalentes a 9 días, no aportan valor, generando una ineficiencia del 67%. Anexo 6

Para identificar los errores en la planificación que generan sobrecostos, se realizó un análisis detallado. Se identificaron los proyectos con retrasos, sus costos planificados y ejecutados, y las complicaciones en el proceso de planificación. Con ayuda de un diagrama de Pareto, se determinó el 80% de problemas que causan estos sobrecostos. De los cinco proyectos, solo tres no fueron entregados a tiempo; se hará un diagnóstico de estos tres, cuyo presupuesto y sobrecostos se presentan en el anexo 7.

### **Proyectos analizados**

Investigando a detalle, veremos cual son las causas que le generan a la empresa sobrecostos. Analizando los costos tanto planificado, como ejecutado de cada proyecto.

Por ende, En el proyecto 1, la diferencia de costos entre lo planificado y lo ejecutado asciende a S/155 690,70 (Anexo 7), lo que representa un 7% más de lo presupuestado. Las áreas con mayor variación porcentual son estructura, con un 3,03%, y arquitectura, con un 18,56%, siendo estas las que generan los costos más altos, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1 Sobre costos del proyecto 1**

DESCRIPCIÓN	COSTOS PLANIFICADOS	COSTOS EJECUTADOS	SOBRECOSTO	%
ESTRUCTURAS	S/1 329 247,00	S/1 369 549,49	S/40 302,49	<b>3,03%</b>
ARQUITECTURA	S/621 843,81	S/737 232,02	S/115 388,21	<b>18,56%</b>

Elaboración: Propia

En el proyecto 2, se evidencia una diferencia significativa entre los costos planificados y los ejecutados, con un sobrecosto total de S/117 477,57, lo que representa un aumento del 11% (Anexo 7). Las áreas con mayor variación porcentual son obras preliminares, movimiento de tierras, pavimentación y veredas, lo que indica una falta de planificación adecuada en estas áreas, resultando en costos elevados, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2 Sobre costos del proyecto 2**

DESCRIPCIÓN	COSTOS PLANIFICADOS	COSTOS EJECUTADOS	SOBRECOSTO	%
MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/434 000,00	S/480 991,03	S/46 991,03	<b>40,00%</b>
PAVIMENTACION	S/552 000,00	S/610 738,79	S/58 738,79	<b>50,00%</b>
VEREDAS	S/82 715,97	S/94 463, 73	S/11 747,76	<b>10,00%</b>

Elaboración: Propia

En el proyecto 3, se registran sobrecostos en la ejecución. Según el Anexo 7, la diferencia entre los costos planificados y ejecutados resulta en un sobrecosto total de S/74 796,90, lo que equivale a un aumento del 8%. La única área con sobrecostos fue la red de alcantarillado, que presentó una variación del 15,39%.

**Tabla 3 Sobre costos del proyecto 3**

DESCRIPCIÓN	COSTOS PLANIFICADOS	COSTOS EJECUTADOS	SOBRECOSTO	%
RED DE ALCANTARILLARO	S/485 871, 20	S/560 667, 39	S/74 796,19	<b>15,39%</b>

Elaboración: Propia

Como se observó en las tablas anteriores cada proyecto ha tenido un sobrecosto que ha provocado que el presupuesto se eleve y esto debido a las causas que muestran en la tabla 4 que fueron obtenidas a través de un resumen de diagrama de Gantt, la cual nos ayudó a identificar

qué fue lo que ocurrió en cada área y subárea (Anexo 8) y así realizar un diagrama de Pareto para cada proyecto (Anexo 9).

**Tabla 4 Causas principales que le generan sobre costos a los proyectos**

Nº	Proyecto	Causas
1	Recuperación en la institución educativa inicial escolarizada n° 2026 medallita milagrosa	Sobre stock, ineficiente revisión técnica y mala estimación de recursos
2	Rehabilitación de camino vecinal - 19.82 km chapihual - huayobamba - el lajon - el aliso	Sobre stock, mala estimación de recursos y deficiente abastecimiento de materiales
3	Construcción de red de alcantarillado y ptar, en el ervicio de alcantarillado en la localidad de pueblo nuevo	Sobre stock, deficiente abastecimiento de materiales

Elaboración: Propia

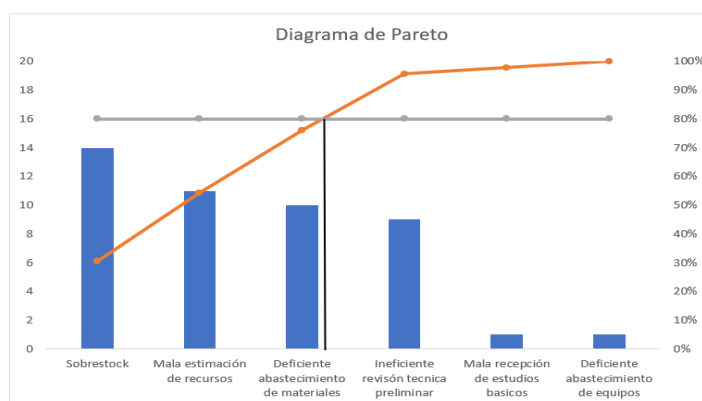
Por otro lado, En el Anexo 10 se presenta la tabla de inventarios utilizada por la empresa para cada proyecto, donde se detalla la cantidad de materiales disponibles en almacén y lo que se debe solicitar para cumplir con lo planificado. Sin embargo, la tabla 5 indica que la cantidad a pedir no se ajustó a lo planificado, lo que resultó en un sobrestock y un sobre costo total de S/246 963,82 entre los tres proyectos. Esto sugiere una falta de control de inventarios (Anexo 11).

**Tabla 5 Sobre costo de materiales**

	Materiales		
	Planificado	pedido	Sobre costo
<b>Proyecto 1</b>	S/657 259,14	S 793 302,15	S/136 043,01
<b>Proyecto 2</b>	S/246 315,37	S/302 864,10	S/56 548,73
<b>Proyecto 3</b>	S/468 875,88	S/523 247,96	S/54 372,08

Elaboración: Propia

Del mismo modo en la figura 2, nos muestra que los mayores problemas que le genera sobre costos a la empresa, basándonos en el análisis del diagrama de Pareto de los 3 proyectos ya mencionados, son sobre stock, mala estimación de recursos, y deficiente abastecimiento de materiales.



**Figura 2 Diagrama de Pareto de análisis de problemas de los proyectos 1, 2, 3.**

Debido a la intensa competencia y características de esta industria, la planificación de proyectos es un proceso clave para ofrecer un servicio adecuado y eficiente. Los tiempos de entrega promedio son de 210 días, mientras que los tiempos reales muestran un retraso promedio de 317 días, superando lo planificado. Esto indica que la empresa no logra cumplir con el objetivo de entregar las obras a tiempo, lo que resulta en un aumento de costos.

**Tabla 6 Total de sobre costos de los 3 proyectos analizados**

Descripción	Costos planificados	Costos ejecutados	Penalidades	Sobrecosto total (S/)
<b>Proyecto 1</b>	S/2 291 603,84	S/2 382 294,54	S/164 494,00	S/255 184,70
<b>Proyecto 2</b>	S/1 306 146,01	S/1 423 593,58	S/107 906,00	S/225 353,57
<b>Proyecto 3</b>	S/930 317,48	S/1 005 113,67	S/151 403,00	S/226 199,19
<b>Total</b>	<b>S/4 528 067,33</b>	<b>S/4 811 001,79</b>	<b>S/423 803,00</b>	<b>S/706 737,46</b>

Elaboración: Propia

### Indicadores para el diagnóstico

Anteriormente en cada proyecto, los costos planificados en materiales como lo que se pidieron variaban en promedio en S/82 321 una gran pérdida que se generó por un mal control de inventarios. A continuación, la tabla 7 muestra la eficiencia en materiales.

**Tabla 7 Indicador de eficiencia en materiales**

	Materiales		
	Planificado	pedido	Eficiencia
<b>Proyecto 1</b>	S/ 657 259,14	S/ 793 302,15	83%
<b>Proyecto 2</b>	S/ 246 315,37	S/ 302 864,10	81%
<b>Proyecto 3</b>	S/ 468 875,88	S/ 523 247,96	90%

Elaboración: Propia

Según la tabla, cada proyecto presenta eficiencias superiores al 80%, aunque esto no implica que las pérdidas sean menores. El primer proyecto tuvo una eficiencia del 83%, con una pérdida de S/136 043,01 (17% del total). En el segundo, la eficiencia fue del 81%, con una pérdida de S/56 548,73. En el tercer proyecto, a pesar de alcanzar un 90% de eficiencia, la pérdida fue de S/54 372,08, similar a la del proyecto 2.

La tabla 8 ofrece un análisis detallado de los indicadores involucrados en el proceso. Como se observa, Un indicador relevante fue el logístico, con un nivel de servicio del 62,50% en proyectos completados. También se analizó la tasa de retorno de stock, que indica el porcentaje de materiales devueltos al almacén por no ser utilizados. La eficiencia de compra alcanzó un 85%, un buen porcentaje, aunque el 15% de diferencia representa una pérdida aproximada de S/237 330,24.

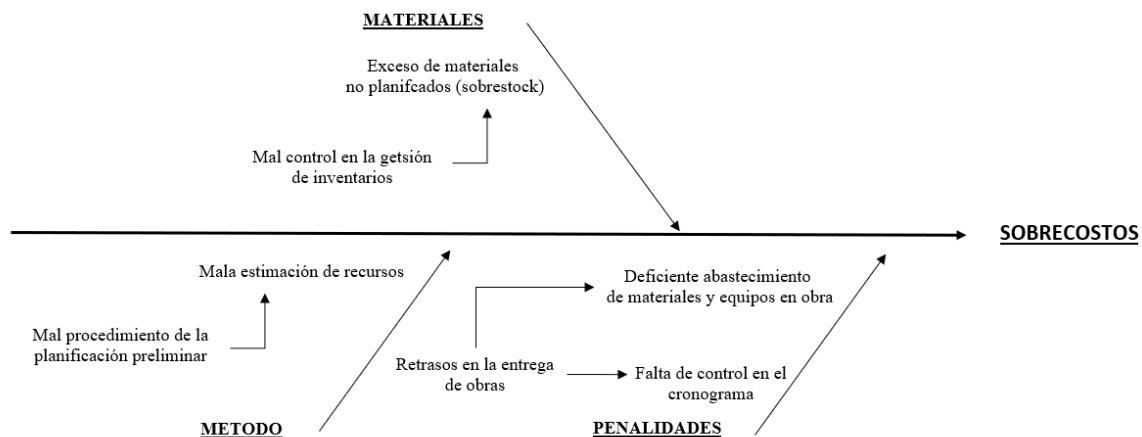
**Tabla 8 INDICADORES PARA EL DIAGNOSTICO**

<b>Indicador actual del proceso de planificación</b>				
Eficiencia	Indicador			
	67%			
<b>Indicador logístico</b>				
Nivel de servicio	Proyectos realizados (A)	Proyectos con retraso (B)	Formula	Indicador
	5	3	$NS = \frac{A}{B+A} * 100$	62,50%
Tasa de retorno de stock (unid. Totales)	Materiales devueltos al almacén (K)	Materiales enviados (P)	Formula	Indicador
	5070	39092	$T.R.S(\%) = \frac{K}{P} * 100$	13%
Eficiencia en la entrega de materiales	Monto estimado (F)	Monto real (G)	Formula	Indicador
	S/ 1 372 450,39	S/ 1 619 414,21	$Eficiencia = \frac{F}{G} * 100$	85%
<b>Indicadores de gestión de proyectos</b>				
SPI	Tiempo planificado	Tiempo real	Formula	Indicador
	210	317	$SPI = \frac{Tiempo\ planificado}{Tiempo\ real}$	0.662
CPI	Costo planificado (BAC)	Costo ejecutado (AC)	Formula	Indicador
	S/7 078 637,26	S/7 785 374,72	$CPI = \frac{Costo\ planificado\ (BAC)}{Costo\ ejecutado\ (AC)}$	0.941

**Elaboración: Propia**

Adicionalmente, se incorporaron dos indicadores de Gestión de Proyectos, basados en la metodología de Valor Ganado, para reforzar el control del cronograma y de los costos: el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) y el Índice de Desempeño de Costos (CPI). Dado que los proyectos analizados ya se encuentran concluidos y no se dispone del valor planificado (PV) por fechas intermedias, se modificó de manera lógica la aplicación de la fórmula tradicional del SPI, tomando la relación tiempo planificado/tiempo real como aproximación de EV/PV. Con ello se obtuvo un SPI de 0,66, lo que significa que, en promedio, los proyectos se ejecutaron con un ritmo del 66 % respecto al plan, evidenciando un retraso considerable en el cronograma. De igual forma, el CPI se calculó como BAC/AC (presupuesto total aprobado sobre costo real total) obteniéndose un valor de 0,94. Este resultado indica que por cada sol presupuestado se gastaron aproximadamente S/ 1,06, reflejando un sobre costo en la ejecución. Estos indicadores complementan a los anteriores y ofrecen una visión cuantitativa del desempeño del cronograma y de los costos.

## Diagrama de Ishikawa



*Figura 3 Diagrama de Ishikawa*  
*Fuente: Elaboración propia*

### Desarrollo de propuestas de mejoras

Como mostró el diagrama de Ishikawa, las principales causas de los sobrecostos son el sobrestock, el abastecimiento deficiente, la mala estimación de recursos y el control inadecuado del cronograma. Para abordarlas se requieren propuestas que eliminen o reduzcan su impacto, por lo cual con la ayuda del método de análisis jerárquico de tomas saaty[37], Se determinaron que herramientas usar. Para la primera propuesta se analizaron 4 herramientas las cuales son, MRP[31], MRPII[38] , ERP[39] Y EL PRD[40], optándose por implementar MRP para mejorar el control de inventarios, el abastecimiento y las compras eficientes. Para su uso óptimo se sugirió el software Streamline (Anexo 12). Además, para abordar la mala estimación de recursos, se analizaron herramientas que ayuden en la planificación de proyectos, proponiendo el uso del PMBOK (Anexo 13), una herramienta del PMI que contiene las mejores prácticas y procedimientos para planificar proyectos. Por último, para un mejor control del cronograma, se utilizará la herramienta de la ruta crítica, tal como lo indica el PMBOK.

Tabla 9 Enfoque de investigación

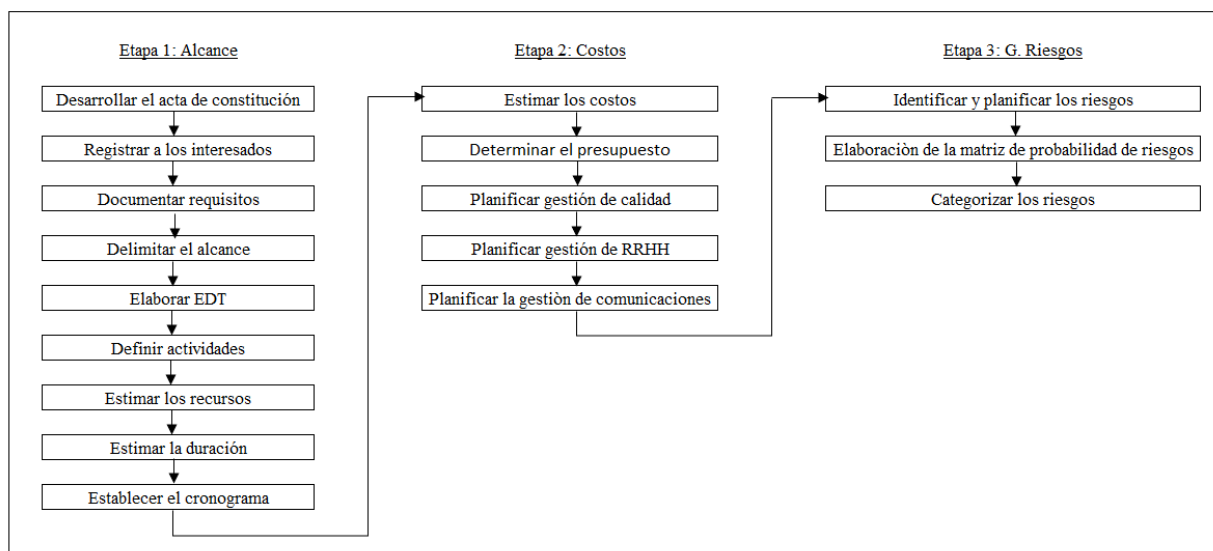
PROBLEMA	CAUSAS	PERDIDA ECONOMICA	METODOLOGÍA DE MEJORA	TECNICAS/HERRAMIENTAS	LOGRO
Sobre costo	Sobre stock	La falta de un buen control de inventarios provoca sobrestock, lo que resulta en un exceso de materiales de construcción en el almacén y genera pérdidas de S/82,321.	Evaluación de requerimientos	Sistema MRP ( <i>Materials Requirements Planning</i> )	Reducir exceso de materiales en almacén y en obras
	Deficiente abastecimiento de materiales	Al no ver un buen abastecimiento de materiales, ocasiona que la empresa pierda S/237 330,24 soles al día, trayendo consigo demoras en el proceso de construcción		Software para sistema MRP	Abastecimiento de materiales a tiempo
	Mala estimación de recursos	La ausencia de un procedimiento adecuado en la planificación preliminar lleva a una mala estimación de los recursos, lo que genera pérdidas promedio de S/115,988.39.	Gestión de proyecto (PMI)	PMBOK (grupo del proceso de planificación)	Mejor procedimiento de planificación preliminar
No hay control del cronograma	La falta de control del cronograma genera complicaciones en el proceso, provocando retrasos y gastos para la empresa en penalidades, con un monto promedio de S/141,267.67.	PMBOK (método de la ruta crítica)		Reducir pérdidas por penalidades en retrasos de obras	

Elaboración: Propia

### **Propuesta de mejora 1: Elaboración del procedimiento de planificación según el PMBOK 6ta edición**

Desde su inicio, la empresa presenta deficiencias en la planificación, realizada de forma empírica y generando dudas en su desarrollo. Se analizaron tres proyectos, edificación, pavimentación y saneamiento evidenciándose procedimientos inadecuados y estructuras similares de planificación. Por lo cual según Gamarra [21], la Guía del PMBOK 6ta edición resulta la propuesta más adecuada por su carácter prescriptivo y detallado, que define procesos, entradas, herramientas y salidas para cada área, permitiendo una aplicación ordenada y replicable en obras civiles con requisitos contractuales estrictos. A diferencia de las ediciones más recientes (7ma y 8va), de enfoque más basado en principios, la 6ta mantiene una estructura paso a paso que facilita la estandarización y capacitación del personal en proyectos de construcción. Además, su enfoque favorece la elaboración de cronogramas, presupuestos y controles de avance mediante metodologías como el Valor Ganado. Por ello, se implementaron

los procedimientos del grupo de procesos de planificación (Anexo 15), cuya mejora consta de tres etapas para facilitar su aplicación y comprensión: alcance, costo y riesgo.



**Figura 4** Etapas involucradas en el procedimiento de la planificación

Elaboración: Propia

Fuente: PMBOK 6ta edición

### Etapa 1

Da a conocer los procesos necesarios que permitirán establecer el inicio del proyecto y que se creara cuando sea aprobado por los especialistas.

#### **Procedimiento del desarrollo del acta de constitución**

Documento que otorga el permiso para ejecutar el proyecto. Captura el desarrollo del documento inicial del proyecto, cuyo inicio depende de la aprobación del comité de proyecto; de no ser aprobado, se realizarán los cambios necesarios. anexo 16

#### **Procedimiento del registro de interesados**

Documento que es utilizado para planificar las actividades de comunicación con los interesados. También da a conocer a los interesaos la viabilidad del proyecto. Anexo 17

#### **Procedimiento de la documentación de requisitos**

Proceso que consiste en la recolección de información de lo que se necesitada, supuestos y expectativas, por lo cual se le consulta a cada interesado los requisitos necesarios para la elaboración. Anexo 18

### **Procedimiento de para el alcance del proyecto**

Proceso que consiste en describir de manera más específica el proyecto a realizar. Se define el alcance del proyecto, donde vera en que está incluido o no el proyecto. El alcance se ira modificando o completando en el transcurso del proyecto. Anexo 19

### **Procedimiento para la estructura de desglose del trabajo EDT**

Permite desglosar las partes del proyecto, para que sean gestionadas de la mejor forma posible. Donde el EDT (estructuras de desglose de trabajo) es diseñado para mostrar gráficamente la descomposición de los entregables del proyecto, proporcionando una manera de mostrar áreas de responsabilidad de alto nivel. Anexo 20

### **Procedimiento para definir las actividades**

Proceso en el cual el equipo de trabajo procede a descomponer los paquetes de la EDT en actividades para producir entregables y a si lograr los objetivos. Anexo 21

### **Estimar los recursos de las actividades**

El residente de obra es responsable de estimar los recursos necesarios, planificando el pedido de materiales, maquinaria y personal según las actividades establecidas. Por ello, el juicio de expertos es crucial para definir el procedimiento de abastecimiento y reclutamiento del personal.

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

La duración de las actividades se estimará utilizando herramientas como el juicio de expertos, la estimación análoga y la estimación paramétrica, que son parte de las ocho opciones que ofrece el PMBOK. La elección de estas herramientas depende de las características, tipo y disponibilidad del proyecto. El juicio de expertos se basará en la experiencia de los supervisores y el residente de obra, quienes utilizarán su conocimiento de proyectos previos. En la estimación análoga, se revisarán documentos y cronogramas de proyectos similares, por ejemplo, si se ejecuta un proyecto de carretera, se utilizarán estimaciones de proyectos de carreteras previos. Finalmente, la estimación paramétrica empleará relaciones estadísticas entre datos históricos y variables como los metros cuadrados de construcción. Una vez completada esta etapa, el proyecto estará valorizado.

### **Procedimiento para desarrollar el cronograma del proyecto**

Proceso que consiste en analizar las actividades, duración, asignación de recursos y restricciones para lograr crear el cronograma. Para este procedimiento se recomienda el uso de

un software, el cual va a permitir una programación más eficiente, siempre y cuando este bajo supervisión de los responsables. También en proponer incluir el diagrama de barras, que va a permitir el control de cada actividad de manera más eficiente. Anexo 22

## **Etapa 2**

La etapa 2 comienza ya con la valorización del proyecto hecha, con el alcance bien definido, el cronograma establecido, el acta de constitución, y analizando los precios unitarios de cada partida según como lo establece el PMBOK.

### **Estimación de costos**

Proceso que consiste en la realización de una aproximación de costos que permitan definir el proyecto.

### **Procedimiento para determinar el presupuesto del proyecto**

El proceso implica elaborar el presupuesto total de los costos de todas las actividades. Para determinarlo, se analiza la información del proyecto y se estima el importe de cada partida de trabajo en función de sus actividades. El formato para seguir (Anexo 23) facilitará el control de costos y las etapas de cada entregable, permitiendo ajustar el proyecto según los cambios que surjan.

### **Procedimiento para plantear la gestión de calidad**

El proceso en el cual se requiere todos los requisitos de calidad para la aprobación del proyecto. El procedimiento para plantear la gestión de calidad nos va a ayudar en planificar la información de los interesados, los responsables, el organigrama, los criterios y el control de calidad. Formato en anexo 24

### **Plan de gestión del talento humano**

Este proceso define y evidencia los roles en un proyecto mediante un organigrama que describe los puestos de manera vertical (Anexo 25). Se detalla la función del gerente general, quien será fundamental en el desarrollo del proyecto (Anexo 26). Con el gerente general establecido, se seleccionará al personal para todas las etapas del proyecto, utilizando el formato de gestión del talento humano (Anexo 27). Una vez elaborado, este plan se integrará al plan de gestión del proyecto, mejorando el control del personal durante la ejecución.

### **Plan de gestión comunicaciones**

Este proceso identifica las necesidades de comunicación entre los stakeholders del proyecto. Se utiliza la lista de interesados, elaborada al inicio de la planificación, y se revisan los activos de

los procesos de la organización para desarrollar el plan de comunicaciones. Se elabora una matriz de comunicaciones (Anexo 28) para facilitar la distribución de información. Luego, se crea un formato que incluirá el plan de comunicaciones, con procedimientos para gestionar controversias, actualizar el plan, y guías para eventos, documentos y control de versiones (Anexo 29).

### **Etapa 3**

#### **Procedimiento para la identificación de riesgos**

Para el procedimiento de identificación de riesgos que interviene en el proyecto se utilizaran procesos que brinda la guía PMBOK, como: identificar los riesgos, análisis cualitativo-cuantitativo, y respuesta a los riesgos. Anexo 30

#### **Procedimiento para la matriz de probabilidad de riesgo**

Ya identificado los riesgos que pueden suceder en el transcurso de la ejecución del proyecto, se va a elaborar una matriz, la cual va a determinar la prioridad que se debe de tener en los riesgos, con el fin de darles una respuesta. El impacto está centrado en alcance, tiempo y costo.

#### **Procedimiento para la categorización de riesgos**

Ya realizado la matriz, se jerarquiza los riesgos que presenten una mayor redundancia para el proyecto, de manera que se puedan comprender a tiempo y se busque una alternativa de solución para ello. (ver anexo 31)

#### **Propuesta de mejora 2: Elaboración de método de la ruta crítica**

Para desarrollar el método de la ruta crítica, se identificó que una de las causas de los sobrecostos en los proyectos era la falta de control del cronograma, lo que provocaba retrasos y costos adicionales. Para la elaboración de la propuesta 2, se tomará como base los diseños propuestos por Campos[33] y Sturgul[41]. Se identificarán las actividades relacionadas con el proyecto, enfatizando la importancia de definir su alcance mediante investigaciones previas. Se sugiere dividir el proyecto en partidas, fases o etapas, y listar las procedencias de cada actividad, marcando su inicio y fin. Luego, se determinarán los tiempos optimistas, probables y pesimistas, basándose en el juicio de expertos y la experiencia de proyectos anteriores. Finalmente, se calcularán los tiempos promedios y las varianzas asociadas a cada actividad, con la siguiente formulas estadísticas:

$$Tp = \frac{O + 4m + p}{6}$$

$$\mu^2 = \left(\frac{p - o}{6}\right)^2$$

**Donde:**

- T<sub>pi</sub>: Tiempo promedio de la actividad i
- o<sub>i</sub>: Tiempo optimista determinado para la actividad i
- m<sub>i</sub>: Tiempo medio determinado para la actividad i
- p<sub>i</sub>: Tiempo pesimista determinado para la actividad i
- μ<sub>i</sub>: Desviación estándar de la actividad i

Ya definida la tabla de actividades, precedencias y duraciones (anexo 32) relacionadas con la herramienta CPM, se determinó el total de cada una. Para implementar la herramienta, se elaboró el diagrama de redes, que identifica la ruta crítica y la duración óptima del proyecto (anexo 33). Este diagrama esquematiza lo anterior, permitiendo identificar las holguras de las actividades y las diferentes rutas disponibles en el proyecto.

**Propuesta de mejora 3: Elaboración del método MRP**

Otro problema que afronta la empresa es el sobre stock y el deficiente abastecimiento de materiales en las obras, ya que estos problemas han traído a la corporación aumento de sus costos y retrasos en las obras, Por lo tanto, se propone elaborar el método MRP (Material Resource Planning). Para la implementación de la herramienta MRP, se tomará como base el diseño propuesto por Alvarado[25] y Rossi[42]. La elaboración consiste en determinar los materiales del proyecto, enlistando las unidades de medida, precios unitarios, cantidades requeridas, precios totales, y porcentajes relativos y acumulados. Luego, se realiza un análisis ABC de materiales para identificar los más relevantes, dado que en el sector construcción, los materiales representan el 70% de los costos. Un resumen de esto se encuentra en el anexo 34.

Una vez realizado el análisis ABC para identificar los materiales más relevantes, se procede a elaborar el MRP de manera detallada. Este incluye la demanda bruta, recepciones pendientes, disponibilidad, requerimientos netos, recepciones planificadas y cantidades de compra. También se asocian los materiales con su tiempo de aprovisionamiento, proveedores, stock inicial y de seguridad (anexo 35).

Por último, se realiza un resumen de despliegue del MRP, en donde se detalla las fechas de pedido, actividades, acciones, ítems, cantidades de pedido, unidad de medida y fechas de entrega programadas, anexo 36.

**Propuesta de mejora 4: Software**

La implementación del sistema MRP, requiere un de un software que permita un mejor control y seguimiento de la propuesta. Mejorando la eficiencia y optimizando los tiempos. Permitiendo reducir los costos en el proyecto, generando una mayor competitividad a las otras empresas del

mismo sector. Por lo cual de acuerdo con [37], se realizó un análisis jerárquico, en donde se tomaron como criterios ciertos puntos que el software necesita cumplir para un mejor uso del sistema MRP. Tras la ponderación, se seleccionó Streamline, al destacar por su enfoque exclusivo en planificación MRP, interfaz amigable, bajo costo de licencia y por no requerir infraestructura compleja. (Ver anexo 12). Cabe recalcar que también se vieron alternativas que permiten una vinculación directa con Microsoft Project, pero su alto costo y complejidad los hacen poco viables para una empresa constructora mediana. En cambio, Streamline permite una vinculación funcional mediante exportación de datos estructurados, que pueden ser importados a MS Project, facilitando así la coordinación de la planificación de materiales con la programación del proyecto. El responsable del manejo del software será el jefe de logística, ya que este es el encargado de implementar las estrategias para el beneficio de la empresa, además de que este profesional tiene el conocimiento de lo que ocurre dentro y fuera del área encargada. (Ver anexo 37)

Otro software para implementar en la empresa es el cual ayude a un mayor control y seguimiento de los procedimientos estandarizados de planificación propuestos por el PMBOK. Por ello se realizó una matriz de ponderación de criterios. En donde se seccionaron 4 software. Y el que cumplió con la mayor ponderación fue el MS PROJECT PROFESIONAL, obteniendo una mayor ponderación mayor a los demás softwares. (Ver anexo 14). El responsable del manejo del software será el gerente, ya que él es el encargado de coordinar el trabajo y de cuantificar las valorizaciones de manera semanal y mensual.

### **Propuesta de mejora 5: Capacitaciones**

La empresa enfrenta el desafío de contar con personal no especializado en PMBOK, sistemas MRP y el método de la ruta crítica. Para abordar esta situación, se propone implementar un plan de capacitación que permita fortalecer las competencias del equipo en estas áreas. El plan estará dirigido al personal involucrado en la planificación de proyectos, incluyendo al director del Proyecto, Ingeniero Residente, Especialista en Programación, Especialista en Costos y Presupuestos, jefe de Logística, responsable de Control de Calidad y Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional. Estos recibirán formación en PMBOK, CPM y Microsoft Project (Anexo38). Asimismo, el jefe de Logística y su Asistente serán capacitados específicamente en el uso del sistema MRP. Por otro lado, la capacitación en el software Streamline, estará enfocado exclusivamente en el jefe de Logística, su Asistente y el jefe de Almacén. Este enfoque busca garantizar una mejora integral en la gestión de proyectos y en el uso de herramientas tecnológicas clave para la empresa.

En las capacitaciones se tomarán los temas mencionados en cada cronograma, como su objetivo semanal y el responsable de dar las capacitaciones. Por otro lado, cabe mencionar que cada capacitación cuenta con el costo requerido, para capacitar al personal en el PMBOK tiene un costo de S/ 1 064,00 soles; en el CPM S/ 570,00; en el MPR S/ 1 244,00 y en los softwares MS Project S/ 300,00 y Streamline S/ 750,00. (Ver anexo 39)

### Nuevos indicadores después de la mejora

En base a las propuestas planteadas, se determinaron los indicadores que se muestran en la tabla 10. Según la implementación dada se reduce los sobrecostos en un 45% siendo este S/ 317 442,83 de ahorro, donde de igual manera el CPI pasó de 0.941 a 1.40, reflejando una mayor eficiencia en el presupuesto. Por otro lado, en el proceso de planificación donde hubo 28 días se reduce a 12, ya que el PMBOK ofrece un procedimiento continuo y entendible para la empresa; donde [21] y [43] aplicaron los procedimientos establecidos obteniendo un 97% de eficiencia en la planificación, habiendo incrementado un 30% y a la vez permitiendo estimar mejor sus recursos. También podemos observar que el indicador de retorno de stock disminuyó un 5% [36], queriendo decir que la cantidad de materiales que es regresada a almacén se redujo y la ineficiencia en el abastecimiento de materiales se redujo un 5% [25] siendo más eficiente su aprovisionamiento en obra. Por último, el indicador relacionado con el cronograma mostró una reducción del 27%, lo que evidencia que al aplicar el CPM se logra un control más efectivo del mismo, permitiendo cumplir e incluso reducir con los días de entrega, evitando las penalidades por demora y el SPI pasó de 0.662 a 0.84, acercándose al cumplimiento del cronograma establecido [23].

**Tabla 10 Indicadores post-propuesta**

PROBLEMA	CAUSAS	VALOR PRE-PROPUESTA	INDICADOR PRE-PROPUESTA	VALOR POS-PROPUESTA	INDICADOR POS-PROPUESTA	REDUCCIÓN DE LA PERDIDA
<b>Sobre costo</b>	Sobre stock	S/ 82 321,00	13,00%	S/ 50 659,08	8%	S/ 31 661,92
	Deficiente abastecimiento de materiales	S/ 237 330,24	15,00%	S/ 158 220,16	10%	S/ 79 110,08
	Mala estimación de recursos	S/ 115 988,39	33,00%	S/ 10 544,40	3%	S/ 105 443,99
	No hay control del cronograma	S/ 141 267,67	37,68%	S/ 40 040,84	10,68%	S/ 101 226,83

Elaboración propia

### Evaluación económica de la propuesta

Para el flujo de caja se han incluido los ingresos que la empresa obtendrá mediante los ahorros previstos con las mejoras propuestas, así como los egresos necesarios para apoyar su implementación. También se consideraron otros egresos (administrativos), como el internet, teléfono, luz y limpieza, los cuales representan un costo anual para la empresa al aplicar estas metodologías. Finalmente, se observa que ingresos y egresos se incrementan cada año, ya que se ha estimado una inflación anual del 2% a partir de 2025[45].

Así mismo, en la tabla 11, da a conocer los beneficios proyectados en 3 años, se tomó esta cantidad de años por motivos que al ser una empresa constructora es un tiempo considerable, ya que a mayor tiempo más incierto es el resultado. En la inversión se tomó consideración los costos de los Softwares (Ms Project, Streamline), las capacitaciones en las metodologías a implementar y las licencias.

**Tabla 11 Flujo de caja**

<b>Flujo de caja</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
<b>Ingresos</b>		<b>S/317 442,83</b>	<b>S/323 791,68</b>	<b>S/330 267,52</b>
<b>Egresos</b>		<b>S/52 640,00</b>	<b>S/53 692,80</b>	<b>S/54 766,66</b>
Gastos administrativos		S/32 160,00	S/32 803,20	S/33 459,26
Personal administrativo		S/15 000,00	S/15 300,00	S/15 606,00
Viáticos y transporte		S/4 280,00	S/4 365,60	S/4 452,91
Mantenimiento de hardware		S/1 200,00	S/1 224,00	S/1 248,48
<b>Depreciación</b>		<b>S/7 102,00</b>	<b>S/7 102,00</b>	<b>S/7 102,00</b>
<b>utilidad antes de impuestos</b>		<b>S/257 700,83</b>	<b>S/262 996,88</b>	<b>S/268 398,86</b>
Impuestos (29.5%)		S/76 021,74	S/77 584,08	S/79 177,66
<b>utilidad después de impuestos</b>	-	<b>S/181 679,08</b>	<b>S/185 412,80</b>	<b>S/189 221,20</b>
utilidad después de impuestos	-	S/188 781,08	S/192 514,80	S/196 323,20
Inversión	<b>S/90 435,63</b>	S/0,00	S/0,00	S/0,00
FNE	<b>-S/90 435,63</b>	<b>S/188 781,08</b>	<b>S/192 514,80</b>	<b>S/196 323,20</b>
<b>PRI</b>	0,72			
<b>VAN</b>	S/286 652,70		<b>TMAR</b>	24,58%
<b>TIR</b>	202,75%			
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Ingresos		S/317 442,83	S/323 791,68	S/330 267,52
Egresos	S/90 435,63	S/160 821,74	S/164 080,08	S/167 403,58
<b>VAN Ingresos</b>	S/634 207,87			
<b>VAN Egresos</b>	S/411 806,50			
<b>B/C</b>	<b>1,54</b>			

**Elaboración propia**

Como resultado del análisis económico-financiero, se obtuvo un VAN de S/ 286 652,70 lo que representa aproximadamente tres años de utilidades netas proyectadas desde el año cero. Asimismo, se alcanzó un TIR de 202,75%, valor que supera ampliamente la TMAR, confirmando que la propuesta es altamente rentable. De esta manera, el costo de oportunidad que utilicé para evaluar el proyecto es aproximadamente 24,54% anual, que representa el rendimiento mínimo que debería generarse para que valga la pena invertir en esta mejora en lugar de en otra alternativa. Por otra parte, el beneficio/costo fue de 1,54 lo que indica que, por cada sol invertido, la empresa obtendrá un retorno neto de S/ 0,54. Este resultado reafirma la viabilidad económica de la propuesta y respalda su implementación como una decisión estratégica favorable para la organización.

### **Discusión**

Para el desarrollo del primer objetivo, que se centra en el diagnóstico actual de la empresa, los investigadores Velarde y Morales[43], proponen el uso de un cursograma adaptado al Diagrama de Actividades del Proceso (DAP) para determinar las actividades y tiempos en la planificación de un proyecto. El uso de esta herramienta reveló que, si no se mejora el proceso de planificación, se generarán costos adicionales de más de S/113 437,50. También se tomó en cuenta la propuesta de Gamarra [21], que sugiere el análisis de expedientes técnicos, diagramas de Gantt y cronogramas para profundizar en la situación organizacional, revelando costos adicionales de S/1 493 356. Para esta investigación, se utilizaron herramientas como el cursograma, encuestas abiertas al gerente, un diagrama de Pareto y análisis documental, que evidencian que la empresa constructora genera sobrecostos de aproximadamente S/706 737,46.

Ahora, El segundo objetivo se centró en disminuir los sobrecostos generados por la empresa constructora en cada proyecto. Según nuestra propuesta, se logró una reducción del 45% en los costos totales, abordando las principales causas de pérdidas. La primera herramienta utilizada fue el PMBOK, ya que, al aplicar buenas prácticas de planificación, se optimizaron los recursos, mejorando la eficiencia del 67% al 97% y reduciendo los sobrecostos un 30%. Comparando este resultado con los obtenidos por los investigadores Perez y Zapata[44], quienes utilizaron el PMBOK en la gestión de proyectos de una pesquera, el sobre costo disminuyó un 14.89%, dicho resultado es menor al nuestro, ya que los autores solo se centraron en aplicar dos áreas que el PMBOK ofrece. Por otro lado, Gamarra[21] en su investigación sobre la gestión de proyectos en una constructora, logró una disminución del 45% en los sobrecostos. Aunque este resultado es superior al nuestro, se debe a que, además de aplicar buenas prácticas del PMBOK,

utilizó la herramienta lean construction durante la ejecución. Esto sugiere que la combinación de ambas herramientas, una para la planificación y otra para la ejecución, tiene un gran impacto positivo en la reducción de sobrecostos en proyectos de obras civiles. La siguiente herramienta aplicada para reducir los sobrecostos fue el MRP, que se utilizó para abordar el sobrestock y el deficiente abastecimiento de materiales, logrando una reducción del 10%, un resultado menor al de Alvarado[25], donde consiguió en su investigación reducir los sobre costos en un 16%, caso contrario pasa con Rojas[36], Se logró una reducción del 5% en costos al utilizar la herramienta solo para optimizar el inventario en el área de mantenimiento. Finalmente, se aplicó el CPM para mejorar el control del cronograma, lo que permitió reducir los sobrecostos por penalidades en un 27%, resultado mayor obtenido por Lermen[24], quien aplicó el método en un proyecto de laminadoras, logrando una disminución del 12,56%.

Finalmente, con el análisis costo-beneficio se logró obtener que por cada S/1 que se invierte, genera S/0,54, al comparar este resultado con la investigación de Gamarra[21], en donde propone una mejora en la gestión de planificación de proyectos, genera S/1,95 por cada S/1 que invierte; la diferencia de ganancias se debe a que en este estudio se está enfrentando en reducir los sobre costos que mayor impacto generan en la planificación de proyecto de obras civiles, incluyendo hasta el abastecimiento de materiales.

## **Conclusiones**

La integración de metodologías como PMBOK, MRP y la técnica del CPM en la planificación de proyectos en la empresa constructora permitió reducir los sobrecostos en un 55%. Las mejoras en los procesos hicieron que la planificación fuera más eficiente y controlable.

Tras un análisis de la situación actual, se identificaron sobrecostos de S/115 988,39 por falta de estandarización en los procesos, S/319 651,24 por sobrestock y deficiente abastecimiento, y S/141 267,67 en penalidades por control ineficiente del cronograma.

La propuesta de implementar PMBOK mejoró la eficiencia al 97% y generó un ahorro de S/ 105 443,99. El uso de MS Project ayudó a integrar y monitorear procesos en tiempo real, y la implementación de un sistema MRP, optimizado con el software Streamline, permitió un ahorro de S/ 110 772 en control de inventario. Finalmente, la metodología CPM facilitó el control del cronograma, generando un ahorro adicional de S/101 226,83.

El análisis costo-beneficio mostró que por cada S/1 invertido, le genera a la empresa S/0,54 con una tasa interna de retorno del 202,75% y un valor actual neto de S/286 652,70 en tres años, confirmando la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

### **Recomendaciones**

Se recomienda que, para futuras investigaciones, se adopten metodologías como PMBOK, MRP y técnicas como el CPM en el sector de la construcción, con el fin de evaluar cómo mejoran los procesos de planificación. También se recomienda integrar el Análisis del Valor Ganado (EVM) al CPM, ya que este permitirá un control más robusto durante la ejecución del proyecto. El EVM proporciona métricas de rendimiento, como el SPI (Índice de Desempeño del Cronograma) y el CPI (Índice de Desempeño de Costos), que permiten monitorear en tiempo real si el proyecto se mantiene dentro del cronograma y el presupuesto. Por último, se recomienda no limitarse a revisiones documentales en las investigaciones, sino también realizar estudios de campo que sigan el desarrollo de las actividades operativas, lo que permitirá obtener datos más precisos y aplicables.

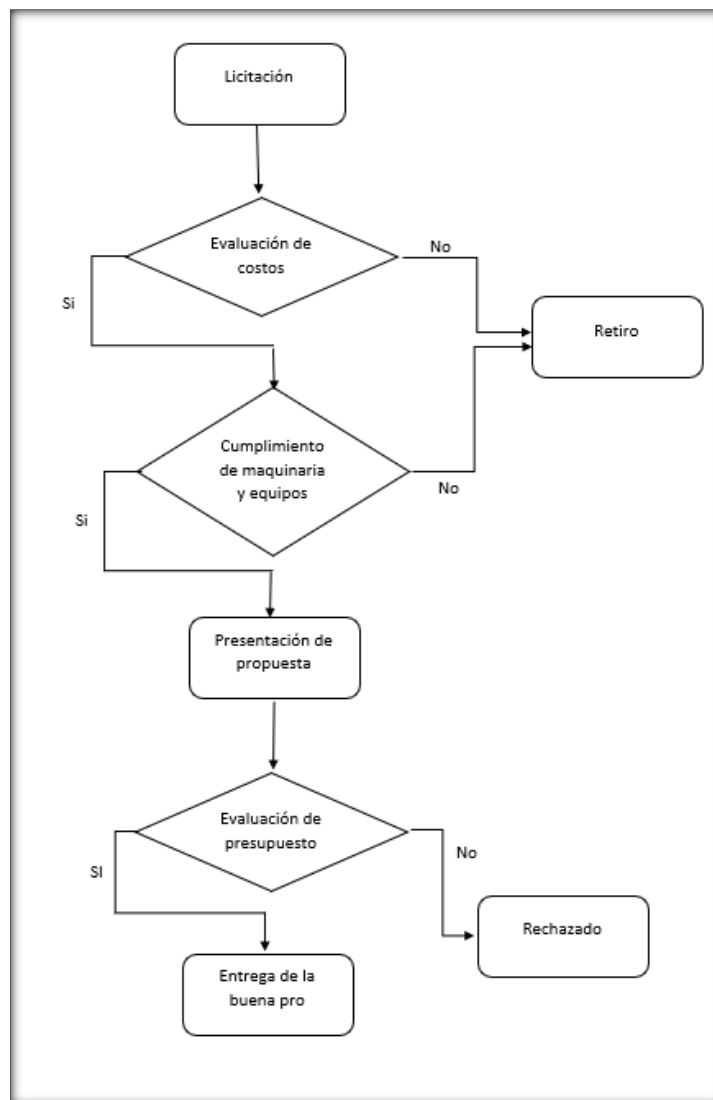
## REFERENCIAS

- [1] E. N. Shaqour, "The impact of adopting lean construction in Egypt: Level of knowledge, application, and benefits," *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 13, no. 2, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.asej.2021.07.005.
- [2] L. Mylnikov, "Efficiency management of discrete production systems under the dynamics of project portfolio," *Comput Ind Eng*, vol. 163, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.cie.2021.107807.
- [3] A. T. Gurmu, "Tools for Measuring Construction Materials Management Practices and Predicting Labor Productivity in Multistory Building Projects," *J Constr Eng Manag*, vol. 145, no. 2, Feb. 2019, doi: 10.1061/(asce)co.1943-7862.0001611.
- [4] M. Gao, X. Wu, Y. hui Wang, and Y. Yin, "Study on the mechanism of a lean construction safety planning and control system: An empirical analysis in China," *Ain Shams Engineering Journal*, 2022, doi: 10.1016/j.asej.2022.101856.
- [5] La cámara de comercio de lima, "Crecimiento del sector construcción post covid."
- [6] M. C. Ochoa Cardoso, M. S. Alvarado Campos, and L. A. Fonseca Barrera, "Planificación de proyectos de ingeniería civil y toma de decisiones bajo incertidumbre," 2021. Accessed: Aug. 02, 2023. [Online]. Available: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/39683/AlvaradoCamposMichaelStiven2021.pdf.pdf?sequence=1>
- [7] A. Cantú, M. López, and P. Peirone, "Análisis de los factores que afectan la productividad de obras civiles," 2018.
- [8] PMI- LIMA, "Informe Situacional del Sector Construcción en el Perú Post Covid-2019," May 2022.
- [9] Project Management Institute. and Project Management Institute., *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. 2017.
- [10] A. D. Mattos and F. Valderrama, "Métodos de planificación y control de obras Del diagrama de barras al BIM," 2014.
- [11] D. A. Porras Moya and J. E. Diaz, "La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación," 2015.
- [12] R. Delgado Sayán, "Sobrecostos," Apr. 2019.
- [13] J. L. Álvaro León, "Identificación de factores que originan sobrecostos en el sector de construcción en proyectos corporativos en el Perú, al aplicar el Modelo SCOR," 2019.
- [14] C. Arias, A. ; Fernandez Arana, and R. Euclides, "Implementación de un plan de mejora para la planificación de proyectos de vivienda masiva Item Type info:eu-repo/semantics/bachelorThesis." [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10757/651669>
- [15] L. M. Cardona Restrepo, "Diseño de una metodología bajo la guía del PMI (Project Management Institute) para el inicio y la planificación de obras civiles de la empresa Ticsa Colombia," 2020.
- [16] M. Barriga Ávila, J. Katherine, and R. Saenz, "Implementación de sistemas para la gestión de compras en la empresa Proyteco S.A.C," 2020.

- [17] R. Vargas Leoncio Laureano Pág and V. Saldaña Neyder Miguel, "Propuesta de mejora en la gestión logística, para reducir costos en la empresa constructora Janet EIRL.," 2018.
- [18] J. G. Quispe Asenjo, A. J. Castillo Castillo, and J. C. Velazco Muñoz, "Plan de gestión de los procesos alcance, tiempo y costo para el proyecto denominado: 'Provisión de servicios de saneamiento para el distrito de Punta Hermosa,'" 2017. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10757/622720>
- [19] Sassi Boudemagh Souadab, "Un modelo de gestión de proyectos híbrido conceptual para la construcción," 2021.
- [20] P. Angarita and R. Gallardo, "Study of processes and procedures that affect the success of construction works by construction companies according to the guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) in the municipality of Ocaña, Norte de Santander," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Dec. 2018. doi: 10.1088/1742-6596/1126/1/012052.
- [21] O. Gamarra Fenco, "Propuesta de mejora en la gestión de planificación de proyectos para reducir sobrecostos en una empresa constructora," 2022. [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0002-9731-4318>
- [22] A. S. Angulo Díaz and C. O. Castañeda Flores, "Propuesta de mejora de planificación de proyectos wireless y energía de Huawei Perú basada en metodología acorde a guía PMBOK," 2021.
- [23] G. Rojas Lazo and S. Reyes Albarrazín, "Aplicación del PERT-CPM para reducir el tiempo de ciclo de cierre de proyectos en la empresa semi Perú montajes S.A.C.," 2019.
- [24] F. H. Lermen, M. de F. Morais, C. Matos, R. Röder, and C. Röder, "OPTIMIZATION OF TIMES AND COSTS OF PROJECT OF HORIZONTAL LAMINATOR PRODUCTION USING PERT/CPM TECHNICAL," *Independent Journal of Management & Production*, vol. 7, no. 3, pp. 833–853, Sep. 2016, doi: 10.14807/ijmp.v7i3.423.
- [25] L. A. Alvarado Barcenas and J. H. Santos Villarroel, "Propuesta de mejora de los procesos de planificación, abastecimiento y ejecución para reducir los sobrecostos operacionales en una empresa constructora mediante la gestión por procesos," Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú, 2020. doi: 10.19083/tesis/651619.
- [26] PMI org., "PMI-Project Management Institute. Lima, Perú."
- [27] Gestión org., "Gestión de stock," 2018.
- [28] Pérez Anna, "Sobre stock: Cinco problemas que debes gestionar," OBS Busines School.
- [29] A. Fuentes and C. Alonso, "Propuestas de mejora para aumentar el cumplimiento de pedidos usando el modelo Scor en una corporación," 2018. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10757/273466>
- [30] G. C. Ruiz Muñoz, "Diseño de mejora en el control de inventarios para reducir costos en una empresa constructora," 2021.
- [31] A. G. Zarza Ibarra, E. Rodríguez Rodríguez, and J. García Martínez, "Manual de planeación de requerimientos de materiales (MRP), teoría, aplicación y análisis," 2017.
- [32] S. Pickin and M. García Valls, "Introducción a la Ingeniería del Software," 2012.

- [33] Campoo Sayago Sinuhé, “Aplicación del método de la ruta crítica en el proceso de programación y control de obra privada en México,” 2018.
- [34] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, and M. del Pilar Baptista Lucio, “Metodología de la investigación, 5ta Edición,” Mexico, 2010. [Online]. Available: [www.FreeLibros.com](http://www.FreeLibros.com)
- [35] J. M. DOMENECH ROLDÁN, “Diagrama de Pareto,” 2016.
- [36] J. K. Rojas Valera, “Implementación de un sistema MRP para la optimización del proceso de planificación de materiales y control de stock del área de mantenimiento mina de la empresa Catsol SRL para el año 2017,” 2017.
- [37] G. B. Toskano Hurtado, “El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como Herramienta para la Toma de Decisiones en la Selección de Proveedores,” 2017.
- [38] R. Vargas Bernal, “Manufacturing Resource Planning (MRP II) (Planificación de los Recursos de Manufactura) Recursos de Manufactura,” 2016. Accessed: Jun. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.angelfire.com/celeb/rvargas/MRP2.pdf>
- [39] nombre Oltra Badenes and R. Francisco, “Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning),” 2018. Accessed: Jun. 18, 2023. [Online]. Available: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/50815/Art\\_Docente\\_SI\\_ERP\\_Def\\_Cast.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/50815/Art_Docente_SI_ERP_Def_Cast.pdf?sequence=1)
- [40] Z. Alhmod, “Planificación de los requerimientos de distribución (PRD).,” 2017, Accessed: Jun. 18, 2023. [Online]. Available: [file:///C:/Users/DIEGO/Downloads/prd\\_compress.pdf](file:///C:/Users/DIEGO/Downloads/prd_compress.pdf)
- [41] Z. Song, H. Schunnesson, M. Rinne, and J. Sturgul, “An approach to realizing process control for underground mining operations of mobile machines,” *PLoS One*, vol. 10, no. 6, Jun. 2015, doi: 10.1371/journal.pone.0129572.
- [42] T. Rossi, R. Pozzi, M. Pero, and R. Cigolini, “Improving production planning through finite-capacity MRP,” *Int J Prod Res*, vol. 55, no. 2, pp. 377–391, Jan. 2017, doi: 10.1080/00207543.2016.1177235.
- [43] P. R. Velarde Cruz and S. M. Morales Tejada, “Propuesta de Implementación de la Gestión de la planificación para Proyectos en Base a los lineamientos del PMBOK del PMI, para la reducción de costos de una empresa de proyectos Industriales y mineros”. Caso: Proyecto “Obras Eléctricas e Instrumentación–Reubicación De Ciclones Etapa II,” 2017. [Online]. Available: <http://biblioteca.ucsp.edu.pe/cgi-bin/koha/tracklinks.pl?uri=http%3A%2F%2F repositorio.ucsp.edu.pe%2Fhandle%2FU CSP%2F15475&bibliumber=48586&itemnumber=60527>
- [44] S. F. Perez Paredes, “Guía PMBOK para mejorar la gestión de proyectos en la Corporación Pesquera ICEF S.A.C. Chimbote – 2019,” 2019.
- [45] Forbes Perú, “Economía y Finanzas.”

## ANEXOS

**Anexo 1: proceso por el cual pasa la empresa constructora para ser aceptada en realizar las obras.**

Fuente: Comercio, Servicio y construcción sac.

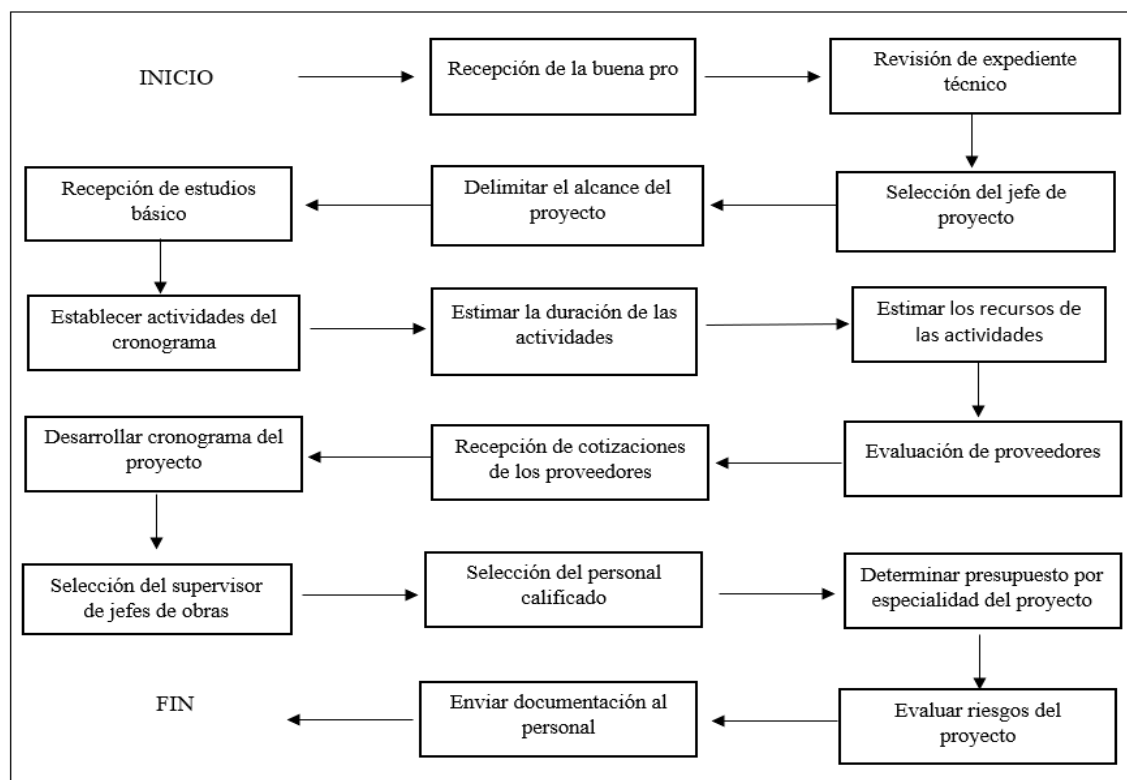
### Descripción del proceso de selección

Proceso	Descripción
Licitación	A través de un concurso público, la empresa solicita su participación, inscribiéndose para el servicio, teniendo que cumplir con requisitos otorgados por la entidad pública.
Evaluación de costos	Ya inscritos, la empresa comienza a evaluar los costos, donde tiene que cumplir con las bases integradas que presento la entidad pública.
Cumplimiento de maquinaria y equipos	De igual manera, la empresa evalúa si cumple con las bases integradas (ficha técnica) donde se está solicitando la maquinaria y equipos necesarios.
Presentación de propuesta	Después de haber cumplido con los costos, maquinarias y equipos, la empresa presenta su propuesta, donde además de encontrarse con lo ya solicitado, se encuentra también ya seleccionado al residente de obra, el plantel profesional y el presupuesto.
Evaluación de presupuesto	La entidad pública realiza la evaluación del presupuesto hecha por la empresa y evalúa si es rentable o no
Entrega de la buena pro	Después de la evaluación, y de haber cumplido con lo necesario, la Entidad pública otorga la entrega de la buena pro

Fuente: Comercio, Servicio y construcción SAC.

Elaboración: Propia

### Anexo 2: Diagrama de bloques del proceso de planificación de proyectos. Adaptado al análisis realizado a la empresa



Fuente: Comercio, Servicio y construcción sac.

### *Descripción del proceso de planificación de la empresa*

<b>Proceso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Recepción de la buena pro</b>	Otorgada por la entidad a la empresa contratista que presento la mejor propuesta económica de acuerdo con las bases integradas. Para luego pasar a la firma de contrato
<b>Revisión de expediente técnico</b>	Una vez recibido el expediente por parte de la entidad, la empresa contratista da entrega de una copia al ingeniero residente para su revisión y posterior informe de compatibilidad entre el expediente y lugar in situ.
<b>Selección del jefe de proyecto</b>	Confirmado el proyecto a realizar, La gerencia decide nombrar al jefe que estará a cargo de la obra (jefe de proyecto)
<b>Delimitar el alcance del proyecto</b>	Se especifica el lugar, el tipo de obra, el lugar donde se realizada y entre otros. Donde igual manera se establecen requisitos y restricciones
<b>Recepción de estudios básicos</b>	Con la entrega del terreno por parte de la entidad pública, se realizan estudios de topografía (trazo y replanto), se verifica el estudio de suelos mecánica de suelos, el impacto ambiental y entre otros, el cual posteriormente se realiza una documentación con todos los datos obtenidos. Para luego ser recepcionado
<b>Establecer actividades del cronograma</b>	Se establecen las actividades del cronograma teniendo como principio la propuesta presentada en el expediente técnico entregado por la entidad. la licitación
<b>Estimar la duración de las actividades</b>	La estimación de las actividades se desarrolla teniendo como base los análisis precios unitarios del expediente técnico n donde se tiene el rendimiento tanto de la mano de obra y materiales a utilizar en dichas partidas. proyectos parecidos hechos en el pasado y donde se considera el alcance actual del proyecto
<b>Estimar recursos de las actividades</b>	Ya establecido las actividades y la duración, se pasa a realizar la estimación de recursos, que serán utilizados para el desarrollo de cada actividad, teniendo en cuenta los recursos ya colocados por la entidad pública y el contratista.
<b>Evaluación de proveedores</b>	Ya elaborado el requerimiento de recursos, la empresa contratista. comienza a evaluar a los proveedores que nos abastecerán en la ejecución del proyecto
<b>Recepción de cotizaciones de proveedores</b>	Se solicita las respectivas cotizaciones de los materiales solicitados por el residente de obra

<b>Desarrollar cronograma del proyecto</b>	Se desarrolla teniendo como base la planificación de la entidad pública, como también la secuencia de las actividades desarrolladas, elaborando el GANTT Y EL PER CPM
<b>Selección del supervisor de jefe de proyectos</b>	Ya desarrollado el cronograma, la gerencia selecciona al supervisor el cual va a estar pendiente del rendimiento mínimo por día y así ver el avanza diario de la obra
<b>Selección del personal calificado</b>	Se comienza a estimar el personal que será necesario para a la ejecución. La selección oportuna lo realiza el área de recursos humanos.
<b>Determinar presupuesto por especialidad de proyecto</b>	Se estima de acuerdo con las especialidades presentadas en el presupuesto de acorde a los merados y costos unitarios.
<b>Evaluar riesgos del proyecto</b>	Se evalúa el riesgo del proyecto, tomando todos los factores, como la experiencia de expertos y que estos concuerden con las actividades que se desarrollaron.  Para ello un buen informe de compatibilidad brinda a la empresa contratista posibles adicionales de obra, así evitar los vicios ocultos que no fueron contemplados en el expediente técnico contratado.
<b>Enviar documentación al personal</b>	Se envían los documentos que fueron desarrollados y evaluados al personal que se encuentra en campo y a los colaboradores administrativos de la empresa.

Fuente: Comercio, Servicio y construcción sac.  
Elaboración: Propia

### Anexo 3: Proyectos realizados con su tiempo estimado de entrega

Nº	PROYECTO	Tiempo estimado de entrega (días)	Clientes
1	Recuperación en la institución educativa inicial escolarizada n° 2026 medallita milagrosa	180	Municipalidad de Porvenir
2	Rehabilitación de camino vecinal - 19.82 km chapihual - huayobamba - el lajon - el aliso	300	Municipalidad de Huayo bamba
3	Construcción de red de alcantarillado y ptar, en el servicio de alcantarillado en la localidad de pueblo nuevo	150	Municipalidad de Pataz
4	Mantenimiento periodico y rutinario de camino vecinal, tramo: emp. li-120 (san antonio), los jardines - campo alegre - emp. li-120" - jalcán - jalcán - la libertad	80	Municipalidad de Julcán
5	Recuperación del local escolar de la i.e. n° 1609 del centro poblado de chicama - distrito de chicama - provincia de ascope - departamento de la libertad	90	Municipalidad de Chicama

Fuente: Comercio, Servicio y construcción sac.  
Elaboración: Propia

#### Anexo 4: Proyectos realizados en el periodo 2022

N°	PROYECTO	Tiempo estimado de entrega (días)	Tiempo de cumplimiento (días)	Tiempo de demora (días)
1	Recuperación en la institución educativa inicial escolarizada n° 2026 medallita milagrosa	180	280	100
2	Rehabilitación de camino vecinal - 19.82 km Chapihual - huayo bamba - el Lago en - el Aliso	300	450	150
3	Construcción de red de alcantarillado y ptar. en el servicio de alcantarillado en la localidad de pueblo nuevo	150	220	70
4	Mantenimiento periódico y rutinario de camino vecinal, tramo: emp. li-120 (san antonio), los jardines - campo alegre - emp. li-120" - Julcán - Julcán - la libertad	80	80	-
5	Recuperación del local escolar de la i.e. n° 1609 del centro poblado de Chicama - distrito de Chicama - provincia de Ascope – departamento de la Libertad	90	90	-

Fuente: Comercio, Servicio y construcción sac.

Elaboración: Propia

#### Anexo 5: Presupuesto de los proyectos que tuvieron retrasos

N°	Proyecto	Presupuesto de obra
1	RECUPERACIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL ESCOLARIZADA N° 2026 MEDALLITA MILAGROSA	S/ 3 076 817, 48
2	REHABILITACION DE CAMINO VECINAL - 19.82 KM CHAPIHUAL - HUAYOBAMBA - EL LAJON - EL ALISO	S/ 2 636 806, 11
3	CONSTRUCCIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO Y PTAR, EN EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO	S/ 1 365 013, 67

Fuente: Comercio, Servicio y construcción sac.

Elaboración: Propia

## Anexo 6: Cursograma analítico del proceso de planificación en proyecto de construcción

Proyecto: Promedio en 3 proyectos con retraso de entrega										
Departamento: -										
Diagrama: Cursograma analítico										
Elaborado por: Cunya Paredes Edison Fernando										
CURSOGRAMA ANALÍTICO DE LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN										
Nº	Actividades	○	➔	□	◐	▽	◑	Tiempo (Horas)	V.A	N.V. A
1	Recepción de la buena pro									
2	Revisión del expediente técnico	●						64	64	
3	Selección del jefe de proyecto			●				48	48	
4	Delimitar el alcance del Proyecto	●						8	8	
5	Recepción de estudios básicos				●			120		120
6	Establecer actividades del cronograma	●						24	24	
7	Estimar la duración de las actividades	●						24	24	
8	Estimar los recursos de las actividades	●						48	48	
9	Evaluación de proveedores			●				48	48	
10	Recepción de cotizaciones de los proveedores				●			48		48
11	Desarrollar cronograma de proyecto	●						24	24	
12	Selección del supervisor de jefes de obras			●				48	48	
13	Selección del personal calificado			●				48	48	
14	Determinar presupuesto por especialidad del proyecto	●						48	48	
15	Recepción de la evaluación de riesgos del proyecto				●			48		48
16	Enviar documentación al personal		●					16	16	
<b>TOTAL</b>								664	448	216

Fuente: Comercio, Servicio y construcción sac.

Elaboración: Propia

## Anexo 7: Diferencia de costos planificados y ejecutados de los 3 proyectos

### Diferencia de costos planificados y ejecutados del proyecto 1

DESCRIPCIÓN	COSTOS PLANIFICADOS	COSTOS EJECUTADOS	SOBRECOSTO	%
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>S/2 200 326, 60</b>	<b>S/2 356 017, 30</b>	<b>S/155 690, 70</b>	-
ESTRUCTURAS	S/1 329 247, 00	S/1 369 549, 49	S/40 302, 49	3.03%
ARQUITECTURA	S/621 843, 81	S/737 232, 02	S/115 388, 21	18.56%
INSTALACIONES ELECTRICAS	S/64 791, 97	S/64 791, 97	S/0.00	0.00%
INSTALACIONES SANITARIAS	S/54 458, 87	S/54 458, 87	S/0.00	0.00%
MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	S/59 082, 33	S/59 082, 33	S/0.00	0.00%
SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	S/70 902, 62	S/70 902, 62	S/0.00	0.00%
VIGILANCIA, PREVENCIÓN				
<b>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO</b>	<b>S/91 277, 24</b>	<b>S/91 277, 24</b>	<b>S/0.00</b>	<b>0.0%</b>
EQUIPAMIENTO	S/45 106, 24	S/45 106, 24	S/0.00	0.000%
MOBILIARIO	S/46 171, 00	S/46 171, 00	S/0.00	0.000%
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/2 291 603, 84</b>	<b>S/1 460 826, 73</b>	<b>S/155 690, 70</b>	<b>7%</b>

Elaboración: Propia

### Diferencia de costos planificados y ejecutados del proyecto 2

DESCRIPCIÓN	COSTOS PLANIFICADOS	COSTOS EJECUTADOS	SOBRECOSTO	%
MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/434 000, 00	S/480 991, 03	S/46 991, 03	40%
PAVIMENTACION	S/552 000, 00	S/610 738, 79	S/58 738, 79	50%
VEREDAS	S/82 715, 97	S/94 463, 73	S/11 747, 76	10%
SARDINELES	S/5 071, 13	S/5 071, 13	S/0.00	0%
SEÑALIZACION	S/7 596, 15	S/7 596, 15	S/0.00	0%
VARIOS	S/16 334, 00	S/16 334, 00	S/0.00	0%
GESTION DE RIESGOS	S/2 049, 97	S/2 049, 97	S/0.00	0%
SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	S/17 038, 32	S/17 038, 32	S/0.00	0%
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/1 116 805, 54</b>	<b>S/1 234 283, 11</b>	<b>S/117 477, 57</b>	<b>11%</b>

Elaboración: Propia

**Diferencia de costos planificados y ejecutados del proyecto 3**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTOS PLANIFICADOS</b>	<b>COSTOS EJECUTADOS</b>	<b>SOBRECOSTO</b>	<b>%</b>
TRABAJOS PRELIMINARES	S/6 025, 50	S/6 025, 50	S/0.00	0.00%
RED DE ALCANTARILLARO	S/485 871, 20	S/560 667, 39	S/74 796, 19	15.39%
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	S/314 060, 14	S/314 060, 14	S/0.00	0.00%
CAPACITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	S/16 500, 00	S/16 500, 00	S/0.00	0.00%
TRANSPORTE DE MATERIALES	S/74 149, 67	S/74 149, 67	S/0.00	0.00%
PLAN DE CONTGENCIA	S/29 470, 97	S/29 470 97	S/0.00	0.00%
MITIGACIÓN AMBIENTAL	S/4 240, 00	S/4 240, 00	S/0.00	0.00%
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/930 317, 48</b>	<b>S/1 005 113, 67</b>	<b>S/74 796, 19</b>	<b>8%</b>

**Elaboración: Propia**

## ANEXO 8: Tablas Resumen de los diagramas de Gantt elaborados en los proyectos

## Resumen de diagrama de Gantt del proyecto 1

PARTIDAS	TIEMPO PLANIFICADO			TIEMPO EJECUTADO			OBSERVACIÓN	CAUSAS PRINCIPALES	PROBLEMA
	INICIO	FIN	DÍAS	INICIO	FIN	DÍAS			
<b>RECUPERACIÓN EN LA INSTITUCIÓN MEDALLITA</b>	1/02/2022	30/07/2022	180	1/02/2022	21/08/2022	280			
<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	1/02/2022	21/02/2022	7	1/02/2022	22/02/2022	9	Las mediciones que se realizaron en campo no eran las mismas que resaltaban en el expediente técnico	Mala recepción de estudios básicos	<b>Mala planificación preliminar</b>
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	1/02/2022	25/02/2022	24	1/02/2022	26/02/2022	26	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
ENTIBADO	4/02/2022	18/02/2022	15	4/02/2022	21/02/2022	25	Ineficiente estudio topográfico; exceso de materiales	Ineficiente revisión técnica preliminar Sobre stock	<b>Mala planificación en adquisición de materiales</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	18/02/2022	27/03/2022	38	18/02/2022	28/03/2022	40	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
MOVIMIENTO DE TIERRAS MASIVAS	18/02/2022	27/02/2022	10	18/02/2022	27/02/2022	11	Imprevisto en el suelo del terreno, demora en llegada de materiales	Ineficiente revisión técnica preliminar Deficiente abastecimiento de materiales	<b>Mala planificación preliminar</b>
EXCAVACIONES	19/02/2022	10/03/2022	20	20/02/2022	11/03/2022	30	Imprevistos en el suelo del terreno, demora en llegada de equipos	Deficiente abastecimiento de equipos Ineficiente revisión técnica preliminar	<b>Mala planificación preliminar</b>
<b>AULAS, ZONAS ADMINISTRATIVAS</b>	1/04/2022	30/05/2022	65	1/04/2022	31/05/2022	70	exceso de materiales	Mala estimación de recursos Sobre stock	<b>Mala planificación en inventario</b>
<b>GRADERIAS</b>	10/05/2022	17/05/2022	8	12/05/2022	19/05/2022	15	Demora y exceso de materiales	Sobre stock Deficiente abastecimiento de materiales	<b>Mala planificación en adquisición de materiales</b>
<b>CERCO PERIMETRICO Y PORTON</b>	17/03/2022	7/04/2022	22	20/03/2022	10/04/2022	30	Desnivel no reflejado en expediente técnico	Ineficiente revisión técnica preliminar	<b>Mala planificación preliminar</b>
<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>	1/03/2022	20/03/2022	20	2/03/2022	21/03/2022	20	Desnivel no reflejado en expediente técnico, exceso de materiales	Ineficiente revisión técnica preliminar Sobre stock	<b>Mala planificación en inventario</b>
<b>ARQU</b>	13/04/2022	11/06/2022	60	14/04/2022	13/06/2022	61	Exceso de materiales	Sobre stock	

MUROS Y TABUIQUES DE ALBAÑILERÍA										Mala planificación inventario
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	28/05/2022	3/07/2022	37	30/05/2022	5/07/2022	45	Exceso de materiales	Mala estimación de recursos	Mala planificación en adquisición de materiales	
								Sobre stock		
PINTURA	24/06/2022	23/07/2022	25	25/06/2022	25/07/2022	35	Exceso de materiales	Sobre stock	Mala planificación en adquisición de materiales	
								Mala estimación de recursos		

Elaboración: Propia

Fuente: Comercio, servicio y construcción sac.

### Resumen de diagrama de Gantt del proyecto 2

PARTIDAS	TIEMPO PLANIFICADO			TIEMPO EJECUTADO			OBSERVACIÓN	CAUSAS PRINCIPALES	PROBLEMA
	INICIO	FIN	DÍAS	INICIO	FIN	DÍAS			
CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS	6/10/2022	14/12/2022	300	6/10/2022	23/12/2022	450			
OBRAS PROVISIONALES	6/10/2022	13/10/2022	7	6/10/2022	13/10/2022	7	-	-	-
MOVIMIENTO DE TIERRAS	21/10/2022	28/10/2022	9	13/10/2022	6/11/2022	13	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	21/10/2022	25/10/2022	5	13/10/2022	31/10/2022	7	Ineficientes estudios topográficos, exceso de materiales	Mala revisión de expediente técnico sobre stock	Mala planificación en adquisición de materiales
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	25/10/2022	28/10/2022	4	1/11/2022	6/11/2022	6	Imprevistos en el sueño del terreno, exceso de materiales	Mala revisión de expediente técnico Mala estimación de recursos sobre stock	Mala planificación preliminar
PAVIMENTACION	29/10/2022	6/11/2022	3	7/11/2022	20/11/2022	7	PAVIMENTACION		
BASE DE MATERIAL GRANULAR (AFIRMADO BATIDO), e=15cm, C/MAQUINARIA.	3/11/2022	5/11/2022	2	14/11/2022	16/11/2022	3	Cantera mal indicada en el expediente no contaba con la granulometría, ubicación de otra cantera a más de 3km, exceso y demora de materiales	Deficiente abastecimiento de materiales	Mala planificación de inventario
								Mala revisión de expediente técnico sobre stock	
	6/11/2022	6/11/2022	1	17/11/2022	19/11/2022	3	exceso y demora de materiales	sobre stock Deficiente abastecimiento de materiales	Mala planificación en adquisición de materiales

BARRIDO Y LIMPIEZA P/LA CARPETA ASFALTICA								Mala estimación de recursos	
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	6/11/2022	6/11/2022		19/11/2022	20/11/2022	1	exceso y demora de materiales	sobre stock Deficiente abastecimiento de materiales Mala estimación de recursos	<b>Mala planificación en adquisición de materiales</b>
	<b>7/11/2022</b>	<b>15/11/2022</b>	<b>7</b>	<b>21/11/2022</b>	<b>3/12/2022</b>	<b>9</b>	<b>VEREDAS</b>		
Concreto en veredera $fc=775kg^2=4pulg=10cm$	7/11/2022	7/11/2022	7	21/11/2022	21/11/2022	9	Mala planificación en la adquisición de materiales	Deficiente abastecimiento de materiales sobre stock Mala estimación de recursos	<b>Mala planificación en adquisición de materiales e inventario</b>
SARDINELES	15/11/2022	17/11/2022	3	5/12/2022	8/12/2022	4	SARDINELES		-
SEÑALIZACION	18/11/2022	22/11/2022	5	9/12/2022	15/12/2022	6	SEÑALIZACION		-
VARIOS	23/11/2022	4/12/2022	9	16/12/2022	21/12/2022	6	VARIOS		-
GESTION DE RIESGOS	5/12/2022	5/12/2022		22/12/2022	22/12/2022		GESTION DE RIESGOS		-
SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	5/12/2022	5/12/2022	1	22/12/2022	23/12/2022	2	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		-

Elaboración: Propia

Fuente: Comercio, servicio y construcción sac.

### Resumen de diagrama de Gantt del proyecto 3

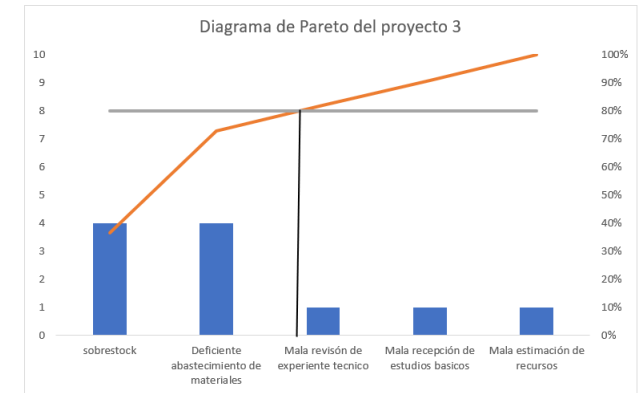
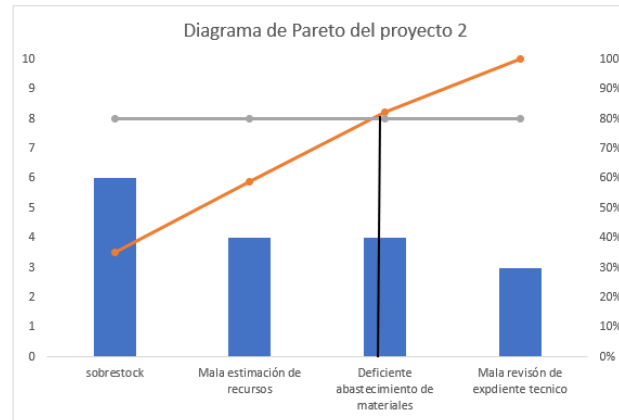
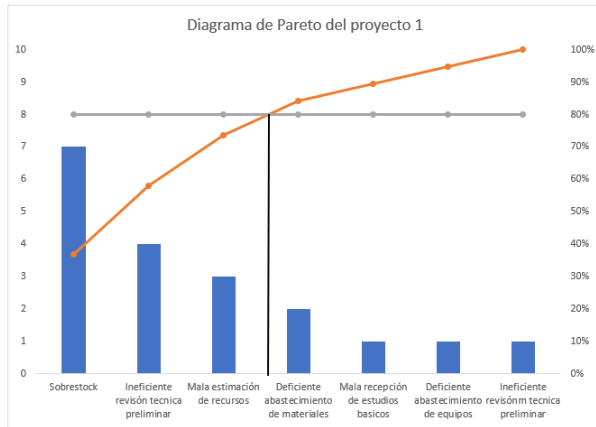
PARTIDAS	TIEMPO PLANIFICADO			TIEMPO EJECUTADO			OBSERVACIÓN	CAUSAS PRINCIPALES	PROBLEMA
	INICIO	FIN	DÍAS	INICIO	FIN	DÍAS			
<b>CONSTRUCCIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO</b>	2/02/2022	28/07/2022	150	2/02/2022	21/08/2022	220			
TRABAJOS PRELIMINARES	2/02/2022	2/02/2022	7	2/02/2022	22/02/2022	9	-	-	-
RED DE ALCANTADILLADO	2/02/2022	2/02/2022	24	2/02/2022	26/02/2022	26	<b>RED DE ALCANTADILLADO</b>		
OBRAS PROVISIONALES	2/02/2022	8/02/2022	7	2/02/2022	9/02/2022	8	Mal estudio de suelos (según el estudio presentado era una tierra arcillosa, pero ne campo se encontró un suelo semi rocoso)	Mala recepción de estudios básicos Mala revisión de expediente técnico	<b>Mala planificación</b>

MOVIMIENTO DE TIERRAS	6/02/2022	18/02/2022	20	6/02/2022	21/02/2022	22	exceso y demora de materiales.	sobre stock	<b>Mala planificación</b>
								Deficiente abastecimiento de materiales	
								Mala estimación de recursos	
SUMINISTRO E INSTALCIÓN DE TUBERIAS	17/02/2022	18/02/2022	2	17/02/2022	22/02/2022	4	exceso y demora de materiales.	sobre stock	<b>Mala planificación</b>
								Deficiente abastecimiento de materiales	
CONSTRUCCIÓN DE BUZONES	18/02/2022	27/02/2022	10	18/02/2022	27/02/2022	11	exceso y demora de materiales.	sobre stock	<b>Mala planificación</b>
								Deficiente abastecimiento de materiales	
CONEXIÓN DOMICILIARIAS	19/02/2022	10/03/2022	20	20/02/2022	11/03/2022	20	exceso de materiales	sobre stock	<b>Mala planificación</b>
								Deficiente abastecimiento de materiales	
<b>CAPACITACIÓN Y OPERACIÓN</b>	<b>2/02/2022</b>	<b>28/07/2022</b>	-	<b>2/02/2022</b>	<b>22/08/2022</b>	-	<b>CAPACITACIÓN Y OPERACIÓN</b>		
<b>TRANSPORTE DE MATERIALES</b>	<b>2/02/2022</b>	<b>28/07/2022</b>	-	<b>2/02/2022</b>	<b>23/08/2022</b>	-	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES</b>		
<b>PLAN DE CONTIGENCIA</b>	<b>2/02/2022</b>	<b>28/07/2022</b>	-	<b>2/02/2022</b>	<b>24/08/2022</b>	-	<b>PLAN DE CONTIGENCIA</b>		
<b>MITOGACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>2/02/2022</b>	<b>28/07/2022</b>	-	<b>2/02/2022</b>	<b>25/08/2022</b>	-	<b>MITOGACIÓN AMBIENTAL</b>		

Elaboración: Propia

Fuente: Comercio, servicio y construcción sac.

**Anexo 9: Diagramas de Pareto realizados para cada proyecto**



**Anexo 10: Tablas de inventarios de cada proyecto ejecutado**

**Tabla de inventario de la empresa constructora para el proyecto 1**

SKU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	CANT. DEL NUEVO PEDIDO	COSTO	VALOR DE INVENTARIO	NUEVO PEDIDO	Cantidades totales
SP7875	WINCHA	und	1	4	S/ 90, 0	S/90, 00	Nuevo pedido	5
TR87680	AGUA	m3	57	227	S/ 6, 0	S/342, 00	Nuevo pedido	284
MK676554	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	Kg	170	680	S/ 6, 8	S/1 152, 60	Nuevo pedido	850
YE98767	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	791	3164	S/ 6, 8	S/5 362, 98	Nuevo pedido	3955
XR23423	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg	133	531	S/ 5, 3	S/710, 22	Nuevo pedido	664
PW98762	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	50	200	S/ 5, 3	S/267, 00	Nuevo pedido	250
BM87684	PERNO DE ANCLAJE PARA ENCOFRADO 1/2" x 0.50 m.	und	16	63	S/ 3, 5	S/56, 00	Nuevo pedido	79

BH67655	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	14	52	S/ 4, 1	S/57, 12	Nuevo pedido	66
WT98768	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	75	300	S/ 38, 6	S/2 892, 00	Nuevo pedido	375
TS3456	PIEDRA MEDIANA DE 8"	m3	12	48	S/ 40, 0	S/480, 00	Nuevo pedido	60
WDG123	PIEDRA MEDIANA DE 3"	m3	2	6	S/ 35, 0	S/70, 00	Nuevo pedido	8
SP7876	AFIRMADO	m3	33	130	S/ 30, 0	S/990, 00	Nuevo pedido	163
TR87681	ARENA GRUESA	m3	74	294	S/ 33, 5	S/2 476, 78	Nuevo pedido	368
MK676555	LADRILLO DE ARCILLA PARA TECHO h=0.15 M	und	963	3849	S/ 1, 9	S/1 829, 70	Nuevo pedido	4812
YE98768	LACA PROTECTORA ENCOFRADO P/CONCRETO	L	16	63	S/ 32, 0	S/512, 00	Nuevo pedido	79
XR23424	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	Bolsas	1374	5492	S/ 20, 2	S/27 754, 80	Nuevo pedido	6866
PW98763	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Bolsas	213	850	S/ 22, 1	S/4 709, 43	Nuevo pedido	1063
BM87685	YESO DE 28 kg	Bolsas	7	26	S/ 9, 0	S/63, 00	Nuevo pedido	33
BH67656	CALAMINA METALICA	und	11	40	S/ 22, 0	S/242, 00	Nuevo pedido	51
WT98769	HORMIGON	m3	58	229	S/ 24, 6	S/1 426, 80	Nuevo pedido	287
TS3457	MATERIAL GRANULAR DE RIO	m3	20	78	S/ 27, 5	S/550, 00	Nuevo pedido	98
WDG124	MADERA TORNILLO	m2	4263	17048	S/ 7, 2	S/30 693, 60	Nuevo pedido	21311
SP7877	ESTACA DE MADERA	m2	7	26	S/ 7, 2	S/50, 40	Nuevo pedido	33

TR87682	ESTERA DE 2.00 X 3.00 M	und	12	45	S/ 8, 0	S/96, 00	Nuevo pedido	57
MK676556	MADERA EUCALIPTO DE 3" X 2.00 M	und	12	45	S/ 8, 5	S/102, 00	Nuevo pedido	57
YE98769	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x6 mm	m3	38	148	S/ 35, 0	S/1 330, 00	Nuevo pedido	186
XR23425	KEROSENE INDUSTRIAL	L	1	1	S/ 15, 0	S/15, 00	Nuevo pedido	2
PW98764	BANCAS DE MADERA Y FIERRO FUNDIDO	und	1	1	S/ 40, 0	S/40, 00	Nuevo pedido	2
BM87686	AGUA	m3	11	40	S/ 6, 0	S/66, 00	Nuevo pedido	51
BH67657	THINNER ACRILICO	l	1	1	S/ 15, 0	S/15, 00	Nuevo pedido	2
WT98770	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	6	24	S/ 6, 8	S/40, 68	Nuevo pedido	30
TS3458	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg	5	17	S/ 5, 3	S/26, 70	Nuevo pedido	22
WDG125	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	10	36	S/ 5, 3	S/53, 40	Nuevo pedido	46
SP7878	ARENA FINA	m3	17	65	S/ 27, 0	S/459, 00	Nuevo pedido	82
TR87683	AGARRADERA PARA BAÑOS F° 1 1/2"	m	6	20	S/ 250, 0	S/1 500, 00	Nuevo pedido	26
MK676557	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	11	42	S/ 38, 6	S/424, 16	Nuevo pedido	53
YE98770	ARENA GRUESA	m3	18	71	S/ 33, 5	S/602, 46	Nuevo pedido	89
XR23426	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	l	1	2	S/ 35, 0	S/35, 00	Nuevo pedido	3
PW98765	CANTONERAS DE ALUMINIO 2"	m	5	20	S/ 12, 0	S/60, 00	Nuevo pedido	25

BM87687	PEGAMENTO PARA CERAMICO (BLS.25 KG)	Bolsa	39	152	S/ 20, 0	S/780, 00	Nuevo pedido	191
BH67658	REJAS DE MADERA INCLUYE INSTALACION	m2	2	5	S/ 200, 0	S/400, 00	Nuevo pedido	7
WT98771	COLA SINTETICA	L	4	13	S/ 15, 3	S/61, 00	Nuevo pedido	17
TS3459	GRASS SINTETICO 7MM	m2	23	90	S/ 75, 0	S/1 725, 00	Nuevo pedido	113
WDG126	GARGOLA DE CONCRETO	und	2	8	S/ 70, 0	S/140, 00	Nuevo pedido	10
SP7879	TABIQUES DE MELAMINE EN BAÑOS INCLUYE INSTALACION	m2	2	7	S/ 280, 0	S/560, 00	Nuevo pedido	9
TR87684	FRAGUA	kg	95	377	S/ 8, 5	S/807, 50	Nuevo pedido	472
MK676558	ASFALTO RC-250	l	3	10	S/ 17, 0	S/50, 85	Nuevo pedido	13
YE98771	LEÑA	m2	2	6	S/6, 0	S/12, 00	Nuevo pedido	8
XR23427	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	Bolsa	1	0	S/ 20, 2	S/20, 20		1
PW98766	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Bolsa	330	1316	S/ 22, 1	S/7 296, 30	Nuevo pedido	1646
BM87688	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA 3" X 3"	und	30	120	S/ 7, 0	S/210, 00	Nuevo pedido	150
BH67659	CHAPA BLINDADA DE 03 GOLPES	und	9	33	S/ 120, 0	S/1 080, 00	Nuevo pedido	42
WT98772	TIRADOR DE BRONCE PARA PUERTAS	und	9	36	S/ 12, 0	S/108, 00	Nuevo pedido	45
TS3460	TIRAFON PARA POLICARBONATO SEGUN DETALLE	Und	174	692	S/6, 0	S/1 044, 00	Nuevo pedido	866

WDG127	IMPERMEABILIZANTE	l	1	4	S/ 30, 0	S/ 30, 00	Nuevo pedido	5
SP7880	PIZARRA ACRILICA DE 4.00 M x 1.20 M DE MADERA Y ALUMINIO	Und	1	4	S/ 300, 0	S/ 300, 00	Nuevo pedido	5
TR87685	PORCELANATO DE 0.60 x 0.60M	m2	74	293	S/48, 0	S/ 3 552, 00	Nuevo pedido	367
MK676559	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA SECUNDARIA METALICA DE INGRESO PRINCIPAL (1.30 x 3.10M)	und	1	0	S/ 900, 0	S/ 900,00		1
YE98772	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA METALICA ENMALLADO EN MALLA METALICA (1.00 x 2.10M)	und	1	4	S/ 400, 0	S/ 400, 00	Nuevo pedido	5
XR23428	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANA DE CUARTO DE MAQUINA (1.55 x 0.50M)	und	1	0	S/ 450, 0	S/ 450, 00		1
PW98767	SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA DE CUARTO DE MAQUINA (0.70 x 2.00M)	und	1	0	S/ 500, 0	S/ 500, 00		1
BM87689	POLICARBONATO TRANSPARENTE DE 4MM. ALTA RESISTENCIA	m2	61	242	S/ 95, 0	S/ 5 795, 00	Nuevo pedido	303
BH67660	PORTON METALICO DE INGRESO PRINCIPAL (2.85 x 3.10M)	und	1	0	S/ 2 000, 0	S/ 2 000, 00		1
WT98773	PUERTA DE SEGURIDAD DE DOS HOJAS EN ESCALERAS (2.00X2.10)	und	1	3	S/ 1 800, 0	S/ 1 800,00	Nuevo pedido	4
TS3461	PEGAMENTO PARA CESPED ARTIFICIAL	L	1	4	S/ 18, 0	S/ 18, 00	Nuevo pedido	5
WDG128	IMPRIMANTE	kg	192	764	S/ 3, 0	S/ 576, 00	Nuevo pedido	956
SP7881	LIJA PARA PARED	und	230	917	S/ 2, 0	S/ 460, 00	Nuevo pedido	1147
TR87686	LIJA DE FIERRO	und	1	3	S/ 2, 0	S/ 2, 00	Nuevo pedido	4

MK676560	ARENA DE CAUCHO PARA GRASS SINTETICO	kg	44	172	S/ 15, 0	S/ 660, 00	Nuevo pedido	216
YE98773	PASTA MURAL	l	4	13	S/ 25,0	S/ 100, 00	Nuevo pedido	17
XR23429	LIJA PARA MADERA	und	3	10	S/ 1, 5	S/ 4, 50	Nuevo pedido	13
PW98768	TOBOGAN	und	1	0	S/ 5 500, 0	S/ 5 500, 00		1
BM87690	CERAMICA CELIMA 0.30 X 0.30M	m2	73	291	S/ 38, 0	S/ 2 774, 00	Nuevo pedido	364
BH67661	MADERA TORNILLO	m2	954	3815	S/ 7, 2	S/ 6 868, 80	Nuevo pedido	4769
WT98774	REGLA DE MADERA	m2	6	23	S/ 4, 0	S/ 24, 00	Nuevo pedido	29
TS3462	PUERTA DE MELAMINE INCLUYE MANIJA Y CERROJO	und	1	2	S/ 250, 0	S/ 250, 00	Nuevo pedido	3
WDG129	MANIJA DE BRONCE DE 4" PARA PUERTA	und	1	2	S/ 9, 0	S/ 9, 00	Nuevo pedido	3
SP7882	TABLERO AGLOMERADO MELAMINICO e=6mm (2.14X2.44M)	m3	3	10	S/ 58, 4	S/ 175, 17	Nuevo pedido	13
TR87687	MALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA CON COCADA 2" x 2" CON ALAMBRE N° 12	m2	30	118	S/ 100, 0	S/ 3 000, 00	Nuevo pedido	148
MK676561	PLANCHA DE TECKNOPOR DE 1" X 4" X 8"	m3	78	308	S/ 3, 5	S/ 273, 00	Nuevo pedido	386
YE98774	PINTURA LATEX SUPERMATE	L	34	133	S/ 40, 0	S/ 1 360, 00	Nuevo pedido	167
XR23430	PINTURA ESMALTE SINTETICO	L	5	20	S/ 45, 0	S/ 225, 00	Nuevo pedido	25
PW98769	PINTURA ANTICORROSIVA	L	4	14	S/ 45, 0	S/ 180, 00	Nuevo pedido	18

BM87691	PINTURA EPOXICA NEGRO	L	1	2	S/ 114, 3	S/ 114, 32	Nuevo pedido	3
BH67662	BARNIZ TEKNO	L	1	2	S/ 42, 0	S/ 42, 00	Nuevo pedido	3
WT98775	MODULO CASTILLA BABY	und	1	0	S/ 18 000, 0	S/ 18 000, 00		1
TS3463	SOLDADURA	Kg	9	34	S/ 15, 0	S/ 135, 00	Nuevo pedido	43
WDG130	TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DE 3" DE 1/8"	m	24	96	S/ 30, 0	S/ 720, 00	Nuevo pedido	120
SP7883	TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 1/2" DE 1/8"	m	30	120	S/ 20, 0	S/ 600, 00	Nuevo pedido	150
TR87688	TUBO DE ALUMINIO 30mm, E=3mm	m	1	1	S/ 55, 0	S/ 55, 0	Nuevo pedido	2
MK676562	TUBO FIERRO GALVANIZADO REDONDO DE 4" x1/8"	m	6	21	S/ 45, 0	S/ 270, 00	Nuevo pedido	27
YE98775	TUBO FIERRO GALV. DE 5"x3" X 1/8"	m	9	32	S/ 50, 0	S/ 450, 00	Nuevo pedido	41
XR23431	TUBO FIERRO GALV. DE 4"x3" X 1/8"	m	0	0	S/ 35, 0	S/ 0, 00	Nuevo pedido	0
PW98770	TUBO FIERRO GALV. DE 3"x2" X 1/8"	m	17	67	S/ 25, 0	S/ 425, 00	Nuevo pedido	84
BM87692	TUBO FIERRO NEGRO DE 1"	m	173	692	S/ 10, 1	S/ 1 738, 65	Nuevo pedido	865
BH67663	TAPA METALICA SANITARIA 0.80X0.80X e=1/8"	und	1	1	S/ 165, 0	S/ 165, 0	Nuevo pedido	2
WT98776	TAPAPOROS DE MADERA ACABADA C/BARNIZ O LACA	L	1	2	S/ 42, 0	S/ 42, 00	Nuevo pedido	3
TS3464	VIDRIO LAMINADO INCOLORO DE 6mm	m2	28	109	S/ 186, 4	S/ 5 220, 32	Nuevo pedido	137
WDG131	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 9x13x24	Und	7587	30345	S/ 0, 7	S/ 4 931, 55	Nuevo pedido	37932

Fuente: Comercio, servicio y construcción sac.

**Tabla de inventario de la empresa constructora para el proyecto 2**

SKU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	CANT. DEL NUEVO PEDIDO	COSTO	VALOR DE INVENTARIO	NUEVO PEDIDO	Cantidades totales
SP7875	ASFALTO RC-250	L	8	28	S/ 15, 5	S/ 124, 00	Nuevo pedido	36
TR87680	ASFALTO MC-30	L	181	721	S/ 9, 5	S/ 1 719, 50	Nuevo pedido	902
MK676554	ASFALTO EN CALIENTE EN PLANTA	m3	42	164	S/ 520, 0	S/ 21 840, 00	Nuevo pedido	206
YE98767	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	42	164	S/ 26, 8	S/ 1 125, 60	Nuevo pedido	206
XR23423	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	9	34	S/ 4, 8	S/ 43, 20	Nuevo pedido	43
BM87684	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg	16	63	S/ 4, 5	S/ 72, 00	Nuevo pedido	79
BH67655	MALLA DE SEGURIDAD C/NARANJA	Rollo	1	3	S/ 100, 0	S/ 100, 00	Nuevo pedido	4
WT98768	MALLA DE SEGURIDAD	Rollo	3	12	S/ 48, 9	S/ 146, 70	Nuevo pedido	15
TS3456	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	13	48	S/ 42, 5	S/ 552, 50	Nuevo pedido	61
WDG123	PIEDRA GRANDE MAX 6"	m3	1	0	S/ 22, 0	S/ 22, 00		1
SP7876	ARENA FINA	m3	3	12	S/ 30, 5	S/ 91, 50	Nuevo pedido	15
TR87681	ARENA GRUESA	m3	11	41	S/ 28, 0	S/ 308, 00	Nuevo pedido	52
MK676555	HORMIGON PARA VEREDAS SARANDEADO	m3	21	84	S/ 38, 0	S/ 798, 00	Nuevo pedido	105
YE98768	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	159	635	S/ 35, 0	S/ 5 565, 00	Nuevo pedido	794

XR23424	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	127	508	S/ 38,0	S/ 4 826,00	Nuevo pedido	635
PW98763	AGUA	m3	45	179	S/ 15,0	S/ 675,00	Nuevo pedido	224
BH67656	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	Bolsa	196	783	S/ 21,2	S/ 4 155,20	Nuevo pedido	979
WT98769	YESO DE 28 KG	Bolsa	17	65	S/ 19,5	S/ 331,50	Nuevo pedido	82
TS3457	CURADOR QUIMICO (Balde 20 kg)	L	4	12	S/ 72,3	S/ 289,28	Nuevo pedido	16
WDG124	MADERA TORNILLO	m2	235	936	S/ 5,5	S/ 1 292,50	Nuevo pedido	1171
SP7877	ESTACAS DE MADERA	m2	10	39	S/ 4,5	S/ 45,00	Nuevo pedido	49
TR87682	TRIPLAY LUPUNA DE	m3	3	11	S/ 37,2	S/ 111,60	Nuevo pedido	14
MK676556	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 19 mm	m3	1	1	S/ 85,0	S/ 85,00	Nuevo pedido	2
YE98769	CALAMINA GALVANIZADA N° 30	m3	6	20	S/ 38,1	S/ 228,30	Nuevo pedido	26
XR23425	CHAPA YALE 3610-60 2 GOLPES DE SOBREPONER	Und	1	0	S/ 36,2	S/ 36,16		1
PW98764	BISAGRAS DE FIERRO DE 3"	Und	1	1	S/ 12,0	S/ 12,00	Nuevo pedido	2
BM87686	PINTURA DE TRAFICO COLOR SEGUN PARTIDA	L	7	24	S/ 55,0	S/ 385,00	Nuevo pedido	31
BH67657	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	L	4	12	S/ 35,0	S/ 140,00	Nuevo pedido	16
WT98770	GIGANTOGRAFIA	und	1	0	S/ 300,0	S/ 300,00		1
TS3458	COMEDOR	und	1	0	S/ 500,0	S/ 500,00		1

WDG125	PULSIOXIMETRO	und	1	0	S/ 70, 0	S/ 70, 00		1
SP7878	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und	3	9	S/ 16, 0	S/ 48, 00	Nuevo pedido	12
TR87683	CASCO Y CARETA	und	3	9	S/ 65, 0	S/ 195, 00	Nuevo pedido	12
MK676557	LENTE DE POLICARBONA LUNA CLARA	und	4	16	S/ 7, 9	S/ 31, 60	Nuevo pedido	20
YE98770	LENTE DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	und	3	9	S/ 15, 0	S/ 45, 00	Nuevo pedido	12
XR23426	RESPIRADOR CONTRA POLVO	und	3	9	S/ 11, 9	S/ 35, 70	Nuevo pedido	12
PW98765	MASCARILLA KN95	und	22	88	S/ 6, 0	S/ 132, 00	Nuevo pedido	110
BM87687	GUANTES DE CUERO	par	3	9	S/ 12, 0	S/ 36, 00	Nuevo pedido	12
BH67658	GUANTES DE NITRILO	par	160	640	S/ 1, 0	S/ 160, 00	Nuevo pedido	800
WT98771	CHALECO REFLECTIVO	und	3	9	S/ 6, 9	S/ 20, 70	Nuevo pedido	12
TS3459	CINTA DE SEÑALIZACION	und	2	5	S/ 59, 9	S/ 119, 80	Nuevo pedido	7
WDG126	TRANQUERAS	und	3	9	S/ 40, 0	S/ 120, 00	Nuevo pedido	12
SP7879	CONOS DE SEGURIDAD 28" COLOR NARANJA	und	4	12	S/ 55, 0	S/ 220, 00	Nuevo pedido	16
TR87684	CONOS DE SEGURIDAD	und	3	10	S/ 26, 9	S/ 80, 70	Nuevo pedido	13
MK676558	SEÑALIZACION (CARTELES INFORMATIVOS Y PREVENTIVOS)	und	1	0	S/ 500, 0	S/ 500, 00		1
YE98771	MEDIDOR DE TEMPERATURA DE NO CONTACTO	und	1	0	S/ 100, 0	S/ 100, 00		1

XR23427	REDES DE PROTECCION	Und	1	0	S/ 42, 4	S/ 42, 37		1
PW98766	ALCOHOL	l	19	73	S/ 12, 0	S/ 228, 00	Nuevo pedido	92
BM87688	AGUA OXIGENADA	l	8	32	S/ 10, 0	S/ 80, 00	Nuevo pedido	40
BH67659	ALCOHOL GEL NEUTRO	l	3	11	S/ 24, 0	S/ 72, 00	Nuevo pedido	14
WT98772	VESTUARIO	und	1	0	S/ 350, 0	S/ 350, 00		1
TS3460	SSHH.PORTATIL	und	1	0	S/ 2 100, 0	S/ 2 100, 00		1
WDG127	BANDEJA DE ALUMINIO 0.50 X 0.70	m	1	0	S/ 40, 0	S/ 40, 00		1
SP7880	BOLSAS PLASTICAS ROJAS	und	1	1	S/ 25, 0	S/ 25, 00	Nuevo pedido	2
TR87685	ESCOBAS	und	4	12	S/ 12, 0	S/ 48, 00	Nuevo pedido	16
MK676559	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL X 800 ml. PARA DISPENSADOR	und	3	11	S/ 7, 5	S/ 22, 50	Nuevo pedido	14
YE98772	PAPEL TOALLA EN ROLLO JUmBO NATURAL LISO X 300 m	und	3	11	S/ 41, 7	S/ 125, 10	Nuevo pedido	14
XR23428	CARTELES DE SEGURIDAD	und	2	6	S/ 95, 0	S/ 190, 00	Nuevo pedido	8
PW98767	ZAPATOS DE SEGURIDAD	par	3	9	S/ 35, 0	S/ 105, 00	Nuevo pedido	12
BH67660	CORDEL	m	35	136	S/ 0, 3	S/ 10, 50	Nuevo pedido	171

Fuente: Comercio, servicio y construcción sac.

**Tabla de inventario de la empresa constructora para el proyecto 3**

SKU	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	CANT. DEL NUEVO PEDIDO	COSTO	VALOR DE INVENTARIO	NUEVO PEDIDO	Cantidades totales
SP7875	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	42	166	S/ 5, 2	S/ 217, 14	Nuevo pedido	208
TR87680	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	142	566	S/ 5 2	S/ 734 ,14	Nuevo pedido	708
MK676554	ANGULO DE FIERRO DE	und	13	50	S/ 28, 7	S/ 373, 49	Nuevo pedido	63
YE98767	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2530	10117	S/ 3, 7	S/ 9 361, 00	Nuevo pedido	12647
XR23423	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	4	16	S/ 5, 3	S/ 21, 00	Nuevo pedido	20
PW98762	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2" , 3" , 4"	kg	21	83	S/ 5, 3	S/ 110, 25	Nuevo pedido	104
BM87684	MALLA OLIMPICA DE ALAMBRE GALV. # 10 COC. 2" X 2"	m2	38	151	S/ 29, 2	S/ 1 111, 12	Nuevo pedido	189
BH67655	CODO PVC SAP S/P 3/4" X 90°	und	1	0	S/ 1, 4	S/ 1, 36		1
WT98768	CODO PVC DESAGUE 110mm X 45° ISO 4435	und	39	156	S/ 14, 4	S/ 561, 99	Nuevo pedido	195
TS3456	CODO PVC SAL 8" X 90	und	2	6	S/ 21, 2	S/ 42 ,38	Nuevo pedido	8
WDG123	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und	1	1	S/ 0, 6	S/ 0, 59	Nuevo pedido	2
SP7876	REDUCCION DE 200MM A 160MM PVC NTP ISO 4435	und	1	0	S/ 72, 0	S/ 72, 03		1
TR87681	TUBERIA PVC-SAL 4"	m	1	1	S/ 9, 6	S/ 9, 62	Nuevo pedido	2
MK676555	UNION CORREDIZA PVC-UF DN=160mm	und	3	8	S/ 28, 8	S/ 86, 40	Nuevo pedido	11
YE98768	TAPON PVC-SAL DE 160 mm	und	4	13	S/ 8, 1	S/ 32, 20	Nuevo pedido	17

XR23424	CRUZ PVC SAL SP DE 160mmX160mm	und	1	0	S/ 63, 6	S/ 63, 56		1
PW98763	CACHIMBA TUBERIA PVC 200 mm X 110 mm S-25 ISO 4435	und	39	156	S/ 20, 3	S/ 793, 26	Nuevo pedido	195
BM87685	YEE DOBLE PVC-SAL DE 8"	und	1	0	S/ 80, 5	S/ 80, 51		1
BH67656	PIEDRA ZARANDEARA 1/2"	m3	29	113	S/ 114, 4	S/ 3 317, 89	Nuevo pedido	142
WT98769	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	1	0	S/ 101, 7	S/ 101, 69		1
TS3457	GRAVA PARA FILTRO DE 3/4"-1/2"	m3	4	16	S/ 101, 7	S/ 406, 76	Nuevo pedido	20
WDG124	ARENA FINA	m3	6	24	S/ 118, 6	S/ 711, 84	Nuevo pedido	30
SP7877	ARENA GRUESA	m3	35	138	S/ 101, 7	S/ 3 559, 15	Nuevo pedido	173
TR87682	HORMIGON	m3	7	26	S/ 101, 7	S/ 711, 83	Nuevo pedido	33
MK676556	MATERIAL DE LA ZONA ZARANDEADO	m3	27	107	S/ 84, 8	S/ 2 288, 25	Nuevo pedido	134
YE98769	MATERIAL IMPERMEABLE	m3	3	11	S/ 101, 7	S/ 305, 07	Nuevo pedido	14
XR23425	MATERIAL GRANULAR P/RELLENO	m3	2	6	S/ 74, 8	S/ 149, 50	Nuevo pedido	8
PW98764	TUB. PVC SAP P/AGUA C-10 1/2" S/P	m	1	4	S/ 3, 2	S/ 3, 19	Nuevo pedido	5
BM87686	MALLA Y CERCOS TEMPORALES	m	60	240	S/ 10, 0	S/ 600, 00	Nuevo pedido	300
BH67657	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bolsa	49	193	S/ 23, 7	S/ 1 161, 79	Nuevo pedido	242
WT98770	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bolsa	635	2540	S/ 22, 9	S/ 14 554, 20	Nuevo pedido	3175

TS3458	YESO EN BOLSA DE 18 kg	bolsa	10	39	S/ 9, 2	S/ 91, 50	Nuevo pedido	49
WDG125	LADRILLO KING KONG MAQUINADO 18 HUECOS	und	903	3611	S/ 0, 7	S/ 614, 04	Nuevo pedido	4514
SP7878	TAPA DE CONCRETO REFORZADO PARA BUZON 600 mm	und	10	36	S/ 144, 1	S/ 1 440, 70	Nuevo pedido	46
TR87683	TAPA DE CONCRETO 12" X 24" P/DESAGUE	und	39	156	S/ 127, 1	S/ 4 957, 68	Nuevo pedido	195
XR23426	TAPA METÁLICA DE 1/8" X 1.10X1.00m	und	1	1	S/ 186, 4	S/ 186, 44	Nuevo pedido	2
PW98765	TAPA METÁLICA DOS HOJAS DE 1/8" X 4.20X2.60m	und	1	0	S/ 508, 5	S/ 508, 47		1
BM87687	TAPA METÁLICA DOS HOJAS DE 1/8" X 4.20X3.80m	und	1	0	S/ 508, 5	S/ 508, 47		1
BH67658	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 DN 200 mm X 6.00m	m	157	625	S/ 17, 0	S/ 2 661, 15	Nuevo pedido	782
WT98771	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 DN 160 mm X 6.00m	m	211	843	S/ 34, 6	S/ 7 300, 60	Nuevo pedido	1054
TS3459	TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 DN 110 mm X 6.00m	m	127	504	S/ 7, 8	S/ 995, 68	Nuevo pedido	631
WDG126	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE	und	1	1	S/ 1, 7	S/ 1, 69	Nuevo pedido	2
SP7879	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	1	1	S/ 10, 2	S/ 10, 17	Nuevo pedido	2
TR87684	CAJA DE CONCRETO 12" X 24" C/MARCO	und	39	156	S/ 69, 5	S/ 2 710, 11	Nuevo pedido	195
MK676558	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	l	3	11	S/ 58, 9	S/ 176, 55	Nuevo pedido	14
YE98771	COBERTURA LIVIANA GRAN ONDA 3.05X1.10m	und	7	27	S/ 63, 6	S/ 444, 92	Nuevo pedido	34

XR23427	MADERA TORNILLO	m2	605	2420	S/ 8, 5	S/ 5 124, 35	Nuevo pedido	3025
PW98766	CORREAS DE TUBERÍA LISO NEGRO 1.5"x2"	m	31	124	S/ 24, 6	S/ 761, 05	Nuevo pedido	155
BM87688	VIGAS DE TUBO CUADRADO LISO DE 2" x 4"	m	10	39	S/ 14, 8	S/ 148, 30	Nuevo pedido	49
BH67659	REGLA DE MADERA	m2	1	0	S/ 8, 5	S/ 8, 47		1
WT98772	MADERA TORNILLO 2" (segun diseño)	m2	1	1	S/ 275, 5	S/ 275, 50	Nuevo pedido	2
TS3460	ESTACAS DE MADERA	Und	94	373	S/ 2, 5	S/ 235, 00	Nuevo pedido	467
WDG127	TRIPLAY LUPUNA	m2	5	20	S/ 33, 3	S/ 166, 55	Nuevo pedido	25
SP7880	MADERA CORRIENTE	m2	66	261	S/ 8, 5	S/ 559, 02	Nuevo pedido	327
TR87685	MOLDE METALICO PARA BUZON	m2	118	468	S/ 8, 4	S/ 991, 20	Nuevo pedido	586
MK676559	CALAMINA GALVANIZADA 1.83M X 0.83M X 0.30MM	und	5	19	S/ 16, 9	S/ 84, 30	Nuevo pedido	24
YE98772	BISAGRA ALUMINIZADA 2 1/2" x 2 1/2"	und	1	4	S/ 12, 0	S/ 12, 00	Nuevo pedido	5
XR23428	CANDADO 40 mm	und	1	0	S/ 17, 4	S/ 17, 37		1
PW98767	PINTURA ESMALTE SINTETICO	L	3	9	S/ 31, 4	S/ 94, 08	Nuevo pedido	12
BM87689	BASE ZINCROMATO	L	1	4	S/ 35, 6	S/ 35, 59	Nuevo pedido	5
BH67660	THINNER	l	1	1	S/ 18, 6	S/ 18, 64	Nuevo pedido	2
WT98773	CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA	L	347	1387	S/ 0, 2	S/ 62, 46	Nuevo pedido	1734

TS3461	REJILLA METALICA 0.30 X 0.40M	und	1	2	S/ 35, 6	S/ 35, 59	Nuevo pedido	3
WDG128	ANILLO DE JEBE 200 mm ISO 4435	und	26	103	S/ 3, 7	S/ 96, 98	Nuevo pedido	129
SP7881	ANILLO DE JEBE 160 mm ISO 4435	und	34	136	S/ 2, 7	S/ 92, 14	Nuevo pedido	170
TR87686	ANILLO DE JEBE 110 mm ISO 4435	und	20	80	S/ 1, 5	S/ 30, 60	Nuevo pedido	100
MK676560	TORNILLO AUTOPERFORANTE+ARANDELA Y CAPUCHON	und	8	31	S/ 0, 9	S/ 6, 80	Nuevo pedido	39
YE98773	ACCESORIOS DIVERSOS	und	21	84	S/ 15, 5	S/ 325, 50	Nuevo pedido	105
XR23429	ABRAZADERA DE ACERO INOXIDABLE DOBLE OREJA 8"	und	2	6	S/ 127, 1	S/ 254, 24	Nuevo pedido	8
PW98768	TANQUE ROTOPLAS 600L INC. ACCESORIOS	und	1	0	S/ 296, 6	S/ 296, 61		1
BM87690	CODO 200MM/90 PVC UF P/ALC	und	2	4	S/ 50, 9	S/ 101, 70	Nuevo pedido	6
BH67661	CODO 160MM/45° PVC UF P/ALC	und	1	0	S/ 25, 4	S/ 25, 42		1
WT98774	CODO 110MM/90 PVC UF P/ALC	und	2	5	S/ 16, 5	S/ 33, 06	Nuevo pedido	7
TS3462	CODO 160MM/90° PVC UF P/ALC	und	1	1	S/ 27, 1	S/ 27, 12	Nuevo pedido	2
WDG129	TEE 200/200MM PVC NTP ISO 4435	und	2	5	S/ 67, 8	S/ 135, 60	Nuevo pedido	7
SP7882	TEE 160/160MM PVC NTP ISO 4435	und	1	1	S/ 38, 1	S/ 38, 14	Nuevo pedido	2
TR87687	TEE 110/160MM PVC NTP ISO 4435	und	3	11	S/ 16, 1	S/ 48, 30	Nuevo pedido	14

MK676561	ARMELLAS 1"	Una	1	1	S/ 6, 8	S/ 6, 78	Nuevo pedido	2
YE98774	VALVULA DE COMPUERTA TIPO MAZZA 8"	Und	1	1	S/ 762, 7	S/ 762, 71	Nuevo pedido	2
XR23430	VALVULA DE PURGA DE FF DN=160mm	Und	1	0	S/ 508, 5	S/ 508, 47		1
PW98769	VERTEDERO METALICO REGULABLE E=1/4"	Und	1	0	S/ 241, 3	S/ 241, 25		1
BM87691	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	Und	1	0	S/ 22, 9	S/ 22, 88		1
BH67662	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	Kg	7	24	S/ 13, 7	S/ 95, 97	Nuevo pedido	31
WT98775	GIGANTOGRAFIA 2.40 x 3.60m	Und	1	0	S/ 327, 5	S/ 327, 48		1
TS3463	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2" X 2.5mm	Und	5	16	S/ 76, 3	S/ 381, 35	Nuevo pedido	21
WDG130	TUBO DE FIERRO LISO CIRCULAR DE 2" X 2.5mm	m	3	12	S/ 25, 8	S/ 77, 40	Nuevo pedido	15
SP7883	MATERIAL INFORMATIVO , AFICHES , MEDIOS VISUALES	Glb	1	1	S/ 620, 0	S/ 620, 00	Nuevo pedido	2
TR87688	BRIDA DE ACERO P/SOLDAR Y EMPERNAR DN 200MM	Und	2	6	S/ 169, 9	S/ 339, 78	Nuevo pedido	8
MK676562	DISCO DE CORTE	Und	6	20	S/ 3, 6	S/ 21, 60	Nuevo pedido	26
YE98775	AGUA	m3	115	456	S/ 0, 1	S/ 5, 75	Nuevo pedido	571
XR23431	PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID	glb	1	0	S/ 9 785, 3	S/ 9 785, 25		1
PW98770	PLANCHA DE PVC , E=1"	und	4	13	S/ 8 5	S/ 33, 88	Nuevo pedido	17
BM87692	IMPERMIABILIZANTE	L	15	56	S/ 25, 6	S/ 383, 85	Nuevo pedido	71

BH67663	FIERRO FUNDIDO P/BORDE DE TAPA DE CONCRETO	und	10	36	S/ 135, 6	S/ 1 356, 00	Nuevo pedido	46
WT98776	PIZON DE MANO	und	4	13	S/ 32, 5	S/ 130, 00	Nuevo pedido	17

**Fuente: Comercio, servicio y construcción sac.**

**ANEXO 11: Tablas que evidencian la diferencia entre los materiales que fueron pedidos y planificados 67**

**Tabla de pedidos de diferencia de pedido y planificado del proyecto 1**

MATERIALES REQUERIDO EN EL PROYECTO 1							
estructura	PEDIDO			PLANIFICADO			
WINCHA	und	5	S/ 9,00	S/ 450 00	5	S/ 90,00	S/ 450 00
AGUA	m3	298	S/ 6,00	S/ 1 788,00	284	S/ 6,00	S/ 1 704,00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	892	S/ 6,78	S/ 6 047,76	850	S/ 6,78	S/ 5 763,00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	4152	S/ 6,78	S/ 28 150,56	3955	S/ 6,78	S/ 26 814,90
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg	697	S/ 5,34	S/ 3 721,98	664	S/ 5,34	S/ 3 545,76
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	262	S/ 5,34	S/ 1 399,08	250	S/ 5,34	S/ 1 335,00
PERNO DE ANCLAJE PARA ENCOFRADO 1/2" x 0.50 m.	und	82	S/ 3,50	S/ 287,00	79	S/ 3,50	S/ 276,50
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	69	S/ 4,08	S/ 281 52	66	S/ 4,08	S/ 269,28
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	393	S/ 38,56	S/ 15 154,08	375	S/ 38,56	S/ 14 460,00
PIEDRA MEDIANA DE 8"	m3	63	S/ 40,00	S/ 2 520,00	60	S/ 40,00	S/ 2 400,00
PIEDRA MEDIANA DE 3"	m3	8	S/ 35,00	S/ 280 00	8	S/ 35,00	S/ 280,00
AFIRMADO	m3	171	S/ 30,00	S/ 5 130,00	163	S/ 30,00	S/ 4 890,00
ARENA GRUESA	m3	386	S/ 33,47	S/ 12 919,42	368	S/ 33,47	S/ 12 316,96
LADRILLO DE ARCILLA PARA TECHO h=0.15 M	und	5052	S/ 1,90	S/ 9 598,80	4812	S/ 1,90	S/ 9 142,80
LACA PROTECTORA ENCOFRADO P/CONCRETO	L	82	S/ 32,00	S/ 2 624,00	79	S/ 32,00	S/ 2 528,00
CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	Bolsa	7209	S/ 20,20	S/ 145 621,80	6866	S/ 20,20	S/ 138 693,20
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Bolsa	1116	S/ 22,11	S/ 24 674,76	1063	S/ 22,11	S/ 23 502,93
YESO DE 28 kg	Bolsa	34	S/ 9,00	S/ 306 00	33	S/ 9,00	S/ 297,00
CALAMINA METALICA	und	53	S/ 22,00	S/ 1 166,00	51	S/ 22,00	S/ 1 122,00
HORMIGON	m3	301	S/ 24,60	S/ 7,404 60	287	S/ 24,60	S/ 7 060,20
MATERIAL GRANULAR DE RIO	m3	102	S/ 27,50	S/ 2 805,00	98	S/ 27,50	S/ 2 695,00
MADERA TORNILLO	m2	22376	S/ 7,20	S/ 161 107,20	21311	S/ 7,20	S/ 153 439,20
ESTACA DE MADERA	m2	34	S/ 7,20	S/ 244 80	33	S/ 7,20	S/ 237 60
ESTERA DE 2.00 X 3.00 M	und	59	S/ 8,00	S/ 472 00	57	S/ 8,00	S/ 456 00
MADERA EUCALIPTO DE 3" X 2.00 M	und	59	S/ 8,50	S/ 501 50	57	S/ 8,50	S/ 484 50
TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x6 mm	m2	195	S/ 35,00	S/ 6 825,00	186	S/ 35,00	S/ 6 510,00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 441 480,86</b>			<b>S/ 420 673,83</b>
arquitectura	PEDIDO			PLANIFICADO			
KEROSENE INDUSTRIAL	L	2	S/ 15,00	S/ 30,00	2	S/ 15,00	S/ 30,00
BANCAS DE MADERA Y FIERRO FUNDIDO	und	2	S/ 40,00	S/ 80,00	2	S/ 40,00	S/ 80,00
AGUA	m3	56	S/ 6,00	S/ 336,00	51	S/ 6,00	S/ 306,00
THINNER ACRILICO	L	2	S/ 15,00	S/ 30,00	2	S/ 15,00	S/ 30,00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	33	S/ 6,78	S/ 223,74	30	S/ 6,78	S/ 203,40
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg	24	S/ 5,34	S/ 128,16	22	S/ 5,34	S/ 117,48
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	50	S/ 5,34	S/ 267,00	46	S/ 5,34	S/ 245,64
ARENA FINA	m3	90	S/ 27,00	S/ 2 430,00	82	S/ 27,00	S/ 2 214,00
AGARRADERA PARA BAÑOS F° 1 1/2"	m	28	S/ 250,00	S/ 7 000,00	26	S/ 250,00	S/ 650,00
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	58	S/ 38,56	S/ 2 236,48	53	S/ 38,56	S/ 2 043,68
ARENA GRUESA	m3	97	S/ 33,47	S/ 3 246,59	89	S/ 33,47	S/ 2 978,83
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	L	3	S/ 35,00	S/ 105,00	3	S/ 35,00	S/ 105,00
CANTONERAS DE ALUMINIO 2"	m	27	S/ 12,00	S/ 324,00	25	S/ 12,00	S/ 300,00
PEGAMENTO PARA CERAMICO (BLS.25 KG)	Bolsa	210	S/ 20,00	S/ 4 200,00	191	S/ 20,00	S/ 3 820,00
REJAS DE MADERA INCLUYE INSTALACION	m2	7	S/ 200,00	S/ 1 400,00	7	S/ 200,00	S/ 1 400,00
COLA SINTETICA	L	18	S/ 15,25	S/ 274,50	17	S/ 15,25	S/ 259,25
GRASS SINTETICO 7MM	m2	124	S/ 75,00	S/ 9 300,00	113	S/ 75,00	S/ 8 475,00
GARGOLA DE CONCRETO	und	11	S/ 70,00	S/ 770,00	10	S/ 70,00	S/ 700,00
TABIQUES DE MELAMINE EN BAÑOS INCLUYE INSTALACION	m2	9	S/ 280,00	S/ 2 520,00	9	S/ 280,00	S/ 2 520,00

FRAGUA	Kg	519	S/ 8, 50	S/ 4 411, 50	472	S/ 8, 50	S/ 4 012, 00
ASFALTO RC-250	L	14	S/ 16, 95	S/ 237, 30	13	S/ 16, 95	S/ 220, 35
LEÑA	m2	8	S/ 6, 00	S/ 48, 00	8	S/ 6, 00	S/ 48, 00
CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5KG)	Bolsa	1	S/ 20, 20	S/ 20, 20	1	S/ 20, 20	S/ 20, 20
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	Bolsa	1810	S/ 22, 11	S/ 40 019, 10	1646	S/ 22, 11	S/ 36 393, 06
BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA 3" X 3"	Und	165	S/ 7, 00	S/ 1 155, 00	150	S/ 7, 00	S/ 1 050, 00
CHAPA BLINDADA DE 03 GOLPES	Und	46	S/ 120, 00	S/ 5 520, 00	42	S/ 12, 00	S/ 504, 00
TIRADOR DE BRONCE PARA PUERTAS	Und	49	S/ 12, 00	S/ 588, 00	45	S/ 12, 00	S/ 540, 00
TIRAFON PARA POLICARBONATO SEGUN DETALLE	und	952	S/ 6, 00	S/ 5 712, 00	866	S/ 6, 00	S/ 5 196, 00
IMPERMEABILIZANTE	L	5	S/ 30, 00	S/ 150, 00	5	S/ 30, 00	S/ 150, 00
PIZARRA ACRILICA DE 4.00 M x 1.20 M DE MADERA Y ALUMINIO	und	5	S/ 300, 00	S/ 1 500, 00	5	S/ 30, 00	S/ 150, 00
PORCELANATO DE 0.60 x 0.60M	m2	403	S/ 48, 00	S/ 19 344, 00	367	S/ 48, 00	S/ 17 616, 00
SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA SECUNDARIA METALICA DE INGRESO PRINCIPAL (1.30 x 3.10M)	und	1	S/ 900,00	S/ 900, 00	1	S/ 90, 00	S/ 90, 00
SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA METALICA ENMALLADO EN MALLA METALICA (1.00 x 2.10M)	und	5	S/ 400, 00	S/ 2 000, 00	5	S/ 40, 00	S/ 200, 00
SUMINISTRO E INSTALACION VENTANA DE CUARTO DE MAQUINA (1.55 x 0.50M)	und	1	S/ 450, 00	S/ 450, 00	1	S/ 45, 00	S/ 45, 00
SUMINISTRO E INSTALACION PUERTA DE CUARTO DE MAQUINA (0.70 x 2.00M)	und	1	S/ 500, 00	S/ 500, 00	1	S/ 50, 00	S/ 50, 00
POLICARBONATO TRANSPARENTE DE 4MM. ALTA RESISTENCIA	m2	333	S/ 95, 00	S/ 31 635, 00	303	S/ 95, 00	S/ 28 785, 00
PORTON METALICO DE INGRESO PRINCIPAL (2.85 x 3.10M)	und	1	S/ 2,000, 00	S/ 2 000, 00	1	S/ 20, 00	S/ 20, 00
PUERTA DE SEGURIDAD DE DOS HOJAS EN ESCALERAS (2.00X2.10)	und	4	S/ 1,800, 00	S/ 7 200, 00	4	S/ 18, 00	S/ 72, 00
PEGAMENTO PARA CESPED ARTIFICIAL	L	5	S/ 18, 00	S/ 90, 00	5	S/ 18, 00	S/ 90, 00
IMPRIMANTE	kg	1051	S/ 3, 00	S/ 3 153, 00	956	S/ 3, 00	S/ 2 868, 00
LIJA PARA PARED	und	1261	S/ 2, 00	S/ 2 522, 00	1147	S/ 2, 00	S/ 2 294, 00
LIJA DE FIERRO	und	4	S/ 2, 00	S/ 8, 00	4	S/ 2, 00	S/ 8, 00
ARENA DE CAUCHO PARA GRASS SINTETICO	kg	237	S/ 15, 00	S/ 3 555, 00	216	S/ 15, 00	S/ 3 240, 00
PASTA MURAL	L	18	S/ 25, 00	S/ 450, 00	17	S/ 25, 00	S/ 425, 00
LIJA PARA MADERA	und	14	S/ 1, 50	S/ 21, 00	13	S/ 1, 50	S/ 19, 50
TOBOGAN	und	1	S/ 5 500, 00	S/ 5 500, 00	1	S/ 55, 00	S/ 55, 00
CERAMICA CELIMA 0.30 X 0.30M	m2	400	S/ 38, 00	S/ 15 200, 00	364	S/ 38, 00	S/ 13 832, 00
MADERA TORNILLO	m2	5245	S/ 7, 20	S/ 37 764, 00	4769	S/ 7, 20	S/ 34 336, 80
REGLA DE MADERA	m2	31	S/ 4, 00	S/ 124, 00	29	S/ 4, 00	S/ 116, 00
PUERTA DE MELAMINE INCLUYE MANIJA Y CERROJO	und	3	S/ 250, 00	S/ 750, 00	3	S/ 25, 00	S/ 75, 00
MANIJA DE BRONCE DE 4" PARA PUERTA	und	3	S/ 9, 00	S/ 27, 00	3	S/ 9, 00	S/ 27, 00
TABLERO AGLOMERADO MELAMINICO e=6mm (2.14X2.44M)	M2	14	S/ 58, 39	S/ 817, 46	13	S/ 58, 39	S/ 759, 07
MALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA CON COCADA 2" x 2" CON ALAMBRE N° 12	m2	162	S/ 100, 00	S/ 16 200, 00	148	S/ 10, 00	S/ 1 480, 00
PLANCHA DE TECKNOPOR DE 1" X 4" X 8"	m2	424	S/ 3, 50	S/ 1 484, 00	386	S/ 3, 50	S/ 1 351, 00
PINTURA LATEX SUPERMATE	L	183	S/ 40, 00	S/ 7 320, 00	167	S/ 40, 00	S/ 6 680, 00
PINTURA ESMALTE SINTETICO	L	27	S/ 45, 00	S/ 1 215, 00	25	S/ 45, 00	S/ 1 125, 00
PINTURA ANTICORROSIVA	L	19	S/ 45, 00	S/ 855, 00	18	S/ 45, 00	S/ 810, 00
PINTURA EPOXICA NEGRO	L	3	S/ 114, 32	S/ 342, 96	3	S/ 15, 00	S/ 45, 00
BARNIZ TEKNO	L	3	S/ 42, 00	S/ 126, 00	3	S/ 42, 00	S/ 126, 00
MODULO CASTILLA BABY	und	1	S/ 18 000, 00	S/ 18 000, 00	1	S/ 18, 00	S/ 18, 00
SOLDADURA	kg	47	S/ 15, 00	S/ 705, 00	43	S/ 15, 00	S/ 645, 00
TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DE 3" DE 1/8"	m	132	S/ 30, 00	S/ 3 960, 00	120	S/ 30, 00	S/ 3 600, 00
TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 1/2" DE 1/8"	m	165	S/ 20, 00	S/ 3 300, 00	150	S/ 20, 00	S/ 3 000, 00
TUBO DE ALUMINIO 30mm, E=3mm	m	2	S/ 55, 00	S/ 110, 00	2	S/ 55, 00	S/ 110, 00
TUBO FIERRO GALVANIZADO REDONDO DE 4" x1/8"	m	29	S/ 45, 00	S/ 1 305, 00	27	S/ 45, 00	S/ 1 215, 00

TUBO FIERRO GALV. DE 5"x3" X 1/8"	m	45	S/ 50, 00	S/ 2 250, 00	41	S/ 50, 00	S/ 2 050, 00
TUBO FIERRO GALV. DE 4"x3" X 1/8"	m	0	S/ 35, 00	S/ 0.00	0	S/ 35, 00	S/ 0.00
TUBO FIERRO GALV. DE 3"x2" X 1/8"	m	88	S/ 25, 00	S/ 2 200, 00	84	S/ 25, 00	S/ 2 100, 00
TUBO FIERRO NEGRO DE 1"	m	908	S/ 10, 05	S/ 9 125, 40	865	S/ 10, 05	S/ 8 693, 25
TAPA METALICA SANITARIA 0.80X0.80X e=1/8"	und	2	S/ 165, 00	S/ 330, 00	2	S/ 16, 00	S/ 32, 00
TAPAPOROS DE MADERA ACABADA C/BARNIZ O LACA	L	3	S/ 42, 00	S/ 126, 00	3	S/ 42, 00	S/ 126, 00
VIDRIO LAMINADO INCOLORO DE 6mm	m2	150	S/ 186, 44	S/ 27 966, 00	137	S/ 18, 00	S/ 2 466, 00
LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 9x13x24	und	40966	S/ 0, 65	S/ 26 627, 90	37932	S/ 0, 65	S/ 24 655, 80
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 351 821, 29</b>			<b>S/ 236 585, 31</b>

## Tabla de pedidos de diferencia de pedido y planificado del proyecto 2

### MATERIALES REQUERIDOS EN EL PROYECTO 2

MATERIALES			PEDIDO			PLANIFICACIÓN	
ASFALTO RC-250	L	45.00	S/ 15, 50	<b>S/ 697, 50</b>	36	S/ 15, 50	<b>S/ 571, 65</b>
ASFALTO MC-30	L	1127.00	S/ 9, 50	<b>S/ 10 706, 50</b>	902	S/ 9, 50	<b>S/ 8 578, 21</b>
ASFALTO EN CALIENTE EN PLANTA	m3	257.00	S/ 520, 00	<b>S/ 133 640,00</b>	206	S/ 520, 00	<b>S/ 107 466, 06</b>
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	257.00	S/ 26, 80	<b>S/ 6 887,60</b>	206	S/ 26, 80	<b>S/ 5 538, 64</b>
ALAMBRE NEGRO # 16	kg	53.00	S/ 4, 80	<b>S/ 254,40</b>	43	S/ 4, 80	<b>S/ 206,92</b>
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg	98.00	S/ 4, 50	<b>S/ 441,00</b>	79	S/ 4, 50	<b>S/ 357, 46</b>
MALLA DE SEGURIDAD C/NARANJA	Rollo	5.00	S/ 100, 00	<b>S/ 500,00</b>	4	S/ 100, 00	<b>S/ 400, 00</b>
MALLA DE SEGURIDAD	Rollo	18.00	S/ 48, 90	<b>S/ 880,20</b>	15	S/ 48, 90	<b>S/ 733, 50</b>
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	76.00	S/ 42, 50	<b>S/ 3 230,00</b>	61	S/ 42, 50	<b>S/ 2 601, 99</b>
PIEDRA GRANDE MAX 6"	m3	0.00	S/ 22, 00	<b>S/ 0,00</b>	0	S/ 22, 00	<b>S/ 4, 64</b>
ARENA FINA	m3	18.00	S/ 30, 50	<b>S/ 549,00</b>	15	S/ 30, 50	<b>S/ 484, 87</b>
ARENA GRUESA	m3	65.00	S/ 28, 00	<b>S/ 1 820,00</b>	52	S/ 28, 00	<b>S/ 1 475, 85</b>
HORMIGON PARA VEREDAS SARANDEADO	m3	131.00	S/ 38, 00	<b>S/ 4 978,00</b>	105	S/ 38, 00	<b>S/ 3 993, 09</b>
MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	992.00	S/ 35, 00	<b>S/ 34 720,00</b>	794	S/ 35, 00	<b>S/ 27 820,36</b>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	793.00	S/ 38, 00	<b>S/ 30 134,00</b>	635	S/ 38, 00	<b>S/ 24 163 97</b>
AGUA	m3	280.00	S/ 15, 00	<b>S/ 4 200, 00</b>	224	S/ 15, 00	<b>S/ 3 367, 43</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	Bolsa	1223.00	S/ 21, 20	<b>S/ 25 927, 60</b>	979	S/ 21, 20	<b>S/ 20 755, 59</b>
YESO DE 28 KG	Bolsa	102.00	S/ 19, 50	<b>S/ 1 989, 00</b>	82	S/ 19, 50	<b>S/ 1 603, 04</b>
CURADOR QUIMICO (Balde 20 kg)	Balde	20.00	S/ 72, 32	<b>S/ 1 446, 40</b>	16	S/ 72, 32	<b>S/ 1 215, 92</b>
MADERA TORNILLO	m2	1463.00	S/ 5, 50	<b>S/ 8 046, 50</b>	1171	S/ 5, 50	<b>S/ 6 444, 57</b>
ESTACAS DE MADERA	m2	61.00	S/ 4, 50	<b>S/ 274, 50</b>	49	S/ 4, 50	<b>S/ 221, 01</b>
TRIPLAY LUPUNA DE	m2	17.00	S/ 37, 20	<b>S/ 632, 40</b>	14	S/ 37, 20	<b>S/ 535, 68</b>
TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 19 mm	m2	2.00	S/ 85, 00	<b>S/ 170, 00</b>	2	S/ 85, 00	<b>S/ 195, 48</b>
CALAMINA GALVANIZADA N° 30	m2	32.00	S/ 38, 05	<b>S/ 1 217, 60</b>	26	S/ 38, 05	<b>S/ 1 004, 52</b>
CHAPA YALE 3610-60 2 GOLPES DE SOBREPONER	und	1.00	S/ 36, 16	<b>S/ 36,16</b>	1	S/ 36, 16	<b>S/ 28, 93</b>
BISAGRAS DE FIERRO DE 3"	par	2.00	S/ 12, 00	<b>S/ 24,00</b>	2	S/ 12, 00	<b>S/ 28, 80</b>
PINTURA DE TRAFICO COLOR SEGUN PARTIDA	L	38.00	S/ 55, 00	<b>S/ 2 090, 00</b>	31	S/ 55, 00	<b>S/ 1 730, 46</b>
DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	L	20.00	S/ 35, 00	<b>S/ 700, 00</b>	16	S/ 35, 00	<b>S/ 568, 95</b>
GIGANTOGRAFIA	und	1.00	S/ 300, 00	<b>S/ 300, 00</b>	1	S/ 300, 00	<b>S/ 300, 00</b>
COMEDOR	und	1.00	S/ 500,00	<b>S/ 500, 00</b>	1	S/ 500, 00	<b>S/ 500, 00</b>
PULSIOXIMETRO	und	1.00	S/ 70, 00	<b>S/ 70, 00</b>	1	S/ 70, 00	<b>S/ 70, 00</b>
CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und	15.00	S/ 16, 00	<b>S/ 240, 00</b>	12	S/ 16, 00	<b>S/ 192, 00</b>
CASCO Y CARETA	und	15.00	S/ 65, 00	<b>S/ 975, 00</b>	12	S/ 65, 00	<b>S/ 780, 00</b>
LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	und	25.00	S/ 7, 90	<b>S/ 197, 50</b>	20	S/ 7, 90	<b>S/ 158, 00</b>

LENTE DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	und	15.00	S/ 15, 00	<b>S/ 225, 00</b>	12	S/ 15, 00	<b>S/ 180, 00</b>
RESPIRADOR CONTRA POLVO	und	15.00	S/ 11, 90	<b>S/ 178, 50</b>	12	S/ 11, 90	<b>S/ 142, 80</b>
MASCARILLA KN95	und	137.00	S/ 6,00	<b>S/ 822, 00</b>	110	S/ 6, 00	<b>S/ 660, 00</b>
GUANTES DE CUERO	par	15.00	S/ 12, 00	<b>S/ 180, 00</b>	12	S/ 12, 00	<b>S/ 144, 00</b>
GUANTES DE NITRILO	par	1000.00	S/ 1, 00	<b>S/ 1 000, 00</b>	800	S/ 1, 00	<b>S/ 800, 00</b>
CHALECO REFLECTIVO	und	15.00	S/ 6 ,90	<b>S/ 103, 50</b>	12	S/ 6, 90	<b>S/ 82, 80</b>
CINTA DE SEÑALIZACION	und	8.00	S/ 59, 90	<b>S/ 479, 20</b>	7	S/ 59, 90	<b>S/ 419, 30</b>
TRANQUERAS	und	15.00	S/ 40, 00	<b>S/ 600 ,00</b>	12	S/ 40, 00	<b>S/ 480, 00</b>
CONOS DE SEGURIDAD 28" COLOR NARANJA	und	20.00	S/ 55, 00	<b>S/ 1 100, 00</b>	16	S/ 55, 00	<b>S/ 880 ,00</b>
CONOS DE SEGURIDAD SEÑALIZACION (CARTELES INFORMATIVOS Y PREVENTIVOS)	und	16.00	S/ 26, 90	<b>S/ 430., 40</b>	13	S/ 26, 90	<b>S/ 349, 70</b>
MEDIDOR DE TEMPERATURA DE NO CONTACTO	und	1.00	S/ 500, 00	<b>S/ 500, 00</b>	1	S/ 500, 00	<b>S/ 500, 00</b>
REDES DE PROTECCION	und	1.00	S/ 100, 00	<b>S/ 100, 00</b>	1	S/ 100, 00	<b>S/ 100, 00</b>
REDES DE PROTECCION	und	1.00	S/ 42, 37	<b>S/ 42, 37</b>	1	S/ 42, 37	<b>S/ 42, 37</b>
ALCOHOL	l	115.00	S/ 12, 00	<b>S/ 1 380, 00</b>	92	S/ 12, 00	<b>S/ 1 104, 00</b>
AGUA OXIGENADA	l	50.00	S/ 10, 00	<b>S/ 500, 00</b>	40	S/ 10, 00	<b>S/ 400, 00</b>
ALCOHOL GEL NEUTRO	l	17.00	S/ 24, 00	<b>S/ 408, 00</b>	14	S/ 24 ,00	<b>S/ 336, 00</b>
VESTUARIO	und	1.00	S/ 350, 00	<b>S/ 350, 00</b>	1	S/ 350, 00	<b>S/ 350, 00</b>
SSH.H.PORTATIL	und	1.00	S/ 2 100, 00	<b>S/ 2 100, 00</b>	1	S/ 2 100, 00	<b>S/ 2 100, 00</b>
BANDEJA DE ALUMINIO 0.50 X 0.70	m	1.00	S/ 40, 00	<b>S/ 40, 00</b>	1	S/ 40, 00	<b>S/ 40, 00</b>
BOLSAS PLASTICAS ROJAS	und	2.00	S/ 25, 00	<b>S/ 50, 00</b>	2	S/ 25, 00	<b>S/ 50 ,00</b>
ESCOBAS	und	20.00	S/ 12, 00	<b>S/ 240, 00</b>	16	S/ 12, 00	<b>S/ 196, 54</b>
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL X 800 ml. PARA DISPENSADOR	und	17.00	S/ 7, 50	<b>S/ 127, 50</b>	14	S/ 7, 50	<b>S/ 105, 00</b>
PAPEL TOALLA EN ROLLO JUmBO NATURAL LISO X 300 m	und	17.00	S/ 41, 70	<b>S/ 708, 90</b>	14	S/ 41, 70	<b>S/ 583, 80</b>
CARTELES DE SEGURIDAD	und	10.00	S/ 95, 00	<b>S/ 950, 00</b>	8	S/ 95, 00	<b>S/ 760, 00</b>
ZAPATOS DE SEGURIDAD	par	15.00	S/ 35, 00	<b>S/ 525, 00</b>	12	S/ 35, 00	<b>S/ 420, 00</b>
CORDEL	m	213.00	S/ 0, 30	<b>S/ 63, 90</b>	171	S/ 0, 30	<b>S/ 51, 50</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 302 864, 10</b>			<b>S/ 246 315, 37</b>

**Tabla de pedidos de diferencia de pedido y planificado del proyecto 3**

MATERIALES REQUERIDOS EN EL PROYECTO 3							
MATERIALES			PEDIDO			PLANIFICACIÓN	
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	239	<b>S/ 5, 17</b>	S/ 1 235, 63	208	S/ 5, 17	<b>S/ 1 075, 36</b>
ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	814	<b>S/ 5, 17</b>	S/ 4 208, 38	708	S/ 5, 17	<b>S/ 3 660, 36</b>
ANGULO DE FIERRO DE	und	72	<b>S/ 28, 73</b>	S/ 2 068, 56	63	S/ 28, 73	<b>S/ 1 809, 99</b>
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	14544	<b>S/ 3, 70</b>	S/ 53 812, 80	12647	S/ 3, 70	<b>S/ 46 793, 90</b>
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	23	<b>S/ 5 ,25</b>	S/ 120 ,75	20	S/ 5, 25	<b>S/ 105, 00</b>
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2" , 3" , 4"	kg	119	<b>S/ 5, 25</b>	S/ 624, 75	104	S/ 5, 25	<b>S/ 546, 00</b>
MALLA OLIMPICA DE ALAMBRE GALV. # 10 COC. 2" X 2"	m2	217	<b>S/ 29 ,24</b>	S/ 6 345, 08	189	S/ 29, 24	<b>S/ 5 526, 36</b>
CODO PVC SAP S/P 3/4" X 90°	und	1	<b>S/ 1, 36</b>	S/ 1, 36	1	S/ 1, 36	<b>S/ 1, 36</b>
CODO PVC DESAGUE 110mm X 45° ISO 4435	und	224	<b>S/ 14, 41</b>	S/ 3 227, 84	195	S/ 14, 41	<b>S/ 2 809, 95</b>
CODO PVC SAL 8" X 90	und	9	<b>S/ 21, 19</b>	S/ 190, 71	8	S/ 21, 19	<b>S/ 169, 52</b>
ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und	2	<b>S/ 0, 59</b>	S/ 1, 18	2	S/ 0, 59	<b>S/ 1 18</b>
REDUCCION DE 200MM A 160MM PVC NTP ISO 4435	und	1	<b>S/ 72, 03</b>	S/ 72, 03	1	S/ 72, 03	<b>S/ 72, 03</b>
TUBERIA PVC-SAL 4"	m	2	<b>S/ 9, 62</b>	S/ 19, 24	2	S/ 9, 62	<b>S/ 19, 24</b>
UNION CORREDIZA PVC-UF DN=160mm	und	12	<b>S/ 28, 80</b>	S/ 345, 60	11	S/ 28, 80	<b>S/ 316, 80</b>
TAPON PVC-SAL DE 160 mm	und	19	<b>S/ 8, 05</b>	S/ 152, 95	17	S/ 8, 05	<b>S/ 136 ,85</b>

CRUZ PVC SAL SP DE 160mmX160mm	und	1	<b>S/ 63, 56</b>	S/ 63, 56	1	S/ 63, 56	<b>S/ 63, 56</b>
CACHIMBA TUBERIA PVC 200 mm X 110 mm S-25 ISO 4435	und	224	<b>S/ 20, 34</b>	S/ 4 556, 16	195	S/ 20, 34	<b>S/ 3 966, 30</b>
YEE DOBLE PVC-SAL DE 8"	und	1	<b>S/ 80, 51</b>	S/ 80, 51	1	S/ 80, 51	<b>S/ 80, 51</b>
PIEDRA ZARANDEARA 1/2"	m3	163	<b>S/ 114, 41</b>	S/ 18 648, 83	142	S/ 114, 41	<b>S/ 16 246, 22</b>
PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	1	<b>S/ 101, 69</b>	S/ 101, 69	1	S/ 101, 69	<b>S/ 101, 69</b>
GRAVA PARA FILTRO DE 3/4"-1/2"	m3	23	<b>S/ 101, 69</b>	S/ 2 338, 87	20	S/ 101, 69	<b>S/ 2 033, 80</b>
ARENA FINA	m3	34	<b>S/ 118, 64</b>	S/ 4 033, 76	30	S/ 118, 64	<b>S/ 3 559 ,20</b>
ARENA GRUESA	m3	198	<b>S/ 101, 69</b>	S/ 20134, 62	173	S/ 101, 69	<b>S/ 17 592, 37</b>
HORMIGON	m3	37	<b>S/ 101, 69</b>	S/ 3 762 ,53	33	S/ 101, 69	<b>S/ 3 355, 77</b>
MATERIAL DE LA ZONA ZARANDEADO	m3	154	<b>S/ 84, 75</b>	S/ 13 051, 50	134	S/ 84, 75	<b>S/ 11 356, 50</b>
MATERIAL IMPERMEABLE	m3	16	<b>S/ 101, 69</b>	S/ 1 627, 04	14	S/ 101, 69	<b>S/ 1 423, 66</b>
MATERIAL GRANULAR P/RELLENO	m3	9	<b>S/ 74, 75</b>	S/ 672, 75	8	S/ 74, 75	<b>S/ 598 00</b>
TUB. PVC SAP P/AGUA C-10 1/2" S/P	m	5	<b>S/ 3 ,19</b>	S/ 15, 95	5	S/ 3, 19	<b>S/ 15 95</b>
MALLA Y CERCOS TEMPORALES	m	345	<b>S/ 10, 00</b>	S/ 3 450, 00	300	S/ 10, 00	<b>S/ 3 000, 00</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	Bolsa	278	<b>S/ 23, 71</b>	S/ 6 591,38	242	S/ 23, 71	<b>S/ 5 737, 82</b>
CEMENTO PORTLAND TIPO MS	Bolsa	3651	<b>S/ 22, 92</b>	S/ 83 680, 92	3175	S/ 22, 92	<b>S/ 72 771,00</b>
YESO EN BOLSA DE 18 kg	bolsa	56	<b>S/ 9, 15</b>	S/ 512, 40	49	S/ 9, 15	<b>S/ 448, 35</b>
LADRILLO KING KONG MAQUINADO 18 HUECOS	und	5191	<b>S/ 0 ,68</b>	S/ 3 529, 88	4514	S/ 0, 68	<b>S/ 3 069,52</b>
TAPA DE CONCRETO REFORZADO PARA BUZON 600 mm	und	52	<b>S/ 144, 07</b>	S/ 7 491, 64	46	S/ 144, 07	<b>S/ 6 627,22</b>
TAPA DE CONCRETO 12" X 24" P/DESAGUE	und	224	<b>S/ 127, 12</b>	S/ 28 474, 88	195	S/ 127, 12	<b>S/ 24 788,40</b>
TAPA METÁLICA DE 1/8" X 1.10X1.00m	und	2	<b>S/ 186, 44</b>	S/ 372, 88	2	S/ 186, 44	<b>S/ 372,88</b>
TAPA METÁLICA DOS HOJAS DE 1/8" X 4.20X2.60m	und	1	<b>S/ 508, 47</b>	S/ 508, 47	1	S/ 508 ,47	<b>S/ 508,47</b>
TAPA METÁLICA DOS HOJAS DE 1/8" X 4.20X3.80m	und	1	<b>S/ 508, 47</b>	S/ 508, 47	1	S/ 508 ,47	<b>S/ 508,47</b>
TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 DN 200 mm X 6.00m	m	899	<b>S/ 16 ,95</b>	S/ 15 238, 05	782	S/ 16 ,95	<b>S/ 13 254,90</b>
TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 DN 160 mm X 6.00m	m	1212	<b>S/ 34, 60</b>	S/ 41 935 20	1054	S/ 34 ,60	<b>S/ 36 468, 40</b>
TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 DN 110 mm X 6.00m	m	725	<b>S/ 7, 84</b>	S/ 5 684,00	631	S/ 7, 84	<b>S/ 4 947,04</b>
NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE	und	2	<b>S/ 1, 69</b>	S/ 3, 38	2	S/ 1, 69	<b>S/ 3, 38</b>
UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	2	<b>S/ 10, 17</b>	S/ 20, 34	2	S/ 10, 17	<b>S/ 20, 34</b>
CAJA DE CONCRETO 12" X 24" C/MARCO	und	224	<b>S/ 69, 49</b>	S/ 15 565, 76	195	S/ 69, 49	<b>S/ 13 550, 55</b>
LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	L	16	<b>S/ 58, 85</b>	S/ 941, 60	14	S/ 58, 85	<b>S/ 823, 90</b>
COBERTURA LIVIANA GRAN ONDA 3.05X1.10m	und	39	<b>S/ 63, 56</b>	S/ 2 478, 84	34	S/ 63, 56	<b>S/ 2 161, 04</b>
MADERA TORNILLO	m2	3478	<b>S/ 8, 47</b>	S/ 29 458, 66	3025	S/ 8, 47	<b>S/ 25 621, 75</b>
CORREAS DE TUBERÍA LISO NEGRO 1.5"x2"	m	178	<b>S/ 24, 55</b>	S/ 4 369, 90	155	S/ 24, 55	<b>S/ 3 805, 25</b>
VIGAS DE TUBO CUADRADO LISO DE 2" x 4"	m	56	<b>S/ 14, 83</b>	S/ 830, 48	49	S/ 14, 83	<b>S/ 7260, 67</b>
REGLA DE MADERA	m2	1	<b>S/ 8, 47</b>	S/ 8, 47	1	S/ 8, 47	<b>S/ 8, 47</b>
MADERA TORNILLO 2" (segun diseño)	und	2	<b>S/ 275 ,50</b>	S/ 551, 00	2	S/ 275, 50	<b>S/ 551, 00</b>
ESTACAS DE MADERA	und	537	<b>S/ 2, 50</b>	S/ 1 342, 50	467	S/ 2, 50	<b>S/ 1 167, 50</b>
TRIPLAY LUPUNA	m2	28	<b>S/ 33, 31</b>	S/ 932, 68	25	S/ 33, 31	<b>S/ 832, 75</b>
MADERA CORRIENTE	p2	376	<b>S/ 8, 47</b>	S/ 3 184, 72	327	S/ 8, 47	<b>S/ 2 769, 69</b>
MOLDE METALICO PARA BUZON	m2	673	<b>S/ 8, 40</b>	S/ 5 653, 20	586	S/ 8, 40	<b>S/ 4 922, 40</b>
CALAMINA GALVANIZADA 1.83M X 0.83M X 0.30MM	und	27	<b>S/ 16, 86</b>	S/ 455, 22	24	S/ 16, 86	<b>S/ 404, 64</b>
BISAGRA ALUMINIZADA 2 1/2" x 2 1/2"	und	5	<b>S/ 12, 00</b>	S/ 60, 00	5	S/ 12, 00	<b>S/ 60, 00</b>
CANDADO 40 mm	und	1	<b>S/ 17, 37</b>	S/ 17, 37	1	S/ 17, 37	<b>S/ 17, 37</b>
PINTURA ESMALTE SINTETICO	L	13	<b>S/ 31, 36</b>	S/ 407, 68	12	S/ 31, 36	<b>S/ 376, 32</b>
BASE ZINCROMATO	L	5	<b>S/ 35, 59</b>	S/ 177, 95	5	S/ 35, 59	<b>S/ 177, 95</b>
THINNER	L	2	<b>S/ 18, 64</b>	S/ 37, 28	2	S/ 18, 64	<b>S/ 37, 28</b>
CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA	m	1994	<b>S/ 0, 18</b>	S/ 358, 92	1734	S/ 0, 18	<b>S/ 312, 12</b>
REJILLA METALICA 0.30 X 0.40M	und	3	<b>S/ 35, 59</b>	S/ 106, 77	3	S/ 35, 59	<b>S/ 106, 77</b>

ANILLO DE JEBE 200 mm ISO 4435	und	148	S/ 3, 73	S/ 552, 04	129	S/ 3, 73	S/ 481, 17
ANILLO DE JEBE 160 mm ISO 4435	und	195	S/ 2, 71	S/ 528, 45	170	S/ 2, 71	S/ 460, 70
ANILLO DE JEBE 110 mm ISO 4435	und	115	S/ 1, 53	S/ 175, 95	100	S/ 1, 53	S/ 153, 00
TORNILLO AUTOPERFORANTE+ARANDELA Y CAPUCHON	und	44	S/ 0, 85	S/ 37, 40	39	S/ 0, 85	S/ 33, 15
ACCESORIOS DIVERSOS	und	120	S/ 15, 50	S/ 1 860, 00	105	S/ 15, 50	S/ 1 627, 50
ABRAZADERA DE ACERO INOXIDABLE DOBLE OREJA 8"	und	9	S/ 127, 12	S/ 1 144, 08	8	S/ 127, 12	S/ 1 016, 96
TANQUE ROTOPLAS 600L INC. ACCESORIOS	und	1	S/ 296 61	S/ 296, 61	1	S/ 296, 61	S/ 296, 61
CODO 200MM/90 PVC UF P/ALC	und	6	S/ 50, 85	S/ 305, 10	6	S/ 50, 85	S/ 305, 10
CODO 160MM/45° PVC UF P/ALC	und	1	S/ 25, 42	S/ 25, 42	1	S/ 25, 42	S/ 25, 42
CODO 110MM/90 PVC UF P/ALC	und	8	S/ 16, 53	S/ 132, 24	7	S/ 16, 53	S/ 115, 71
CODO 160MM/90° PVC UF P/ALC	und	2	S/ 27, 12	S/ 54, 24	2	S/ 27, 12	S/ 54, 24
TEE 200/200MM PVC NTP ISO 4435	und	8	S/ 67, 80	S/ 542, 40	7	S/ 67, 80	S/ 474, 60
TEE 160/160MM PVC NTP ISO 4435	und	2	S/ 38, 14	S/ 76, 28	2	S/ 38, 14	S/ 76, 28
TEE 110/160MM PVC NTP ISO 4435	und	16	S/ 16, 10	S/ 257, 60	14	S/ 16, 10	S/ 225, 40
ARMELLAS 1"	und	2	S/ 6, 78	S/ 13, 56	2	S/ 6, 78	S/ 13, 56
VALVULA DE COMPUERTA TIPO MAZZA 8"	und	2	S/ 762, 71	S/ 1 525, 42	2	S/ 762, 71	S/ 1 525, 42
VALVULA DE PURGA DE FF DN=160mm	und	1	S/ 508, 47	S/ 508, 47	1	S/ 508, 47	S/ 508, 47
VERTEDERO METALICO REGULABLE E=1/4"	und	1	S/ 241, 25	S/ 241, 25	1	S/ 241, 25	S/ 241, 25
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	1	S/ 22, 88	S/ 22, 88	1	S/ 22, 88	S/ 22, 88
SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg	35	S/ 13, 71	S/ 479, 85	31	S/ 13, 71	S/ 425, 01
GIGANTOGRAFIA 2.40 x 3.60m	und	1	S/ 327, 48	S/ 327, 48	1	S/ 327, 48	S/ 327, 48
TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2" X 2.5mm	und	24	S/ 76, 27	S/ 1 830, 48	21	S/ 76, 27	S/ 1 601, 67
TUBO DE FIERRO LISO CIRCULAR DE 2" X 2.5mm	m	17	S/ 25, 80	S/ 438, 60	15	S/ 25, 80	S/ 387, 00
MATERIAL INFORMATIVO , AFICHES , MEDIOS VISUALES	m2	2	S/ 620, 00	S/ 1 240,00	2	S/ 620, 00	S/ 1 240, 00
BRIDA DE ACERO P/SOLDAR Y EMPERNAR DN 200MM	und	9	S/ 169, 89	S/ 1 529, 01	8	S/ 169, 89	S/ 1 359, 12
DISCO DE CORTE	und	29	S/ 3, 60	S/ 104, 40	26	S/ 3, 60	S/ 93, 60
AGUA	m3	656	S/ 0, 05	S/ 32, 80	571	S/ 0, 05	S/ 28, 55
PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID	m2	1	S/ 9 785, 25	S/ 9 785, 25	1	S/ 9 785, 25	S/ 9 785, 25
PLANCHA DE PVC , E=1"	und	19	S/ 8, 47	S/ 160, 93	17	S/ 8, 47	S/ 143, 99
IMPERMIABILIZANTE	L	81	S/ 25, 59	S/ 2 072, 79	71	S/ 25, 59	S/ 1 816, 89
FIERRO FUNDIDO P/BORDE DE TAPA DE CONCRETO	und	52	S/ 135, 60	S/ 7 051, 20	46	S/ 135, 60	S/ 6 237, 60
PIZON DE MANO	und	19	S/ 32, 50	S/ 617, 50	17	S/ 32, 50	S/ 552, 50
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 523 247, 96</b>			<b>S/ 468 875, 88</b>

## ANEXO 12: Uso del método AHP para seleccionar la mejor opción con respecto a requerimientos

### Método AHP para la selección del sistema mejora de inventarios, abastecimientos y compras.

Valor $X_{ij}$	Comparación del criterio i con el criterio j
1	Igualmente importante
3	Ligeramente más importante
5	Notablemente más importante
7	Demostablemente más importante
9	Absolutamente más importante

funcionamiento	A
uso	B
Costos adicionales cualitativos	C
Objetivos	D

	funcionamiento	uso	Costos adicionales cualitativos	Objetivos
SISTEMA MRP	Sencillo	Inventarios, abastecimiento, compras	si, pero como su funcionamiento es de manera sencilla, los costos serian minimos	controlar inventarios, abastecer la producción, compras mas eficientes
Sistema MRP II	Complejo	Inventarios, abastecimiento, compras, mano de obra maquinaria	Si, ante cualquier error en los datos perjudicaria la pleneación del proceso, ademas su instalación va por partes, ocasionando costos adicionales	automatiza las areas compras, inventarios, planificación de materiales, ventas, contabilidad
SISTEMA ERP	Complejo	Todas las areas	Si, cada cambio del mercado implica una actualización de todas las	Optimizar las areas de la empresa
Sistema PRD	Sencillo	Cadena de suministros	si, pero como su funcionamiento es de manera sencilla, los costos serian minimos	planificar la emisión de órdenes de productos dentro de la cadena de suministro

**Ponderación de los criterios de evaluación**  
**Comparación por pares (ij)**

CRITERIO	A	B	C	D	TOTAL	PESO
A	1	1/7	3	1/5	4.34	0.12
B	7	1	5	1/7	13.14	0.35
C	1/3	1/5	1	1/5	1.73	0.05
D	5	7	5	1	18.00	0.48
TOTAL	13.33	8.34	14.00	1.54	37.22	1.00

**Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio A**  
**Comparación por pares (ij)**

ALTERNATIVA	SISTEMA MRP	Sistema MRP II	SISTEMA ERP	Sistema PRD	TOTAL	PESO
SISTEMA MRP	1	7	7	3	18.00	0.51
Sistema MRP II	1/7	1	3	5	9.14	0.26
SISTEMA ERP	1/7	1/3	1	1/5	1.68	0.05
Sistema PRD	1/3	1/5	5	1	6.53	0.18
TOTAL	1.62	8.53	16.00	9.20	35.35	1.00

**Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio B**  
**Comparación por pares (ij)**

ALTERNATIVA	SISTEMA MRP	Sistema MRP II	SISTEMA ERP	Sistema PRD	TOTAL	PESO
SISTEMA MRP	1	3	3	5	12.00	0.41
Sistema MRP II	1/3	1	5	5	11.33	0.38
SISTEMA ERP	1/3	1/5	1	3	4.53	0.15
Sistema PRD	1/5	1/5	1/3	1	1.73	0.06
TOTAL	1.87	4.40	9.33	14.00	29.60	1.00

**Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio C**  
**Comparación por pares (ij)**

ALTERNATIVA	SISTEMA MRP	Sistema MRP II	SISTEMA ERP	Sistema PRD	TOTAL	PESO
SISTEMA MRP	1	5	7	3	16.00	0.48
Sistema MRP II	1/5	1	3	1/5	4.40	0.13
SISTEMA ERP	1/7	1/5	1	1/5	1.54	0.05
Sistema PRD	1/3	5	5	1	11.33	0.34
TOTAL	1.68	11.20	16.00	4.40	33.28	1.00

**Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio D**  
**Comparación por pares (ij)**

ALTERNATIVA	SISTEMA MRP	Sistema MRP II	SISTEMA ERP	Sistema PRD	TOTAL	PESO
SISTEMA MRP	1	3	5	7	16.00	0.43
Sistema MRP II	1/3	1	5	5	11.33	0.30
SISTEMA ERP	1/5	1/5	1	7	8.40	0.23
Sistema PRD	1/7	1/5	1/7	1	1.49	0.04
TOTAL	1.68	4.40	11.14	20.00	37.22	1.00

**Resultado de la ponderación**

ALTERNATIVA	Criterio A	Criterio B	Criterio C	Criterio D	Ponderación final de la alternativa
SISTEMA MRP	0.51	0.41	0.48	0.43	43%
Sistema MRP II	0.26	0.38	0.13	0.30	32%
SISTEMA ERP	0.05	0.15	0.05	0.23	17%
Sistema PRD	0.18	0.06	0.34	0.04	8%
Ponderación de criterios	0.12	0.35	0.05	0.48	
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

## Cálculo del índice de consistencia

$$CI = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$$

Donde:

- $\lambda_{m\acute{a}x} \approx 4.016$  (valor propio máximo de la matriz).
- $n=4$  (porque la matriz es de 4x4).

$$CI = \frac{4,016 - 4}{4 - 1}$$

$$CI = 0,0053$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Donde:

- CI es el índice de consistencia
- RI: 0.90 (valor estándar que depende del tamaño de la matriz).

$$CR = \frac{0,0053}{0,9}$$

$$CR = 0,0059$$

Interpretación:

- Si  $CR \leq 0.1$ , la matriz es consistente.
- Si  $CR > 0.1$ , la matriz tiene problemas de consistencia.

## Método AHP para la selección del software que complemente el sistema MRP.

Valor $X_{ij}$	Comparación del criterio i con el
1	Igualmente importante
3	Ligeramente más importante
5	Notablemente más importante
7	Demostablemente más importante
9	Absolutamente más importante

Planificación de compras	A
control de inventarios	B
Abastecimiento eficiente	C
costo cualitativo	D
Ventajas	E
Desventajas	F

	Planificación de compras	control de inventarios	Abastecimiento eficiente	costo cualitativo	Ventajas	Desventajas	USOS	FUENTE
<b>Streamline</b>	SI	SI	SI	\$/ 3,225.60	Reducción de hasta 90% en el tiempo dedicado a la previsión, la planificación y la realización de pedidos, Reducción de hasta 50% en exceso de inventario, Reducción de hasta 98% en desabastecimientos.	Versión gratuita tiene limitaciones		<a href="https://gmdhsoftware.com/es/matriz-al-requeriments-planning-mrp-in-streamline/">https://gmdhsoftware.com/es/matriz-al-requeriments-planning-mrp-in-streamline/</a>
<b>oracle demantra</b>	No	NO	SI	\$/ 3,646.70	Facil entendimientos, de sermpieo potencial, adaptación a cualquier sistema operativo	Falta de información sobre su uso, alto costo		<a href="https://www.captiona.com/pl/210343/Oracle-Demantra/">https://www.captiona.com/pl/210343/Oracle-Demantra/</a>
<b>Sap</b>	SI	SI	SI	\$/ 3,500.00	optimización de los inventarios, lo que a su vez se manifiesta en forma de un menor compromiso de capital y un mayor orden en las finanzas y órdenes de fabricación	difícil de configurar ya que tiene muchos parámetros. Además, su ejecución consume mucha memoria, y puede representar un problema al no poder realizarse con la frecuencia necesaria.		<a href="https://help.sap.com/midocs/sap_FUSINESS_CME76382e87b29341b5b959a184d8c672744e38a287851363de100000a155316.html?locale=es-CO">https://help.sap.com/midocs/sap_FUSINESS_CME76382e87b29341b5b959a184d8c672744e38a287851363de100000a155316.html?locale=es-CO</a>
<b>Blue yonder demand planning</b>	SI	NO	SI	\$/ 3,120.50	conecta a todos los especialistas de nuestra empresa y nos	Lento e ineficientemente desarrollado, pero cumple su		<a href="https://www.captiona.com/pl/168721/IDASpace-Planning/">https://www.captiona.com/pl/168721/IDASpace-Planning/</a>

## Ponderación de los criterios de evaluación

## Comparación por pares (ij)

CRITERIO	A	B	C	D	E	F	TOTAL	PESO
A	1	1/3	1/3	5	3	3	12.67	0.19
B	3	1	1/3	5	3	3	15.33	0.23
C	3	3	1	5	3	3	18.00	0.28
D	1/5	1/5	1/5	1	5	5	11.60	0.18
E	1/3	1/3	1/3	1/5	1	3	5.20	0.08
F	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1	2.53	0.04
TOTAL	7.87	5.20	2.53	16.40	15.33	18.00	65.33	1.00

## Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio A

## Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Streamline	oracle demantra	Sap	Blue yonder demand planning	TOTAL	PESO
Streamline	1	5	3	3	12.00	0.46
oracle demantra	1/5	1	1/3	1/3	1.87	0.07
Sap	1/3	3	1	1/3	4.67	0.18
Blue yonder demand planning	1/3	3	3	1	7.33	0.28
TOTAL	1.87	12.00	7.33	4.67	25.87	1.00

## Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio B

## Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Streamline	oracle demantra	Sap	Blue yonder demand planning	TOTAL	PESO
Streamline	1	7	3	7	18.00	0.51
oracle demantra	1/7	1	1/5	1/5	1.54	0.04
Sap	1/3	5	1	3	9.33	0.26
Blue yonder demand planning	1/7	5	1/3	1	6.48	0.18
TOTAL	1.62	18.00	4.53	11.20	35.35	1.00

## Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio C

## Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Streamline	oracle demantra	Sap	Blue yonder demand planning	TOTAL	PESO
Streamline	1	3	3	3	10.00	0.42
oracle demantra	1/3	1	1/3	1/3	2.00	0.08
Sap	3	1/3	1	3	7.33	0.31
Blue yonder demand planning	3	1/3	1/3	1	4.67	0.19
TOTAL	7.33	4.67	4.67	7.33	24.00	1.00

## Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio D

## Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Streamline	oracle demantra	Sap	Blue yonder demand planning	TOTAL	PESO
Streamline	1	5	5	1/5	11.20	0.34
oracle demantra	1/5	1	1/3	1/5	1.73	0.05
Sap	1/5	3	1	1/5	4.40	0.13
Blue yonder demand planning	5	5	5	1	16.00	0.48
TOTAL	6.40	14.00	11.33	1.60	33.33	1.00

## Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio E

## Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Streamline	oracle demantra	Sap	Blue yonder demand planning	TOTAL	PESO
Streamline	1	5	5	5	16.00	0.48
oracle demantra	1/5	1	1/5	1/5	1.60	0.05
Sap	1/5	5	1	3	9.20	0.28
Blue yonder demand planning	1/5	5	1/3	1	6.53	0.20
TOTAL	1.60	16.00	6.53	9.20	33.33	1.00

## Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio F

## Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Streamline	oracle demantra	Sap	Blue yonder demand planning	TOTAL	PESO
Streamline	1	7	7	1/7	15.14	0.45
oracle demantra	1/7	1	5	5	11.14	0.33
Sap	1/7	1/5	1	1/5	1.54	0.05
Blue yonder demand planning	1/7	1/5	5	1	6.34	0.19
TOTAL	1.43	8.40	18.00	6.34	34.17	1.03

**Resultado de la ponderación**

ALTERNATIVA	Criterio A	Criterio B	Criterio C	Criterio D	Criterio E	Criterio F	Ponderación final de la alternativa
Streamline	0.46	0.51	0.42	0.34	0.48	0.45	44%
oracle demantra	0.07	0.04	0.08	0.05	0.05	0.33	7%
Sap	0.18	0.26	0.31	0.13	0.28	0.05	23%
Blue yonder demand planning	0.28	0.18	0.19	0.48	0.20	0.19	26%
Ponderación de criterios	0.19	0.23	0.28	0.18	0.08	0.04	
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.00

**Cálculo del índice de consistencia**

$$CI = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$$

Donde:

- $\lambda_{m\acute{a}x} \approx 6,324$  (valor propio máximo de la matriz).
- $n= 6$  (porque la matriz es de 6x6).

$$CI = \frac{6,324 - 6}{6 - 1}$$

$$CI = 0,0648$$

**Cálculo de la razón de consistencia**

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Donde:

- CI es el índice de consistencia
- RI: 1,24 (valor estándar que depende del tamaño de la matriz).

$$CR = \frac{0,0648}{1,24}$$

$$CR = 0,0523$$

Interpretación:

- Si  $CR \leq 0.1$ , la matriz es consistente.
- Si  $CR > 0.1$ , la matriz tiene problemas de consistencia.

## Anexo 13: Uso del método AHP para seleccionar la mejor opción con respecto a Gestión de proyecto

### Método AHP para la selección de mejora en el procedimiento de planificación de proyectos.

Valor $X_{ij}$	Comparación del criterio i con el criterio j
1	Igualmente importante
3	Ligeramente más importante
5	Notablemente más importante
7	Demostablemente más importante
9	Absolutamente más importante

Tipo de proyecto	A
Tiempo del proyecto	B
complejidad del proyecto	C
Consideración de recursos	D
tamaño de la empresa	E

	Tipo de proyecto	Tiempo del proyecto	complejidad del proyecto	Consideración de recursos	tamaño de la empresa
<b>Modelo cascada</b>	Construcción/fabricación	corto plazo (menos de 10 años)	Sencillo	Limitados	Grandes
<b>Prince 2</b>	cualquier sector	Corto y largo plazo	Complejo y sencillo	Limitados	Grandes
<b>Scrum</b>	Desarrollo de productos/construcción	corto plazo (menos de 10 años)	Sencillo	Limitados	Grandes y pequeños
<b>Pmbok</b>	cualquier sector	Corto y largo plazo	Complejo y sencillo	Limitados	Grandes y pequeños

#### Ponderación de los criterios de evaluación Comparación por pares (ij)

CRITERIO	A	B	C	D	E	TOTAL	PESO
A	1	7	7	5	7	27.00	0.38
B	1/7	1	1/5	1/7	1/5	1.69	0.02
C	1/7	5	1	1/7	7	13.29	0.19
D	1/5	7	7	1	1/7	15.34	0.22
E	1/7	5	1/7	7	1	13.29	0.19
TOTAL	1.63	25.00	15.34	13.29	15.34	70.60	1.00

#### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio A Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Modelo cascada	Prince 2	Scrum	Pmbok	TOTAL	PESO
Modelo cascada	1	1/5	5	1/5	6.40	0.20
Prince 2	5	1	5	1/3	11.33	0.36
Scrum	1/5	1/5	1	1/3	1.73	0.06
Pmbok	5	3	3	1	12.00	0.38
TOTAL	11.20	4.40	14.00	1.87	31.47	1.00

#### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio B Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Modelo cascada	Prince 2	Scrum	Pmbok	TOTAL	PESO
Modelo cascada	1	1/5	3	1/5	4.40	0.14
Prince 2	5	1	5	3	14.00	0.44
Scrum	1/3	1/5	1	1/5	1.73	0.06
Pmbok	5	1/3	5	1	11.33	0.36
TOTAL	11.33	1.73	14.00	4.40	31.47	1.00

#### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio C Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Modelo cascada	Prince 2	Scrum	Pmbok	TOTAL	PESO
Modelo cascada	1	1/5	3	1/5	4.40	0.14
Prince 2	5	1	5	1/3	11.33	0.36
Scrum	1/3	1/5	1	1/5	1.73	0.06
Pmbok	5	3	5	1	14.00	0.44
TOTAL	11.33	4.40	14.00	1.73	31.47	1.00

#### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio D Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Modelo cascada	Prince 2	Scrum	Pmbok	TOTAL	PESO
Modelo cascada	1	3	1/3	3	7.33	0.26
Prince 2	1/3	1	5	1/5	6.53	0.24
Scrum	3	1/5	1	3	7.20	0.26
Pmbok	1/3	5	1/3	1	6.67	0.24
TOTAL	4.67	9.20	6.67	7.20	27.73	1.00

### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio E Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	Modelo cascada	Prince 2	Scrum	Pmbok	TOTAL	PESO
Modelo cascada	1	1/3	1/5	1/5	1.73	0.06
Prince 2	3	1	1/5	1/3	4.53	0.15
Scrum	5	5	1	3	14.00	0.47
Pmbok	5	3	1/3	1	9.33	0.32
TOTAL	14.00	9.33	1.73	4.53	29.60	1.00

### Resultado de la ponderación

ALTERNATIVA	Criterio A	Criterio B	Criterio C	Criterio D	Criterio E	Ponderación final de la alternativa
Modelo cascada	0.20	0.14	0.14	0.26	0.06	18%
Prince 2	0.36	0.44	0.36	0.24	0.15	30%
Scrum	0.06	0.06	0.06	0.26	0.47	18%
Pmbok	0.38	0.36	0.44	0.24	0.32	35%
Ponderación de criterios	0.38	0.02	0.19	0.22	0.19	
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### Cálculo del índice de consistencia

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Donde:

- $\lambda_{\max} \approx 5,15$  (valor propio máximo de la matriz).
- $n= 5$  (porque la matriz es de 5x5).

$$CI = \frac{5,15 - 5}{5 - 1}$$

$$CI = 0,0375$$

### Cálculo de la razón de consistencia

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Donde:

- CI es el índice de consistencia
- RI: 1,12 (valor estándar que depende del tamaño de la matriz).

$$CR = \frac{0,0375}{1,12}$$

$$CR = 0,0334$$

Interpretación:

- Si  $CR \leq 0.1$ , la matriz es consistente.
- Si  $CR > 0.1$ , la matriz tiene problemas de consistencia.

## Anexo 14: Método AHP para la selección de software para planificación de proyectos.

Integración de los procesos	A		Integración de los procesos	Seguimiento de los procesos	Control de procesos en tiempo real	Reducción de costos
Seguimiento de los procesos	B	MS PROJECT PROFESIONAL	SI	SI	SI	SI
Control de procesos en tiempo real	C	Primavera P6 PROFESIONAL	SI	SI	NO	SI
Reducción de costos	D	TRELLO	NO	SI	NO	SI
		ASANA	SI	NO	NO	SI

### Ponderación de los criterios de evaluación

Comparación por pares (ij)

CRITERIO	A	B	C	D	TOTAL	PESO
A	1	1/7	3	1/5	4.34	0.12
B	7	1	5	1/7	13.14	0.35
C	1/3	1/5	1	1/5	1.73	0.05
D	5	7	5	1	18.00	0.48
TOTAL	13.33	8.34	14.00	1.54	37.22	1.00

### Ponderación de las alternativas de solución respecto a cada criterio

#### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio A

Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	MS PROJECT	Primavera P6	TRELLO	ASANA	TOTAL	PESO
MS PROJECT	1	7	7	3	18.00	0.51
Primavera P6	1/7	1	3	5	9.14	0.26
TRELLO	1/7	1/3	1	1/5	1.68	0.05
ASANA	1/3	1/5	5	1	6.53	0.18
TOTAL	1.62	8.53	16.00	9.20	35.35	1.00

#### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio C

Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	MS PROJECT	Primavera P6	TRELLO	ASANA	TOTAL	PESO
MS PROJECT	1	5	7	3	16.00	0.48
Primavera P6	1/5	1	3	1/5	4.40	0.13
TRELLO	1/7	1/5	1	1/5	1.54	0.05
ASANA	1/3	5	5	1	11.33	0.34
TOTAL	1.68	11.20	16.00	4.40	33.28	1.00

#### Ponderación de las alternativas de solución respecto al criterio D

Comparación por pares (ij)

ALTERNATIVA	MS PROJECT	Primavera P6	TRELLO	ASANA	TOTAL	PESO
MS PROJECT	1	3	5	7	16.00	0.43
Primavera P6	1/3	1	5	5	11.33	0.30
TRELLO	1/5	1/5	1	7	8.40	0.23
ASANA	1/7	1/5	1/7	1	1.49	0.04
TOTAL	1.68	4.40	11.14	20.00	37.22	1.00

### Resultado de la ponderación

ALTERNATIVA	Criterio A	Criterio B	Criterio C	Criterio D	Ponderación final de la alternativa
MS PROJECT	0.51	0.41	0.48	0.43	43%
Primavera P6	0.26	0.38	0.13	0.30	32%
TRELLO	0.05	0.15	0.05	0.23	17%
ASANA	0.18	0.06	0.34	0.04	8%
Ponderación de criterios	0.12	0.35	0.05	0.48	
TOTAL	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### Cálculo del índice de consistencia

$$CI = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$$

Donde:

- $\lambda_{m\acute{a}x} \approx 4,825$  (valor propio máximo de la matriz).
- $n= 4$  (porque la matriz es de 5x5).

$$CI = \frac{4,082 - 4}{4 - 1}$$

$$CI = 0,0273$$

### Cálculo de la razón de consistencia

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Donde:

- CI es el índice de consistencia
- RI: 0,9 (valor estándar que depende del tamaño de la matriz).

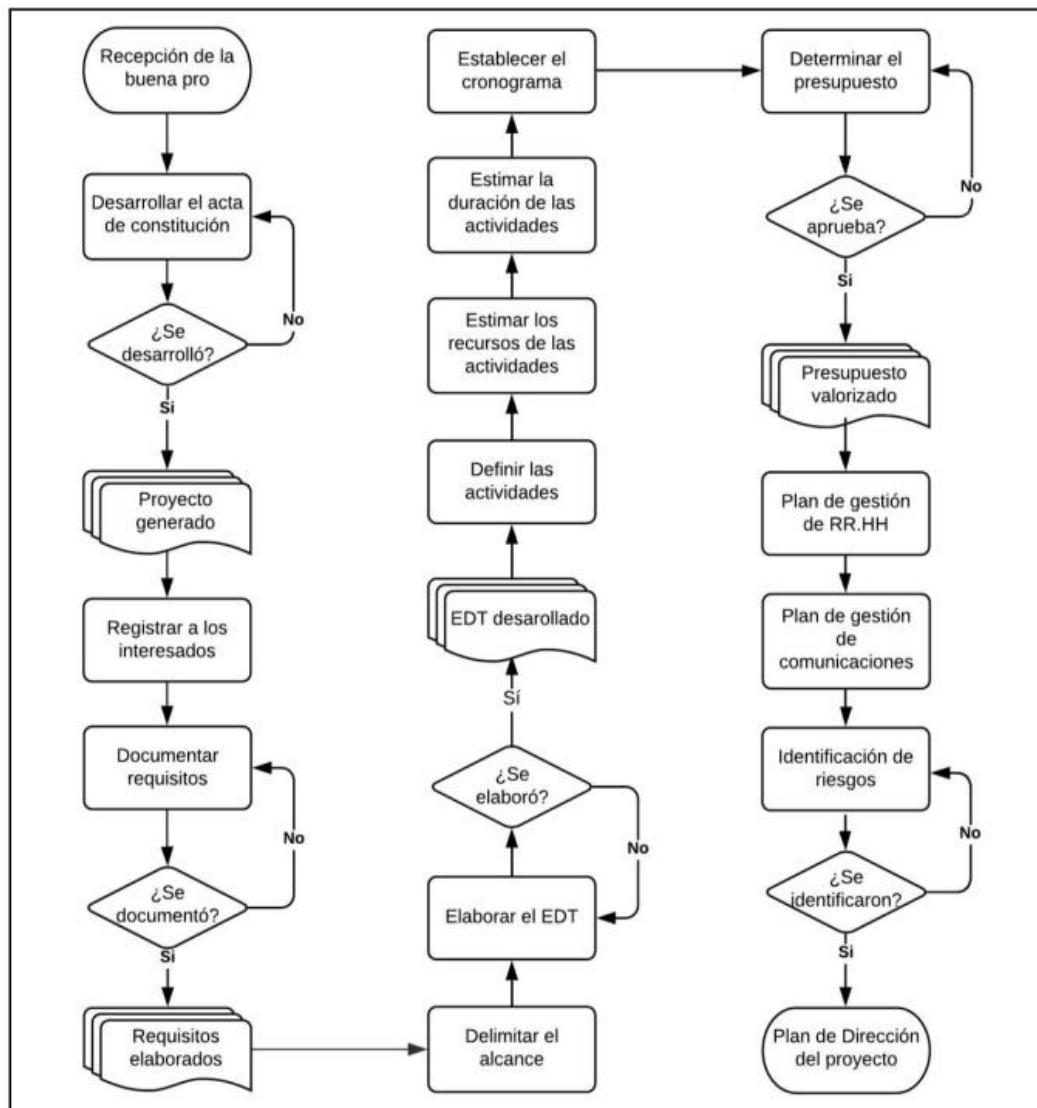
$$CR = \frac{0,0273}{0,9}$$

$$CR = 0,0304$$

Interpretación:

- Si  $CR \leq 0.1$ , la matriz es consistente.
- Si  $CR > 0.1$ , la matriz tiene problemas de consistencia.

**ANEXO 15: Flujograma que se presentara a continuación muestra la mejora en el proceso de planificación de acuerdo con la guía PMBOK 6ta edición**



Fuente: PMI-PMBOK

## Anexo 16: Descripción y formato del acta de constitución

Sección	Detalle
<b>Objetivo</b>	Autorizar la existencia del proyecto para aplicar los recursos a las actividades de obra
<b>Alcance</b>	Se da desde la aceptación de la buena pro, hasta el registro de interesados
<b>Definiciones</b>	<u>Supuestos del proyecto</u> : Factores internos y externos, sociales, ambientales <u>Entregable</u> : Descripción tangible o intangible de un objetivo desarrollado durante un proyecto
<b>Designación de responsables</b>	<u>Gerente general</u> : Encargado de recibir la buena pro, analizar y parametrizar le proyecto junto a su equipo de planificación. <u>Jefe de proyecto</u> : Titulado y colegiado, con experiencia mínima de 5 años en proyectos de construcción, conocimiento PMI y certificado en PMP <u>Equipo de planificación</u> : Consta de residente de obra, supervisor SST, logístico y entre otros. <u>Empresas subcontratistas</u> : De acuerdo con el tipo de proyecto a realizar
<b>Procedimiento</b>	Ya recibida la buena pro, se pasa al desarrollo de acta de constitución, dando inicio del proyecto a previo análisis del expediente técnico.

Elaboración: Propia

### Formato:

Comercio, Servicio y Construcción S.A.C	ACTA DE CONSTITUCIÓN		
	Fecha: 15 de octubre 2024		
	Código: PROJ-001		
	Versión: 1.0		
Elaborado por: Cunya Paredes Fernando			
Nombre del proyecto			
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo			
Siglas del proyecto: MAC-Pueblo Nuevo			
Tipo de proyecto			
Nuevo <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/> Mejoramiento (x)			
Justificación del proyecto			
Justificación cualitativa		Justificación cuantitativa	
Reducción de riesgos sanitarios y mejora de calidad de vida para la comunidad de Pueblo Nuevo.		Se atenderá a una población de 5,000 habitantes, mejorando el acceso a saneamiento.	
Ubicación del proyecto		Requisitos de alto nivel	
Pueblo Nuevo, Trujillo, Perú		Cumplimiento de normativas de saneamiento y estándares de construcción.	
		Finalidad del proyecto	
		Instalar y mejorar el sistema de alcantarillado para cumplir con estándares sanitarios.	
Metas de proyecto:			
Alcance		Tiempo	
Costo			
Instalación de 2 km de tuberías, 10 cámaras de inspección, conexiones domiciliarias.		4 meses (de noviembre de 2024 a marzo de 2025)	
		S/ 205,000	
Cronogramas de Hitos del proyecto			
Hito o evento significativo		Fecha programada	
Obras preliminares		20 de noviembre de 2024	
Movimiento de tierras		1 de diciembre de 2024	
Obras de concreto		15 de diciembre de 2024	
Juntas		10 de enero de 2025	
Varios		15 de enero de 2025	
Riesgos del proyecto: Principales amenazas y oportunidades detalladas en el proyecto.			
Riesgos negativos del proyecto		Riesgos positivos del proyecto	
Demoras en la entrega de materiales Condiciones climáticas adversas		Mejora en la calidad de vida de la comunidad	
Presupuesto preliminar del proyecto:			
Costo Directo		S/ 150,000	
Gastos Generales		S/ 30,000	
Utilidad (6.00 % C.D)		S/ 9,000	
SUB TOTAL 1		S/ 189,000	
Designación del Project Manager del proyecto			
Nombre		Ing. Cunya Paredes Fernando	
Reporta a:		Gerente del proyecto	
Supervisa a:		Equipo de proyecto	

### Anexo 17: Descripción y formato de registro de interesados

Sección	Detalle
<b>Objetivo</b>	Informar la viabilidad del proyecto a los interesados y definir los grupos de interés
<b>Alcance</b>	Se desarrolla desde el acta de constitución hasta la documentación de requisitos
<b>Definiciones</b>	<u>Análisis de interesados</u> : Herramienta que identifica a personas interesadas en participar en el proyecto <u>Matriz de interés y poder</u> : Herramienta que sirve para clasificar a los interesados del proyecto en un mapa de influencia. Figura 11
<b>Designación de responsables</b>	<u>Residente de obra</u> : Encargado de revisar el expediente técnico para determinar los recursos, tiempos y alcance del proyecto <u>Equipo de planificación</u> : Determinan el estudio de campo, tiempo y riesgo.
<b>Procedimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar a los interesados potenciales como su puesto de trabajo, roles, conocimiento, experiencia y la influencia que puede tener en el proyecto</li> <li>✓ Entrevistar a los potenciales para así también determinar más interesados y ampliar el registro.</li> <li>✓ Clasificar a los interesados a través de la matriz de interés y poder. Y determinar la estrategia de aproximación hacia ellos.</li> </ul>

Elaboración: Propia

#### Formato:

Comercio, Servicio y Construcción S.A.C		REGISTRO DE INTERESADOS				Fecha: 15 de octubre del 2024	
						Código: REGINT-001	
						Versión:1.0	
						Elaborado por: Cunya Paredes Fernando	
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN		CLASIFICACIÓN	ESTRATEGIA		
Ítem	Interesados	Empresa	Requerimiento	Interés			Interno/Externo
1	Gerente General	Comercio, Servicio y Construcción S.A.C	Supervisión del proyecto y cumplimiento de plazos	Alto	Interno	Reuniones semanales para informar avance	
2	Municipalidad de Pueblo Nuevo	Municipalidad de Pueblo Nuevo	Cumplimiento de normativas y entrega a tiempo	Alto	Externo	Informes mensuales de progreso	
3	Proveedores de materiales	Varios proveedores locales	Suministro de materiales de construcción	Medio	Externo	Contratos y acuerdos claros	
4	Comunidad de Pueblo Nuevo	N/A	Reducción de riesgos sanitarios y mejora de servicios	Alto	Externo	Comunicación constante sobre avances	
5	Personal de Obra	Comercio, Servicio y Construcción S.A.C	Condiciones de trabajo seguras	Medio	Interno	Charlas de seguridad cada semana	



### Anexo 19: Descripción y formato para realizar el enunciado del alcance del proyecto

Sección	Detalle
<b>Objetivo</b>	Se define en que esta incluido o no el proyecto, su límite, hasta donde abarca y sus criterios de aceptación
<b>Alcance</b>	Se desarrolla desde delimitaciones del alcance hasta desglose del trabajo
<b>Definiciones</b>	<b>Enunciado del alcance del proyecto:</b> Formato donde se analizará los objetivos y la descripción del proyecto. <b>Entregable del proyecto:</b> Actividades donde se evidencia en formatos que tiene tiempo y forma de entrega.
<b>Designación de responsables</b>	Equipo de planificación: determinaran el alcance, su delimitación geográfica, responsabilidad social y medio ambiente
<b>Procedimiento</b>	Se realiza la descripción de los requisitos para establecer lo que ya se había avanzado o con lo que falta por culminar con la documentación necesaria. El residente de obra es quien va a definir el alcance, estableciendo objetivos y describiendo el proyecto.

**Elaboración: Propia**

#### Formato:

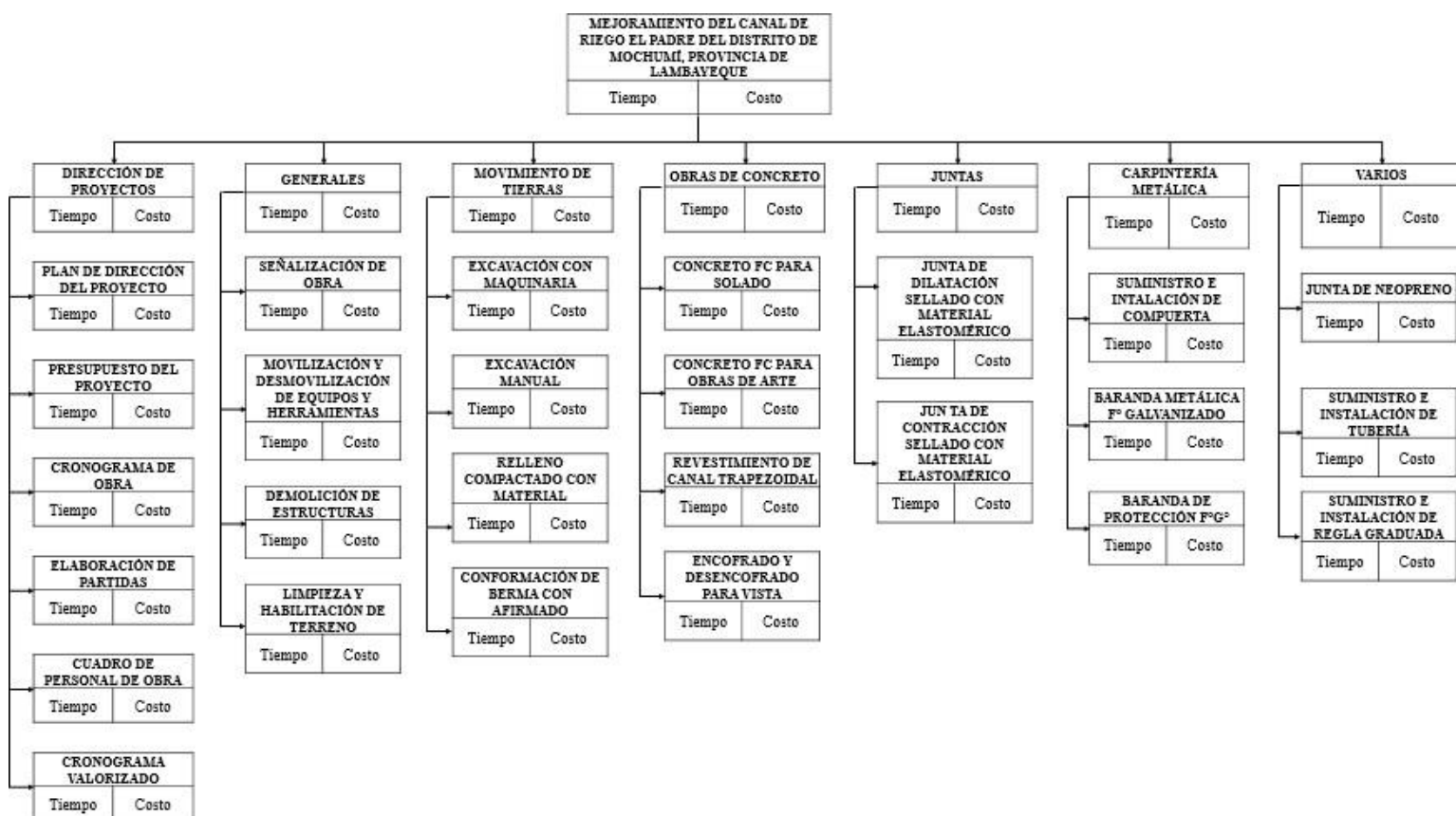
Comercio, Servicio y Construcción S.A.C		ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO		Fecha: 15 de octubre del 2024
				Código: ALC-001
				Versión: 1.0
				Elaborado por: Cunya Paredes Fernando
Nombre del proyecto				Siglas del proyecto: MAC- Pueblo Nuevo
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo				
Requisitos:			Características:	
<b>Criterios de aceptación del producto:</b> Requisitos de funcionalidad, rendimiento que deben desarrollarse previamente la entrega del producto.				
<b>Conceptos</b>		<b>Criterios de aceptación</b>		
1. Técnicos		Cumplimiento con las partidas y las especificaciones técnicas de acuerdo con expediente técnica.		
2. De calidad		Cumplimiento con la calidad del proyecto, y los estándares del PMBOK 6ta edición.		
3. Administrativo		Conformación con los equipos de trabajo.		
4. Comerciales		Cumplimiento con la gestión de recursos y de logística.		
5. Sociales		Que no impacte a la población.		
<b>Entregables del proyecto</b>				
<b>Fase del proyecto</b>		<b>Entregables</b>		
Ingeniería básica del proyecto.		Revisa el expediente técnico de acuerdo con lo programado.		
Construcción		-		
Especificaciones del proyecto.		-		
Cierre de proyecto		-		
<b>Exclusiones del proyecto</b>				
<b>Restricciones del proyecto</b>				
<b>Internos a la organización</b>			<b>Ambientales o externos a la organización</b>	
Obras preliminares				
<b>Supuestos del proyecto</b>				
<b>Internos a la organización</b>			<b>Ambientales o externos a la organización</b>	
Supervisa a:			Equipo de proyecto	

## Anexo 20: Descripción y estructura de desglose del trabajo EDT

Sección	Detalle
<b>Objetivo</b>	Gestionar el trabajo de manera más eficiente en cuanto a tiempo y costo.
<b>Alcance</b>	Se desarrolla desde alcance hasta desglose del EDT para luego definir las actividades.
<b>Definiciones</b>	<u>Técnica de descomposición</u> : a través del uso de un software, donde se planteará el desglose de las partidas en base tiempo y costo. <u>Entregable del proyecto</u> : actividades donde se evidenciarán en formatos.
<b>Designación de responsables</b>	<u>Residente de obra</u> : Se encargará de revisar el expediente técnico para desglosar el trabajo en tiempo y costo <u>Equipo de planificación</u> : brindara el apoyo al residente de obra para minimizar los errores
<b>Procedimiento</b>	Para que el residente de obra pueda crear EDT utilizara herramientas que le permitirán descomponer las tareas y a si estimar los costos y duración, asignando códigos que identifiquen cada paquete. Esto permitirá un mejor seguimiento en el transcurso del proyecto.

Elaboración: Propia

### Formato:



Fuente: Gamarra [21]

## Anexo 21: Descripción y formato para realizar la lista de actividades del proyecto

Sección	Detalle
<b>Objetivo</b>	Descomposición de las actividades, que serán desarrolladas en ejecución del proyecto
<b>Alcance</b>	Se desarrolla desde el desglose del EDT, para así definir las actividades con la finalidad de establecer entregables y alcanzar los objetivos
<b>Definiciones</b>	<u>Software de seguimiento y control</u> : permite estimar, calendarizar y dar control en las partidas del proyecto <u>Obras preliminares</u> : actividades que se desarrollan en el área de trabajo, para así comenzar con las operaciones de construcción.
<b>Designación de responsables</b>	<u>Residente de obra</u> : Se encarga de revisar el expediente técnico y así determinar mejor los recursos, tiempos, y alcance. <u>Equipo de planificación</u> : Determinan el estudio de campo, tiempos, metrados y riesgos
<b>Procedimiento</b>	Se desarrolla a partir del desglose, donde se elaborada las partidas según los recursos que se van a emplear al tipo de proyecto. Se basa también en el análisis del expediente técnico, donde se determina la maquinaria, materiales y herramientas y equipos que intervienen en la ejecución.

Elaboración: Propia

### Formato:

<b>Comercio, Servicio y Construcción S.A.C</b>	<b>LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>	Fecha: 15 de octubre del 2024
		Código: ACT-001
		Versión: 1.0
		Proyecto:
<b>Nombre del proyecto</b>		<b>Siglas del proyecto:</b>
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo		<u>MAC</u> -Pueblo Nuevo
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
- Limpieza del terreno		
- Instalación de cercado temporal		
- Demarcación y nivelación del suelo		
- Pruebas de suelo		
- Preparación de materiales iniciales		
- Instalación de oficinas temporales		
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
- Excavación y remoción de tierra		
- Nivelación y compactación del terreno		
- Excavación de zanjas para cimientos		
- Colocación de relleno en áreas designadas		
<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
- Cimentación		
- Vaciado de columnas y vigas		
- Losas de entepiso		
- Muros de carga		
- Pisos y acabados de concreto		
- Cure y protección de concreto		



### Anexo 23: Formato para realizar el presupuesto del proyecto

Comercio, Servicio y Construcción S.A.C		PRESUPUESTO DEL PROYECTO			Fecha: 15 de octubre del 2024	
					Código: PRE-001	
Nombre del proyecto		Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo			Versión: 1.0	
					Proyecto: Alcantarillado	
					Siglas del proyecto	
					MAC: Pueblo Nuevo	
Descripción		Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
Levantamiento Topográfico		m <sup>2</sup>	1,500 m <sup>2</sup>	S/. 5.00	S/. 7,500.00	
Desbroce y Limpieza del Terreno		m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	S/. 3.50	S/. 1,750.00	
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
Excavación de Zanjas		m <sup>3</sup>	250 m <sup>3</sup>	S/. 8.50	S/. 2,125.00	
Relleno Compactado		m <sup>3</sup>	300 m <sup>3</sup>	S/. 10.00	S/. 3,000.00	
<b>OBRAS DE CONCRETO</b>						
Colocación de Concreto en Zanja		m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	S/. 120.00	S/. 24,000.00	
Instalación de Tuberías de Concreto		m	500 m	S/. 45.00	S/. 22,500.00	
<b>PLAN DE SEGURIDAD</b>						
PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO					S/. 3,500.00	
<b>FLETE</b>						
FLETE					S/. 1,500.00	
<b>COSTO DIRECTO</b>						
GASTOS GENERALES (9.24% C.D.)					S/. 5,418.00	
UTILIDAD (6.00% C.D.)					S/. 3,516.00	
<b>SUB TOTAL 1</b>						
I.G.V. (18% ST 1)					S/. 12,000.00	
<b>SUB TOTAL 2</b>						
EXPEDIENTE TECNICO					S/. 2,000.00	
CONSULTORIA DE OBRA - SUPERVISION (5.40% CD)					S/. 3,168.00	
CAPACITACION (0.34% CD)					S/. 200.00	
MONITOREO ARQUEOLOGICO EN EJECUCION DE OBRA					S/. 1,000.00	
MONITOREO AMBIENTAL EN EJECUCION DE OBRA					S/. 1,200.00	
GESTION DE RIESGOS					S/. 1,000.00	
GESTION ADMINISTRATIVA DE EJECUCIÓN DE PROYECTO					S/. 1,500.00	
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>S/. 98,000.00</b>	

## Anexo 24: Descripción y formato para realizar el plan de gestión de calidad

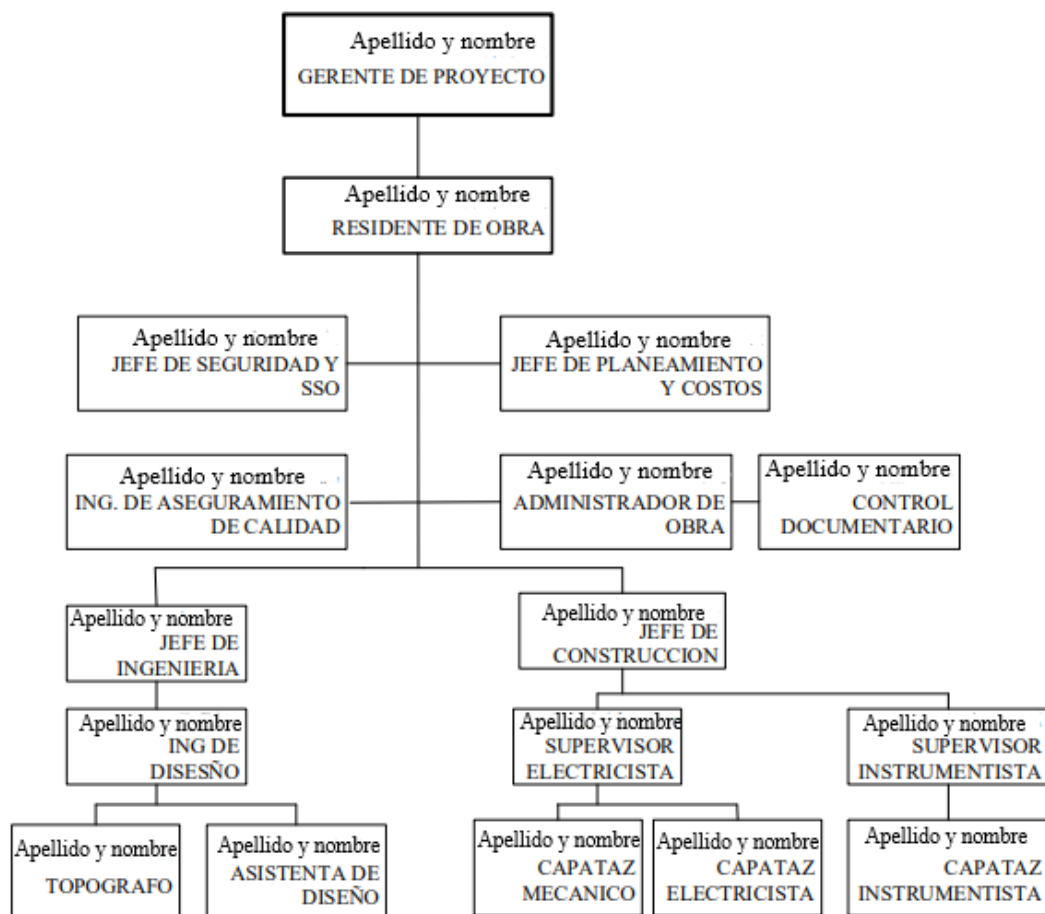
Sección	Detalle
<b>Objetivo</b>	Satisfacer al cliente por medio de la planificación de calidad que se complementará con la gestión de proyectos.
<b>Alcance</b>	Se determina desde la determinación del presupuesto hasta la identificación de riesgos.
<b>Definiciones</b>	<p><u>Reglamento de SST</u>: De acuerdo con el expediente técnico se van a elaborar el PSST (plan de seguridad y salud en el trabajo)</p> <p><u>Reglamento de sostenibilidad y medio ambiente</u>: Mejor manejo de los residuos y la protección ambiental</p> <p><u>Control de calidad</u>: Función de evitar sobrecostos y tiempos en el reproceso, por lo cual debe de ser óptima.</p> <p><u>Mejora continua</u>: Uso del PVHA</p> <p>Costos de calidad: Que están involucrados en los costos de conformidad y no conformidad para la evaluación, prevención y por fallas.</p>
<b>Designación de responsables</b>	<p><u>Gerente general</u>: Se encarga de la recepción de la buena pro y de analizar los parámetros del proyecto junto a su equipo de planificación.</p> <p><u>Residente de obra</u>: Encargado de revisar el expediente técnico para determinar los recursos, tiempos y alcance del proyecto.</p>
<b>Procedimiento</b>	Se determina a través de herramientas de calidad, criterios de aceptación y asignación de funciones y responsables.

Elaboración: Propia

### Formato:

Comercio, Servicio y Construcción S.A.C	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD		Fecha: 15 de octubre del 2024
			Código: GESCAL-001
Nombre del proyecto			Versión: 1.0
			Elaborado por: Cunya Paredes
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo			Siglas del proyecto:
			MAC- Pueblo Nuevo
Políticas		Características	
<b>Planificar la calidad:</b>			
<b>SISTEMA DE CALIDAD</b>			
<b>Procedimiento</b>	<b>Plano de control</b> Inspección. Lista de control y verificación ( <del>check list</del> )		
<b>Proceso</b>	<b>Evaluación Independiente.</b> Pruebas de las estrategias de control y secuencia miento de control		
<b>Política de Sostenibilidad y Medio Ambiente</b>	Protección Ambiental y manejo de residuos sólidos	Entregable	
	Elaboración de Matrices para mitigar el impacto ambiental	Entregable	
<b>Política de Responsabilidad Social</b>			
<b>Política de Costos de Calidad (COQ)</b>	Costos de conformidad	Entregable	
	Costos de no conformidad	Entregable	
<b>Control de calidad</b>	Control de calidad		
	Control de calidad del contenido		
	Control de calidad de redacción de formato		
<b>Entregables del proyecto</b>			
Supervisa a:	Equipo de proyecto		

### Anexo 25: Organigrama del talento humano según la mejora



## Anexo 26: Formato de descripción de roles

<b>Comercio, Servicio y Construcción S.A.C</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE ROLES</b>	Fecha: 15 de octubre del 2024
		Código: ROL-001
		Versión: 1.0
		Elaborado por: Cunya Paredes Fernando
<b>Nombre del proyecto</b>		Siglas del proyecto
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo		MAC:-Pueblo Nuevo
<b>Nombre del rol:</b>	Gerente general	
<b>Objetivos del rol:</b> Objetivos que debe de lograr el ROL dentro del proyecto. principal interesado en el éxito del proyecto. Persona que apoya, soporta y define el proyecto.		
<b>Responsabilidades:</b> Temas puntuales por los cuales es responsable		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aprobar el plan del proyecto</li> <li>➤ Aprobar el cierre del proyecto</li> <li>➤ Revisar los informes de estado y dar su conformidad</li> <li>➤ Verificar que se cumplan las coordinaciones quincenales de obra</li> <li>➤ Revisar el informe final del proyecto que se entrega al cliente</li> </ul>		
<b>Funciones:</b> Funciones <u>especificas</u> que debe de cumplir		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Firmar el contrato para el inicio de los trabajos con el cliente</li> <li>➤ Iniciar el proyecto</li> <li>➤ Aprobar la planificación del proyecto</li> <li>➤ Monitorear el avance general del proyecto</li> <li>➤ Cerrar el proyecto con el cliente y el contrato de obra</li> <li>➤ Gestionar el control de cambios del proyecto</li> <li>➤ Gestionar los puntos contractuales con el cliente</li> <li>➤ Designar y dar poder al Project manager</li> <li>➤ Ayudar en la solución de problemas del proyecto</li> </ul>		
<b>Niveles de autoridad:</b> Decisiones que puede tomar con relación al alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos y materiales, planes y programas, informes y entregables, adquisiciones, contratos, proveedores, etc.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Decide sobre los recursos humanos y materiales asignadas al proyecto</li> <li>➤ Decide sobre modificaciones a las líneas base al proyecto</li> <li>➤ Decide sobre planes y programas del proyecto</li> <li>➤ Decide sobre realizar un aseguramiento de la calidad</li> </ul>		
<b>Reporta A:</b> A quien reporta dentro del proyecto		
Directorio del proyecto Project mánager- administrador de contrato		
<b>Requisitos de roles:</b> Requisitos que debe de cumplir las personas que asuman el rol		
<b>Conocimientos:</b> Temas, materias o especialidades debe conocer, manejar o dominar	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gestión de proyectos según el PMBOK</li> <li>➤ Financiamiento de proyectos</li> <li>➤ Gestión empresarial</li> <li>➤ Economía aplicada a proyectos de construcción</li> </ul>	
<b>Habilidades:</b> Habilidades <u>especificas</u> que debe de poseer y en <u>que</u> grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comunicación efectiva</li> <li>➤ Negociación</li> <li>➤ Motivación</li> </ul>	
<b>Experiencia:</b> Experiencia en temas o situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Financiamiento de proyecto (4años)</li> <li>➤ Gestión empresarial (4años)</li> <li>➤ Estudios de <u>pre-inversión</u> (4años)</li> </ul>	
<b>Otros:</b> Requisitos, genero, edad, nacionalidad, estado de salud, físicas y etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Debe de tener nacionalidad peruana para poder obtener financiamiento bancario</li> <li>➤ Edad 30 y 60 años de edad</li> </ul>	

### Anexo 27: Formato de gestión del talento humano

<b>Comercio, Servicio y Construcción S.A.C</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Fecha: 15 de octubre del 2024	
		Código: PLA-GEST-001	
		Versión: 1.0	
		Elaborado por: Cunya Paredes Fernando	
<b>Nombre del proyecto</b>		Siglas del proyecto	
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo		MAC: -Pueblo Nuevo	
<b>Organigrama del proyecto:</b> Especificar el organigrama del proyecto			
<b>Descripción de roles:</b> Nombre del rol, objetivos, funciones, niveles de autoridad, a quien reporta, a quien supervisa, requisitos de conocimiento, habilidades y experiencia para desempeñar rol.			
<b>Criterios de liberación del personal del proyecto:</b> Cuánto, ¿cómo, Hacia dónde?			
<b>Rol</b>	<b>Criterios de liberación</b>	<b>¿Cómo?</b>	<b>Destino de asignación</b>
<b>Capacitación, entrenamiento, mentoring requerido:</b> Qué, porqué, cuando, como, donde, por quien, ¿cuánto?			
<b>Sistema de reconocimiento y recompensa:</b> Qué, porqué, cuando, como, donde, por quien, ¿cuánto?			
<b>Cumplimiento de regulación, pactos y políticas:</b> Qué, porqué, cuando, como, donde, por quien, ¿cuánto?			
<b>Requerimiento de seguridad:</b> Qué, porqué, cuando, como, donde, por quien, ¿cuánto?			



**Anexo 29: Formato para el plan de gestión de comunicaciones**

<b>Comercio, Servicio y Construcción S.A.C</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES</b>	Fecha: 15 de octubre del 2024
		Código: PL-GEST-001
		Versión: 1.0
		Elaborado por: Cunya Paredes Fernando
		Siglas del proyecto
<b>Nombre del proyecto</b>		MAC:-Pueblo Nuevo
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo		
<b>Comunicaciones del proyecto:</b> Especificar la matriz de comunicaciones del proyecto		
<b>Procedimiento para tratar polémicas:</b> Defina el procedimiento para procesar y resolver las polémicas, especificando la forma de capturarlas y registrarlas, el modo en que se abordara su tratamiento y resolución, la forma de controlar y hacerlas seguimiento, y el método de escalamiento en caso de no poder resolverlas.		
A. Se captan las polémicas a través de las observaciones y conversación, o de alguna persona o grupo de los exprese formalmente		
B. Se codifican y registran las polémicas en el log de control de polémicas		
C. Se revisa el log de control de polémicas en la reunión quincenal de coordinación con el fin de:		
<b>Procedimiento para actualizar el plan de gestión de comunicaciones:</b> Defina el procedimiento para revisar y actualizar el plan de gestión de comunicaciones		
<b>Guías para eventos de comunicación:</b> Defina guías para reuniones, conferencias, correo electrónico, etc.		
<b>Guías para documentación del proyecto:</b> Defina las guías para codificación, almacenamiento, recuperación, y reparto de los documentos de proyecto		
<b>Guías para el control de versiones: :</b> Defina las guías para registro y control ordenado de las versiones de los documentos del proyecto.		

### Anexo 30: Descripción y formato para la identificación de riesgos

Sección	Detalle
<b>Objetivo</b>	Identificación de los riesgos de manera cuantitativa y cualitativa, para luego desarrollar la respuesta ante estos.
<b>Alcance</b>	Se determina ya después de haber elaborado el plan de gestión hasta la gestión de adquirentes.
<b>Definiciones</b>	<u>Riesgos de proyectos</u> : Amenaza u oportunidades que pueden afectar al proyecto ya sea de manera interna o externa. <u>Matriz de riesgos</u> : herramienta que permite determinar los riesgos que se encuentran presentes y detectar las causas originales en base a sus probabilidades de ocurrencia e impacto.
<b>Designación de responsables</b>	<u>Residente de obra</u> : Encargado de revisar el expediente técnico para determinar los recursos, tiempos y alcance del proyecto. <u>Equipo de planificación</u> : Encargados de los estudios de campo, tiempos, metrados y riesgos con respecto al proyecto.
<b>Procedimiento</b>	Se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, ya sea amenaza u oportunidad, que puedan afectar al proyecto en su transcurso de elaboración. Posteriormente se valorizarán los riesgos por probabilidad de ocurrencia e impacto. En la cual pueda realizarse el costo riesgo con la ayuda de expertos, determinando el VME.

Elaboración: Propia

### Formato:

Comercio, Servicio y Construcción S.A.C		IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					Fecha: 15 de octubre del 2024			
Nombre del proyecto							Formato: IDRIES-001			
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo							Elaborado por: Cunya Paredes Fernando			
							Revisado por: Gerente de proyecto			
							Siglas del proyecto:			
							MAC: Pueblo Nuevo			
Cód.	Descripción	Causas	Tipo	Disparador	Entregable afectado	Probabilidad ocurrencia	Impacto			
							Alcance	Tiempo	Costo	Calidad
RR-001	Retraso en la entrega de materiales	Problemas con proveedores	Externo	Escasez en el mercado	Calendario general del proyecto	0.1		0.2	0.1	
RR-002	Accidentes laborales	Falta de capacitación o equipo de seguridad	Interno	Actividades de riesgo	Seguridad del personal	0.3		0.1	0.2	
RR-003	Problemas climáticos	Lluvias intensas o condiciones adversas	Externo	Temporada de lluvias	Actividades en sitio	0.5		0.1	0.2	

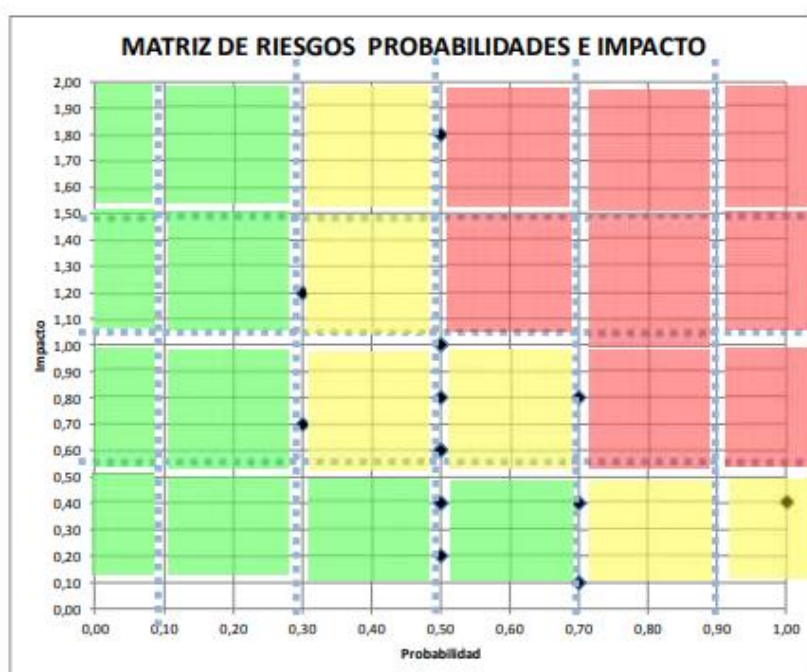
Probabilidad de ocurrencia	
Muy baja	0.10
Baja	0.30
Moderada	0.5
Alta	0.7
Muy alta	0.9

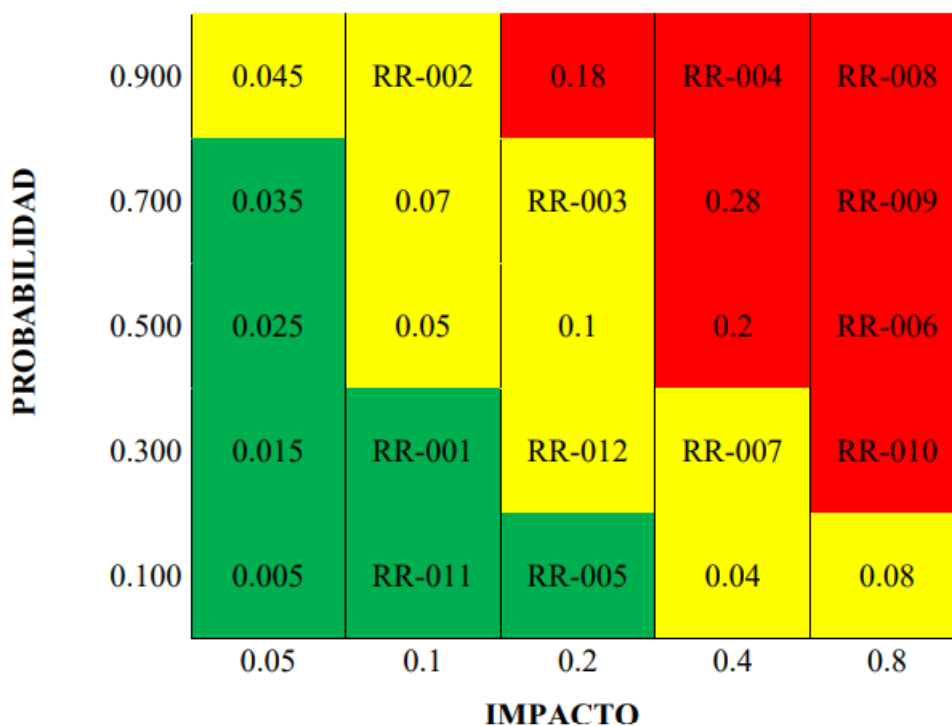
Probabilidad de impacto	
Muy baja	0.05
Baja	0.10
Moderada	0.20
Alta	0.40
Muy alta	0.80

### Anexo 31: Formato de matriz de probabilidad de impacto

<b>Comercio, Servicio y Construcción S.A.C</b>	<b>MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO</b>	Fecha: 15 de octubre del 2024
		Formato: 1.0
		Elaborado por: Cunya Paredes
		Revisado por: Gerente del proyecto
<b>Nombre del proyecto</b>		<b>Siglas del proyecto</b>
Mejoramiento de la Red de Alcantarillado en Pueblo Nuevo		<u>MAC</u> -Pueblo Nuevo

Item	Probabilidad	Impacto				Riesgo
		Alcance	Tiempo	Costo	Calidad	
RR-001	0.1		0.2	0.1		0.030
RR-002	0.3		0.1	0.2		0.090
RR-003	0.5		0.1	0.2		0.150
RR-004	0.5	0.1	0.1	0.1	0.4	0.350
RR-005	0.1		0.1	0.1		0.020
RR-006	0.5		0.4	0.4	0.1	0.450
RR-007	0.3		0.2	0.2		0.120
RR-008	0.5	0.2	0.4	0.4	0.4	0.700
RR-009	0.7		0.4	0.4		0.560
RR-010	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.300
RR-011	0.1		0.05	0.05		0.010
RR-012	0.3		0.1	0.1		0.060





Ítem	Riesgos	Probabilidad	Impacto	Severidad
RR-008	Falta o ineficiente gestión de proyectos	0.5	1.4	0.700
RR-009	Proceso mal definido en cuanto a las valorizaciones.	0.7	0.8	0.56
RR-006	Extorsión o problemas con delincuentes o pseudo-sindicatos.	0.5	0.9	0.450
RR-004	Supervisión inadecuada.	0.5	0.7	0.350
RR-010	Malestar de los agricultores porque no pueden irrigar sus cultivos.	0.5	0.6	0.300
RR-003	Cambios en el proyecto por petición de los usuarios.	0.5	0.3	0.150
RR-007	Mala calidad de materiales.	0.3	0.4	0.120
RR-002	Incremento de los precios de materiales como acero, concreto, etc.	0.3	0.3	0.090
RR-012	Fallas topográficas	0.3	0.2	0.060
RR-001	Paralización de sindicato	0.1	0.3	0.030
RR-005	Personal con problemas médicos	0.1	0.2	0.020
RR-011	Falta de comunicación entre el personal y la gerencia.	0.1	0.1	0.010

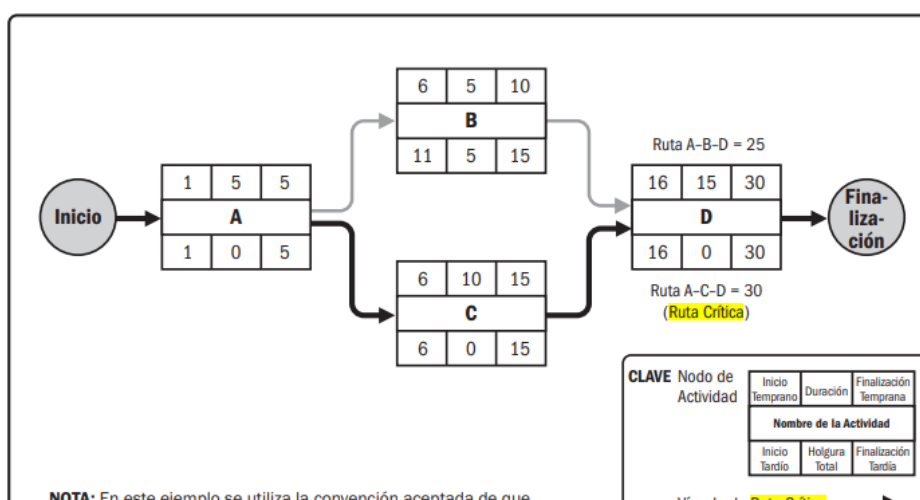
Fuente: Gamarra [21]

### Anexo 32: Tabla de actividades, precedencias y duraciones. Ejemplo desarrollado

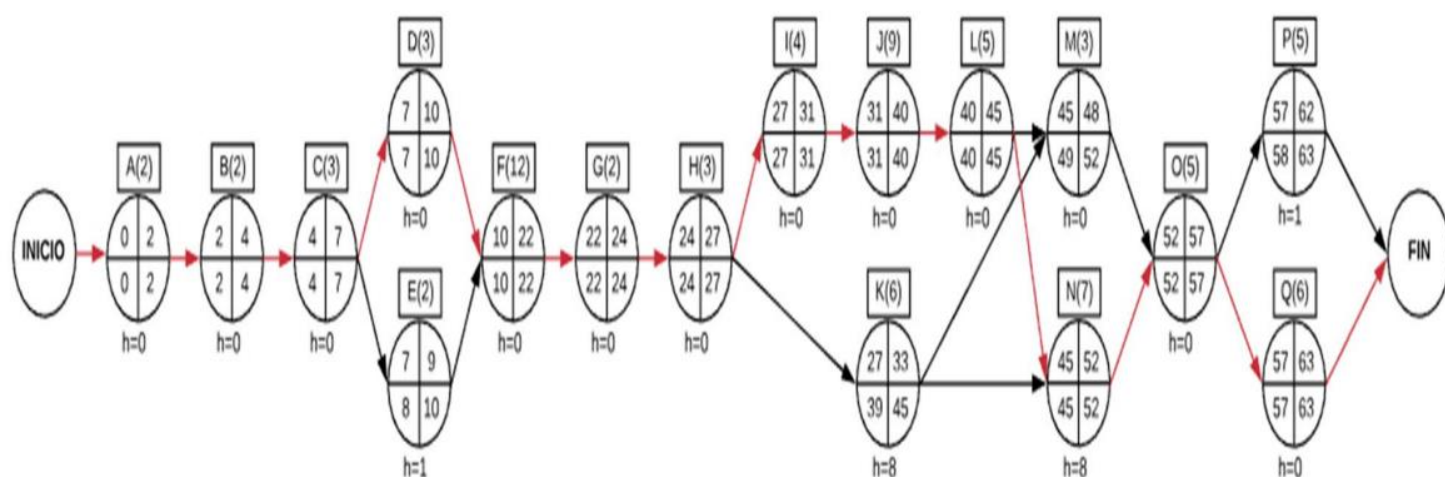
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	PRECEDENCIA	DURACIÓN (DIAS)				
			OPTIMISTA	PROBABLE	PESIMISTA	PROMEDIO	VARIANZA
A	Limpieza de terreno y trazo	-	1	2	3	2.000	0.111
B	Excavación de zanjas	A	1	2	3	2.000	0.111
C	Cimentación	B	2	2.5	5.5	2.917	0.340
D	Cadena de desplante	C	1.5	2.5	6	2.917	0.563
E	Armado de columnas	C	1	2	5	2.333	0.444
F	Construcción de muros	D,E	8	12	16	12.000	1.778
G	Encofrado de columnas	F	1	2	3	2.000	0.111
H	Vaciado de columnas	G	2	2	8	3.000	1.000
I	Armado de vigas	H	2	3.5	8	4.000	1.000
J	Techado	I	5	9	13	9.000	1.778
K	Tarrajeo de muros	H	1.5	6.5	9	6.083	1.563
L	Tarrajeo de cielo raso	J	4	4	10	5.000	1.000
M	Instalaciones sanitarias	K,L	2	2	8	3.000	1.000
N	Instalaciones eléctricas	K,L	5	7	9	7.000	0.444
O	Acabado de superficie	M,N	2	5	8	5.000	1.000
P	Pintura interior	O	4	4	10	5.000	1.000
Q	Pintura exterior	O	2	6	10	6.000	1.778
<b>Total</b>			<b>45</b>	<b>74</b>	<b>135</b>	<b>80 días</b>	<b>15</b>

Fuente: Campos [33]

### Anexo 33: Diagrama de redes. Ejemplo del PMBOK



### Diagrama de redes. Ejemplo desarrollado



Fuente: Campos [33]

### Anexo 34: Ejemplo análisis ABC de materiales de construcción.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/)	Precio total (S/)	% Relativo	% Acumulado	Categoría
Acero de refuerzo de 1/2"	Kg	1 086	28,03	30 440,58	20.30%	20.30%	A
Acero de refuerzo de 5/8"	Kg	657	42	27 594	18.40%	38.70%	A
Cemento portland tipo I (42.5 kg)	Bolsas	942	17,5	16 485	10.99%	49.69%	A
Ladrillo de arcilla king kong 18 huecos	und	22 320	0,62	13 838,4	9.23%	58.92%	A
Acero de refuerzo de 3/8"	Kg	753	15,73	11 844,69	7.90%	66.82%	A
Arena fina	m3	143	44,9	6 420.7	4.28%	71.10%	A
Piedra chancada de 1/2"	m3	109	60,9	6 638,1	4.43%	75.53%	A
Otros	-	-	-	36 695,13	24.47%	100.00%	B/C
<b>TOTAL</b>				<b>149956.6</b>	<b>100.00%</b>		

Elaboración propia

## Anexo 35: Elaboración del MRP.

Item	TA	SF	OO	SS	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21							
Acero de refuerzo de 1/2" (LxL)	3	0	-	0	<b>Demanda Bruta</b>					420						420							123														
					Pendiente Recepción							0							0							0						0					
					Disponible								0						0							0						0					
					Requerimiento Neto								420							420							123						123				
					Recepción Planificada								420							420							123						123				
					<b>Emisión de Orden</b>						420						420								123						123						
Acero de refuerzo de 5/8" (LxL)	3	0	-	0	<b>Demanda Bruta</b>					290						225							142														
					Pendiente Recepción							0							0							0						0					
					Disponible								0						0							0						0					
					Requerimiento Neto								290							225							142						142				
					Recepción Planificada								290							225							142						142				
					<b>Emisión de Orden</b>							290					225								142												
Cemento Portland Tipo I (42.5 kg) (LxL)	3	0	-	0	<b>Demanda Bruta</b>					450			250														242										
					Pendiente Recepción							0																	0								
					Disponible								0																	0							
					Requerimiento Neto								450																		242						
					Recepción Planificada								450																			242					
					<b>Emisión de Orden</b>							450																			242						
Ladrillo de arcilla King King 18 huecos (LxL)	3	0	-	0	<b>Demanda Bruta</b>							4000				3000			2000				2000				8000						1320				
					Pendiente Recepción											0			0						0				0						0		
					Disponible											0			0							0				0						0	
					Requerimiento Neto											4000				3000			2000				2000				8000					1320	
					Recepción Planificada											4000				3000			2000				2000				8000					1320	
					<b>Emisión de Orden</b>								4000				3000				2000						2000				8000					1320	
Acero de refuerzo de 3/8" (LxL)	2	0	-	0	<b>Demanda Bruta</b>					350						253										150											
					Pendiente Recepción								0						0									0									
					Disponible								0						0									0									
					Requerimiento Neto								350							253									150								
					Recepción Planificada								350							253									150								
					<b>Emisión de Orden</b>								350							253									150								
Arena fina (LxL)	2	0	-	0	<b>Demanda Bruta</b>					90											13												40				
					Pendiente Recepción								0												0										0		
					Disponible								0													0										0	
					Requerimiento Neto								90														13									40	
					Recepción Planificada								90														13									40	
					<b>Emisión de Orden</b>								90															13								40	
Piedra chancada de 1/2" (LxL)	1	0	-	0	<b>Demanda Bruta</b>					50					20										20								19				
					Pendiente Recepción								0						0								0								0		
					Disponible								0						0								0									0	
					Requerimiento Neto								50							20								20								19	
					Recepción Planificada								50							20								20								19	
					<b>Emisión de Orden</b>								50							20								20								19	

Fuente: Alvarado [25]

### Anexo 36: Resumen de desglose del MRP

Fecha de pedido	Actividad	Acción	Item	Cantidad	Unidad de medida	Fecha de entrega
P2	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 1/2"	420	Kg	C1
P2	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 5/8"	290	Kg	C1
P2	Comprar	Orden de compra (O/C)	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	450	Bolsa	C1
P1	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 3/8"	350	kg	C1
P1	Comprar	Orden de compra (O/C)	Arena fina	90	m3	C1
P0	Comprar	Orden de compra (O/C)	Ladrillo de arcilla king kong 18 huecos	4000	<del>und</del>	C1
P1	Comprar	Orden de compra (O/C)	Piedra chancada de 1/2"	50	m3	C1
P3	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 5/8"	225	Kg	C6
P3	Comprar	Orden de compra (O/C)	Ladrillo de arcilla king kong 18 huecos	3000	<del>und</del>	C6
P4	Comprar	Orden de compra (O/C)	Piedra chancada de 1/2"	420	Kg	C7
P4	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 5/8"	253	Kg	C6
P4	Comprar	Orden de compra (O/C)	Piedra chancada de 1/2"	20	m3	C5
P6	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 1/2"	2000	<del>und</del>	C9
P8	Comprar	Orden de compra (O/C)	Arena fina	13	m3	C10
P9	Comprar	Orden de compra (O/C)	Ladrillo de arcilla king kong 18 huecos	2000	<del>und</del>	C12
P10	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 5/8"	142	Kg	C13
P10	Comprar	Orden de compra (O/C)	Piedra chancada de 1/2"	20	m3	C11
P11	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 1/2"	123	Kg	C14
P11	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 3/8"	150	Kg	C13
P13	Comprar	Orden de compra (O/C)	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	242	Bolsa	C16
P13	Comprar	Orden de compra (O/C)	Ladrillo de arcilla king kong 18 huecos	8000	<del>und</del>	C16
P15	Comprar	Orden de compra (O/C)	Acero de refuerzo de 1/2"	123	Kg	C18
P18	Comprar	Orden de compra (O/C)	Ladrillo de arcilla king kong 18 huecos	1320	<del>und</del>	C21
P19	Comprar	Orden de compra (O/C)	Arena fina	40	m3	C21
P20	Comprar	Orden de compra (O/C)	Piedra chancada de 1/2"	19	m3	C21

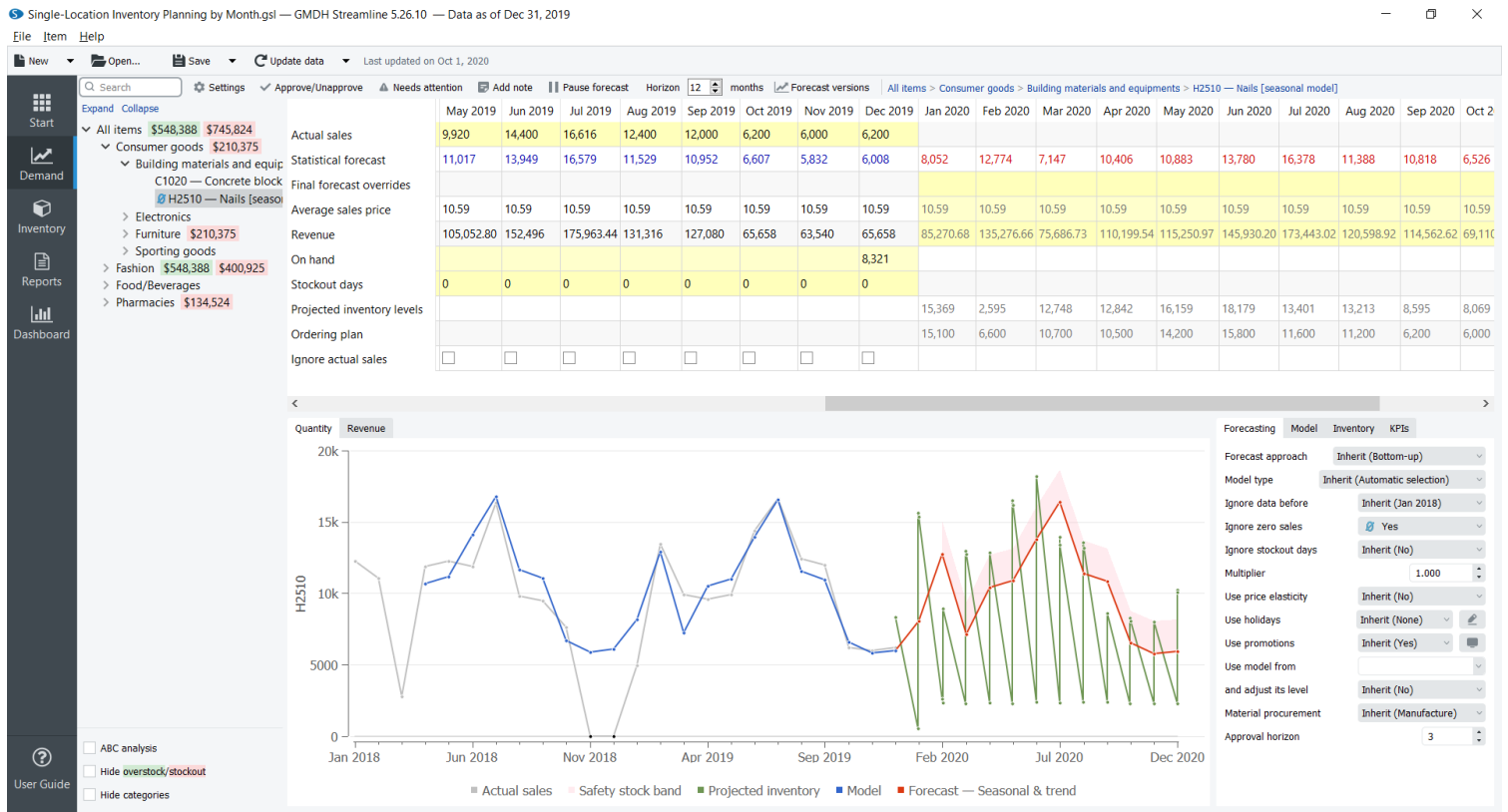
Elaboración propia

**Donde:**

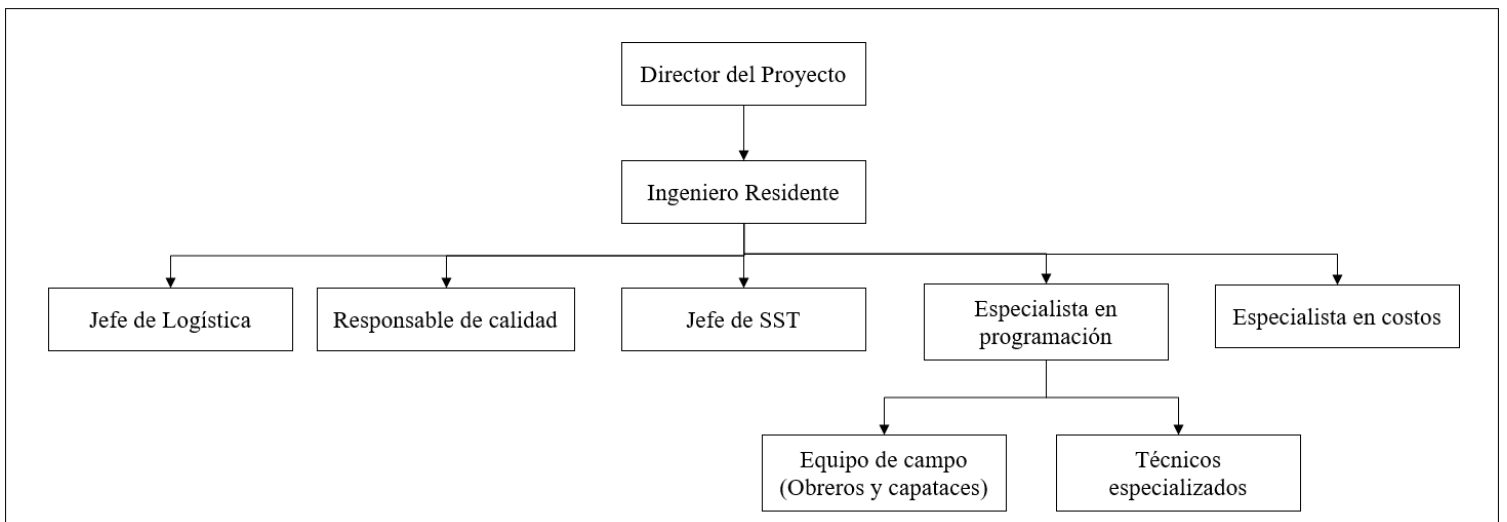
**Pi:** Pedido a realizar i días antes del comienzo del Proyecto

**Ci:** Fecha de entrega planificada i días después del inicio del Proyecto

### Anexo 37: Software Streamline



### Anexo 38: Organigrama



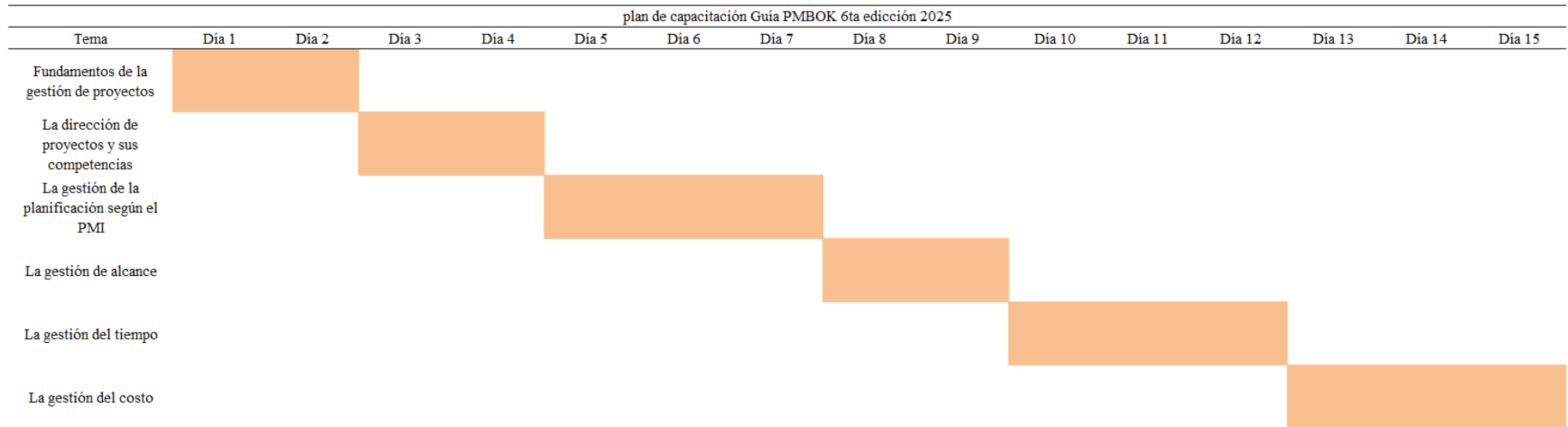
Elaboración: propia

### Anexo 39: Temas, cronograma y costos de las capacitaciones

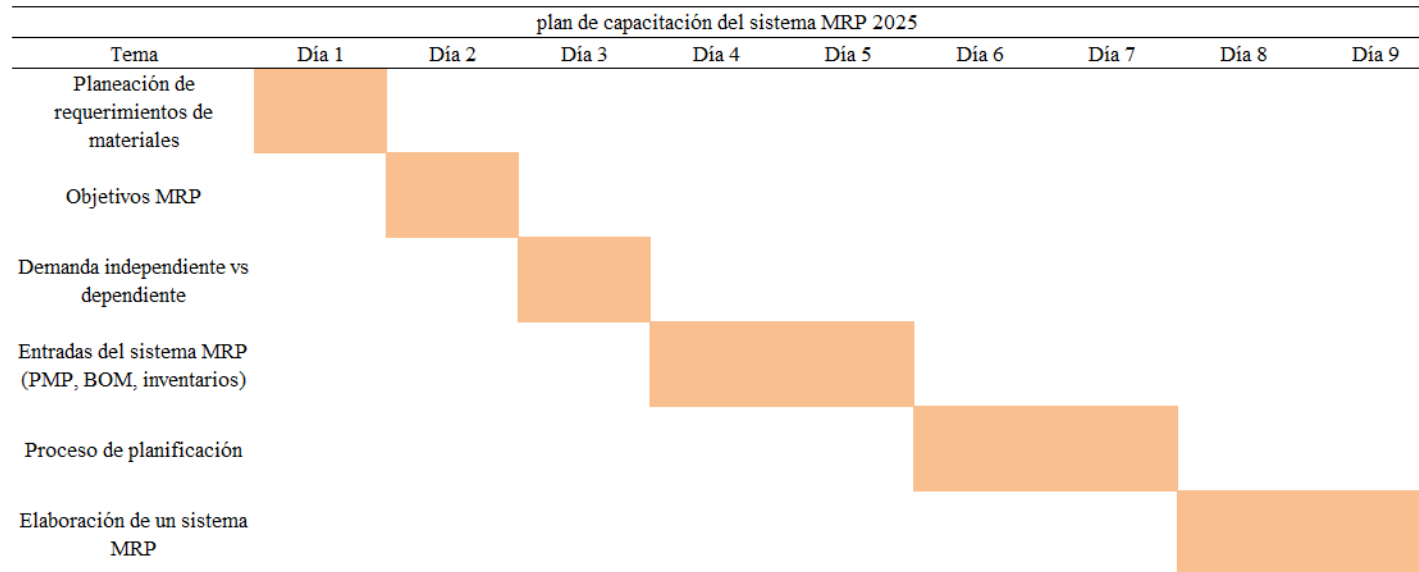
Curso	Módulos	Temas	Objetivo	Secciones	Responsable	Costo
PMBOK	I	Fundamentos de la gestión de proyectos	Obtener conocimientos de los fundamentos de la gestión de proyectos	1	Especialista en Gestión y Dirección de proyectos con certificación PMP	S/ 1,064.00
	II	La dirección de proyectos y sus competencias	Obtener conocimientos de la dirección de proyectos y sus competencias	2	Especialista en Gestión y Dirección de proyectos con certificación PMP	
	III	La gestión de la planificación según el PMI	Obtener conocimiento de la gestión de la planificación y sus procedimientos	3	Especialista en Gestión y Dirección de proyectos con certificación PMP	
	IV	La gestión de alcance	Obtener conocimiento de la gestión del alcance y sus procedimientos	4	Especialista en Gestión y Dirección de proyectos con certificación PMP	
	V	La gestión del tiempo	Obtener conocimiento de la gestión del tiempo y sus procedimientos	5	Especialista en Gestión y Dirección de proyectos con certificación PMP	
	VI	La gestión del costo	Obtener conocimiento de la gestión del costo y sus procedimientos	6	Especialista en Gestión y Dirección de proyectos con certificación PMP	
CPM	I	Conceptos básicos para diagramar actividades	Obtener conocimiento de los conceptos básicos para poder diagramar actividades	1	Especialista en investigación de operaciones y Gestión de proyectos	S/ 570.00
	II	Fases para la planificación de proyectos	Obtener conocimiento en sobre las fases para la planificación de proyectos	2	Especialista en investigación de operaciones y Gestión de proyectos	
	III	Actividades del proyecto	Obtener conocimiento de las actividades del proyecto y procedimientos	3	Especialista en investigación de operaciones y Gestión de proyectos	
	IV	Diagrama de la red y calcular red	Obtener conocimiento para la elaboración de diagramas de red y su cálculo	4	Especialista en investigación de operaciones y Gestión de proyectos	
	V	Establecimiento del cronograma	Obtener conocimiento para establecer correctamente los cronogramas	5	Especialista en investigación de operaciones y Gestión de proyectos	

<b>MRP</b>	I	Planeación de requerimientos de materiales	Obtener conocimiento en la planeación de requerimiento de materiales	1	Especialista en Dirección de operaciones	S/ 1,244.00
	II	Objetivos del MRP	Obtener conocimientos sobre los objetivos para la elaboración del MRP	2	Especialista en Dirección de operaciones	
	III	Demanda independiente vs dependiente	Obtener conocimiento para determinar la demanda dependiente e independiente	3	Especialista en Dirección de operaciones	
	IV	Entradas del sistema MRP (PMP, BOM, inventarios)	Obtener conocimiento sobre las entradas principales para la elaboración del MRP	4	Especialista en Dirección de operaciones	
	V	Proceso de planificación	Obtener conocimiento para realizar e interpretar el proceso de planificación en MRP	5	Especialista en Dirección de operaciones	
	VI	Elaboración de un sistema MRP	Obtener conocimiento para elaborar un sistema MRP	6	Especialista en Dirección de operaciones	
<b>MS Project</b>	I	Comprender la interfaz de Ms Project	Obtener conocimiento en el interfz del Ms Project	1	Especialista en planeación y control de proyectos	S/ 300.00
	II	Planificar las actividades del proyecto con Ms Project	Obtener conocimiento de como planificar actividades del proyecto en Ms Project	2	Especialista en planeación y control de proyectos	
	III	Elaborar un diagrama de Gantt y la ruta critica con Ms Project	Obtener conocimiento de como elaborar un diagrama de Gantt y la ruta critica en Ms Project	3	Especialista en planeación y control de proyectos	
	IV	Asignar los costos y recursos en Ms Project	Obtener conocimiento de como asignar costos y recursos en Ms Project	4	Especialista en planeación y control de proyectos	
	V	Gestión y creación de calendarios de un proyecto	Obtener conocimiento en la gestión y creación de calendario de un proyecto	5	Especialista en planeación y control de proyectos	
	VI	Desarrollar la línea base del proyecto	Obtener conocimiento de como desarrollar la línea base del proyecto	6	Especialista en planeación y control de proyectos	
<b>streamline</b>	I	Introducción al MRP y a Streamline	Obtener conocimiento breve sobre el sistema MRP y a Streamline	1	Consultor en Transformación Digital o Sistemas MRP	S/ 750.00
	II	Gestión de Inventario y Pronóstico de la Demanda	Obtener conocimiento en la gestión de inventario y pronóstico de la demanda	2	Consultor en Transformación Digital o Sistemas MRP	
	III	Optimización de Órdenes de Compra y Producción	Obtener conocimiento en la optimización de ordenes de compra y producción	3	Consultor en Transformación Digital o Sistemas MRP	
	IV	Análisis de Reportes y KPIs (Indicadores Clave de Rendimiento)	Obtener conocimiento sobre el análisis de reportes y KPIs	4	Consultor en Transformación Digital o Sistemas MRP	
	V	Automatización de Procesos y Tareas Repetitivas	Obtener conocimiento en la automatización de procesos y tareas repetitivas	5	Consultor en Transformación Digital o Sistemas MRP	
<b>Total</b>						<b>S/ 3,928.00</b>

### Cronograma de las capacitaciones



Elaboración propia



Elaboración propia

plan de capacitación del método CPM 2025								
Tema	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Conceptos básicos para diagramar actividades	■							
Fases para la planificación de proyectos		■						
Actividades del proyecto			■					
Diagrama de la red y calcular la red				■				
Establecimiento del cronograma					■			
Elaboración propia							■	

plan de capacitación del Software Streamline 2025									
Tema	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9
Introducción al MRP y al Streamline	■								
Gestión de inventario y pronóstico de la demanda		■							
Optimización de órdenes de compra y producción			■						
Análisis de reportes y KPIs (Indicadores clave de rendimiento)				■					
Automatización de procesos y tareas repetitivas					■				
Elaboración propia								■	

plan de capacitación del Software Ms Project 2025							
Tema	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Comprender la interfaz de MS Project	■						
Planificar las actividades del proyecto con MS Project		■					
Elaborar un diagrama de Gantt y la ruta crítica con MS Project			■				
Asignar los costos y recursos en MS Project				■			
Gestión y creación de calendarios de un proyecto					■		
Desarrollar la línea base del proyecto						■	
Elaboración propia							■

### Anexo 40: Costos desagregados para la inversión

Capacitaciones	Costo por participante	N° de participantes	H-H requeridas	Costo Hora	Total de capacitación	Total Costo H.	Total
PMBOK	S/1 064,00	7	23	S/29,40	S/7 448,00	S/676,20	S/8 124,20
MRP	S/1 244,00	2	14	25,75	S/2 488,00	S/360,50	S/2 848,50
CPM	S/570,00	7	30	S/8,09	S/3 990,00	S/242,55	S/4 232,55
Streamline	S/750,00	3	30	S/41,53	S/2 250,00	S/1 245,83	S/3 495,83
Ms Project	S/300,00	7	30	S/66,89	S/2 100,00	S/2 006,55	S/4 106,55
Total					S/18 276,00	S/4 531,63	S/22 807,63

#### Costos de útiles y documentación

Útiles de escritorio	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Papel Bond A4 por caja (5millares)	3	S/134,00	S/402,00
Lapiceros pilot por caja (12 unidades)	3	S/40,00	S/120,00
Archivadores	5	S/8,00	S/40,00
Cuaderno de obra	3	S/20,00	S/60,00
Tinta para impresora	5	S/50,00	S/250,00
Total			S/872,00

#### Gastos administrativos

Descripción	Unidad	Cantidad total	Gasto unitario (S/.)	Gasto total (S/.)
Internet	pago mensual	12	S/130,00	S/1 560,00
Teléfono	pago mensual	12	S/50,00	S/600,00
Luz	pago mensual	12	S/120,00	S/1 440,00
Personal de limpieza (2)	pago mensual	12	S/2 260,00	S/27 120,00
Agua	pago mensual	12	S/120,00	S/1 440,00
<b>TOTAL</b>				<b>S/32 160,00</b>

#### Inversión para implementar las propuestas

Capacitaciones	S/22 807,63
Licencias software	S/26 518,00
Útiles y documentación	S/872 00
Consultoría implementación	S/7 000,00
Equipos (laptops, proyector)	S/29 260,00
Soporte/Maintenace software	S/3 978,00
<b>Total de inversión</b>	<b>S/90 435,63</b>

Depreciación	Precio(S/.)	Cantidad	Vida útil (Años)	Depreciación
Laptop V15 G4 Ryzen-3-7320U, 256 GB	S/2 500,00	10	4	S/ 6 250,00
Proyector Epson U42	S/4 260,00	1	5	S/ 852,00
<b>Total de depreciación anual</b>				<b>S/ 7 102,00</b>

### Anexo 41: Guía de entrevista

<b>GUIA DE ENTREVISTA</b>	
<b>Lugar:</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>Hora:</b>	
<b>Tema</b>	Conocer los aspectos relevantes que dificultan la realización de la planificación de proyectos en la empresa.
<b>I. Presentación</b>	
Buen día, quiero mostrarle mi agradecimiento por recibirme y sobre todo el tiempo brindado para realizar la entrevista. También en mencionarle que la información y comentarios brindados será usado estrictamente para el trabajo académico. De igual manera en informarle que se guardada absoluta confidencialidad sobre lo dicho.	
<b>II. Preguntas diseñadas</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Por qué existen proyectos que no han sido ejecutados dentro del plazo establecido de acuerdo con lo planificado?</li> <li>2. ¿Por qué existen proyectos que no han sido ejecutados dentro del presupuesto planificado?</li> <li>3. ¿Qué tipos de problemas son?</li> <li>4. ¿Cree necesario usted que la planificación de proyectos debe de realizarse bajo una metodología establecida? ¿sí?, ¿no?, explique por qué</li> <li>5. ¿Qué metodología utiliza en la planificación de proyectos?</li> <li>6. ¿Sabe que es el PMI y el PMBOK? Si sabe que es, bríndenos una explicación resumida.</li> <li>7. ¿Cree usted que la empresa ha utilizado los lineamientos del PMBOK?</li> <li>8. ¿Cree usted que se podría realizar la implementación de las buenas prácticas del PMBOK para una adecuada gestión de la planificación de los proyectos en la empresa?</li> <li>9. ¿La empresa cuenta con personal adecuadamente capacitada para poder implementar estas buenas prácticas en los lineamientos que ofrece el PMI en el PMBOK?</li> </ol>	

**Anexo 41: Validación de expertos****VALIDACIÓN DE EXPERTO 1****Constancia de validación por juicio de expertos**

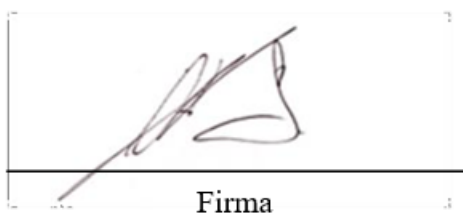
Nombre del experto: Vasques Gervasi, Oscar Kelly

Especialidad: Ingeniero Industrial

DNI:

Por medio del presente trabajo, hago evidente que realice la revisión de la entrevista, sobre **la planificación de proyectos en obras civiles** elaborado por el alumno **Cunya Paredes Edison Fernando** de la carrera de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo, quien lleva a cabo una investigación de pregrado titulada: **Propuesta de mejora en la planificación de proyectos de obras civiles para disminuir los sobrecostos en una constructora.**

Chiclayo 20 de junio del2023



Firma

## VALIDACIÓN DE EXPERTO 2

### Constancia de validación por juicio de expertos

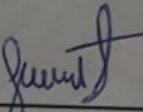
Nombre del experto: Joselito Sánchez Perez

Especialidad: Ingeniero Industrial

DNI: 42964661

Por medio del presente trabajo, hago evidente que realice la revisión de la entrevista, sobre **la planificación de proyectos en obras civiles** elaborado por el alumno **Cunya Paredes Edison Fernando** de la carrera de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo, quien lleva a cabo una investigación de pregrado titulada: **Propuesta de mejora en la planificación de proyectos de obras civiles para disminuir los sobrecostos en una constructora.**

Chiclayo 20 de junio del2023



Firma

### VALIDACIÓN DE EXPERTO 3

#### Constancia de validación por juicio de expertos

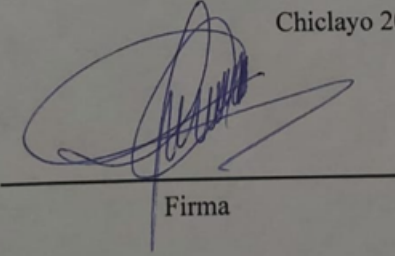
Nombre del experto: Annié Mariella Vidarte Llaja

Especialidad: Ingeniero Industrial

DNI: 16700298

Por medio del presente trabajo, hago evidente que realice la revisión de la entrevista, sobre **la planificación de proyectos en obras civiles** elaborado por el alumno **Cunya Paredes Edison Fernando** de la carrera de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo, quien lleva a cabo una investigación de pregrado titulada: **Propuesta de mejora en la planificación de proyectos de obras civiles para disminuir los sobrecostos en una constructora.**

Chiclayo 20 de junio del 2023



Firma

