

**Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria
Pesada**

Ing. Leonardo Contreras Zartha

Ing. Hernán Dario Patiño Morales

Docente:

Ing. Diego Fernando Buitrago Méndez

Curso:

Trabajo De Grado

Universidad Piloto De Colombia

21 de mayo del 2024

**Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria
Pesada**

Ing. Leonardo Contreras Zartha

Ing. Hernán Dario Patiño Morales

Docente:

Ing. Diego Fernando Buitrago Méndez

Curso:

Trabajo De Grado

Programa:

Gerencia De Proyectos

Universidad Piloto De Colombia

Bogotá D, C.

21 de mayo del 2024

Agradecimientos

Este proyecto ha sido una experiencia de bastante aprendizaje y por eso queremos agradecer a todos los profesores y tutores que nos brindaron su ayuda con su conocimiento e ideas las cuales lograron materializarse dentro de este. Agradecer a nuestro tutor principal de este trabajo de grado; el ingeniero Diego Buitrago, quien por medio de sus clases nos aclaró todas las dudas y problemáticas que se presentaron durante las fases de planeación y ejecución, siendo así una guía esencial para lograr todos los objetivos. De igual forma agradecemos a la universidad Piloto de Colombia, la cual nos brindo todos los espacios y recursos necesarios para poder recibir el aprendizaje de manera satisfactoria.

Por otra parte, queremos agradecer a nuestras familias, quienes fueron nuestros ejes principales al brindarnos todo el apoyo emocional y financiero, para así lograr culminar esta especialización, agradecer a nuestros compañeros, quienes fueron fuente ilimitada de experiencias dentro y fuera de las aulas.

Dentro de ámbito laboral queremos agradecerles a nuestros superiores por la oportunidad de este espacio semanal y la flexibilidad para así llegar a culminar esta especialización. A nuestros compañeros de oficina los cuales siempre estuvieron dispuestos ayudar en momentos que el tiempo no alcanzaba.

Por último, agradecemos a todos aquellos que brindaron todo su apoyo a cualquier inquietud o colaboración solicitada.

Tabla de Contenido

Resumen.....	17
Abstract.....	18
Introducción.....	19
1. Planteamiento Inicial del Proyecto	20
1.1. Antecedentes.....	20
1.1.1. Antecedentes del Problema, Necesidad u Oportunidad.....	20
1.1.2. Descripción del Problema (Problema de Negocio) - Árbol de Problemas	21
1.1.3. Objetivos del Proyecto - Árbol de Objetivos.....	22
1.1.4. BUSINESS MODEL CANVAS	24
1.1.5. BUSINESS MOTIVATION MODEL	25
1.1.6. Elaboración de la Arquitectura de Procesos – Incluyendo KPIs	27
1.1.7. Elaboración del Gap Análisis	32
1.1.8. Identificación y Evaluación Inicial de las Iniciativas/Proyectos Generados	34
1.2. Descripción Organización Fuente del Problema o Necesidad	36
1.2.1. Descripción General – Marco Histórico de la Organización.....	36
1.2.2. Direccionamiento Estratégico de la Organización. (BMM)	37
• Objetivos Estratégicos de la Organización.....	37
• Políticas Institucionales	37
• Misión, Visión y Valores.....	38

• Mapa Estratégico	38
1.2.3. Estructura Organizacional Proyecto	39
1.3. Caso de Negocio.....	40
1.3.1. Descripción de Alternativas de la Solución	40
1.3.2. Criterios de Selección de Alternativas	42
1.3.3. Análisis de Alternativas	43
1.3.4. Selección de Alternativa	43
1.3.5. Justificación del Proyecto	43
1.4. Marco Teórico	44
1.5. Marco Metodológico	47
1.5.1 Enfoque de Investigación	47
1.5.2 Tipos y Métodos de Investigación	47
1.5.3 Herramientas Para la Recolección de Información	47
1.5.4 Fuentes de Información	48
2. Estudios y Evaluaciones	48
2.1. Estudio de Mercado.....	48
2.1.1. Población	48
2.1.2. Dimensionamiento Demanda	49
2.1.3. Dimensionamiento Oferta.....	53
2.1.4. Competencia – Precios	55

2.1.5. Punto Equilibrio Oferta – Demanda	55
2.1.6. Estrategias de Comercialización.....	56
2.1.7. Canales de Comercialización.....	57
2.2. Estudio Técnico.....	58
2.2.1. Diseño Conceptual del Proceso	58
2.2.1.1. Análisis y Descripción del Proceso que se Desea Mejorar con el Desarrollo del Proyecto	61
2.2.1.2. Definición de las Características Técnicas y de Aprovechamiento del Proyecto .	61
2.2.1.2.1. Tamaño y Localización	62
2.2.1.2.2. Requerimiento Para el Desarrollo del Proyecto	62
2.2.2. Supuestos y Restricciones del Proyecto	64
2.3. Estudio Económico-Financiero	68
2.3.1. Estimación del Valor de la Inversión del Proyecto.....	68
2.3.2. Definición de Costos y Gastos de Operación y Mantenimiento del Proyecto.....	70
2.3.3. Flujo de Caja del Proyecto Caso.....	71
2.3.4. Determinación del Costo de Capital, Fuentes de Financiación y Uso de Fondos	73
2.3.5. Evaluación Financiera del Proyecto TIR, TIO Y TIRM.....	75
2.3.6. Análisis de Sensibilidad.....	75
2.4. Estudio Social y Ambiental	76
2.4.1. Análisis de Beneficios y Costos Sociales. Balance Social	76

2.4.2. Descripción y Categorización de Impactos Ambientales	77
2.4.3. Análisis Ciclo de Vida del Servicio	78
2.4.4. Definición de Flujo de Entradas y Salidas.....	80
2.4.5. Cálculo de Impacto Ambiental Bajo Criterios P5 TM	80
2.4.6. Cálculo de Huella de Carbono.....	82
2.4.7. Estrategias de Mitigación de Impacto Ambiental.....	83
2.4.8. Definición del Impacto Social	83
3. Inicio y Planeación del Proyecto.....	85
3.1. Aprobación del Proyecto (Project Charter)	85
3.2. Plan de Gestión del Proyecto	87
3.2.1. Plan de Gestión de Interesados.....	87
a. Identificación y Categorización de Interesados	87
b. Matriz Interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto)	90
c. Matriz Dependencia Influencia	93
d. Formato Para la Resolución de Conflictos y Gestión de Expectativas	96
3.2.2. Plan de Gestión de Alcance	97
a. Acta de Declaración del Alcance.....	97
b. Documento de Requisitos	100
c. Matriz de Trazabilidad de Requisitos.....	103
d. Actas de Cierre de Proyecto o Fase.....	106

e. Línea Base de Alcance con EDT/WBS a Quinto Nivel de Desagregación.....	108
f. EDP.....	110
g. Diccionario de la WBS	112
3.2.3. Plan de Gestión de Comunicaciones	134
a. Matriz de Comunicaciones.....	134
b. Flujograma de las Comunicaciones (Procesos de Escalamiento de la Información)...	134
c. Glosario de Terminología Común	135
3.2.4. Plan de Gestión del Cronograma	136
a. Listado de Actividades con Estimación de Duraciones Esperadas con Uso de la Distribución PERT Beta-Normal	136
b. Línea Base Tiempo	137
c. Diagrama de Red.....	138
d. Cronograma – Diagrama de Gantt, Donde se Identifique la Ruta Crítica	138
e. Nivelación de Recursos y Uso de Recursos	139
3.2.5. Plan de Gestión del Costo.....	140
a. Línea Base de Costos	140
b. Presupuesto por Actividades	142
c. Estructura de Desagregación de Recursos ReBS	143
d. Estructura de Desagregación de Costos CBS	146
e. Indicadores de Medición de Desempeño	147

f. Aplicación Técnica del Valor Ganado con Curvas S Avance	149
3.2.6. Plan de Gestión de Calidad.....	150
a. Especificaciones Técnicas de Requerimientos.....	151
b. Herramientas de Control de la Calidad.....	156
c. Formato Inspecciones.....	157
d. Formato Auditorias	161
e. Listas de verificación de los Entregables (Producto / Servicio)	164
3.2.7. Plan de Gestión de Recursos	167
a. Identificación y Adquisición de Recursos.....	167
b. Estructura Desagregación de Recursos	168
c. Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del Equipo	170
d. Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI) a Nivel de Paquete de Trabajo .	171
e. Histograma y Horario de Recursos	172
f. Plan de Capacitación y Desarrollo del Equipo	174
g. Esquema de Contratación y Liberación del Personal	175
h. Definición de Indicadores de Medición de Desempeño del Equipo y Esquema de Incentivos y Recompensas.....	176
3.2.8. Plan de Gestión del Riesgo.....	178
a. Identificación de Riesgos y Determinación de Umbral	178
b. Risk Breakdown Structure -RiBS-.....	180

c. Análisis de Riesgos del Proyecto (Cualitativo y Cuantitativo) Debe Evidenciarse la Aplicación y Cálculo del Valor Económico Esperado	183
d. Matriz de Riesgos	239
e. Plan de Respuesta a Riesgo.....	242
3.2.9 Plan de Gestión de Adquisiciones	246
a. Definición y Criterios de Valoración de Proveedores	247
b. Selección y Tipificación de Contratos	248
c. Criterios de Contratación, Ejecución y Control de Compras y Contratos	250
d. Cronograma de Compras con la Asignación de Responsable.....	251
4. Conclusiones y Recomendaciones.....	253
Referencias.....	255
Anexos	260

Tabla de Tablas

Tabla 1.....	24
Tabla 2.....	25
Tabla 3.....	29
Tabla 4.....	29
Tabla 5.....	30
Tabla 6.....	30
Tabla 7.....	31
Tabla 8.....	42
Tabla 9.....	53
Tabla 10.....	67
Tabla 11.....	68
Tabla 12.....	69
Tabla 13.....	70
Tabla 14.....	72
Tabla 15.....	74
Tabla 16.....	75
Tabla 17.....	82
Tabla 18.....	86
Tabla 19.....	88
Tabla 20.....	89
Tabla 21.....	95
Tabla 22.....	96

Tabla 23.....	98
Tabla 24.....	101
Tabla 25.....	104
Tabla 26.....	106
Tabla 27.....	112
Tabla 28.....	113
Tabla 29.....	114
Tabla 30.....	114
Tabla 31.....	115
Tabla 32.....	116
Tabla 33.....	117
Tabla 34.....	117
Tabla 35.....	118
Tabla 36.....	120
Tabla 37.....	121
Tabla 38.....	122
Tabla 39.....	123
Tabla 40.....	124
Tabla 41.....	124
Tabla 42.....	125
Tabla 43.....	126
Tabla 44.....	127
Tabla 45.....	128

Tabla 46.....	129
Tabla 47.....	129
Tabla 48.....	130
Tabla 49.....	131
Tabla 50.....	132
Tabla 51.....	133
Tabla 52.....	147
Tabla 53.....	148
Tabla 54.....	148
Tabla 55.....	148
Tabla 56.....	149
Tabla 57.....	153
Tabla 58.....	158
Tabla 59.....	158
Tabla 60.....	159
Tabla 61.....	159
Tabla 62.....	159
Tabla 63.....	160
Tabla 64.....	160
Tabla 65.....	161
Tabla 66.....	162
Tabla 67.....	163
Tabla 68.....	167

Tabla 69.....	170
Tabla 70.....	171
Tabla 71.....	174
Tabla 72.....	175
Tabla 73.....	177
Tabla 74.....	177
Tabla 75.....	183
Tabla 76.....	208
Tabla 77.....	210
Tabla 78.....	240
Tabla 79.....	243
Tabla 80.....	247
Tabla 81.....	251
Tabla 82.....	252

Tabla de Figuras

Figura 1	21
Figura 2	23
Figura 3	27
Figura 4	38
Figura 5	39
Figura 6	58
Figura 7	60
Figura 8	66
Figura 9	81
Figura 10	90
Figura 11	91
Figura 12	93
Figura 13	108
Figura 14	110
Figura 15	135
Figura 16	141
Figura 17	142
Figura 18	143
Figura 19	143
Figura 20	144
Figura 21	145
Figura 22	146

Figura 23	150
Figura 24	169
Figura 25	173
Figura 26	181

Resumen

Por medio de este trabajo se mostrarán los principales criterios que se han tenido en cuenta para proponer la optimización en el control de los tiempos efectivos para maquinaria pesada, esto con base en la problemática generada entre el dueño de cada maquina y el cliente. Trayendo a contexto, el control que se maneja actualmente se puede decir que no es el más confiable o transparente viéndolo desde el punto de vista del cliente, el cual va enfocado al tiempo efectivo o trabajado realmente por cada máquina, en este caso es donde se evidencia uno de los principales problemas al momento de negociar las respectivas tarifas, ya que lamentablemente el operador de estas máquinas no siempre demuestra honestidad, y por querer favorecer a los dueños dándoles un incremento a las horas trabajadas, se deja encendido el motor cobrando así mismo tiempos muertos (no efectivos). Con base en lo anterior se genera la incertidumbre con respecto a si ¿Las horas que cobra el proveedor con base en el horómetro serán las que en realidad trabajó el equipo en cada jornada?, en este caso específico el propietario se basa en datos generados por un dispositivo interno instalado desde fabrica, sin darle opción al que analiza los resultados de dudar sobre este control, algo que este dispositivo no analiza es la actividad que se realiza realmente y que efectividad generó el equipo en la obra.

Abstract

Through this work, the main criteria that have been taken into account to propose optimization in the control of effective times in heavy machinery will be shown, based on the problems generated between the owner of each machine and the client. Bringing into context the control that is currently managed, it can be said that it is not the most reliable or transparent seeing it from the client's point of view, which is focused on the effective time or time actually worked by each machine, in this case it is where it is evident. one of the main problems when negotiating the respective rates, since unfortunately the operator of these machines does not always show honesty, and because he wants to favor the owners by giving them an increase in the hours worked, he leaves the engine running, also charging for downtime (not effective). Based on the above, uncertainty is generated regarding whether the hours that the supplier charges based on the hour meter will be those that the team actually worked each day? In this specific case, the owner relies on data generated by an internal device installed from the factory, without giving the person analyzing the results the option of doubting this control. Something that this device does not analyze is the activity that is actually carried out and its effectiveness. I really generate the team in the activity.

Palabras clave: Tiempo efectivo, Tiempo muerto, Optimización de tiempo, transparencia, eficiencia.

Introducción

Dentro de la gestión de maquinaria pesada, surge una problemática recurrente relacionada con la conciliación de tiempos trabajados entre el propietario de la maquinaria y el usuario que la alquila. Esta diferencia de registros representa un desafío significativo en la eficiencia operativa y la transparencia en la gestión de estos equipos. Es en este contexto donde se sitúa el presente proyecto, que se propone abordar esta problemática mediante el desarrollo de un software innovador.

La diferencia continua en la conciliación de tiempos trabajados se convierte en una oportunidad de mejora que impulsa la iniciativa de este proyecto. La idea central consiste en diseñar un software capaz de controlar de manera remota y en tiempo real las actividades realizadas por cada máquina, prescindiendo de la simple distinción entre estar encendida o apagada. En lugar de ello, se busca implementar un sistema que pueda registrar y diferenciar las acciones ejecutadas por la maquinaria durante cada jornada de trabajo.

La solución propuesta para esta problemática se fundamenta en la instalación de cámaras en cada equipo de maquinaria pesada. Estas cámaras enlazadas a un software que permitirá capturar y registrar las actividades realizadas por la máquina. Así se podrá distinguir cuándo la maquinaria realiza tareas relacionadas con el proyecto para el que se contrató, y cuándo está inactiva o en espera.

El objetivo principal de este proyecto es proporcionar una herramienta efectiva y eficiente para la gestión de maquinaria pesada, que permita optimizar los procesos de control y supervisión de tiempos trabajados. Al implementar este sistema de monitoreo en tiempo real, se espera mejorar la transparencia en la gestión de los activos, reducir los conflictos asociados a la

conciliación de tiempos y contribuir a una mayor eficiencia operativa en el ámbito de la construcción y otras industrias relacionadas.

En resumen, este proyecto busca desarrollar una solución tecnológica innovadora para abordar la problemática, a través de la implementación de cámaras y un software especializado, se pretende mejorar la supervisión y el control de las actividades de cada máquina, con el fin de optimizar la eficiencia y la transparencia en la gestión de estos importantes activos industriales.

1. Planteamiento Inicial del Proyecto

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes del Problema, Necesidad u Oportunidad

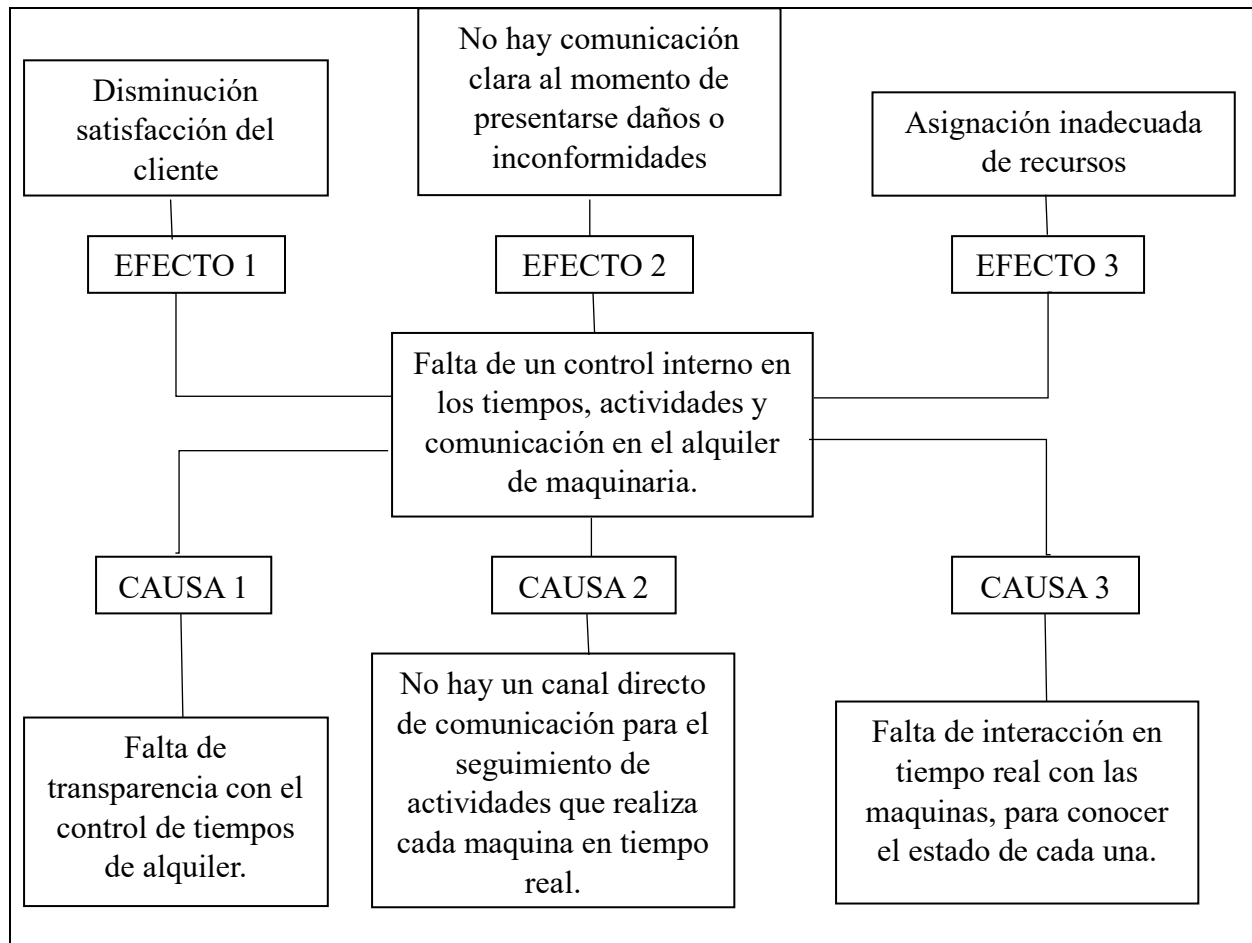
Los principales beneficiados en este caso son los clientes, quienes en realidad necesitan las máquinas para la ejecución de sus proyectos, si se puede tener la plena certeza de que los tiempos que se están pagando son totalmente justos y transparentes el cliente va a tener una idea de crecimiento utilizando los equipos. Para la empresa prestadora del servicio de alquiler se van a generar muchos más clientes teniendo en cuenta ese valor agregado, optimizando tiempos y demostrando transparencia en los procesos. Con base en lo anterior se plantea el uso de un modelo digital, el cual con ayuda de la tecnología y programación podrá controlar los tiempos de ejecución por medio de un dispositivo que se instalará en cada máquina, el cual más allá de controlar el tiempo como un horómetro, mostrará en tiempo real lo que se está haciendo y la prueba física de lo que se avanza.

1.1.2. Descripción del Problema (Problema de Negocio) - Árbol de Problemas

La falta de confianza del cliente con el proveedor, al momento de generar cortes periódicos con base al tiempo alquilado de la maquinaria es una de las problemáticas que surgen por no poder ver en tiempo real o grabado; el uso de esta maquinaria, en muchos casos no se ve reflejado en los proyectos el avance físico con base en el tiempo que se tiene “supuestamente” el equipo trabajando. La metodología actual no cuenta con una comunicación inmediata o en tiempo real, siendo así un control ineficiente de estas, creando ideas en el cliente negativas. Así, se propone crear un software especializado que pueda controlar más los tiempos de cada máquina, además de centralizar la información y automatizarlo ofrece una visión detallada de la ubicación, el estado de la máquina y un historial de seguimiento de esta independiente del GPS que tiene la máquina, Implementando esta solución se optimizan estos tiempos de trabajo, mejora la toma de decisiones y se genera una mayor rentabilidad en el área del alquiler de maquinaria pesada.

Figura 1

Árbol de problemas



Fuente: Propia.

1.1.3. Objetivos del Proyecto - Árbol de Objetivos

Objetivo General:

Optimizar el proceso del alquiler de maquinaria pesada mediante un software de seguimiento en tiempo real.

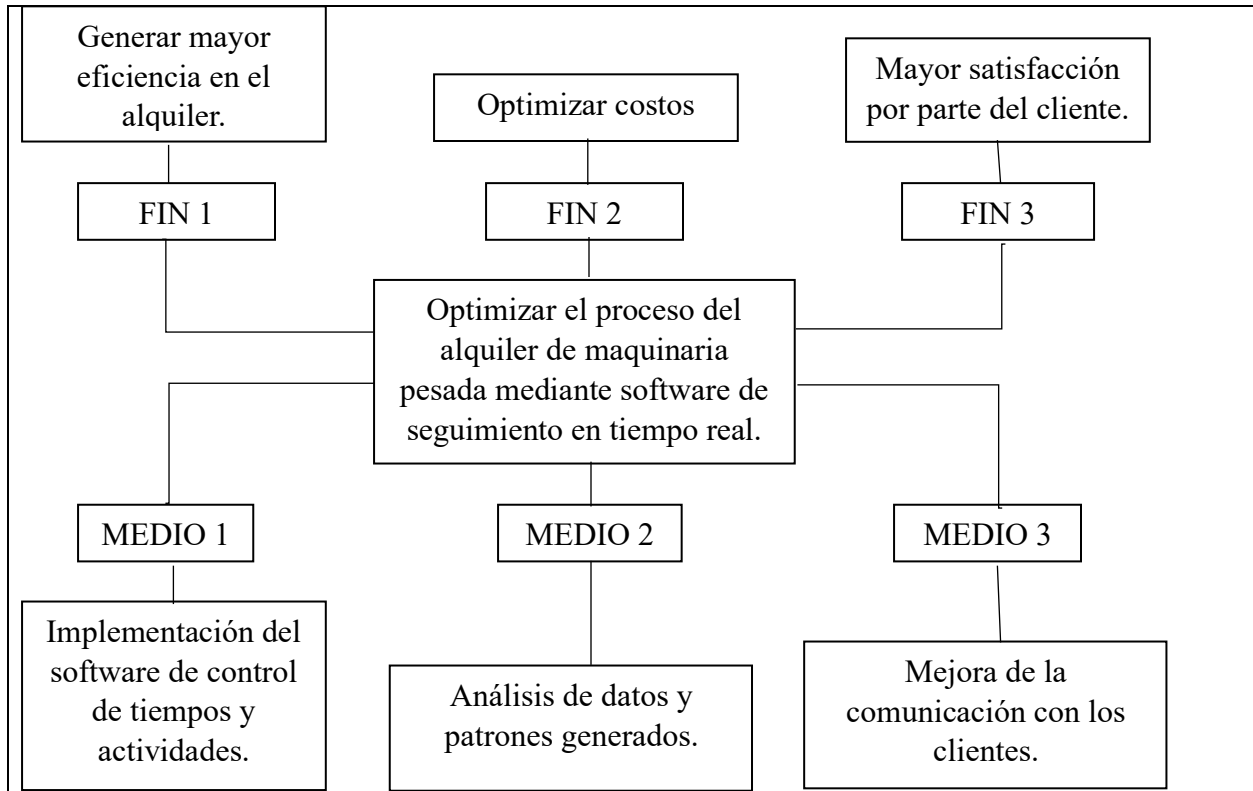
Objetivos Específicos:

- Investigar softwares disponibles en el mercado y analizar su funcionalidad con base a lo requerido.

- Evaluar el software y así llegar a demostrar su eficacia como también su impacto a los procesos de gestión.
- Realizar ajustes para reducir tiempos muertos de la maquinaria, generando beneficios al cliente.
- Analizar los datos que se consoliden para identificar ineficiencias y patrones de uso.
- Quitar la responsabilidad totalmente humana del control de tiempos, evitando errores y malas prácticas.
- Capacitar a los operadores usando la herramienta para que aprendan sus beneficios y así darle un uso correcto.
- Identificar oportunidades de mejora para implementar una mejor gestión y un proceso de alquiler más eficiente.

Figura 2

Árbol de objetivos



Fuente: Propia.

1.1.4. BUSINESS MODEL CANVAS

Tabla 1

Business Model Canvas

THE BUSINESS MODEL CANVAS				
SOCIOS CLAVE	ACTRIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACION CON EL CLIENTE	SEGMENTOS DEL CLIENTE

Alianza estratégica con propietarios de maquinaria pesada los cuales quieran poner a trabajar sus máquinas teniendo la certeza de que está siendo justo tanto con el cliente como con el mismo. Relación de confianza entre vendedor y comprador.	Control certero del tiempo que trabaje cada maquina ofreciendo mayor confianza a los clientes. Plataforma interna o interfaz usuario donde los operadores y los usuarios puedan interactuar de manera constante y así se pueda conciliar cualquier diferencia en tiempo real. Contratación de operadores que cuenten con experiencia y estén dispuestos al cambio dentro de sus métodos de control.	Estudiar la viabilidad de la implementación del diseño de un software de control de tiempos de maquinaria pesada el cual garantice la transparencia y garantía en los clientes.	Mercados segmentados. Asistencia personalizada para cada cliente. Seguridad de que los controles que se llevan a cabo están siendo monitoreados por el experto.	Pequeñas, medianas y grandes compañías dedicadas a la construcción en grandes superficies. Empresas dedicadas al alquiler de maquinaria pesada.	
Grandes empresas las cuales lleven mucho tiempo en el mercado y puedan suministrar contactos de gran apoyo.	RECURSOS CLAVE		CANALES DE DISTRIBUCION		Compañías con enfoque en el control de maquinaria.
	Recurso humano Recurso intelectual Recurso Financiero Recurso tecnológico		Redes sociales Página WEB Voz a voz Publicidad pagada		
ESTRUCTURA DE COSTOS			FUENTES DE INGRESOS		
Asignación de recursos para mantenimientos preventivos y correctivos. Costos por nómina. Reserva para la gestión de riesgos. Fondo específico dentro de cada compañía para el mantenimiento preventivo. Software de control de tiempos reales trabajados por la maquinaria.			Con base en la maquinaria a utilizar se implementarán tarifas correspondientes a la duración que vaya a tener el software en cada máquina.		

Fuente: Propia.

1.1.5. BUSINESS MOTIVATION MODEL

Se definen la visión, misión, objetivos de negocio y estrategias para el proyecto, así como las metas y las tácticas que se implementarán como se muestra a continuación:

Tabla 2

Business Motivation Model

ID	Visión	ID	Misión
V1	En el 2027 Maquinobras S.A.S se posicionará en el mercado como una de las compañías con mayor demanda en el área de la construcción, específicamente en el alquiler de maquinaria pesada.	M1	Ser una compañía reconocida a nivel nacional orientada a generar confianza y seguridad a sus clientes y proveedores con procesos específicos de control.
ID	Objetivos de Negocio	ID	Estrategias
Ob1	Ser recomendados por grandes empresas de construcción por la confianza que se ha generado en el mercado.	Ob1Es1	Generar confianza con nuestros clientes mediante garantías.
		Ob1Es2	Establecer relaciones solidas con empresas constructoras lideres, con enfoque de calidad del servicio y confiabilidad.
Ob2	Fortalecer la seguridad y la confianza entre proveedores y clientes, a través de procesos de control eficientes.	Ob2Es1	Establecer procedimientos detallados para un control de la seguridad y de la calidad en las etapas que conlleva el alquiler de la maquinaria.
		Ob2Es2	Establecer una comunicación constante con el cliente, mediante la cual se indique la información clara sobre los procesos.
		Ob2Es3	Incentivar al operador a manejar todas sus labores dentro de un ambiente honesto y leal con la compañía.
		Ob2Es4	Establecer sistemas de monitoreo continuo asegurando el cumplimiento de los lineamientos.
ID	Metas	ID	Tácticas
MET1	Tener más del 50% de las maquinas trabajando en proyectos de gran impacto en el departamento del meta	Ob1Es1Ta1	Aplicar total transparencia en los procesos de medición.
MET2	Alcanzar un índice de satisfacción del 90% en los clientes entre los próximos 12 meses.	Ob1Es1Ta2	Establecer un vínculo personal con los clientes.

MET 3	Generar un nivel de eficiencia superior al 80% con base en lo actualmente existente para el control de tiempos.	Ob1Es2Ta1	Priorizar un grupo de empresas clave en el sector de la construcción
MET 4	Innovar el mercado del alquiler de maquinaria gracias al manejo de tecnología.	Ob1Es2Ta2	Generar un programa para recompensar a las empresas que hayan recomendado utilizar nuestros servicios
		Ob2Es1Ta1	Generar un manual de procedimientos para el control de la calidad y seguridad al momento de alquilar la maquinaria.
		Ob2Es2Ta1	Crear un canal de comunicación directo vía WhatsApp, Instagram, email, etc. Donde el cliente pueda participar continuamente.
		Ob2Es3Ta1	Establecer capacitaciones a los trabajadores resaltando la importancia del trabajo honesto, poniéndolos en contexto con la necesidad del cliente, así mismo al cliente explicarle las limitantes que tiene el servicio.
		Ob2Es4Ta1	Implementar un portal en línea mediante el cual se pueda mostrar y notificar el progreso real que se esté generando con respecto a la maquinaria alquilada.

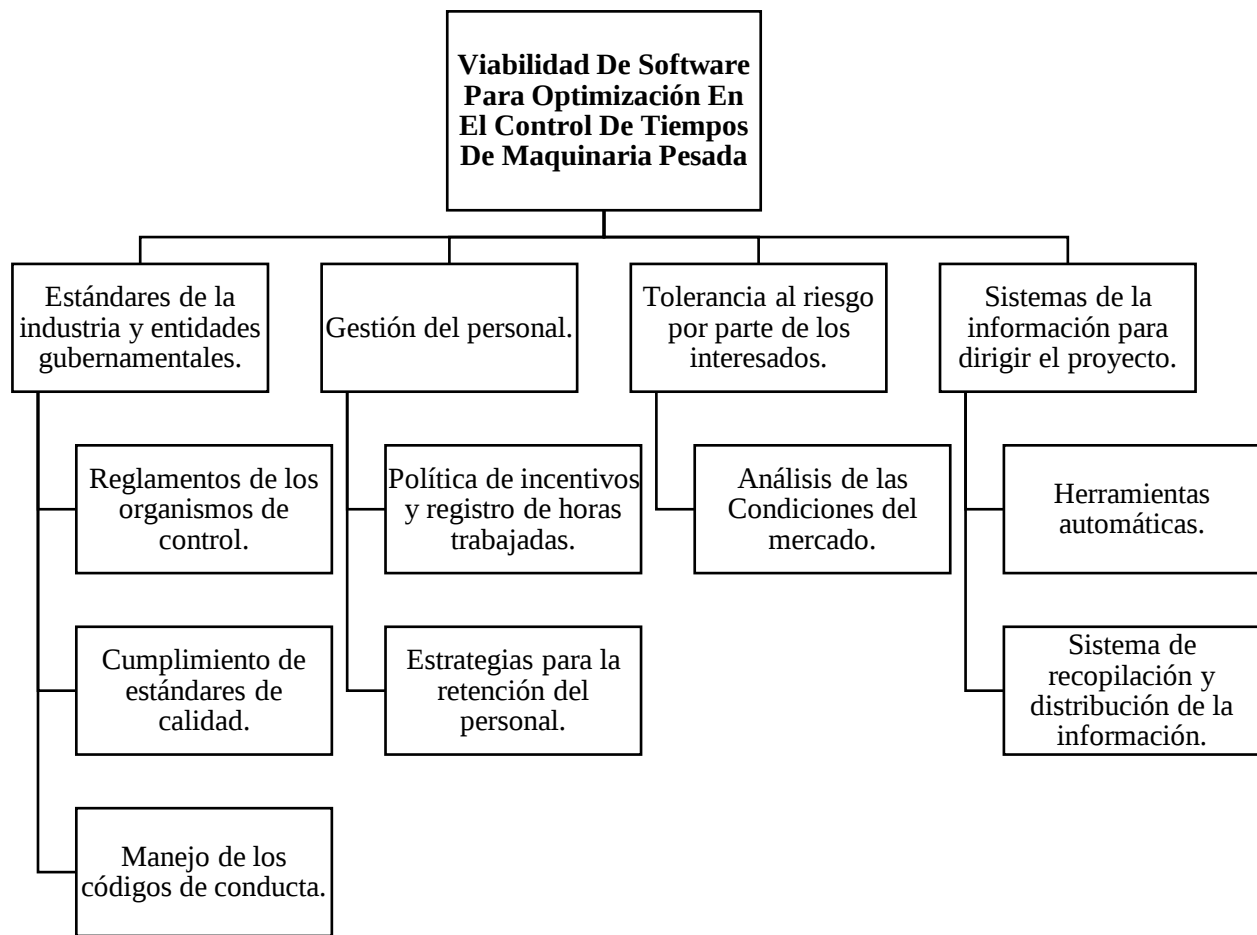
Fuente: Propia.

1.1.6. Elaboración de la Arquitectura de Procesos – Incluyendo KPIs

La distribución de los procesos se manejará de la siguiente forma:

Figura 3

Arquitectura de procesos EDS



Fuente: Propia.

Inicialmente se plantea la propuesta de valor de la cual se desprenden los procesos más importantes que en este caso son: los estándares de la industria y gubernamentales enfocados en los reglamentos que tienen los organismos de control, estándares y códigos de conducta; por otra parte, lo relacionado a la gestión del personal, factor muy importante en cualquier proyecto, el cual incluye una política de incentivos y aplicación de una estrategia, la cual es la retención del personal. Otro factor es analizar las condiciones del mercado actual, la tolerancia al riesgo de rechazo por parte de los stakeholders, el uso masivo de canales de comunicación y un sistema de

información para la dirección de gerencia de proyectos, el cual incluye herramientas automáticas y un sistema de recopilación y distribución de la información que se quiere ofrecer al cliente y al inversor.

Los indicadores KPI's se enfocan principalmente en el control del crecimiento de los clientes, la calidad del servicio que se preste, el nivel de aceptación por parte de los clientes de la herramienta, las ganancias y la comparación de tiempos.

Tabla 3

Maquin KPI 1

ID:	MAQUIN KPI1	Dimensiones: Perfil: Empresas de alquiler de maquinaria y de construcción. Región: Local, Departamento del Meta. Comportamiento: Frecuencia con la que utilizan el servicio. (Media) Otros: Tipo de proyecto (Construcción)
Descripción:	Medida de calidad del servicio	
Regla de cálculo:	Cantidad de quejas/Cantidad de buenos comentarios	
Frecuencia de cálculo:	Cada semana	
Interpretación:	0 = Ideal <1= Aceptable >1= Revisar para mejorar (alarmante)	
Tipo de indicador:	Operacional	

Fuente: Propia.

Tabla 4

Maquin KPI 2

ID:	MAQUIN KPI2	Dimensiones:
Descripción:	Crecimiento de clientes	Perfil:

Regla de cálculo:	(Cantidad de clientes existentes-cantidad clientes nuevos) /Cantidad clientes existentes	Empresas de alquiler de maquinaria y de construcción. Región: Local, Departamento del Meta. Comportamiento: Frecuencia con la que se utiliza el servicio (Baja) Otros: Tipo de proyecto (Construcción)
Frecuencia de cálculo:	Todos los lunes	
Interpretación:	0 = Por mejorar 1= Se mantuvo (alarmante) >0= Bueno, excelente	
Tipo de indicador:	De logro	

Fuente: Propia.

Tabla 5

Maquin KPI 3

ID:	MAQUIN KPI3	Dimensiones: Perfil: Empresas de alquiler de maquinaria y de construcción. Región: Local, Departamento del Meta. Comportamiento: Frecuencia con la que se utiliza el servicio (Baja) Experiencia de usuario: Nivel de facilidad con el que los usuarios puede aprender a usar el software.
Descripción:	Aceptación del software por parte del cliente (funcionalidad del software)	
Regla de cálculo:	(cantidad de clientes que aceptan-cantidad de clientes que no aceptan) /cantidad total de clientes	
Frecuencia de cálculo:	Todos los días	
Interpretación:	0 = Aceptable, por mejorar <0 = Alarmante (no gusta) >0 = Excelente	
Tipo de indicador:	De logro	

Fuente: Propia.

Tabla 6

Maquin KPI 4

ID:	MAQUIN KPI4	Dimensiones: Perfil: Empresas de alquiler de maquinaria y de construcción. Región: Local, Departamento del Meta. Comportamiento: Frecuencia con la que se utiliza el servicio (Alta) Financieras: Valor ganado, Valor gastado.
Descripción:	Ganancias	
Regla de cálculo:	(Valor ganado catorcena-valor gastado catorcena)	
Frecuencia de cálculo:	Catorcenal	
Interpretación:	$$$ > 0$ = Ganancia positiva, en aumento, excelente. $$$ < 0$ = Perdida, por mejorar. $$$ = 0$ = Equilibrio, sin ganancias.	
Tipo de indicador:	De logro.	

Fuente: Propia.

Tabla 7

Maquin KPI 5

ID:	MAQUIN KPI5	Dimensiones: Perfil: Empresas de alquiler de maquinaria y de construcción. Región: Local, Departamento del Meta. Comportamiento: Frecuencia con la que se utiliza el servicio (Baja)
Descripción:	Comparación tiempos	
Regla de cálculo:	(Horómetro maquinaria-Horas calculadas con Software)	
Frecuencia de cálculo:	Diario	
Interpretación:	<0 = Alarmante, no puede ser mayor el cálculo del software >0 = Optimo, se confirma con detalle 0 = Se debe revisar con más detalle actividades vs tiempo	
Tipo de indicador:	De efectividad	

Fuente: Propia.

1.1.7. Elaboración del Gap Análisis

- Estado actual:
 - Maquinobras S.A.S. por el momento se encuentra realizando sus actividades sin un sistema de seguimiento en tiempo real en lo relacionado con el alquiler de maquinaria pesada.
 - Debido a la falta de transparencia en este control de tiempos se está generando desconfianza entre los clientes y los proveedores.
 - En la gestión actual los procesos no son transparentes ni eficientes.
- Estado deseado:
 - Como objetivo está el implementar un sistema de seguimiento en tiempo real en el alquiler de maquinaria pesada.
 - Con un control transparente y preciso en los tiempos de alquiler se busca generar confianza entre proveedores y clientes.
 - Se busca aumentar la rentabilidad en el alquiler de maquinaria pesada optimizando los tiempos de trabajo y mejorando la toma de decisiones.
- Brechas identificadas:
 - Falta de un sistema de seguimiento en tiempo real: En el estado actual se carece de un sistema que permita este seguimiento en tiempo real en el uso de la

maquinaria, lo cual significa una brecha importante para lograr este estado deseado.

- Desconfianza entre proveedores y clientes: En los procesos actuales debido a una falta de transparencia se ha generado esta falta de confianza. Para cerrar esta brecha ayuda el implementar un software de seguimiento.
- Ineficiencia en los procesos: Los procesos actuales no son del todo eficientes ni transparentes. Por medio del software se automatiza y centraliza la información abordando así esta brecha.
- Plan de acción:
 - La implementación del software en el alquiler de la maquinaria pesada para el control y gestión de tiempos.
 - Diseñar e implementar procesos específicos para generar transparencia en los procesos.
 - Capacitar tanto a los clientes como a los operadores del buen uso y los beneficios que trae el uso del software.
 - Utilizar los canales como medio para la comunicación constante y continua con los clientes.
 - Analizar y monitorear los datos recopilados por el software con el fin de encontrar algún tipo de ineficiencia y patrones.

1.1.8. Identificación y Evaluación Inicial de las Iniciativas/Proyectos Generados

Iniciativa/Proyecto 1: Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real.

- Descripción: El proyecto se basa en el desarrollo de un software especializado que permita el seguimiento en tiempo real de lo relacionado con el alquiler de maquinaria pesada. Este software recopila datos como el uso y estado de la máquina y la ubicación, y proporcionará esta información de forma detallada tanto a proveedores como a clientes.
- Objetivos:
 - Optimizar los procesos del alquiler de la maquinaria pesada.
 - Aumentar la confianza entre proveedores y clientes.
 - Automatizar procesos y centralizar la información.
 - Aumentar la rentabilidad y mejorar la toma de decisiones.
- Beneficios esperados:
 - Aumentar la transparencia en el control de tiempos.
 - Generar confianza por parte de los clientes.
 - Optimizar tiempos de trabajo.
 - Generar mayor rentabilidad en lo relacionado con el alquiler de la maquinaria pesada.

Iniciativa/Proyecto 2: Establecer procesos de control específicos.

- Descripción: El proyecto se basa en definir y establecer procedimientos detallados para así garantizar una mayor calidad y transparencia en el proceso de alquiler de maquinaria

pesada. Se incluye el control de seguridad y calidad, documentación de procesos y comunicación con los clientes.

- Objetivos:
 - Aumentar la calidad en el servicio.
 - Definir estándares de calidad y seguridad.
 - Mejorar la confianza entre clientes y proveedores.
 - Reducir malas prácticas y errores.
- Beneficios esperados:
 - Procesos transparentes y más eficientes.
 - Mejorar la confianza entre clientes y proveedores.
 - Reducir problemas en la gestión y reducción de errores.

Iniciativa/Proyecto 3: Capacitar clientes y operadores en el uso del software.

- Descripción: La iniciativa se centra en la capacitación de los operadores y de los clientes en el buen uso del software de seguimiento en tiempo real. Lo que se requiere es asegurar que todos comprenden el funcionamiento y los beneficios que conlleva el utilizar el software.
- Objetivos:
 - Asegurar que los usuarios relacionados comprendan el software completamente y puedan utilizarlo.

- Promover el uso del software de forma adecuada para maximizar beneficios.
- Mejorar la comunicación y por lo tanto la colaboración entre clientes y operadores.
- Beneficios esperados:
 - El uso de manera efectiva del software para el seguimiento preciso.
 - Mejorar la satisfacción de los clientes.
 - Operadores más comprometidos y mayormente capacitados.

1.2. Descripción Organización Fuente del Problema o Necesidad

1.2.1. Descripción General – Marco Histórico de la Organización

Desde el año 2011 la compañía MAQUINOBRAS SAS ha logrado posicionarse en un alto escalón dentro del área de la infraestructura en el departamento del Meta, iniciando por el municipio de Granada en proyectos como vías, puentes y edificaciones, esto gracias a la gran variedad de maquinaria pesada (amarilla) que ofrece y así mismo las garantías que da a todos los usuarios, teniendo en cuenta el recurso humano que constituye la compañía se ha caracterizado por su buen desempeño ético y profesional.

La empresa ha tenido problemáticas debido a la falta de credibilidad por parte de los clientes al momento de generar cortes quincenales y mensuales, esto debido al procedimiento interno que se ha llevado a cabo con base al horómetro de las diferentes maquinas, en algunos casos han concluido que el tiempo efectivo es menor convirtiendo la conciliación en una problemática.

Con la ayuda de este proyecto se concretarán tiempos efectivos y reales de trabajo de la maquinaria, esto aparte del tiempo Stand By, que es lo mínimo que se cobra dependiendo el proyecto.

1.2.2. Direccionamiento Estratégico de la Organización. (BMM)

- **Objetivos Estratégicos de la Organización**

- ✓ Generar una comunicación constante con el cliente, indique la información clara sobre los procesos que se controlen.
- ✓ Implementar procedimientos detallados para un control de la seguridad y de la calidad en las etapas que conlleva el alquiler de la maquinaria.
- ✓ Crear iniciativas a los operadores para manejar todas sus labores dentro de un ambiente honesto y leal con la compañía.
- ✓ Establecer sistemas de monitoreo continuo asegurando el cumplimiento de los lineamientos.

- **Políticas Institucionales**

- Garantizar una atención a los clientes de manera cordial y respetuosa sin importar el peso que este tenga en la compañía.
- Todas las maquinas pasaran por un sistema riguroso de mantenimiento antes de ser alquiladas.
- Se fomentan las relaciones a largo plazo con proveedores éticos y confiables que compartan nuestros valores.
- Todas las sugerencias o criticas serán tomadas en cuenta para el mejoramiento de nuestro servicio.

- **Misión, Visión y Valores**

Misión:

Ser una compañía reconocida a nivel nacional orientada a generar confianza y seguridad a sus clientes y proveedores con procesos específicos de control.

Visión:

Maquinobras S.A.S se posicionará en el mercado como una de las compañías con mayor demanda en el área de la construcción, específicamente en el alquiler de maquinaria pesada.

Valores:

- Transparencia en procesos.
- Seriedad y garantía de las máquinas que se alquilan.
- Diversidad de soluciones.
- Procesos justos.

Mapa Estratégico**Figura 4**

Mapa estratégico



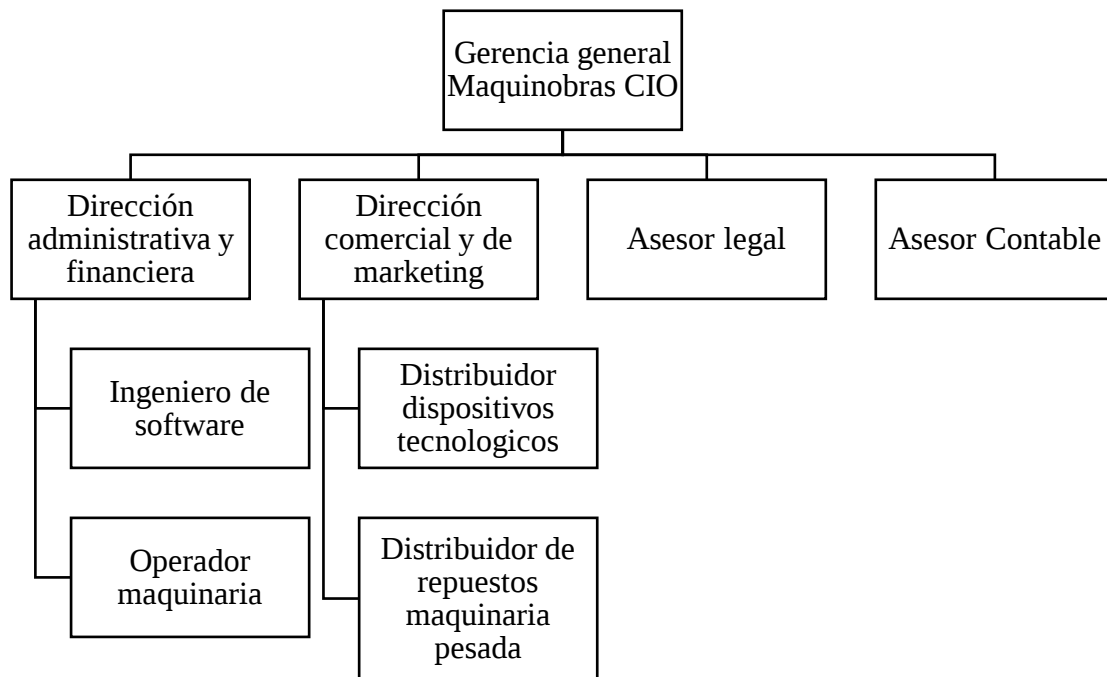
Fuente: Propia.

1.2.3. Estructura Organizacional Proyecto

Se representan las partes principales del proyecto.

Figura 5

Estructura Organizacional



Fuente: Propia.

1.3. Caso de Negocio

Se requiere una herramienta para controlar el tiempo efectivo de trabajo para la maquinaria pesada en Colombia, actualmente se cuenta con el horómetro, instrumento que ya viene incluido en cada equipo, aun así, no es totalmente confiable para la precisión de los tiempos monitoreados. Se discriminan las tres posibles opciones como posible solución.

1.3.1. Descripción de Alternativas de la Solución

El control actual a las horas máquina está basado en lo que indica el horómetro, este puede presentar diferentes desventajas para el cliente, una de estas es que la maquina se deje encendida durante un tiempo prolongado y no se haga ninguna actividad en campo, otra puede ser que por medio de personas expertas en el manejo de esta herramienta lo puedan configurar a

favor del dueño y así cobre más horas de las que en realidad trabajó. Dentro de las alternativas evaluadas se encuentran las siguientes:

Cámara Integrada:

La funcionalidad de la cámara integrada está basada en la vigilancia en tiempo real y a distancia de las actividades que ejecute el operador durante su jornada diaria, esta se debe conectar vía WIFI para ser monitoreada en cualquier momento, guardando toda la información visual posible, se le proporcionará energía de la misma batería que utiliza la máquina, idealmente debe ser inalámbrica-recargable para no depender totalmente de energía en caso de que la máquina presente fallas eléctricas. Por otra parte, más allá de controlar tiempos-actividades podrá ser de gran ayuda en caso de un accidente o incidente durante el funcionamiento de la máquina.

GPS:

Con la ayuda de la empresa encargada de la geolocalización de la máquina se añadirá un servicio el cual consiste en monitorear movimientos de esta dentro del lugar donde se encuentre alquilada, esto con el fin de controlar los tiempos reales de movimiento comparados con los que registre el horómetro, cuando la maquina este un tiempo considerablemente alto encendida, pero sin moverse se generará una alerta inmediata al dueño con opción de darle este acceso al cliente.

Persona Ajena al Equipo Controlando Tiempos:

La opción que utilizan muchos de los clientes para el manejo de tiempos de maquinaria pesada es colocar un inspector de campo el cual esté 24/7 pendiente del uso de cada equipo dependiendo el tramo, esto teniendo en cuenta que se deben anotar todos los lapsos de tiempo

que dure tanto en movimiento como quieta; el desgaste físico es más alto y el espacio para errores y posibles sabotajes es mayor. Por estas razones es una alternativa poco efectiva.

1.3.2. Criterios de Selección de Alternativas

De los principales criterios de evaluación para la elección de la alternativa correcta se podrán tener en cuenta en términos generales;

Primero, TIEMPO de solución del problema: la alternativa que menos tiempo se demore en depurar la información recibida será la que más ventajas tendrá para su elección.

Segundo, EL COSTO: de las alternativas se debe elegir la que no genere costos altos, en comparación con lo existente. Así mismo que se puedan generar ganancias.

Lo anterior con base en que se darán diferentes escenarios, uno donde la máquina trabaje y sea utilizada 100% sin paradas, otro donde la máquina se deje un 30% del tiempo quieta con el motor encendido, y otra donde se deje quieta en lapsos de tiempo superiores al 50% de una hora por horómetro en varios momentos durante la jornada, con esto se sacarán resultados de comparación del dato teórico y el dato que suministre cada alternativa de control.

En términos específicos se deberán tener en cuenta los siguientes criterios para poder evaluar de forma más precisa.

Tabla 8

Criterios de selección de alternativas

CRITERIO	PESO	DESCRIPCIÓN
Diferencia con respecto al horómetro.	0.6/1.0	Evaluar la discrepancia entre el dato suministrado por el horómetro y el registro de cada alternativa.
Facilidad de la implementación.	0.2/1.0	Cuán fácil es implementar la solución en la máquina.
Fiabilidad del sistema.	0.2/1.0	Confiabilidad y precisión del sistema de control.

Fuente: Propia.

La tabla 8 presenta los criterios de selección de alternativas para evaluar las diferentes soluciones propuestas en el proyecto. Cada criterio tiene asignado un peso que refleja su importancia relativa en la toma de decisiones. Estos criterios incluyen la diferencia con respecto al horómetro, la facilidad de implementación y la fiabilidad del sistema. El objetivo es proporcionar una estructura clara y objetiva para comparar y seleccionar la alternativa más adecuada para abordar los desafíos identificados en el proyecto.

1.3.3. Análisis de Alternativas

Cada una de las alternativas tiene un porcentaje de efectividad alto, esto con base en lo que se observa en campo, para ser mas preciso se le asigno un peso a cada criterio y se obtiene que la diferencia entre el tiempo que suministra el horómetro y el que proporciona el dispositivo es el mas importante para poder seleccionar la alternativa final.

1.3.4. Selección de Alternativa

La cámara integrada en la máquina proporcionará mayor seguridad y confianza al cliente y dueño en cuanto a temas visuales, es decir controlará cada movimiento que realice el operador con ella mientras esté encendida, así se tendrá mayor certeza de los datos que sean recopilados para cada corte o cuenta de cobro por parte del dueño, sin espacio a refutaciones por ninguna de las dos partes.

1.3.5. Justificación del Proyecto

El control de los tiempos trabajados con maquinaria alquilada requiere tener en cuenta dos factores muy importantes, los cuales son la transparencia para medirlos y la confiabilidad que estos generen para los diferentes clientes, porque si el cliente no está totalmente de acuerdo con lo que se le está cobrando pueden crearse ideas erróneas con respecto a lo que ofrece la

compañía y las políticas por las que se trabajan diariamente. Por medio del dispositivo que se propone, el cliente y el dueño de la maquinaria tendrán el mismo acceso a la información del tiempo trabajado efectivo durante los periodos que se implementen, este servicio inicialmente se realizara para la empresa MAQUINOBRAS SAS, siendo un valor agregado para esta.

1.4. Marco Teórico

El marco teórico de este proyecto se fundamenta en la necesidad de abordar los desafíos existentes en la gestión del alquiler de maquinaria pesada, especialmente en el control preciso y efectivo del tiempo de trabajo de cada máquina. Aunque el horómetro ha sido tradicionalmente utilizado con este propósito, su capacidad para proporcionar datos fiables y precisos es limitada. En este contexto, se plantea la urgencia de explorar alternativas tecnológicas que permitan un monitoreo más exacto y transparente de las actividades de las máquinas en tiempo real. Este marco teórico busca no solo identificar las limitaciones actuales, sino también destacar las oportunidades que ofrecen soluciones tecnológicas para poder mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad en este sector. Para ello, se realiza una revisión de la literatura existente, abordando aspectos clave como la evolución de los sistemas de seguimiento en tiempo real, los desafíos y beneficios asociados a su implementación, las mejores prácticas y estudios de caso relevantes en la industria. Además, se precisa en la comprensión del perfil del cliente objetivo y otros factores demográficos pertinentes, con el fin de contextualizar adecuadamente la viabilidad y pertinencia de la propuesta de negocio planteada. Este enfoque integral en el marco teórico sienta las bases para una comprensión más profunda del problema y una justificación sólida de la solución que se propone.

Dándole alcance a lo anteriormente descrito se debe tener en cuenta que dentro del campo de la maquinaria pesada se encuentra un factor muy importante, el cual es el tiempo de trabajo de

cada máquina, para esto se utiliza el horómetro, el cual es el método inicialmente planteado por los mismos fabricantes para controlar el tiempo de uso, pero no es lo suficiente para indicar el tiempo realmente trabajado o efectivo en los diferentes proyectos. Para esto se propone el uso de una herramienta tecnológica la cual controle en tiempo real y el tiempo efectivo de cada equipo, sin dejar a un lado el uso del horómetro, el cual será parte de la base de la información que se recopile. Esta solución reducirá problemáticas de credibilidad en los clientes.

Dentro del marco teórico se define la siguiente estructura con base en los siguientes aspectos clave:

1. Importancia del Alquiler de Maquinaria Pesada:

El alquiler de maquinaria pesada juega un papel fundamental en las industrias, especialmente en la construcción, la minería y la agricultura. Este proceso permite a las empresas acceder a equipos especializados sin generar costos de propiedad y mantenimiento. La eficiente gestión del alquiler de esta es esencial para optimizar los recursos y maximizar la productividad en grandes proyectos.

2. Evolución en los Sistemas de Seguimiento en Tiempo Real:

El desarrollo tecnológico ha facilitado la implementación de sistemas de seguimiento en tiempo real para la gestión de maquinaria pesada. Estos sistemas utilizan una variedad de tecnologías, como GPS, IoT y telemática, para recopilar y transmitir datos sobre la ubicación, el rendimiento y el estado de los equipos en tiempo real. La adopción de estas tecnologías ha demostrado mejorar la eficiencia operativa, reducir los costos de mantenimiento y aumentar la seguridad en el lugar de trabajo.

3. Desafíos en la Gestión:

A pesar de los avances tecnológicos, la gestión efectiva de la maquinaria pesada sigue presentando desafíos significativos. Estos desafíos incluyen la falta de visibilidad en tiempo real sobre la ubicación y el rendimiento de los equipos, la dificultad para prevenir tiempos muertos no planificados y la falta de integración entre los sistemas de gestión de flotas y los procesos operativos.

4. Beneficios del Software de Seguimiento en Tiempo Real:

La implementación de un software de seguimiento en tiempo real ofrece una serie de beneficios significativos en la gestión del alquiler de maquinaria pesada. Estos incluyen la mejora de la planificación y programación de proyectos, la optimización del uso de equipos, la reducción de costos operativos y de mantenimiento, y la capacidad de tomar decisiones basadas en datos en tiempo real.

5. Mejores Prácticas y Estudios de Caso:

Existe una variedad de mejores prácticas y estudios de caso que ilustran la efectividad de los sistemas de seguimiento en tiempo real en la gestión de maquinaria pesada. Estos ejemplos destacan cómo las empresas han logrado mejorar la eficiencia operativa, reducir los costos y aumentar la rentabilidad mediante la implementación de estas soluciones tecnológicas.

6. Marco Conceptual y Términos Clave:

Este proporciona una estructura conceptual para comprender los conceptos clave relacionados con el proyecto, como seguimiento en tiempo real, telemática, gestión de flotas y eficiencia operativa. Además, se incluye un glosario de términos para facilitar la comprensión y la comunicación dentro del proyecto.

1.5. Marco Metodológico

1.5.1 Enfoque de Investigación

La metodología del proyecto es mixta y se basa en la implementación de un software el cual, en conjunto con una cámara integrada en cada máquina, controlará los movimientos reales que haga cada equipo y comparándolo con el control interno por horómetro se realizarán los respectivos cambios o modificaciones al momento de generar cobros y cortes.

1.5.2 Tipos y Métodos de Investigación

El método que se aplicará en el proyecto es el descriptivo – cuantitativo, el cual, con base en una hipótesis planteada por una problemática, creará una solución efectiva y funcional, para el desarrollo transparente y ético de la compañía.

1.5.3 Herramientas Para la Recolección de Información

Las herramientas que serán utilizadas son:

- Juicios de expertos.
- Herramientas ofimáticas y fotográficas.
- Entrevistas.
- Observaciones sistemáticas: Por medio de observación, por entrevistas, por estadísticas, registros y medición.
- Observaciones simples: Encuestas en el entorno.
- Estrategias de recolección de datos: Análisis y validación de información.

1.5.4 Fuentes de Información

Dividiendo las fuentes en primarias y secundarias se tiene lo siguiente:

Primarias:

Entrevistas con proveedores expertos y con gran peso en el mercado del alquiler de maquinaria pesada en la ciudad de Bogotá y Granada, Meta. Esto dará un mayor enfoque de la problemática y al tener más posiciones respecto al tema se generan oportunidades de mejora a la idea principal.

Secundarias:

Se realizarán consultas e indagaciones con respecto al control de tiempos que manejan diferentes empresas de alquiler de maquinaria a nivel nacional e internacional. También se revisarán los manuales de las principales maquinas que se alquilan revisando posibles contras.

2. Estudios y Evaluaciones

2.1. Estudio de Mercado

Para este proyecto se llevaron a cabo varias investigaciones, dentro de estas se encuentra la identificación del nicho de mercado al que se quiere llegar, en este caso va enfocado al área de la infraestructura en especial para las empresas que alquilan maquinaria pesada en Colombia.

2.1.1. Población

Con base en artículos sobre el control de rendimientos de la maquinaria en diferentes procesos constructivos (Eugen, 2023), (Bello Lozano et al., 2015) y experiencia propia de los autores de esta tesis, se evidencian mayores ventajas financieras para quien alquila el equipo que para quien paga por usarlo.

Como ejemplo de esto, al principio de un contrato de alquiler de maquinaria se debe establecer un mínimo de horas las cuales se cobran incluso si la maquinaria no fue utilizada de manera continua. Esto es a lo que se le conoce como stand by, y es un dato esencial para los clientes de modo que el mismo representa un parámetro inicial en la planificación del presupuesto del proyecto. El modo de negociar este tiempo mínimo es basándose en las actividades programadas para el proyecto y varía dependiendo del rendimiento de cada máquina; en la práctica esto significa que con un cierto número de horas de stand by se requiere de un promedio de horas de trabajo diarias para no incurrir en algún cargo adicional teniendo en cuenta que por ejemplo los domingos y festivos no se suele trabajar lo que reduce aún más el tiempo disponible para alcanzar el objetivo.

Por lo cual este estudio se basa en abordar la problemática desde un enfoque global en el cual se consideran tanto las necesidades de los proveedores del mercado, como las necesidades de los clientes del alquiler de maquinaria pesada en Colombia. Como objetivo de esto está el proporcionar una solución que fomente tanto la eficiencia y la optimización de los recursos como la transparencia. Debido a esto se realiza un análisis de las prácticas actuales en la industria recopilando datos históricos de los tiempos efectivos para desarrollar así un modelo matemático que permita la toma de decisiones de manera más informada. Esto con el fin de revolucionar la forma en que se gestionan los tiempos y recursos de la maquinaria pesada en los proyectos de construcción, para mejorar así rentabilidad y satisfacción de los clientes y proveedores.

2.1.2. Dimensionamiento Demanda

Una de las principales razones por las que se alquila maquinaria pesada es por la funcionalidad que esta ofrece en cualquier campo de la infraestructura, donde se ve reflejado el avance cuando estas están en constante uso, reduciendo el tiempo en los procesos y agilizando

las actividades. Siendo, así las cosas, el mercado puede dividirse por: ubicación, alcance de los proyectos que tienen los clientes, presupuesto de cada proyecto y tipos de empresas a las que se les puede suministrar los diferentes servicios.

Con base en lo anterior y abordando la problemática de la ineficiencia en la gestión de los tiempos de alquiler, se desarrolla una prueba de hipótesis para determinar si el implementar este sistema de control de tiempos si mejora la eficiencia comparándolo con cómo se practica actualmente.

Por lo cual se suponen los siguientes datos de dos grupos:

- Grupo 1: Clientes que utilizan el sistema de control de tiempos propuesto.

Número de contratos que cumplen con el tiempo mínimo de uso (Contratos eficientes): 85 de 100 contratos.

- Grupo 2: Clientes que no utilizan el sistema de control de tiempos propuesto.

Número de contratos que cumplen con el tiempo mínimo de uso (Contratos eficientes): 60 de 100 contratos.

Planteando la hipótesis:

H_0 (Hipótesis nula): El implementar el sistema de control de tiempos no mejora la eficiencia en el cumplimiento del tiempo mínimo de uso.

Proporción de contratos eficientes Grupo 1 = Proporción de contratos eficientes Grupo 2

H_1 (Hipótesis alternativa): El implementar el sistema de control de tiempos mejora la eficiencia en el cumplimiento del tiempo mínimo de uso.

Proporción de contratos eficientes Grupo 1 > Proporción de contratos eficientes Grupo 2

Por lo tanto, es posible calcular la proporción de contratos eficientes para cada uno de los grupos:

$$\text{Proporción Grupo 1 } (p1) = 85/100 = 0.85$$

$$\text{Proporción Grupo 2 } (p2) = 60/100 = 0.60$$

Utilizando la prueba Z para proporciones se calcula la estadística de la prueba Z:

$$Z = \frac{p1 - p2}{\sqrt{\frac{p1(1-p1)}{n1} + \frac{p2(1-p2)}{n2}}}$$

Donde:

p1: Proporción de contratos eficientes en el grupo 1.

p2: Proporción de contratos eficientes en el grupo 2.

n1: Tamaño de muestra del grupo 1.

n2: Tamaño de muestra del grupo 2.

Siendo $n1 = n2 = 100$ (Esto debido a que se suponen la misma cantidad de contratos para ambos).

Se sustituyen los valores quedando así:

$$Z = \frac{0.85 - 0.60}{\sqrt{\frac{0.85(1-0.85)}{100} + \frac{0.60(1-0.60)}{100}}}$$

$$Z \approx 3.05$$

Por medio de la herramienta Excel se halla el valor crítico $Z\alpha$ para el nivel de significancia (α) que para el caso se toma de $\alpha = 0.05$ (Nivel de confianza de 95%), tomando la formula INV.NORM. ESTAND(α) dando como resultado:

$$\alpha = 0,05$$

$$Z\alpha = -1,64485363$$

Si $Z > Z\alpha$, se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa, que para el caso es $3.05 > 1.64$, por lo cual se rechaza la hipótesis nula.

Como conclusión de esto se demuestra que hay evidencia estadística que afirma que el implementar el sistema de control de tiempos propuesto si mejora la eficiencia en el cumplimiento del tiempo mínimo de uso de la maquinaria en comparación con cómo se practica actualmente.

Para darle complemento a lo establecido en el dimensionamiento de la demanda del alquiler de maquinaria en Colombia, se toma como base el boletín técnico en el Índice de Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) del DANE en el cual se observa que la variación y contribución anual comparando enero del 2023 con enero del 2024 presenta mayor variación en la construcción de obras civiles como: represas con un 8.88%, Puentes y Carreteras Elevadas con un 8.33% y tuberías de larga distancia con un 8.04% de variación, en estos tres tipos de obras es esencial el uso de excavadoras, retroexcavadoras, minicargadores, motoniveladoras y vibro compactadores, entrando en materia con el control de tiempos se debe tener en cuenta que lo que tienen en común aparte de su funcionalidad general es el control de tiempos que tienen, ya que todas utilizan solo el horómetro el cual es un equipo conectado al motor y que ya viene incluido desde el momento de la compra.

Para el proyecto que se está llevando a cabo se comprende que los principales clientes son los dueños de la maquinaria pesada, que querrán controlar el trabajo diario de cada equipo y así poder generar cuentas de cobro con mayor certeza y transparencia, así que los usuarios o constructores que alquilen tendrán mayores beneficios al ofrecer servicios con esta innovadora idea.

2.1.3. Dimensionamiento Oferta

Tomando como punto de partida que no todos los clientes tienen el mismo musculo financiero, se tiene planteado un prototipo el cual no tenga un costo superior a **\$5.000.000 COP**, siendo así una sola inversión, esta incluye el suministro y la instalación de la cámara, la asesoría e interpretación del adecuado uso de este en cada máquina. Esto va a crear un índice de credibilidad más alta en los clientes y usuarios, evidenciando así un crecimiento en la implementación del producto. Inicialmente se realizará una prueba piloto con maquinaria propia de la compañía MAQUINOBRAS SAS.

Realizando la búsqueda de ofertas económicas para el alquiler por hora de Excavadoras (ejemplo principal) con varios proveedores de maquinaria en diferentes ciudades, para establecer un promedio de los precios por hora alquilada de maquinaria pesada, obteniendo lo siguiente:

Tabla 9

Precios competidores

MAQUINA /PROVEEDOR(\$/hr)	ALQUIMA	EXCAVAPARTS	MAQUIPEZ	JP CRUSHING & SERVICE SAS	ERUM SAS
Excavadora capacidad de 20 Ton a 33 Ton balde descontando combustible (Valor promedio)	\$ 120.000,00	\$ 140.000,00	\$ 150.000,00	\$ 158.000,00	\$200.000,00

Fuente: Propia.

Con base en lo anterior se observa que la hora de alquiler está entre \$120.000 y \$200.000, esto teniendo en cuenta si está incluido el suministro del combustible o no. Dicho valor por hora se incrementará entre un 10% y 15% con la implementación del control de horas, el aumento en la tarifa se refleja en la manera que se podrán manejar los procesos de control de tiempos y

actividades de forma personalizada, teniendo acceso tanto el dueño de cada equipo como el cliente o quien este adquiriendo el servicio de alquiler.

La producción del prototipo tendrá en cuenta factores muy relevantes como lo son el uso inmediato del dispositivo instalado en cada máquina, disposición de un medio de carga conectado al motor o a la batería de la maquinaria.

Más allá de analizar únicamente los precios de competidores, la verdadera dimensión de la oferta reside en la capacidad de atraer clientes y generar alta demanda del servicio. Para lograr esto, se ha realizado un análisis de mercado, considerando diversos factores como la demanda actual de servicios de alquiler de maquinaria pesada, las tendencias del sector de la construcción y la minería, así como las necesidades específicas de los potenciales clientes. A través de este análisis, se ha identificado un segmento de mercado que busca una solución integral y accesible para el control de tiempos y actividades de maquinaria pesada. Con base en esta información, se estima que la oferta inicialmente podría alcanzar una demanda significativa, especialmente entre empresas de construcción y contratistas que buscan optimizar la gestión de sus equipos. Además, se plantea realizar acciones de marketing y promoción dirigidas a este segmento objetivo para aumentar la visibilidad y fortalecer la presencia de MAQUINOBRAS SAS en el mercado. Con estos esfuerzos estratégicos, se espera lograr una adopción exitosa del prototipo o prueba piloto y establecer una base sólida para el crecimiento futuro de este. Cabe mencionar que, para garantizar un servicio óptimo y mantener un equilibrio en la capacidad operativa, inicialmente el compromiso es brindar únicamente dos servicios al mes, independientemente de la demanda. Estos dos servicios se basan en el punto de equilibrio calculado y permite garantizar la calidad y eficiencia del servicio.

2.1.4. Competencia – Precios

Inicialmente se realizará la prueba piloto con la maquinaria pesada que se encuentra activa en la empresa MAQUINOBRAS SAS y con base en el estudio de los precios en el mercado aplicado a las excavadoras, se observa que los precios van desde \$120.000 hasta los \$200.000 la hora de alquiler, con un stand by de 5 horas diarias. El precio que tendrá el aplicativo cuando sea vinculado a las maquinas incrementará un 15% el valor de la hora máquina, es decir entre \$2.700.000 y \$4.500.000 mensual de más para el alquiler mínimo, con la garantía de que los tiempos cobrados serán 100% el tiempo efectivo y 100% transparentes.

2.1.5. Punto Equilibrio Oferta – Demanda

Con base en el análisis realizado en el estudio económico y financiero del proyecto se obtienen los valores correspondientes a los gastos y costos fijos, dentro de los cuales va todo lo relacionado con pagos de nómina del personal contratado, recursos tecnológicos y administrativos, teniendo en cuenta esto se define la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto y aplicando la fórmula de punto de equilibrio para el primer periodo, se obtiene que se deben llevar a cabo **1,74** es decir **2** servicios para llegar a este punto.

Gastos de Publicidad y Mercadeo x SERVICIO	\$	500.000
TOTAL GASTOS VENTA	\$	500.000
 COSTOS VARIABLES	 \$	 1.415.000,00
COSTO FIJO RECURSO HUMANO x SERVICIO	\$	375.000,00
TOTAL COSTOS VENTA	\$	1.915.000,00
 PRECIO DE VENTA x SERVICIO (Ingreso inc. Margen contribución 220%)	 \$	 4.213.000,00

$$PE = \text{total ingresos} / (\text{Gastos de venta} + \text{Costos de venta})$$

$$PE = \frac{\$4.213.000}{(\$500.000 + \$1.915.000)}$$

$$PE = 1,74$$

2.1.6. Estrategias de Comercialización

La estrategia de comercialización tiene como objetivo el tratar la falta de transparencia con base en los tiempos de alquiler en este mercado de la maquinaria pesada en Colombia. Para lograr esto se requieren de varios apoyos principales, los cuales benefician a proveedores y clientes por igual mejorando así términos como la satisfacción y la eficiencia en el uso de los recursos para la industria de la construcción.

- Comunicación clara y transparencia: Algo fundamental de esta estrategia es la transparencia. Se deben comunicar de manera asertiva todas las condiciones del alquiler, incluyendo datos como las horas mínimas y sus costos asociados. Esto permite que los clientes entiendan que es lo que están contratando, evitando así posibles sorpresas en la facturación.
- Modelo matemático y datos históricos: La forma de respaldar las horas mínimas en el alquiler es por medio de datos históricos de proyectos similares con los que se cuenten sus tiempos efectivos. La recopilación de estos datos se hace con el fin de alimentar el modelo matemático que calculará estas horas mínimas requeridas de manera precisa para los diferentes tipos de proyectos y maquinarias asegurando así una asignación óptima de los recursos.

- **Adaptación y flexibilidad:** Esta estrategia promueve la flexibilidad. Debido a que se pueden presentar necesidades cambiantes de los clientes y en los proyectos se podrá ajustar las horas mínimas según esto. Lo cual permite adaptarse de mejor manera a situaciones imprevistas logrando así una mayor satisfacción.
- **Capacitación y educación:** Se realizará una capacitación y orientación dirigida a los administradores de proyectos y a los clientes. Esto con el fin de que se comprenda mejor esta importancia de las horas mínimas del alquiler y como son determinadas. Lograr esta mayor comprensión fomenta la toma de decisiones informadas y por lo tanto una colaboración más efectiva.
- **Marketing con orientación a la solución:** Como estrategia de comercialización se presenta esta solución como una ventaja en términos competitivos. Las personas o proveedores que apliquen esta optimización de los recursos y transparencia serán diferenciados en el mercado como empresas confiables y de mayor eficiencia para desarrollar los proyectos de construcción.

Resumiendo lo anterior la estrategia de comercialización está basada en la transparencia, el modelo matemático, los datos históricos, la educación y la flexibilidad. Al desarrollar esta estrategia tanto proveedores como clientes mejoraran de forma significativa en la gestión de los proyectos de maquinaria pesada en Colombia, lo cual conlleva a una mayor eficiencia siendo más competitivos, reduciendo costos innecesarios y siendo sostenibles.

2.1.7. Canales de Comercialización

Demostraciones Prácticas:

Incluir visitas y demostraciones en vivo para demostrar la eficacia de la solución.

Testimonios y Estudios de Caso:

Demostrando que los clientes han experimentado mejoras gracias a utilizar el método sugerido, además de mostrar resultados tangibles.

Marketing en Línea:

Anuncios en redes que resaltan los beneficios de utilizar este método en comparación con el método habitual.

Asociaciones y Colaboradores:

Colaborar con empresas de construcción y maquinaria pesada para llegar a un público más amplio.

Descuentos y Programas de Referencia:

Programas de referencia para clientes satisfechos para que recomienden el producto, y ofrecer descuentos a primeras empresas que adopten esta solución.

Publicidad local:

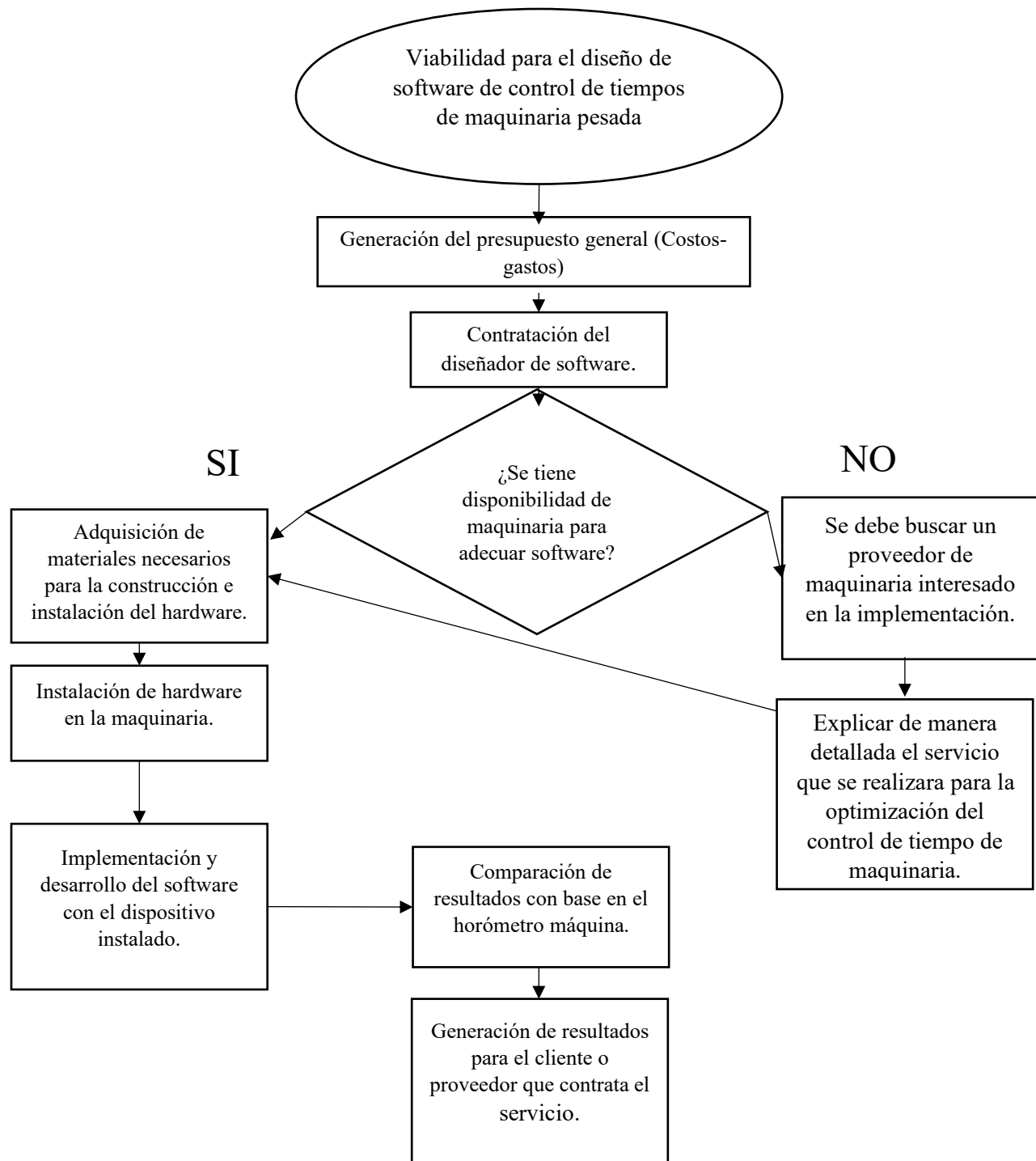
Medios como radio, periódicos, vallas y demás para llegar a los dueños de maquinarias locales.

2.2. Estudio Técnico

Dentro del estudio técnico se definen las principales áreas que estarán involucradas en la planeación y ejecución del proyecto, definiendo así un mapa conceptual el cual describe las rutas a tomar

2.2.1. Diseño Conceptual del Proceso**Figura 6**

Diseño conceptual del proceso



Fuente: Propia.

Por otra parte, como se ilustra en el CORE, inicialmente se deberá contar con un capital el cual sea suficiente para no tener que solicitar fondos con las entidades financieras, y así poder

agilizar el proceso de implementación. Teniendo un presupuesto inicial se procede a la compra e instalación de los dispositivos en la maquinaria a utilizar, la maquinaria ya se tiene por parte de la empresa, por lo tanto, se tiene una ventaja para ejecutar el proyecto. En caso de no tener la maquinaria se debe realizar la búsqueda de un cliente o proveedor el cual este interesado en implementar el proyecto. Después de realizar la instalación y adecuación en las respectivas maquinas, se realiza un informe de resultados y análisis para los clientes, donde se indica la cantidad de horas efectivas trabajadas realmente, comparadas con el horómetro de la máquina.

Figura 7

CORE

CORE



Fuente: Propia.

2.2.1.1. Análisis y Descripción del Proceso que se Desea Mejorar con el Desarrollo del Proyecto

El proceso de toma de horas trabajadas-maquina en tiempo real por medio del desarrollo de un software, el cual ira conectado a cada máquina, promete la reducción en términos de costos para el cliente con el pago de horas trabajadas cuando estas superan el stand by diario contratado, por parte del dueño o proveedor de la maquina este proyecto beneficiara el control meticulouso de cada equipo tanto en tiempos, como en rendimiento de la misma maquina dependiendo las actividades que realice, además se podrán observar las fallas que pueda presentar en tiempo real y así poder realizar los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios para el buen funcionamiento de esta.

2.2.1.2. Definición de las Características Técnicas y de Aprovechamiento del Proyecto

El producto (software) lo diseñará y desarrollará directamente un ingeniero de sistemas con experiencia en cámaras de seguridad y redes de Wifi.

Características técnicas:

- Software (enlace desde cámara y dispositivo de vigilancia a una hoja de cálculo).
- Cámara de seguridad, de fácil instalación en cualquier superficie, tamaño proporcional al área de instalación, La carga de la cámara será alimentada por la batería de cada máquina.
- Celular corporativo (para cada operador) desde el que conectara WIFI a la cámara para que pueda enlazarse a un dispositivo específico.

2.2.1.2.1. Tamaño y Localización

Personas:

Dueños de maquinaria pesada quienes las alquilen por ciertos periodos.

Compañías que cuenten con más de 5 máquinas y las distribuyan en diferentes proyectos.

Lugar:

Desde el municipio de Granada, Meta, a corto plazo por el departamento del Meta y a largo plazo todo el país.

2.2.1.2.2. Requerimiento Para el Desarrollo del Proyecto

La normativa aplicable para los equipos en los cuales se implementará el software es la siguiente:

Decreto 357 de 1997: Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.

Esta ley es relevante para el proyecto en la medida de que se están lidiando con materiales de construcción y/o escombros en las zonas donde se puede llevar a cabo la instalación y mantenimiento del dispositivo de control propuesto.

Decreto 0948 de 1995: Materiales de Desecho en Zonas Públicas. Prohíbese a los particulares, depositar o almacenar en las vías públicas o en zonas de uso público, materiales de construcción, demolición o desecho, que puedan originar emisiones de partículas al aire. Las entidades públicas, o sus contratistas, que desarrollen trabajos de reparación, mantenimiento o construcción en zonas de uso público de áreas urbanas, deberán retirar cada veinticuatro horas los materiales de desecho que queden como residuo de la ejecución de la obra, susceptibles de generar contaminación de partículas al aire. En el evento en que sea necesario almacenar materiales sólidos para el desarrollo de obras públicas y éstos sean susceptibles de emitir al aire

polvo y partículas contaminantes, deberán estar cubiertos en su totalidad de manera adecuada o almacenarse en recintos cerrados para impedir cualquier emisión fugitiva. Prohibida la descarga de emisiones contaminantes, visibles o no, por vehículos a motor activados por cualquier combustible, que infrinjan los respectivos estándares de emisión vigentes.

- Se debe cumplir con esta regulación ya que se implica el almacenamiento en zonas públicas de equipos y/o materiales.

Resolución 541 de 1994: Regulación. El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales y elementos está regulado por las siguientes normas: I. En materia de transporte. II. En materia de almacenamiento, cargue y descargue.

- Debido a que esta maquinaria está relacionada con el almacenamiento y transporte de equipos y/o materiales se debe cumplir con esta normatividad.

Resolución 2400 de 1979: Deberán removerse los escombros con prontitud de las áreas donde se esté efectuando una demolición.

- Como se enfoca en el área de la construcción se relaciona con la demolición o modificación de estructuras por lo cual se debe tener en cuenta para algunos casos esta normativa.

Resolución 5975 de 2006: Mientras se habilitan otros Centros de Diagnóstico Automotor para la Revisión Técnico-Mecánica y de Gases, es necesario adoptar las medidas legales para garantizar que los vehículos automotores de servicio público puedan circular por las distintas carreteras del país para cumplir con el proceso de Revisión Técnico-Mecánica y de Gases. (modifica parcialmente la Res 3500/2005, modificada por la Res 2200/2006.

- Debido al uso de maquinaria pesada se deben cumplir las regulaciones de emisiones de vehículos.

Ley 99 de 1993: Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son: La definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.

- El uso de la maquinaria pesada implica un impacto ambiental significativo, debido a esto para casos específicos se requerirá de procedimientos de licenciamiento ambiental.

Ley 658 de 2001: Mediante la cual se expide el código de minas y otras disposiciones. Se fomenta la exploración técnica y la explotación de los recursos minerales de propiedad estatal y privada, de manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales renovables y no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible. Artículo 116. establece el permiso temporal para explotación de materiales para obras públicas.

- El uso de esta maquinaria permite el realizar obras públicas que puedan involucrar la extracción de materiales.

2.2.2. Supuestos y Restricciones del Proyecto

Supuestos:

- Las **ventas** se supone que tendrán un incremento mensual de un **3%**, los **costos** tendrán un incremento mensual del 0.39% y los **gastos** un incremento del 0.49%.
- Inicialmente se supondrá que el cliente estará de acuerdo con la implementación de este servicio para la maquinaria que alquile y que él crea que puede generar sobrecostos si no se realiza un control detallado.
- La nómina de los directivos no está incluida dentro del análisis financiero, ya que esta será tomada como un porcentaje de la utilidad final. Al igual que el arriendo de la oficina, ya que al ser un proyecto con Maquinobras SAS la empresa ofrece la oficina sin costo adicional.
- Los valores correspondientes al plan de adquisiciones no influyen dentro del análisis financiero propuesto, ya que son herramientas con las cuales ya se cuenta dentro de la empresa y por lo tanto no generaran un costo adicional al proyecto.
- Para el proyecto se tendrá en cuenta un solo equipo, al cual se le realiza el análisis correspondiente de los costos por máquina debido a que se planea en un proyecto futuro venderse como servicio para diversas empresas del sector de la construcción.
- El Ingeniero de Software es contratado por la empresa Maquinobras S.A.S. bajo el tipo de contrato de prestación de servicios debido a que el software es algo nuevo y se requiere exclusividad a falta de patentes para este en Colombia.
- Los directores financiero y comercial se suponen como los creadores de este proyecto, ingenieros civiles con experiencia en administración de contratos de alquiler de maquinaria pesada.

- El panorama con respecto al número de clientes potenciales y de servicios que se harán mensualmente se supone es positivo, teniendo dos servicios mensuales y un margen de contribución del 220%.
- El valor de la reserva de gestión de riesgos va incluido dentro de los valores proyectados en el análisis financiero de la viabilidad del software.
- Para proteger el dispositivo en la máquina se ubica dentro de la cabina como se ilustra en la siguiente figura:

Figura 8

Diagrama de diseño



Fuente: Propia.

- Los costos fijos tendrán un supuesto con respecto al tiempo en días por cada servicio a realizar durante el mes, como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 10

Costos fijos

COSTOS FIJOS			
Nomina	MENSUAL	DEDICACION x SERVICIO (DIAS)	VALOR TOTAL x SERVICIO
Programador	\$ 1.500.000	4,0	\$ 200.000,00
Instalador	\$ 750.000	3,0	\$ 75.000,00
Operador-CAPACITADOR	\$ 1.000.000	3,0	\$ 100.000,00
TOTAL x MES	\$ 4.250.000		\$ 375.000,00

Fuente: Propia.

Restricciones:

- La duración del proyecto no podrá superar los 2 años.
- El costo para poder llevar a cabo el proyecto en cualquier tipo de maquina no podrá superar los \$5.000.000, esto teniendo en cuenta imprevistos.
- Los recursos que se utilizan para llevar a cabo el proyecto solo serán cámaras inalámbricas o de conexión, smartphone y computadores.
- El tiempo de duración para poder dejar la **prueba piloto** lista es de 90 días calendario.
- El servicio tendrá altos estándares de calidad, teniendo en cuenta que todos los recursos a utilizar serán de última generación y el software se calibrará como un horómetro.

- El alcance del proyecto es informar en tiempo real al dueño de la maquina y al cliente o empresa que la esté utilizando, el tiempo que diariamente trabaja cada equipo.
- Los riesgos pueden verse relacionados con la zona donde se ubique la máquina para trabajar (inseguridad y posible robo), así mismo la intensidad de la señal del internet en la zona y posibles fallos con la batería de la máquina.

2.3. Estudio Económico-Financiero

2.3.1. Estimación del Valor de la Inversión del Proyecto

Inicialmente se debe considerar la compra de una cámara, un servicio de instalación y adaptación de Wifi, la instalación de la cámara y prueba de funcionamiento por parte del proveedor, los honorarios del diseñador del software por instalación, dependiendo de cada servicio prestado. Así mismo se tienen en cuenta los gastos por mensualidad de datos para navegación y compartir internet, como la licencia del software que se desarrolle, los precios que se establecen están basados en los grandes mercados de materiales como HOMECENTER, EASY o HOME SENTRY donde se puede cotizar de manera abierta cualquier tipo de insumo que se necesite para un proyecto, la instalación se tiene en cuenta el día de trabajo de un técnico y el wifi se basa en un plan de datos con cualquiera de los operadores que se manejan en Colombia. Con base en lo anterior se genera una tabla donde se ilustran todos los insumos ya dichos.

Tabla 11

Estimación del valor de la inversión del proyecto

	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Cámara inalámbrica	UNIDAD	1	\$ 350.000,00	\$350.000,00
Adaptación WIFI	SERVICIO	1	\$ 90.000,00	\$ 90.000,00
Instalación de dispositivo	SERVICIO	1	\$ 100.000,00	\$100.000,00
Celular corporativo	UNIDAD	1	\$ 800.000,00	\$800.000,00
Wifi-instalación	mes	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
Alquiler oficina	mes	1	\$ 1.000.000,00	\$1.000.000,00
Licencias software	mes*pc	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
			TOTAL	\$ 2.415.000,00

Fuente: Propia.

El valor de los costos variables y el costo fijo de recurso humano por cada servicio es de \$1.915.000. Proyectando 2 servicios mensuales se tiene un costo total de \$3.830.000.

Con un margen de contribución del 220%, el precio por servicio mensual es de \$4.213.000, siendo así las cosas el valor total de la inversión para 2 servicios es de \$8.426.000.

Tabla 12

Estimación del valor de la inversión del proyecto

COSTOS VARIABLES	\$ 1.415.000,00
COSTO FIJO RECURSO HUMANO x SERVICIO	\$ 375.000,00
TOTAL COSTOS MENSUALES + GASTOS	\$ 1.915.000,00
# SERVICIOS AL MES	
2	
COSTO TOTAL AL MES	\$ 3.830.000,00
Margen contribución	220%
PRECIO DE VENTA x SERVICIO	\$ 4.213.000,00
VALOR VENDIDO x MES	\$ 8.426.000,00

Fuente: Propia.

2.3.2. Definición de Costos y Gastos de Operación y Mantenimiento del Proyecto

Dentro de la Tabla 12, se muestran los costos variables, fijos y gastos generales para llevar a cabo cada servicio, como costos variables se tienen los insumos para producción que son la cámara, el dispositivo móvil, adaptación del WIFI (plan de datos), instalación del WIFI a cada equipo, instalación del dispositivo en la maquinaria y las licencias que se necesiten para implementar el Software. Los costos fijos se ven relacionados con el Alquiler de la oficina desde la cual operara el proyecto, el salario del programador para el cual se tiene planteado un tiempo de dedicación por servicio de 4 días, el instalador el cual demorara 3 días por servicio y un capacitador para el operador de la maquina el cual demorara 3 días en esta labor por cada solicitud. Los gastos financieros a tener en cuenta son los de publicidad y mercadeo por cada servicio.

Con base en lo anterior se proyecta que inicialmente se manejaran 2 servicios mensuales, que cada servicio tendrá un valor en el mercado de \$4.213.000, lo cual se deberá pagar una sola vez.

Tabla 13

Relación de costos y posibles gastos

PERIODO ARRANQUE 1ER MES	
COSTOS VARIABLES	
Producción	x SERVICIO
Cámara inalámbrica	\$ 350.000
Celular corporativo	\$ 800.000
Adaptación WIFI	\$ 90.000
Instalación dispositivo	\$ 100.000
Wifi-instalación	\$ 40.000
Licencias software	\$ 35.000
TOTAL x SERVICIO	\$ 1.415.000
COSTOS FIJOS	

Nomina	MENSUAL	DEDICACION x SERVICIO (DIAS)	VALOR TOTAL x SERVICIO
Programador	\$ 1.500.000	4,0	\$ 200.000,00
Instalador	\$ 750.000	3,0	\$ 75.000,00
Operador-CAPACITADOR	\$ 1.000.000	3,0	\$ 100.000,00
TOTAL MES	\$ 3.250.000		\$ 375.000,00
GASTOS			
Gastos Financieros	GENERAL		
Gastos de Publicidad y Mercadeo x SERVICIO	\$ 500.000		
TOTAL GASTOS	\$ 500.000		

COSTOS VARIABLES	\$ 1.415.000,00
COSTO FIJO RECURSO HUMANO x SERVICIO	\$ 375.000,00
TOTAL COSTOS MENSUALES + GASTOS	\$ 1.915.000,00

SERVICIOS AL MES 2

COSTO TOTAL AL MES	\$ 3.830.000,00
---------------------------	------------------------

Margen contribución	220%
PRECIO DE VENTA x SERVICIO	\$ 4.213.000,00
VALOR VENDIDO x MES	\$ 8.426.000,00

Nota: Los servicios al mes se derivan del punto de equilibrio. *Fuente:* Propia.

2.3.3. Flujo de Caja del Proyecto Caso

Según el análisis anterior, se proyecta un flujo de caja a 2 años, dividido en 24 meses, dentro de este se relacionan los ingresos, costos y gastos que se tendrán para cada mes, los ingresos son los 2 servicios que se tienen proyectados mensualmente, los costos se ven reflejados con el valor de los insumos para cada servicio y el pago del sueldo de cada trabajador que requiere el proyecto, por ultimo están los gastos los cuales son como tal en mercadeo y publicidad, esto se realiza principalmente para identificar en que mes se recuperará la inversión y

se tendrán mayores utilidades, se plantea con base en un panorama optimista donde el incremento de las ventas es proporcional al de los gastos y costos de producción.

Tabla 14

Flujo de caja

Incremento en ventas		1,50%		4,50%		7,50%		10,50%		13,50%	
Incremento Costos		0,39%		0,78%		1,17%		1,56%		1,95%	
Incremento Gastos		0,49%		0,98%		1,47%		1,96%		2,45%	
		0	1	2	3	4	5	6			
INGRESOS	inversión	\$ 8.426.000	\$ 8.552.390	\$ 8.805.170	\$ 9.057.950	\$ 9.310.730	\$ 9.563.510				
COSTOS		\$ 3.830.000	\$ 3.844.937	\$ 3.859.874	\$ 3.874.811	\$ 3.889.748	\$ 3.904.685				
GASTOS		\$ 500.000	\$ 502.450	\$ 504.900	\$ 507.350	\$ 509.800	\$ 512.250				
UTILIDAD	-\$ 9.495.000,00	\$ 4.096.000	\$ 4.205.003	\$ 4.440.396	\$ 4.675.789	\$ 4.911.182	\$ 5.146.575				
		\$ 1.943.585	\$ 1.995.308	\$ 2.107.004	\$ 2.218.700	\$ 2.330.396	\$ 2.442.092				

Incremento en ventas		16,50%	19,50%	22,50%	25,50%	28,50%	31,50%
Incremento Costos		2,34%	2,73%	3,12%	3,51%	3,90%	4,29%
Incremento Gastos		2,94%	3,43%	3,92%	4,41%	4,90%	5,39%
	0	7	8	9	10	11	12
INGRESOS	inversión	\$ 9.816.290	\$ 10.069.070	\$ 10.321.850	\$ 10.574.630	\$ 10.827.410	\$ 11.080.190
COSTOS		\$ 3.919.622	\$ 3.934.559	\$ 3.949.496	\$ 3.964.433	\$ 3.979.370	\$ 3.994.307
GASTOS		\$ 514.700	\$ 517.150	\$ 519.600	\$ 522.050	\$ 524.500	\$ 526.950
UTILIDAD	-\$ 9.495.000,00	\$ 5.381.968	\$ 5.617.361	\$ 5.852.754	\$ 6.088.147	\$ 6.323.540	\$ 6.558.933
		\$ 2.553.787	\$ 2.665.483	\$ 2.777.179	\$ 2.888.875	\$ 3.000.571	\$ 3.112.267

Incremento en ventas	34,50%	37,50%	40,50%	43,50%	46,50%	49,50%
Incremento Costos	4,68%	5,07%	5,46%	5,85%	6,24%	6,63%
Incremento Gastos	5,88%	6,37%	6,86%	7,35%	7,84%	8,33%

	0	13	14	15	16	17	18
INGRESOS	Inversión	\$ 11.332.970	\$ 11.585.750	\$ 11.838.530	\$ 12.091.310	\$ 12.344.090	\$ 12.596.870
COSTOS		\$ 4.009.244	\$ 4.024.181	\$ 4.039.118	\$ 4.054.055	\$ 4.068.992	\$ 4.083.929
GASTOS		\$ 529.400	\$ 531.850	\$ 534.300	\$ 536.750	\$ 539.200	\$ 541.650
UTILIDAD	-\$ 9.495.000,00	\$ 6.794.326	\$ 7.029.719	\$ 7.265.112	\$ 7.500.505	\$ 7.735.898	\$ 7.971.291
		\$ 3.223.963	\$ 3.335.659	\$ 3.447.355	\$ 3.559.050	\$ 3.670.746	\$ 3.782.442

Incremento en ventas		52,50%	55,50%	58,50%	61,50%	64,50%	67,50%
Incremento Costos		7,02%	7,41%	7,80%	8,19%	8,58%	8,97%
Incremento Gastos		8,82%	9,31%	9,80%	10,29%	10,78%	11,27%
	0	19	20	21	22	23	24
INGRESOS	inversión	\$ 12.849.650	\$ 13.102.430	\$ 13.355.210	\$ 13.607.990	\$ 13.860.770	\$ 14.113.550
COSTOS		\$ 4.098.866	\$ 4.113.803	\$ 4.128.740	\$ 4.143.677	\$ 4.158.614	\$ 4.173.551
GASTOS		\$ 544.100	\$ 546.550	\$ 549.000	\$ 551.450	\$ 553.900	\$ 556.350
UTILIDAD	-\$ 9.495.000,00	\$ 8.206.684	\$ 8.442.077	\$ 8.677.470	\$ 8.912.863	\$ 9.148.256	\$ 9.383.649
		\$ 3.894.138	\$ 4.005.834	\$ 4.117.530	\$ 4.229.226	\$ 4.340.922	\$ 4.452.618

TIR	47,45%
TIO	45,00%
TIRM	45,35%

VNA \$ 9.495.000,00

Fuente: Propia.

2.3.4. Determinación del Costo de Capital, Fuentes de Financiación y Uso de Fondos

Considerando que las entidades bancarias pueden financiar cualquier tipo de proyecto mientras se le paguen los intereses que establezcan, podría ser una opción para darle liquidez al proyecto, claro, si no se cuenta con capital o ahorro para invertir. En el caso de este proyecto se cuenta con el capital suficiente para poder invertirlo y ejecutar el proyecto, el hecho de tener que

solicitar un crédito significaría empezar desde menos de cero, en el caso del proyecto actual todo será ganancia teniendo en cuenta la proyección optimista que se planteó.

A continuación, se muestran los principales ítems que se tienen en cuenta para el presupuesto inicial del proyecto, donde se proyectan dos ventas inicialmente y lo que esto costaría para su generación:

Tabla 15

Ítems para el presupuesto inicial

PERIODO ARRANQUE 1ER MES			
COSTOS VARIABLES			
Producción	x SERVICIO		
Cámara inalámbrica	\$ 350.000		
Celular corporativo	\$ 800.000		
Adaptación WIFI	\$ 90.000		
Instalación de dispositivo	\$ 100.000		
Wifi-instalación	\$ 40.000		
Licencias software	\$ 35.000		
TOTAL x SERVICIO	\$ 1.415.000		
COSTOS FIJOS			
Nomina	MENSUAL	DEDICACION x SERVICIO (DIAS)	VALOR TOTAL x SERVICIO
Programador	\$ 1.500.000	4,0	\$ 200.000,00
Instalador	\$ 750.000	3,0	\$ 75.000,00
Operador-CAPACITADOR	\$ 1.000.000	3,0	\$ 100.000,00
TOTAL MES	\$ 4.250.000		\$ 375.000,00
GASTOS			
Gastos Financieros	GENERAL		
Gastos de Publicidad y Mercadeo x SERVICIO	\$ 500.000		
TOTAL GASTOS	\$ 500.000		

Fuente: Propia.

2.3.5. Evaluación Financiera del Proyecto TIR, TIO Y TIRM

Según lo establecido en el flujo de caja, el cual está basado en el presupuesto y balance generado, se obtiene una tasa interna de retorno del 47,45 % basada en el incremento que se tienen proyectados para: Costos del 0.39% mensual, gastos del 0.49% mensual y lo más importante que es el ingreso mensual, el cual se supone va aumentando el 3% mensualmente, la tasa interna de oportunidad del 45 % la cual es la que tienen en cuenta los inversionistas del proyecto para que sea rentable la aplicación del dispositivo en cada máquina. Teniendo en cuenta que esta generado a 24 meses y así se calculan estos tres indicadores.

Tabla 16

TIR, TIO y TIRM

TIR	47,45%
TIO	45,00%
TIRM	45,35%
VNA	\$ 9.495.000,00

Fuente: Propia.

2.3.6. Análisis de Sensibilidad

De los cambios o movimientos que se pueden presentar en cualquiera de las variables se tienen en cuenta los siguientes como los más influyentes sobre la utilidad y las tasas representativas como la TIR:

Recurso humano: el servicio de programación y diseño del software puede presentar cambios los cuales implican un aumento en la dedicación del personal encargado, causando un incremento en costos, si este supera el 150% del valor proyectado causa efectos negativos en la recuperación de la inversión.

Materia prima: si está presenta un incremento en su costo superior al 200%, afecta notablemente el proyecto.

Además de los cambios potenciales en las variables mencionadas, es crucial considerar escenarios alternativos en los cuales no se logran las dos ventas mensuales proyectadas. En un escenario pesimista, donde solo se realiza una venta al mes, se espera una disminución significativa en los ingresos totales del proyecto, lo que podría afectar la rentabilidad y la recuperación de la inversión. Esto podría deberse a diversos factores, como una demanda menor a la esperada, dificultades en la comercialización del servicio o la presencia de competidores en el mercado. Por otro lado, en un escenario optimista, donde se superan las dos ventas mensuales, se anticipa un aumento en los ingresos y, potencialmente, una mayor rentabilidad del proyecto. Este escenario podría estar influenciado por una mayor aceptación del producto por parte de los clientes, estrategias de marketing efectivas o un entorno económico favorable. Evaluar estos escenarios alternativos permite comprender mejor la robustez del modelo económico y estar preparados para abordar diferentes situaciones en el desarrollo del proyecto.

2.4. Estudio Social y Ambiental

2.4.1. Análisis de Beneficios y Costos Sociales. Balance Social

Beneficios Directos:

Preocupación íntegra por las necesidades del cliente, en el caso del proyecto es fomentar la transparencia en los procesos utilizados para liquidar las cuentas de cobro, esto se lleva a cabo con el software implantado en cada máquina, que no podrá afectar a terceros.

Beneficios y Costos Sociales Indirectos:

En este tipo de beneficios se pueden relacionar todos los sobrecostos considerados durante la planeación del proyecto, por ejemplo, el descenso del precio del servicio con tal de hacer más atractiva la oferta que se genera al cliente.

Con este proyecto se creará una cultura en el gremio del alquiler de maquinaria en la que ninguna de las dos partes tendrá ventajas sobre el otro, porque la equidad será uno de los valores que sustentará esta meta estratégica.

Beneficios y Costos Intangibles:

El principal beneficio que ofrece el proyecto es totalmente intangible, ya que es un software el cual no tiene forma de tomar o modificar de manera física, lo que ofrece el servicio propuesto es un programa que cuando la maquina este trabajando, pueda ser monitoreado el tiempo real de trabajo y el que está pagando por el alquiler pueda tener en tiempo real las actividades que realiza el equipo.

2.4.2. Descripción y Categorización de Impactos Ambientales

Dentro del plan de gestión de sostenibilidad es muy importante tener en cuenta los factores planteados por la matriz P5, en el caso del proyecto que se está llevando a cabo, la categoría donde más se verá reflejado el impacto es en la sostenibilidad social. Las relaciones laborales podrán ser optimas gracias a la transparencia con la que se trabaja y la satisfacción generada en cada proyecto, empezando por las prácticas laborales y la generación de empleo, dando la oportunidad a personas con buenos valores y capacidades operativas de trabajo. Para el elemento de salud y seguridad se cumplirán con todas las normatividades establecidas según las actividades a llevar a cabo.

El personal que trabaje en este proyecto podrá capacitar a personas y empresas expertas en el manejo de maquinaria pesada y se enfocara en cada proceso la transparencia con la que se trabajará para lograr los objetivos propuestos.

La seguridad y salud del cliente es uno de los objetivos, ya que dependiendo de cómo se maneje y opere cada maquina será la calificación final en cada proyecto, que funcionaría como opción de mercadeo voz a voz en los clientes, que según los resultados opinaran y recomendaran en otras oportunidades.

La privacidad del consumidor es un elemento muy importante, teniendo en cuenta que los datos internos como ganancias y procesos que maneja cada uno, puede ser contraproducente en manos de la competencia. Esto intrínsecamente se ve relacionado con la ética que se propone tener en todos los procesos de la compañía y el proyecto planteado. El medio para obtener buenos resultados en este proyecto va a necesitar una inversión inicial la cual se enfoca en los posibles imprevistos que se generen aplicando la herramienta de control, teniendo en cuenta que el objetivo del proyecto es optimizar los tiempos efectivos de la maquinaria se debe contemplar el posible riesgo a corrupción, ya que podrían ocurrir episodios de chantaje o soborno por parte de alguna de las partes, esto con la intención de cambiar resultados en favoreciendo a una de las dos partes.

2.4.3. Análisis Ciclo de Vida del Servicio

Teniendo como base lo que explica la norma ISO 14040, el ciclo de vida del proyecto se divide en cuatro aspectos muy importantes los cuales son:

I. Definición de los Objetivos y Alcance

El objetivo es controlar el tiempo de trabajo exacto de la maquinaria pesada en los diferentes sectores de la infraestructura. Esto en un tiempo no mayor a 6 meses iniciando con una prueba piloto en el municipio de Granada, Meta.

II. Análisis del Inventario del Ciclo de Vida ICV

Para llevar a cabo el proyecto serán necesarios los siguientes elementos y servicios:

Computadores- 2 unidades, uso mínimo continuo de 8 horas diarias.

Cámaras- 2 unidades, uso todo el tiempo, no puede parar.

Sistemas de WIFI- 2 adaptaciones, uso todo el tiempo, no puede parar.

Celulares – 2 unidades, uso mínimo continuo de 12 horas diarias.

III. Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida EICV

El consumo de energía eléctrica será el principal impacto ambiental para evaluar, ya que todo lo que utilizaremos será dependiente de una fuente de energía, sea una toma desde una oficina, hasta la batería de la maquinaria a la cual se conectará la cámara y posiblemente el celular corporativo.

IV. Interpretación del CV

El alcance de este proyecto se relaciona más con el manejo de recursos intangibles, que generan la menor cantidad posible de residuos y contaminación, aunque el consumo de energía será bastante alto, por eso se debe considerar un sobre costo para recibir este servicio. Como plan a futuro se pueden implementar paneles solares y así mitigar el impacto negativo que existe por el consumo de energía eléctrica.

2.4.4. Definición de Flujo de Entradas y Salidas

Los fenómenos amenazantes suelen conformarse por temas económicos, específicamente con imprevistos como el mantenimiento correctivo de la maquinaria; conforme al área tecnológica del proyecto está el dispositivo que se implementará en cada máquina para el correcto control de tiempos. Las leyes establecidas en cada zona son el fenómeno amenazante de carácter político legal, estas leyes aplican en mayor medida para nuestros arrendatarios que son los que influyen directamente en el ambiente o que afectan a la comunidad en términos demográficos. Para el área socio cultural, se implementa la contratación del personal dependiendo del lugar de trabajo, ya que se requiere una capacitación adecuada del manejo de la maquinaria, buscando así el mejor perfil para ahorrar costos de capacitación.

2.4.5. Cálculo de Impacto Ambiental Bajo Criterios P5™

Con base en lo establecido por P5™ y los posibles impactos que se generen en el proyecto que se está llevando a cabo para el control de tiempos trabajados de las maquinas, se tiene un sistema el cual es por horómetro, este funciona con base en el tiempo que dure encendido el motor, si se trae a contexto el proyecto con una sostenibilidad integra se debe tener en cuenta el impacto de principalmente.

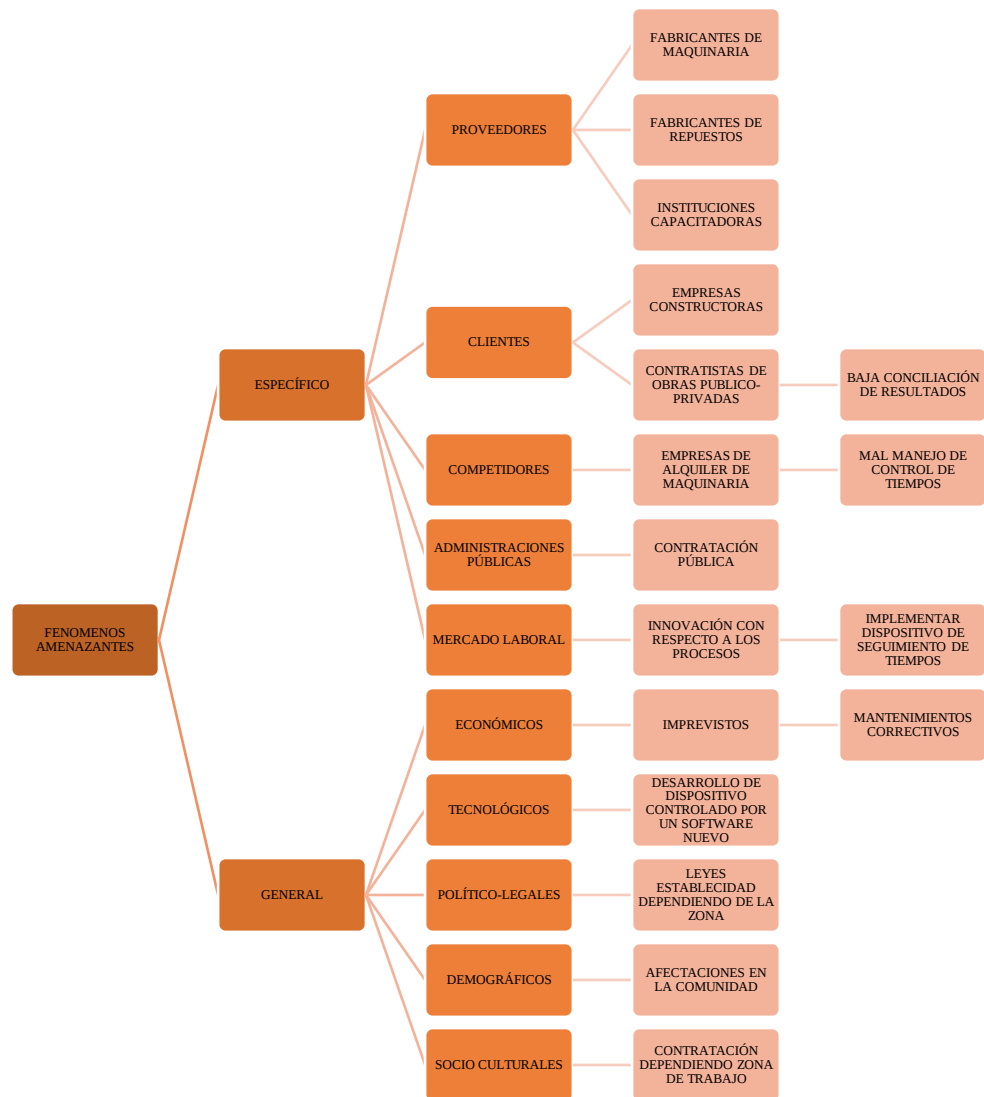
EL PRODUCTO; para el que se creará un software el cual controle los tiempos reales del uso de cada maquina “tiempo efectivo”, esto con el fin de establecer una buena relación cliente-dueño (proveedor), generando confianza, seguridad y garantías.

LA PERSONA, ya que los procesos se enfocarán en controlar de manera justa y con transparencia el tiempo de cada máquina. Manejando un proceso de anticorrupción.

Adicionalmente, se relaciona el mapa conceptual de los fenómenos amenazantes donde se reflejan tanto los específicos como los generales, donde se muestra como los proveedores, clientes, competidores y demás partes del proyecto pueden impactar o ser impactados.

Figura 9

Mapa conceptual de fenómenos amenazantes



Fuente: Propia.

2.4.6. Cálculo de Huella de Carbono

En el campo del alquiler de maquinaria hay dos escenarios, el de propietarios comprometidos con el medio ambiente, que hacen el mantenimiento preventivo y correctivo, evitando las emisiones de gases contaminantes que dañan la salud de las personas. Por otra parte, están los que nunca le hacen mantenimiento y solo esperan que la maquina deje de funcionar totalmente para hacerle los respectivos cambios.

Para el proyecto se tiene el factor de emisión para la energía eléctrica adquirida por el uso continuo de electricidad. Con base en la Agencia Internacional de Energía entre los años 2007 al 2009 fue de **0,136 (kgCO₂ e/kWh)**, (Corporaciones Autónomas Regionales [CAR], 2013).

En el sector donde se utiliza la maquinaria a la cual se le implementará el software del proyecto es el del transporte, desde la guía metodológica para el cálculo de la huella de carbono corporativa a nivel sectorial se utiliza el siguiente formato donde se necesitan los datos exactos del combustible, refrigerantes y energía, y así poder calcular el valor total de emisiones del sector GEI (sector transporte);

Tabla 17

Cálculo de la huella de carbono

FUENTE DE EMISIÓN	DESCRIPCIÓN	CONSUMO		FACTOR DE EMISIÓN		HUELLA DE CARBONO (Ton CO ₂ e)
		CANT.	UN.	CANT.	UN.	
ALCANCE 1						
Consumo de Combustible						
Subtotal Huella de Carbono por el Consumo de Combustible						

Consumo de Refrigerante						
Subtotal Huella de Carbono por el Consumo de Refrigerante						
SUBTOTAL HUELLA DE CARBONO ALCANCE 1						
ALCANCE 2						
Consumo de energía	Consumo de energía eléctrica			0.136	kgCO ₂ e/kWh	
SUBTOTAL HUELLA DE CARBONO ALCANCE 2						
TOTAL EMISIONES DE GEI SECTOR TRANSPORTE						

Fuente: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf>

2.4.7. Estrategias de Mitigación de Impacto Ambiental

Como estrategias principales para mitigar el impacto se plantean las siguientes:

Educar en términos de mantenimiento preventivo de las máquinas, para así evitar residuos alargando la vida útil de la maquinaria.

Establecer una comunicación constante con las partes involucradas para promover una resolución efectiva de las disputas.

Investigar tecnologías que permitan mayor seguimiento del tiempo y uso de las maquinarias, así como sistemas de GPS, sensores de movimiento, etc.

2.4.8. Definición del Impacto Social

El impacto social estará enfocado en las prácticas laborales, sociedad, consumidores, derechos humanos y comportamientos éticos, como se define a continuación:

I. Prácticas laborales y trabajo decente:

Uno de los enfoques es el mejoramiento continuo del recurso humano que tenga la compañía, esto se lograra con la ayuda de encuestas de satisfacción que se le realice a cada

persona relacionada con la compañía, tanto operativos como administrativos. Llevando así un indicador y generar planes de mejora continua en este aspecto.

II. Derechos humanos:

El respeto y tolerancia será una de las políticas que se crearán dentro del proyecto, ya que la propuesta es optimizar los tiempos, pero sin olvidar los derechos de cada persona involucrada dentro y fuera de los proyectos, sin olvidar que son personas las que están a cargo. Para controlarlo habrá un espacio en el que las partes dentro de los proyectos podrán conocer sus inconformidades respecto a tratos y procesos con los que no estén de acuerdo para así poder darle una solución conciliadora.

III. Sociedad y consumidores:

La salud de las personas involucradas es indispensable para la buena ejecución de cualquier proyecto, para esto se tendrán todos los recursos necesarios como lo es un control de cada persona antes y después de las diferentes actividades, esto con la ayuda de un profesional de salud y seguridad en el trabajo. Según lo anterior, se genera un indicador de cada actividad y así se podrían controlar a los trabajadores, principalmente a los operadores.

Los consumidores finales de este proyecto son los constructores que necesitan maquinaria pesada en sus contratos y construcciones que puedan ser de alta confianza tanto por su operación como por la transparencia de los operadores en todas las actividades involucradas. Para esto, se tiene un indicador importante y es el porcentaje de reducción en tiempos muertos, que demostrará cuantitativamente la efectividad de la tecnología utilizada para crear confianza en que lo que se cobre en tiempo es lo trabajado por la máquina.

IV. Comportamientos éticos

La inversión de este proyecto se enfoca a mejorar el manejo del tiempo de la maquinaria pesada en campo, ya que se presentan bastantes inconvenientes por la arbitrariedad que ocurre al cobrar el tiempo alquilado por los proveedores, porque hay casos en que se deja la maquina encendida sin uso y se cobra como si estuviese trabajando. En este caso es donde se representa la antiética en los procesos de medición, ya que se ven involucrados intereses personales por encima de los colectivos, esto genera un impacto negativo en la credibilidad de esta área en el mercado.

3. Inicio y Planeación del Proyecto

3.1. Aprobación del Proyecto (Project Charter)

El día 19 de agosto del 2023 en conjunto con el Sponsor y los gerentes del proyecto (Leonardo Contreras y Hernán Patiño) se levantó el acta de constitución del proyecto, mediante el cual se define: el Propósito o justificación del proyecto, el cual corresponde a “Optimizar el alquiler de maquinaria pesada por medio de la implementación de un software que controle los tiempos reales”, los objetivos estratégicos iniciales enfocados a ser recomendados en grandes empresas de construcción en el mercado gracias a los innovadores procesos de control tecnológico, financiero, humano e intelectual. Se define el alcance del proyecto, el cual es Controlar de forma exacta los tiempos reales de uso que tienen las máquinas en alquiler, esto para beneficiar tanto al cliente como a la compañía, generando un recurso tecnológico.

Se continua con la descripción del proyecto, resumen del presupuesto el cual va distribuido con un 50% para costos directos 30% para costos indirectos y 20% para imprevistos. Igualmente se establecen los riesgos iniciales que son: Posibles alteraciones al funcionamiento óptimo del Software y posibles daños por parte del ambiente donde se utilizan los equipos. Para

finalizar se indican los hitos importantes por cuartiles que son: Definición de los requisitos mínimos del Software, Presentación de los datos y pruebas iniciales en maquinaria utilizada en campo.

Tabla 18

Acta de constitución del proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto	Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada		
Sponsor	Maquinobras S.A.S	Fecha Preparación	19-08-2023
Gerente del proyecto	Hernán Patiño- Leonardo Contreras	Cliente Final	
Propósito del proyecto o justificación			
Optimizar el alquiler de maquinaria pesada por medio de la implementación de un software que controle los tiempos reales.			
A qué objetivos estratégicos y/o Estrategias está alineado el proyecto			
Ser recomendados por grandes empresas de construcción por la confianza que se ha generado en el mercado.			
Optimizar procesos de control tanto tecnológico, financiero, humano e intelectual.			
Alcance del proyecto			
Controlar de forma exacta los tiempos reales de uso que tienen las máquinas en alquiler, esto para beneficiar tanto al cliente como a la compañía, generando un recurso tecnológico.			
Descripción del proyecto			
Control certero del tiempo que trabaja cada máquina ofreciendo mayor confianza a los clientes.			
Plataforma interna donde los operadores y los usuarios puedan interactuar de manera constante y conciliar cualquier diferencia existente.			
Contratación de operadores que tengan muy buena experiencia o estén dispuestos a recibirla mediante capacitaciones.			
Resumen del presupuesto			
50%: Costos directos (Software, equipos necesarios para su desarrollo)			
30%: Costos indirectos (Capacitaciones para el uso de los equipos)			
20%: Imprevistos.			
Riesgos Iniciales			
Posibles alteraciones al funcionamiento óptimo del Software.			

Posibles daños por parte del ambiente donde se utilizan los equipos.	
Hitos Importantes	Fecha
Definición de los requisitos mínimos del Software	Q1 2024
Presentación de los datos iniciales	Q1 2024
Hitos Importantes	Fecha
Pruebas iniciales en maquinaria utilizada en campo	Q2 2024
Aprobó	
Firma del gerente de proyecto	
Nombre del gerente de proyecto	
Firma del sponsor u originador	
Nombre del originador	
Fecha	

Fuente: Propia.

3.2. Plan de Gestión del Proyecto

3.2.1. Plan de Gestión de Interesados

a. Identificación y Categorización de Interesados

Para la identificación de los interesados, lo primero que se debe tener en cuenta es el proveedor principal del servicio quien es el CIO de la compañía MAQUINOBRAS SAS, compañía encargada de crear y realizar las respectivas pruebas para la vinculación del dispositivo en la maquinaria, a partir de este se une el director del proyecto quien hace parte de otra compañía que entra a ser parte del usuario o cliente de prueba. Teniendo los dos principales interesados se deben tener en cuenta los proveedores tanto de la maquinaria pesada en la zona y

sus respectivos repuestos, el proveedor de la tecnología a implementar en cada equipo, el diseñador del Software quien será parte fundamental para llevar a cabo este proyecto, el operador de cada maquina deberá contarse como un cliente interno muy importante debido a su disposición.

Con base en lo anterior se organizan de la siguiente manera los Interesados del proyecto:

- a) CIO: MAQUINOBRAS SAS.
- b) Director Ejecutivo Proyecto.
- c) Proveedor Maquinaria y repuestos.
- d) Proveedor cámaras y dispositivos tecnológicos.
- e) Diseñador SOFTWARE e instalador.
- f) Operador de cada máquina.

Tabla 19

Matriz de registro de interesados

Registro de interesados						
Nombre del Proyecto: “Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada”		Director del Proyecto: Ing. Leonardo Contreras Zartha		Fecha última actualización: 23/02/2024		Versión: 1
Interesado			Rol	Requerimiento/Expectativa	Fase De Mayor Interés	Clasificación
Nº	Categoría	Subgrupo				Interno/Externo
A	Directivo	Alta dirección	CIO	Asegurar que la implementación del dispositivo y software se alineen con los objetivos estratégicos de la organización	Todas las fases, especialmente la planificación e implementación	Interno
B	Directivo	Alta dirección	Director Ejecutivo	Garantizar el éxito general del proyecto, incluyendo rentabilidad y cumplimiento de los objetivos	Todas las fases, con énfasis en la planeación y ejecución	Interno

C	Proveedores	Proveedor	Proveedor de maquinaria y repuestos	Asegurar una demanda constante de maquinaria y repuestos relacionados con el proyecto	Implementación, operación y mantenimiento	Externo
D	Proveedores	Proveedor	Proveedor de cámaras y dispositivos tecnológicos	Garantizar la disponibilidad y funcionalidad de las cámaras y dispositivos tecnológicos	Implementación y operación	Externo
E	Desarrollador	Servicio de instalación	Diseñador de software e instalador	Desarrollo y entrega exitosa del software, así como instalación eficiente y sin problemas	Planeación, desarrollo e implementación	Interno
F	Trabajador	Cliente interno	Operadores de maquinaria	Formación adecuada, interfaz del usuario intuitiva y soporte continuo. Disposición al cambio	Implementación y operación	Interno

Fuente: Propia.

Tabla 20

Matriz de evaluación de involucramiento de interesados

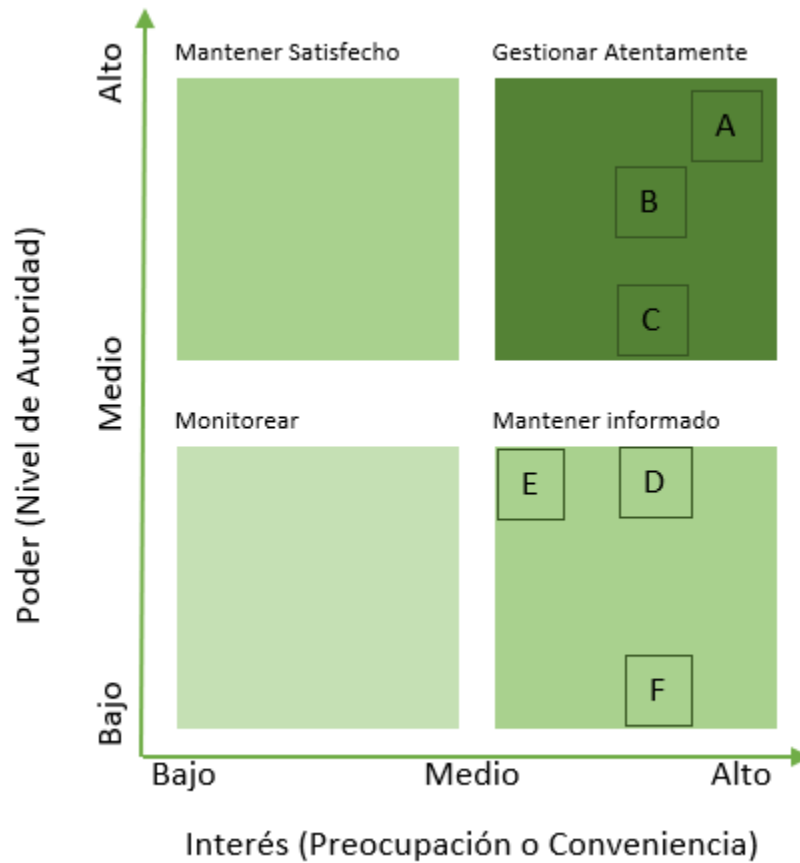
Matriz de evaluación del involucramiento de interesados							
Nombre del Proyecto: “Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada”		Director del Proyecto: Ing. Leonardo Contreras Zartha		Fecha última actualización: 23/02/2024		Versión: 01	
COD	INTERESADO	DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	DE APOYO	LÍDER	ESTRATEGIA
A	X					X	Gestión activa y comunicación continua.
B	X					X	Gestión activa y comunicación continua.
C		X		X	X		Monitorear con un esfuerzo mínimo.
D		X		X	X		Monitorear con un esfuerzo mínimo.
E	X			X	X		Comunicación asertiva y monitoreo con esfuerzo alto.
F	X		X		X		Gestión activa y comunicación continua.

Fuente: Propia.

b. Matriz Interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto)

Figura 10

Matriz Poder Interés



Fuente: Propia.

CIO y Director Ejecutivo: Tanto el CIO como el Director Ejecutivo tienen un alto poder e interés en el proyecto. Esto indica que son partes clave en la toma de decisiones y tienen un fuerte compromiso con el éxito del proyecto. Es crucial mantener una comunicación constante y proporcionarles actualizaciones periódicas sobre el progreso y los resultados.

Proveedor de Maquinaria y Repuestos, y Proveedor de Cámaras y Dispositivos

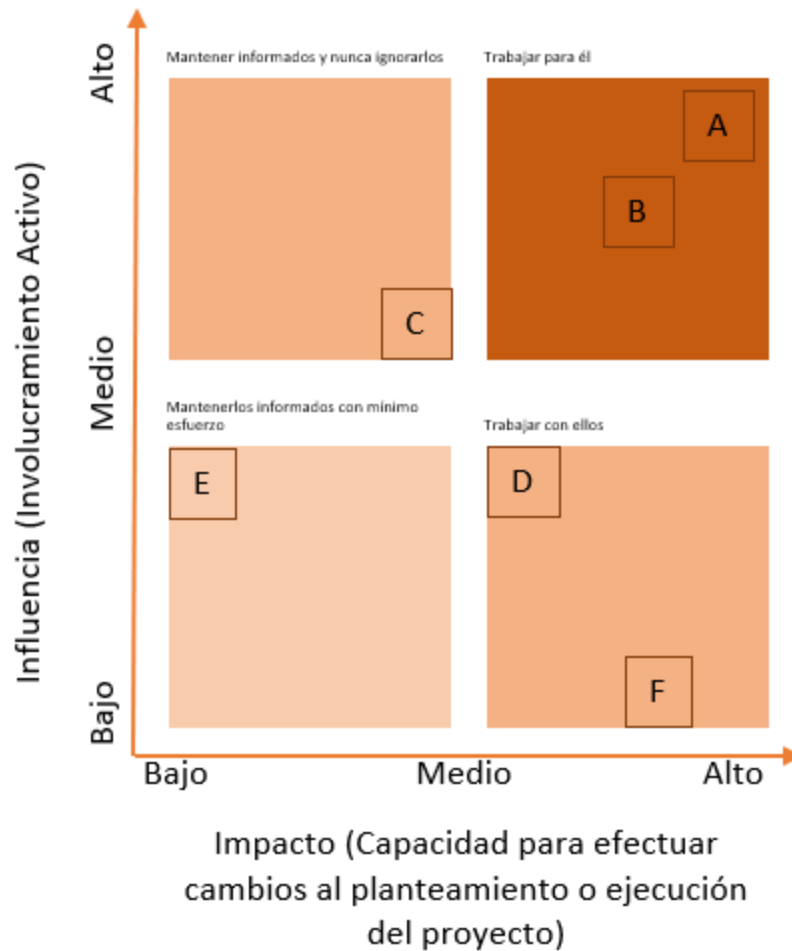
Tecnológicos: Ambos proveedores tienen un nivel medio de poder, pero un alto interés en el proyecto. Esto sugiere que están dispuestos a colaborar y pueden influir en ciertos aspectos del proyecto, especialmente en lo relacionado con la calidad de los productos que suministran. Es esencial establecer relaciones sólidas con ellos y garantizar una comunicación fluida para resolver cualquier problema que pueda surgir.

Diseñador de Software e Instalador: Este interesado tiene un nivel medio de poder e interés en el proyecto. Aunque su influencia puede ser menos significativa que la de otros interesados, su contribución técnica es crucial para el éxito del proyecto. Se debe trabajar en colaboración estrecha con ellos para garantizar que el software se desarrolle e implemente de manera efectiva y cumpla con los requisitos del proyecto.

Operadores de Maquinaria: Aunque tienen un bajo poder, los operadores de maquinaria muestran un alto interés en el proyecto. Esto sugiere que su participación activa y retroalimentación son importantes para el éxito del proyecto, especialmente en lo que respecta a la usabilidad y la aceptación del sistema por parte de los usuarios finales. Se debe considerar su opinión y experiencia durante el proceso de implementación y capacitación.

Figura 11

Matriz Influencia Impacto



Fuente: Propia.

CIO y Director Ejecutivo: Tienen una influencia alta en el proyecto y un impacto alto en su éxito. Esto significa que pueden tomar decisiones que afecten significativamente al proyecto y que su apoyo es crucial para su ejecución exitosa. Es fundamental mantenerlos informados y comprometidos a lo largo de todo el proyecto.

Proveedor de Maquinaria y Repuestos, y Proveedor de Cámaras y Dispositivos Tecnológicos: Aunque tienen una influencia media, su impacto en el proyecto es considerable, especialmente en términos de calidad y funcionamiento de los productos suministrados. Se debe

mantener una relación cercana con ellos para garantizar que sus contribuciones se alineen con los objetivos del proyecto.

Diseñador de Software e Instalador: Su influencia y su impacto en el proyecto son medios y bajos, respectivamente. Aunque pueden influir en aspectos técnicos del proyecto, su contribución no es tan significativa como la de otros interesados. Sin embargo, su colaboración es esencial para garantizar una implementación exitosa del software.

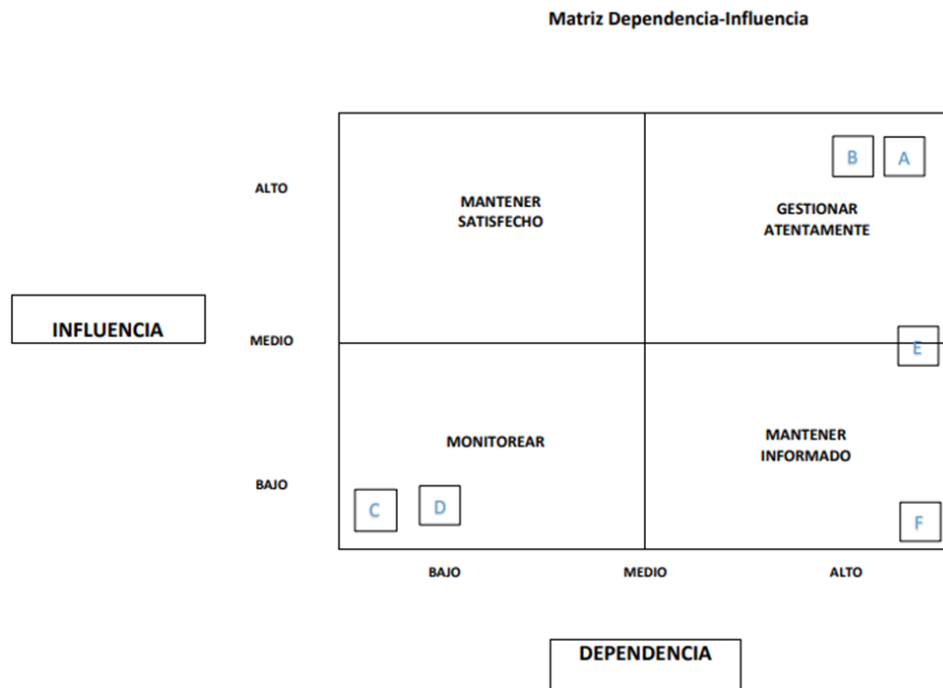
Operadores de Maquinaria: Aunque tienen una influencia baja, su impacto en el proyecto es alto debido a su experiencia y conocimiento del uso diario de la maquinaria. Su participación activa y retroalimentación durante el proceso de implementación y capacitación es fundamental para garantizar la aceptación y la efectividad del sistema.

c. Matriz Dependencia Influencia

Dentro de la matriz se debe enfocar la dependencia e influencia que tiene cada uno de los 6 interesados del proyecto, los que tienen mayor influencia y dependencia al proyecto son el CIO y el director ejecutivo, por esta razón se deben gestionar activamente y tener altamente satisfechos como informados de todo. Por otra parte, está el diseñador del software o ingeniero encargado, con dependencia alta y una influencia media considerando que es la persona que deberá estar más informada, pero las decisiones solo las tomarán los dos interesados más importantes. El operador de la maquinaria debe estar completamente informado de las modificaciones que se realicen al dispositivo, aunque no tiene gran influencia sobre este. Por último, están los proveedores de maquinaria y de tecnología, los cuales tienen bajo nivel de dependencia e influencia, ya que pueden ser reemplazados con facilidad y no generan gran impacto en el proyecto.

Figura 12

Matriz de dependencia - influencia



Fuente: Propia.

Teniendo como base la tabla de dependencia – influencia, en la de dependencia donde se relacionan los interesados entre sí, el que mayor potencial tiene es el director ejecutivo del proyecto, ya que es quien decide cualquier cambio que se debe realizar con base en lo que recibe de información de los otros interesados, él debe consultar previamente con el CIO ya que es quien tiene al igual una dependencia elevada.

Con respecto a la tabla de influencia se observa que el director ejecutivo es quien tiene la mayor puntuación con respecto a los otros interesados del proyecto, esto con base en que lo que este decida será la primera opción a tener en cuenta para cualquier mejora o cambio a realizar. El CIO tiene al director como la mano derecha del proyecto, porque es quien esta informado

directamente de todo lo que pasa y lo que se debe tener en cuenta para que el proyecto sea exitoso.

Tabla 21

Tablas de dependencia e influencia

Insumos para la elaboración de la matriz									
DEPENDENCIA									
		A	B	C	D	E	F	TOTAL	PROMEDIO
CIO MAQUIOBRAS SAS	A		4	2	2	2	1	11	14,5
DIRECTOR EJECUTIVO PROYECTO	B	4		3	3	4	2	16	17
PROVEEDOR MAQUINARIA Y REP.	C	3	4		0	0	4	11	10
PROVEEDOR CAMARAS Y DISPOSITIVOS TEC.	D	3	3	0		4	3	13	11
DISEÑADOR DE SOFTWARE E INSTALADOR	E	4	4	0	2		1	10	10,5
OPERADOR DE MAQUINARIA	F	4	3	4	2	1		10	10,5
TOTAL DE INTERES		18	18	9	9	11	11		

DEBIL	1
MEDIANO	2
FUERTE	3
POTENCIAL	4
NO EXISTE	0

INFLUENCIA									
		A	B	C	D	E	F	TOTAL	PROMEDIO
CIO MAQUIOBRAS SAS	A		4	2	2	4	1	13	9,5
DIRECTOR EJECUTIVO PROYECTO	B	3		4	4	4	3	18	16,5
PROVEEDOR MAQUINARIA Y REP.	C	1	3		0	0	2	6	7,5
PROVEEDOR CAMARAS Y DISPOSITIVOS TEC.	D	1	3	0		4	3	11	10,5
DISEÑADOR DE SOFTWARE E INSTALADOR	E	1	3	0	4		2	10	12
OPERADOR DE MAQUINARIA	F	0	2	3	0	2		7	9
TOTAL DE INTERES		6	15	9	10	14	11		

	DEBIL	1	
	MEDIANO	2	
	FUERTE	3	
	POTENCIAL	4	
	NO EXISTE	0	

Fuente: Propia.

d. Formato Para la Resolución de Conflictos y Gestión de Expectativas

Los conflictos que se pueden generar son con base en:

- Efectividad del proceso que se lleve a cabo.
- Posible impacto negativo a los procesos que se manejan actualmente.

Tabla 22

Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas

Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas			
Nombre del Proyecto: Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada.	Director del Proyecto: Ing. Leonardo Contreras Zartha	Fecha última actualización: 23/02/2024	Versión: 02
Interesado	Conflicto	Etapas del Proyecto	Gestión de expectativas
CIO MAQUINOBRAS SAS	Desacuerdo sobre la implementación del plan de optimización y su impacto en los procesos actuales	Implementación del software	Realizar sesiones periódicas de revisión y demostración del software
Director Ejecutivo del Proyecto	Expectativas no alineadas con respecto al tiempo de ejecución y presupuesto	Planificación y ejecución inicial	Establecer claramente los hitos del proyecto proporcionar actualizaciones regulares sobre el progreso
Proveedor Maquinaria y repuestos	Posibles retrasos con la entrega de maquinaria y repuestos	Fase de adquisición materia prima	Negociar plazos realistas y establecer un sistema de seguimiento de para realizar una entrega oportuna
Proveedor Cámaras y dispositivos tecnológicos	Problemas de compatibilidad e integración de los dispositivos con el software	Integración de tecnologías	Realizar pruebas de integración exhaustivas antes de la implementación completa

Diseñador de software e instalador	Diferencias en la interpretación del requisito de diseño	Desarrollo e implementación	Establecer requisitos de diseño claros y un alcance puntual desde el principio
Operador	Resistencia al cambio o insatisfacción con la nueva tecnología	Implementación y capacitación	Proporcionar sesiones de capacitación detalladas y demostraciones prácticas

Fuente: Propia.

3.2.2. Plan de Gestión de Alcance

a. Acta de Declaración del Alcance

Dentro del acta del alcance se establece de la siguiente forma: Nombre del proyecto “Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada”, se define el Sponsor como Maquinobras SAS, razón social de la empresa que invertirá inicialmente en el proyecto y quien será inicialmente el cliente para la prueba piloto, el gerente del proyecto es Hernán Patiño, se describe el proyecto de forma global como el Diseño y desarrollo de un software el cual controlará de manera activa el tiempo que dure trabajando la maquinaria en cualquier proyecto, y así mismo relacionará un informe el cual podrá ver tanto el cliente como el dueño de la máquina, con base en lo anterior se definen los entregables del proyecto, los cuales son:

- Informe de tiempos reales trabajados
- Comparación tiempos con software y horómetro máquina.
- Visualización en tiempo real de actividades realizadas desde el punto de vista de la máquina.

Así mismo se establecen los criterios de aceptación, los factores que están fuera del alcance del proyecto, las limitaciones que se deben tener para ejecutarlo, los supuestos y los hitos

importantes para llevarlo a cabo desde el inicio y planeación hasta la finalización y control del software.

Tabla 23

Acta de declaración del alcance

ACTA DE DECLARACIÓN DEL ALCANCE			
Nombre del Proyecto	Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada		
Sponsor	MAQUINOBRAS SAS	Fecha Preparación	19-08-2023
Gerente del proyecto	Hernán Patiño	Cliente Final	Maquinobras SAS
Descripción del Proyecto			
Diseño y desarrollo de un software el cual controlará de manera activa el tiempo que dure trabajando la maquinaria en cualquier proyecto, y así mismo relacionará un informe el cual podrá ver tanto el cliente como el dueño de la máquina.			
Detalle de los entregables del Proyecto			
- Informe de tiempos reales trabajados. - Comparación tiempos con software y horómetro máquina. - Visualización en tiempo real de actividades realizadas desde el punto de vista de la máquina.			
Criterios de Aceptación			
- Diferencia notable entre el valor que muestra el horómetro al que muestra el software, dando un resultado dentro de los parámetros establecidos. - Visualización de actividades de forma clara y transparente al cliente.			
Fuera del alcance del Proyecto			
- Precios extras por daños en los dispositivos instalados y causados por un tercero. - Robo de la maquinaria.			
Limitaciones			
- Disgusto por parte del dueño de la maquinaria al no querer liquidar los tiempos relacionados desde el software periódicamente. - Mejores propuestas las cuales puedan afectar la del proyecto en curso. - El costo para poder llevar a cabo el proyecto en cualquier tipo de maquina no podrá superar los \$5.000.000, esto teniendo en cuenta imprevistos.			

Supuestos del Proyecto

- Inicialmente se supondrá que el cliente estará de acuerdo con la implementación de este servicio para la maquinaria que alquile y que él crea que puede generar sobrecostos si no se realiza un control detallado.
- El funcionamiento del dispositivo enlazado con un software funcionará en horarios estándar, de 6 de la mañana a 6 de la tarde, por temas de duración de la batería del celular.
- La transparencia del proceso es del 100% esto con base en que ni el operador, ni el cliente, ni el dueño podrán manipular ni editar los resultados.
- Para el proyecto se tendrá en cuenta un solo equipo, al cual se le realiza el análisis correspondiente de los costos por máquina debido a que se planea en un proyecto futuro venderse como servicio para diversas empresas del sector de la construcción.
- El Ingeniero de Software es contratado por la empresa Maquinobras S.A.S. bajo el tipo de contrato de prestación de servicios debido a que el software es algo nuevo y se requiere exclusividad a falta de patentes para este en Colombia.
- Los directores financiero y comercial se suponen que son los creadores de este proyecto, ingenieros civiles con experiencia en administración de contratos de alquiler de maquinaria pesada.
- El panorama con respecto al número de clientes potenciales y de servicios que se harán mensualmente se supone es positivo, teniendo dos servicios mensuales y un margen de contribución del 220%.
- Las ventas se supone que tendrán un incremento en promedio mensual de un 3%, los costos tendrán un incremento mensual del 0.39% y los gastos un incremento del 0.49%.
- El valor de la reserva de gestión de riesgos se incluye dentro de los valores proyectados en el análisis financiero de la viabilidad del software.
- Los costos fijos tendrán un supuesto con respecto al tiempo en días por cada servicio a realizar durante el mes, como se ilustra en la siguiente tabla:

Hitos Importantes

Inicio y planeación del Proyecto	Q1
Ejecución, diseño e implementación del software	Q2
Finalización y control del software	Q3

Aprobó

Firma del gerente de proyecto

Nombre del gerente de proyecto

Hernán Dario Patiño Morales

Firma del sponsor u originador

Sandra Morales

Nombre del originador

Hernán Dario Patiño Morales

Fecha 19-08-2023*Fuente:* Propia.**b. Documento de Requisitos**

Dentro del formato de los requisitos se asignan inicialmente las siglas para resumir el nombre del proyecto, en este caso es: ISO.CT.MP. Se procede con la descripción de la necesidad que impulso el negocio, la cual es la falta de confianza del cliente con el proveedor del alquiler de la maquinaria, al momento de generar cortes periódicos del tiempo trabajado en cada obra. Lo anterior para establecer los objetivos del proyecto los cuales ya se indican anteriormente en este documento.

Se continua con la definición de los requisitos funcionales para cada uno de los stakeholders del proyecto, en esta parte del documento se define la prioridad otorgada a cada uno, así mismo se definen los requisitos no funcionales que van distribuidos en cada uno con base en los siguientes factores: rendimiento, durabilidad, accesibilidad a información confidencial, capacidad de venta, rendimiento y eficiencia, para el área de calidad se definen requisitos tales como satisfacción del cliente, precio asequible y cobertura en el mercado.

Los criterios de aceptación son el precio, tiempo efectivo y las ganancias que este genere. Por otra parte, se establece la regla primordial que está basada en la transparencia para los

procesos que se lleven a cabo. Por último, están los impactos en otras áreas u organizaciones.

Este documento se puede ver detalladamente a continuación:

Tabla 24

Documentación de requisitos

Documentación de requisitos			
Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto
Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada			ISO.CT.MP
Necesidad del negocio y oportunidad a aprovechar			
La falta de confianza del cliente con el proveedor, al momento de generar cortes periódicos con base al tiempo alquilado de la maquinaria			
Objetivos del negocio y del proyecto:			
- Investigar softwares disponibles en el mercado y analizar su funcionalidad con base a lo requerido. - Evaluar el software y así llegar a demostrar su eficacia como también su impacto a los procesos de gestión. - Realizar ajustes para reducir tiempos muertos de la maquinaria, generando beneficios al cliente. - Analizar los datos que se consoliden para identificar ineficiencias y patrones de uso. - Quitar la responsabilidad totalmente humana del control de tiempos, evitando errores y malas prácticas. - Capacitar a los operadores con el uso de la herramienta para que puedan aprender sus beneficios y así mismo darle un uso correcto. - Identificar oportunidades de mejora para implementar una mejor gestión y un proceso de alquiler más eficiente.			
Requisitos funcionales:			
Stakeholder	Prioridad otorgada por el Stakeholder	Requerimientos	
		Código	Descripción
CIO MAQUINOBRAS	ALTA	REQ-CIO	Asegurar que la implementación del dispositivo y software se alineen con los objetivos estratégicos de la organización.

DIRECTOR EJECUTIVO	ALTA	REQ- DIR1	Garantizar el éxito general del proyecto, incluyendo rentabilidad y cumplimiento de los objetivos.
PROVEEDOR REPUESTOS Y MAQUINARIA	MEDIA	REQ- PRM	Asegurar una demanda constante de maquinaria y repuestos relacionados con el proyecto.
PROVEEDOR CAMARAS Y DISPOSITIVOS TECNOLOGICOS	MEDIA	REQ- PCDT	Garantizar la disponibilidad y funcionalidad de las cámaras y dispositivos tecnológicos.
DISEÑADOR DEL SOFTWARE	ALTA	REQ- DS-1	Desarrollo y entrega exitosa del software, así como instalación eficiente y sin problemas.
INSTALADOR	MEDIA	REQ- INTS	Instalación eficiente y sin problemas. Proponer soluciones ante posibles dificultades.
OPERADORES MAQUINARIA	MEDIA	REQ- OM	Formación adecuada, interfaz del usuario intuitiva y soporte continuo. Disposición al cambio.
Requisitos no funcionales:			
CIO MAQUINOBRAS	ALTA	REQ- CIONF	Rendimiento y durabilidad.
DIRECTOR EJECUTIVO	ALTA	REQ- DIR2	Accesibilidad información delicada.
PROVEEDOR REPUESTOS Y MAQUINARIA	ALTA	REQ- PRM2	Capacidad de ventas de los repuestos o del alquiler de la maquinaria.
PROVEEDOR CAMARAS Y DISPOSITIVOS TECNOLOGICOS	ALTA	REQ- PCDT2	Capacidad de ventas de los dispositivos y cámaras.
DISEÑADOR DEL SOFTWARE	ALTA	REQ- DS-1	Adaptabilidad a los posibles cambios solicitados por el cliente.
INSTALADOR	ALTA	REQ- INTS2	Rendimiento en el tiempo de instalación para cada máquina.
OPERADORES MAQUINARIA	ALTA	REQ- OM2	Eficiencia al momento de realizar sus actividades diarias,

			implementando el software en cada maquinaria.
Requisitos de Calidad:			
DIRECTOR EJECUTIVO	ALTA	REQ-CALDE	Satisfacción al cliente. Precio Asequible. Cobertura en el mercado.
Criterios de aceptación:			
Concepto	Criterio de aceptación		
Precio	No supere los 5 millones cada servicio.		
Tiempo efectivo	El tiempo suministrado por el software será menor que el que se calcule por horómetro.		
Ganancias	Numero de servicios generados mensualmente sea mayor a 1.		
Reglas de negocio:			
- Todos los procesos realizados serán supervisados de tal forma que se cumpla con la transparencia propuesta desde la misión del proyecto.			
Impactos en otras áreas organizacionales:			
Impactos en otras entidades:			
- Disminución de confianza entre el nicho de mercado del alquiler de maquinaria.			
Requisitos de Soporte y Entrenamiento:			
- Se realizará una capacitación al momento de ofrecer el servicio a cada uno de los clientes, con el fin de familiarizar a las partes involucradas.			
Supuestos relativos a requisitos:			
- Siempre se tendrán en cuenta las opiniones de los clientes para así lograr mejorar el servicio cada día.			
Restricciones relativas a requisitos:			
- Cambios en jornadas que puedan afectar el rendimiento o eficiencia del dispositivo instalado en cada máquina.			

Fuente: Propia.

c. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Se definen 9 requisitos como los principales a tener en cuenta, los cuales son los siguientes:

- ✓ El software debe recoger toda la información de los tiempos trabajados por cada máquina.

- ✓ La información solo será manejada por el director ejecutivo, comercial del proyecto y dispuesta para interpretar al cliente.
- ✓ El sistema procesador en el que se quiera ver la información o generar los informes de tiempos deberá ser de Core I5 en adelante.
- ✓ La interfaz del software será lo más entendible, ya que será lo que vera el cliente.
- ✓ El valor total de cada servicio no puede superar los \$5.000.000.
- ✓ La ejecución del proyecto no superara los 2 años.
- ✓ El software tendrá que funcionar en máximo la 3ra prueba piloto realizada.
- ✓ El mantenimiento preventivo para generar actualizaciones se realizará cada 4 servicios prestados, o después de cada 2 meses máximo.
- ✓ Se debe realizar una copia a la nube cada 48 horas.

Con base en los requisitos establecidos se define el tipo, prioridad, estado, objetivo, funcionalidad y el estado (entrega). Como se puede ver en:

Tabla 25

Matriz de trazabilidad de requisitos

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
ID	REQUISITOS	TIPO	PRIORIDAD	ESTADO	OBJETIVO	FUNCIONALIDAD (ES)	ESTADO (ENTREGA)
1	El software debe recoger toda la información de los tiempos trabajados por cada maquina	Datos	Alta	Activo	Recopilar los tiempos realmente trabajados	Registrar, Modificar y analizar.	Pendiente.
2	La información solo será manejada	Seguridad	Alta	Activo	Velar por la seguridad del	Registrar, Modificar y analizar	En proceso.

	por el director ejecutivo, comercial del proyecto y dispuesta para interpretar al cliente.				sistema implementado.		
3	El sistema procesador en el que se quiera ver la información o generar los informes de tiempos deberá ser de Core I5 en adelante.	Rendimiento	Alta	Activo	Aumentar la velocidad en tiempo de respuesta.	Procesar, analizar y depurar.	Pendiente.
4	La interfaz del software será lo más entendible, ya que será lo que vera el cliente.	Interfaz	Alta	Activo	Facilitar el uso del software por parte del Usuario (cliente).	Procesar y analizar información.	En proceso.
5	El valor total de cada servicio no puede superar los \$6.000.000	Económico- Presupuesto	Alta	Activo	Disminuir costos para los clientes.	Optimizar.	Realizada
6	La ejecución del proyecto no superara los 4 meses (120 días)	Fechas Limites	Alta	Activo	Disminuir tiempos de ejecución.	Optimizar.	En proceso.
7	El software tendrá que funcionar en máximo la 3ra prueba piloto realizada.	Usabilidad Prueba	Alta	Activo	Generar efectividad al momento de controlar los tiempos trabajados por máquina.	Controlar, gestionar, mantener.	En proceso.
8	El mantenimiento preventivo para generar actualizaciones se realizará cada 4 servicios prestados, o después de cada 2 meses máximo.	Mantenibilidad	Alta	Activo	Innovar el servicio gracias a las actualizaciones.	Actualizar, controlar	Pendiente.
9	Se debe realizar una copia a la nube cada 48 horas.	Almacenamiento	Alta	Activo	Disminuir la pérdida de información por fallas en el sistema.	Recuperar, mantener, Gestionar	En proceso.

Fuente: Propia.

d. Actas de Cierre de Proyecto o Fase

Esta acta deberá firmarse tan pronto finalice el proyecto, con la prueba piloto realizada a la compañía Maquinobras SAS, desde la cual se generará un informe técnico, se definen los productos del proyecto, el informe financiero donde se describen específicamente los valores presupuestados vs ejecutados para nomina, materiales, gastos de representación y papelería.

Tabla 26

Acta de finalización de proyecto

MAQUINOBRAS SAS ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO Fecha: Granada, Meta xx de xx de xx Datos Generales del Proyecto:	
Código:	MAQ-2024-02
Título:	Viabilidad De Software Para Optimización En El Control De Tiempos De Maquinaria Pesada
Grupo de Investigación:	Hernán Dario Patiño Morales Leonardo Contreras Zartha
Línea de Investigación:	Desarrollo de sistema innovador control de tiempos
Convocatoria:	Convocatoria 4-2024-02
Informe técnico del proyecto:	
Entregó informe: Si	Observaciones
De avance XXX De X	
Final	
Otros	
Productos del proyecto:	
Comprometidos	Entregados

Informe financiero del proyecto:

El proyecto se finalizó según la siguiente ejecución:

CONCEPTO	PRESUPUESTO	EJECUTADO	VARIACIÓN
Nomina			
Materiales			
Gastos representación			
Papelería			
TOTAL			

Actualización de información:

Los autores del proyecto certifican que la información acerca de los productos generados en el desarrollo del presente proyecto de investigación ha sido registrada en las plataformas establecidas por ley.

Otros compromisos del proyecto:

--

Concepto de evaluación de resultados:

--

Conciliación de resultados:

--

Acuerdos:

PRIMERO: Dar por finalizado el proyecto código **XXXX** por haberse cumplido los compromisos adquiridos según los términos de la presente acta.

SEGUNDO: Copia de la presente acta se envía a la Oficina de Gestión Humana para la liquidación del contrato.

Para constancia se firma en la ciudad de, Granada, Meta a los XX (XX) días del mes de XX de xxxx.

Investigadores Principal:

CIO MAQUINOBRAS SAS:

Director de Centro:

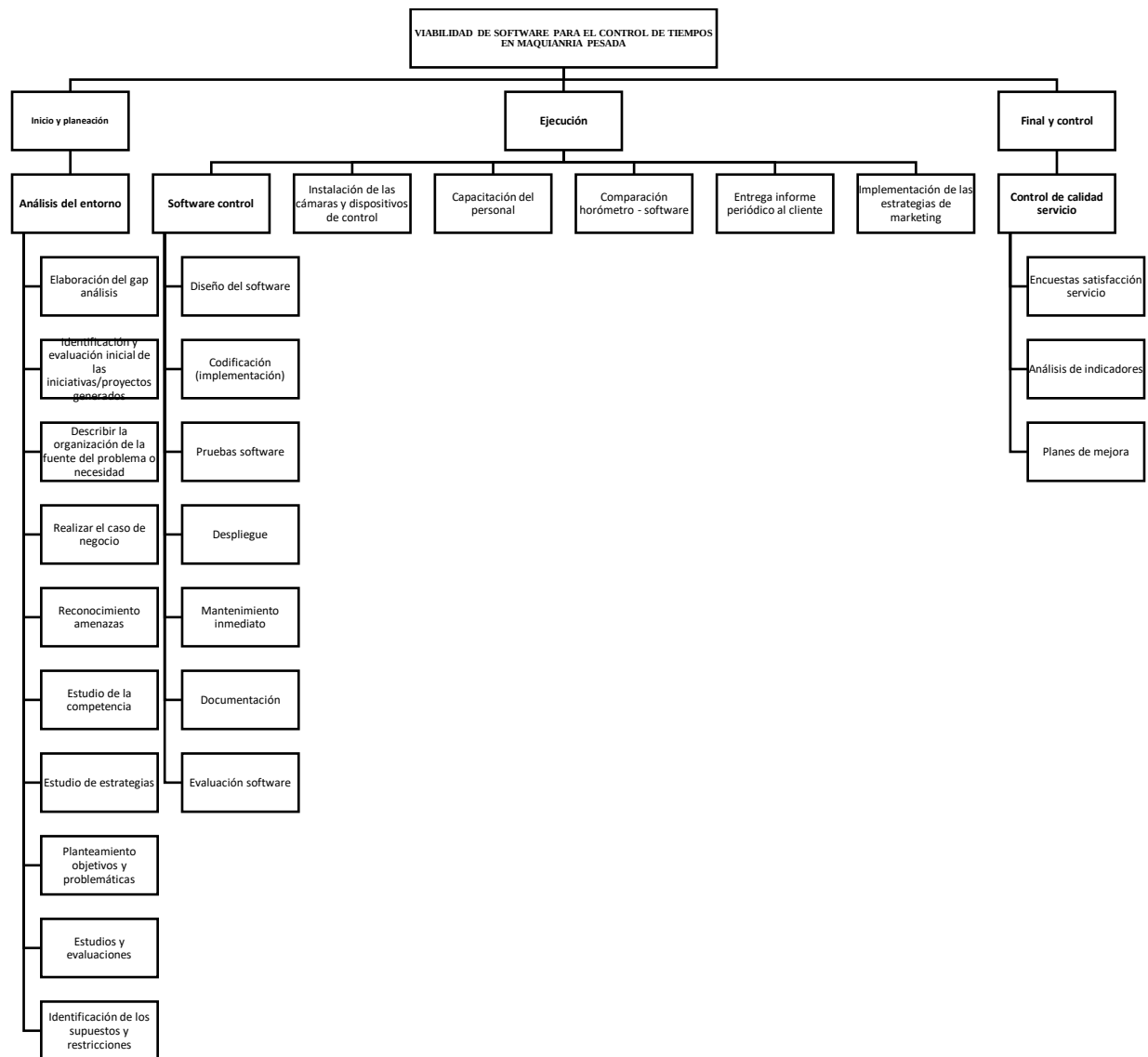
Director de Investigaciones:

Fuente: https://www.unab.edu.co/sites/default/files/normatividad_Investigaciones_UNAB/Convocatoria%20y%20seguimiento%20de%20proyectos%20de%20%20Investigaci%C3%B3n/MODELO%20ACTA%20DE%20CIERRE%20PROYECTOS.pdf.

e. Línea Base de Alcance con EDT

Figura 13

EDT



Nota: Se presenta EDT con actividades principales debido a la extensión de este, para ver actividades y paquetes de trabajo en detalle dirigirse al Apéndice E Cronograma. *Fuente:* Propia.

Dentro del cronograma planteado se establecen 3 hitos principales que son:

- i. **Inicio y Planeación**, este se distribuye en análisis del entorno, en donde se elabora un gap de análisis, la identificación y evaluación inicial de las iniciativas, se describe la organización de la fuente del problema o necesidad, se establece el caso de negocio, reconocimiento de amenazas, estudio de la competencia, estrategias, planteamiento de

los objetivos y problemáticas, se realizan todos los estudios correspondientes y por último esta la identificación de los supuestos y restricciones.

- ii. **Ejecución**, se contempla el diseño del software, la instalación de las cámaras en la maquinaria, la capacitación del personal encargado, comparación de los resultados obtenidos, la entrega de un informe al cliente con base en lo establecido en los resultados y por último la definición e implementación de las estrategias de marketing.
- iii. **Final y Control**, se establecen los paquetes de trabajo correspondientes al control final, actualizaciones, capacitaciones y posibles mantenimientos preventivos.

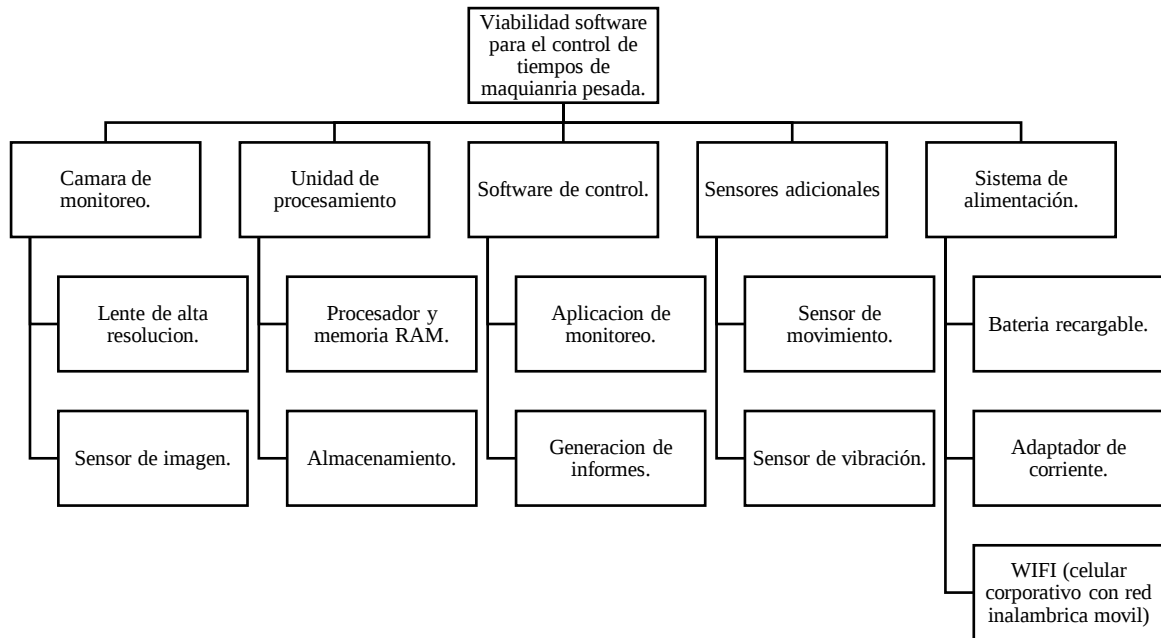
Ver apéndices: Apéndice D. LÍNEA BASE DE TIEMPO y Apéndice E. CRONOGRAMA

f. EDP

En la estructura de desglose del producto se hace referencia a lo que se debe realizar para poder llegar a implementar este dentro del proyecto, en este caso especial es un software el cual controlara el tiempo real trabajado en la maquinaria pesada.

Figura 14

EDP



Fuente: Propia.

Con base en lo anterior, se define que el dispositivo de Control de Tiempos para Maquinaria Pesada constara de lo siguiente:

Cámara de Monitoreo: Esta tendrá un lente de alta resolución y sensor de imagen para capturar los datos precisos sobre el uso de cada una de las maquinas.

Unidad de Procesamiento: Procesador y memoria RAM de gran capacidad para el procesamiento rápido de datos, junto con una memoria extra de almacenamiento para guardar los registros.

Software de Control: Aplicación que permite registrar y analizar los tiempos de operación, y generar informes detallados.

Sensores Adicionales: Sensores que detectan movimiento y vibración para proporcionar datos adicionales sobre la actividad de la maquinaria.

Sistema de Alimentación: Batería recargable para mantener el dispositivo en funcionamiento, con un adaptador de corriente para recargas periódicas.

g. Diccionario de la EDT

Teniendo en cuenta lo establecido en la EDT se definen los principales conceptos en el formato que se ilustraron de la tabla 27 a la 51 del presente documento, donde se define para cada actividad lo siguiente: el nombre, fecha de inicio y fin, responsables, recursos necesarios, costo, código, descripción del trabajo, producto o entregable, supuestos y restricciones, hito/s del cronograma, actividades asociadas, recurso y estimación de costos, riesgos, información de contratos, requisitos de calidad, criterios de aceptación y referencias técnicas.

Se define el diccionario de los principales paquetes de trabajo relacionado en la EDT del proyecto, teniendo en cuenta su duración, comienzo-fin y costo total, los cuales son los siguientes:

Tabla 27

Actividad: Elaboración del Gap de análisis

Actividad:	Elaboración del Gap de análisis
Fecha de inicio y fin:	12/02/2024 al 16/02/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador, dispositivo móvil y oficina.
Costos:	\$1.749.176
Código cuenta:	1111-EGA
Descripción trabajo:	Se revisa el estado actual, para proyectar el estado deseado, identificando brechas.
Productos o entregables:	Plan de acción ante los gaps.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Se cuenta con toda la información Restricción: Tiempo máximo 2 días
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Revisar el estado actual Proyectar el estado deseado Identificar las brechas

	Realizar un plan de acción
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. \$1.749.176
Riesgos y respuestas:	Corte de energía eléctrica.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Información clara y concisa.
Referencias técnicas:	ISO 9001 y normas APA

Fuente: Propia.

Tabla 28

Actividad: Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados

Actividad:	Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados
Fecha de inicio y fin:	19/02/2024 al 1/03/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$610.388
Código cuenta:	1112-IEIP
Descripción trabajo:	Se desarrollará el software de seguimiento en tiempo real (modelo) para establecer los procesos de control específicos y así poder capacitar a los clientes y usuarios (operadores).
Productos o entregables:	Modelo del software y capacitaciones.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Se cuenta con toda la información y diseños previos. Restricción: Tiempo máximo 10 días
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real (modelo). Establecer procesos de control específicos. Capacitar clientes y operadores en el uso del software.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$610.388
Riesgos y respuestas:	Corte de energía eléctrica.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Modelo aceptable para buen funcionamiento.

Referencias técnicas:	ISO 9001 y normas APA
------------------------------	-----------------------

Fuente: Propia.

Tabla 29

Actividad: Describir la organización de la fuente del problema o necesidad

Actividad:	Describir la organización de la fuente del problema o necesidad
Fecha de inicio y fin:	15/02/2024 al 6/03/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$1.749.176
Código cuenta:	1113-DOFP
Descripción trabajo:	Se definen los objetivos, políticas y misión-visión. Después se procede con el diseño de la estructura organizacional.
Productos o entregables:	Objetivos Misión Visión Estructura Organizacional proyecto
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Se cuenta con toda la información y diseños previos. Restricción: Tiempo máximo 10 días
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Realizar la descripción general (Marco histórico de la organización) Creación de directrices estratégicas Diseñar la estructura organizacional
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$1.749.176
Riesgos y respuestas:	No contar con una idea clara para las políticas.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Objetivos deben ser SMART.
Referencias técnicas:	ISO 9001 y normas APA

Fuente: Propia.

Tabla 30

Actividad: Realizar el caso de negocio

Actividad:	Realizar el caso de negocio
Fecha de inicio y fin:	7/03/2024 al 12/03/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$1.272.128
Código cuenta:	1114-CDN
Descripción trabajo:	Se definen las posibles soluciones al problema generado.
Productos o entregables:	Alternativas
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Se cuenta con toda la información y diseños previos. Restricción: Tiempo máximo 4 días
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Análisis del uso de la cámara integrada Análisis del uso del GPS Análisis del uso de un inspector Análisis de las alternativas Selección posible alternativa
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$1.272.128
Riesgos y respuestas:	No tener clara la información de las alternativas
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Mayor rentabilidad y eficiencia.
Referencias técnicas:	Horómetros, GPS

Fuente: Propia.

Tabla 31

Actividad: Reconocimiento amenazas

Actividad:	Reconocimiento amenazas
Fecha de inicio y fin:	19/02/2024 al 22/02/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$636.064
Código cuenta:	1115-RA
Descripción trabajo:	Identificación de las posibles amenazas, debilidades, fortalezas y oportunidades.
Productos o entregables:	DOFA
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Panorama optimo.

	Restricción: Tiempo máximo 4 días
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Planteamiento matriz DOFA Plan de mitigación de amenazas
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$636.064
Riesgos y respuestas:	Baja información de las amenazas que se presenten.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Lógica con base en lo establecido para el proyecto.
Referencias técnicas:	PMI, PMBok

Fuente: Propia.

Tabla 32

Actividad: Estudio de la competencia

Actividad:	Estudio de la competencia
Fecha de inicio y fin:	7/03/2024 al 19/03/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$3.021.304
Código cuenta:	1116-EC
Descripción trabajo:	Se realiza un estudio de mercado donde se analiza la competencia, tarifas actuales, posibles aliados, cobertura y canales de comunicación directos.
Productos o entregables:	Estudio de mercado actual.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: La competencia es baja por ser un servicio nuevo. Restricción: Disponibilidad información por parte de competencia. Tiempo máximo 9 días
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Análisis de servicios similares Establecer comunicación directa con la competencia Definiciones posibles aliados Análisis de tarifas actuales Identificación zonas de cobertura
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$3.021.304

Riesgos y respuestas:	Baja tolerancia a inquietudes por parte de los proveedores de maquinaria.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Transparencia y efectividad.
Criterios aceptación:	Información real y comparable.
Referencias técnicas:	PMI, PMBok

Fuente: Propia.

Tabla 33

Actividad: Estudio de estrategias

Actividad:	Estudio de estrategias
Fecha de inicio y fin:	13/03/2024 al 15/03/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$477.048
Código cuenta:	1117-EEs
Descripción trabajo:	Con base en las posibles alternativas para solucionar el problema se realiza un análisis enfocado en los objetivos.
Productos o entregables:	Plan estratégico.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Objetivos totalmente medibles. Restricción: Alcance proyecto. Tiempo máximo 3 días
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Criterios de selección de alternativas Análisis de alternativas Selección de Alternativa
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$477.048
Riesgos y respuestas:	La posibilidad de que algún objetivo no pueda ser cumplido.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Información real y comparable.
Referencias técnicas:	PMI, PMBok

Fuente: Propia.

Tabla 34

Actividad: Planteamiento objetivos y problemáticas Final

Actividad:	Planteamiento objetivos y problemáticas Final
Fecha de inicio y fin:	22/02/2024 al 22/02/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$159.016
Código cuenta:	1118-POyP
Descripción trabajo:	Se deben plantear los principales objetivos estratégicos con base en la problemática a solucionar.
Productos o entregables:	Plan estratégico.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Objetivos totalmente medibles. Restricción: Alcance proyecto. Tiempo máximo 1 día.
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación.
Actividades asociadas (cronograma):	Objetivos estratégicos finales.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$159.016
Riesgos y respuestas:	La posibilidad de que algún objetivo no pueda ser cumplido.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Información real y comparable.
Referencias técnicas:	PMI, PMBok

Fuente: Propia.

Tabla 35

Actividad: Estudios y evaluaciones

Actividad:	Estudios y evaluaciones
Fecha de inicio y fin:	23/02/2024 al 13/05/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$15.901.600
Código cuenta:	1119-EyE
Descripción trabajo:	En esta actividad es donde se realizan todos los respectivos estudios que se deben tener en cuenta para llevar a cabo el proyecto de manera exitosa.

Actividad:	Estudios y evaluaciones
Productos o entregables:	Indicadores Estudio mercado Estudio financiero Estudio Técnico Estudio Socio-ambiental Documentos de contratación personal técnico. Adquisición de los recursos. Documento requerimientos.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Objetivos totalmente medibles. Restricción: Alcance proyecto. Tiempo máximo 57 días.
Hitos del cronograma:	Análisis indicadores. Proyecciones y demanda actual. Búsqueda de clientes e interesados. Estudio financiero. Análisis del capital. Búsqueda recurso humano principal. Adquisición recursos materiales. Estudio social ambiental. Análisis ciclo de vida del servicio. Estudio técnico. Definición de requerimientos para el desarrollo.
Actividades asociadas (cronograma):	Identificación de la población Dimensionamiento demanda Dimensionamiento oferta Competencia – Precios Estrategias de comercialización Canales de comercialización Planteamiento de KPIs Localización del proyecto Estimación del público- clientes Elaboración entrevistas Análisis de oportunidad de mejora Estimación del valor de la inversión del proyecto Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto Flujo de caja del proyecto caso Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos Evaluación Financiera del proyecto TIR, TIO Y TIRM Análisis de sensibilidad Asignación de recursos iniciales Búsqueda ingeniero sistemas

Actividad:	Estudios y evaluaciones
	Búsqueda Instalador Contratación del personal Búsqueda y compra computador especial. Búsqueda cámara especial Búsqueda proveedor tecnología para enlazar sistema Compra de cámaras y dispositivos de control Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social Descripción y categorización de impactos ambientales Análisis del inventario del Ciclo de Vida ICV Evaluación del impacto del Ciclo de Vida EICV Interpretación del CV Definición de flujo de entradas y salidas Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM Cálculo de huella de carbono Estrategias de mitigación de impacto ambiental Definición del impacto social Derechos humanos Sociedad y consumidores Comportamientos éticos Realización del diseño conceptual del proceso Describir el proceso que se desea mejorar Definir las características técnicas y de aprovechamiento Estudio del tamaño y localización Estudio normativo aplicable
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina, computador especial, cámara, cable, dispositivo móvil corporativo. Costo: \$15.901.600
Riesgos y respuestas:	Leyes aplicables que no se hayan tenido en cuenta. Incumplimiento en los procesos técnicos esenciales que se deban realizar. Contratación fallida.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Transparencia y eficiencia para todos los procesos.
Criterios aceptación:	Información real y comparable.
Referencias técnicas:	PMI, PMBok, Diseños técnicos.

Fuente: Propia.

Tabla 36

Actividad: Identificación de los supuestos y restricciones

Actividad:	Identificación de los supuestos y restricciones
Fecha de inicio y fin:	14/05/2024 AL 14/05/2024
Responsables:	Director comercial y ejecutivo
Recursos necesarios:	Computador y dispositivo móvil
Costos:	\$159.016
Código cuenta:	11110-ISyR
Descripción trabajo:	Se definen los supuestos que se tuvieron en cuenta para los estudios realizados previamente y las restricciones.
Productos o entregables:	Supuestos y restricciones.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Restricción: Alcance proyecto. Tiempo máximo 1 día.
Hitos del cronograma:	Análisis del entorno e inicio y planeación
Actividades asociadas (cronograma):	Identificación de los supuestos y restricciones
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$159.016
Riesgos y respuestas:	Tener suposiciones de alto impacto en el proyecto y que no sean coherentes.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Información real y comparable.
Referencias técnicas:	PMI, PMBok

Fuente: Propia.

Tabla 37

Actividad: Diseño del software

Actividad:	Diseño del software
Fecha de inicio y fin:	14/05/2024 AL 1/07/2024
Responsables:	Ingeniero sistemas
Recursos necesarios:	Computador especial, dispositivo móvil
Costos:	\$875.000
Código cuenta:	1211-DSOft
Descripción trabajo:	Se debe crear un diagrama de flujo del cual se definirá la arquitectura que tendrá el software, así se puede continuar con la creación del interfaz para los usuarios y estructuración de los datos.
Productos o entregables:	Software. Código inicial
Supuestos y restricciones:	Supuesto: El diseño será enfocado a elementos.

	Restricción: Posibles adversidades por códigos de programación. Tiempo máximo 35 días.
Hitos del cronograma:	Ejecución, software control, Diseño del software
Actividades asociadas (cronograma):	Crear una arquitectura de software. Diseñar la interfaz de usuario. Desarrollar diagramas de flujo y estructuras de datos.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$875.000
Riesgos y respuestas:	Fallas por cambios en la codificación del software. Errores de algoritmos para la toma de decisiones
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Información real y comparable.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos.

Fuente: Propia.

Tabla 38

Actividad: Codificación (implementación)

Actividad:	Codificación (implementación)
Fecha de inicio y fin:	2/08/2024 AL 2/08/2024
Responsables:	Ingeniero sistemas
Recursos necesarios:	Computador especial, dispositivo móvil
Costos:	\$600.000
Código cuenta:	1212-COD
Descripción trabajo:	Se especifica el código que se utilizara para llevar a cabo la implementación del software planteado para el proyecto.
Productos o entregables:	Código final generado.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: El diseño será enfocado a elementos. Restricción: Lenguaje a utilizar. Tiempo máximo 24 días.
Hitos del cronograma:	Ejecución, software control, Diseño del software
Actividades asociadas (cronograma):	Escribir el código fuente basado en el diseño. Realizar pruebas unitarias para cada componente.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil y oficina. Costo: \$875.000
Riesgos y respuestas:	Fallas por cambios en la codificación del software.

	Errores de algoritmos para la toma de decisiones
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Eficiencia y rendimiento.
Criterios aceptación:	Funcionabilidad y eficiencia.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos.

Fuente: Propia.

Tabla 39

Actividad: Pruebas software

Actividad:	Pruebas software
Fecha de inicio y fin:	5/08/2024 AL 2/09/2024
Responsables:	Ingeniero sistemas
Recursos necesarios:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, software, hardware.
Costos:	\$525.000
Código cuenta:	1213-PSoft
Descripción trabajo:	Se realizan las respectivas pruebas integrando los elementos que conforman el sistema implementado.
Productos o entregables:	Funcionabilidad del software, interfaz.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: El panorama de pruebas será basado en las condiciones reales de campo. Restricción: Máximo dos pruebas después de posibles fallas. Tiempo máximo 21 días.
Hitos del cronograma:	Ejecución, software control, Diseño del software
Actividades asociadas (cronograma):	Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes. Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos).
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, cables, celular y oficina. Costo: \$525.000
Riesgos y respuestas:	Exceso de fallas al momento de probar. Hurto o vandalismo Errores de algoritmos para la toma de decisiones
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Funcionalidad y eficiencia del software.
Criterios aceptación:	Funcionabilidad y eficiencia.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos.

Fuente: Propia.

Tabla 40

Actividad: Despliegue

Actividad:	Despliegue
Fecha de inicio y fin:	3/09/2024 AL 5/09/2024
Responsables:	Ingeniero sistemas
Recursos necesarios:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, software, hardware.
Costos:	\$75.000
Código cuenta:	1214-Dsoft
Descripción trabajo:	Cumplidas y aprobadas las pruebas realizadas se procede con la integración del software con el dispositivo instalado en cada máquina.
Productos o entregables:	Funcionabilidad del software, interfaz, dispositivo en campo.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: El panorama de pruebas será basado en las condiciones reales de campo. Restricción: Tiempo máximo 3 días.
Hitos del cronograma:	Ejecución, software control, Diseño del software
Actividades asociadas (cronograma):	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, cables, celular y oficina. Costo: \$75.000
Riesgos y respuestas:	Exceso de fallas al momento de probar. Hurto o vandalismo Sabotaje del mecanismo por parte de terceros.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Funcionalidad y eficiencia del software y dispositivo.
Criterios aceptación:	Que cumpla con lo establecido en el alcance.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos.

Fuente: Propia.

Tabla 41

Actividad: Mantenimiento inmediato

Actividad:	Mantenimiento inmediato
Fecha de inicio y fin:	6/09/2024 AL 11/09/2024

Responsables:	Ingeniero sistemas
Recursos necesarios:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, software, hardware.
Costos:	\$100.000
Código cuenta:	1215-MIsoft
Descripción trabajo:	Con base en las modificaciones que se deban generar en el código, se procede con el mantenimiento correctivo y preventivo para su efectivo funcionamiento.
Productos o entregables:	Funcionabilidad del software, interfaz, dispositivo en campo.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: El panorama de pruebas será basado en las condiciones reales de campo. Restricción: Tiempo máximo 5 días.
Hitos del cronograma:	Ejecución, software control, Diseño del software
Actividades asociadas (cronograma):	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, cables, celular y oficina. Costo: \$100.000
Riesgos y respuestas:	Daños irreversibles. Sabotaje del mecanismo por parte de terceros.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Funcionalidad y eficiencia del software y dispositivo.
Criterios aceptación:	Que cumpla con lo establecido en el alcance.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos.

Fuente: Propia.

Tabla 42

Actividad: Documentación

Actividad:	Documentación
Fecha de inicio y fin:	12/09/2024 AL 25/09/2024
Responsables:	Ingeniero sistemas
Recursos necesarios:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, software, hardware.
Costos:	\$250.000
Código cuenta:	1216-DOCsoft
Descripción trabajo:	Se deben establecer todas las funcionalidades del software en un documento para que el operador, el

	cliente y los diseñadores del proyecto lo comprendan y lo sepan utilizar.
Productos o entregables:	Manual de uso software. Documentación relacionada con el funcionamiento del software.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: La información suministrada es lo mas entendible para cualquier público. Restricción: Tiempo máximo 10 días.
Hitos del cronograma:	Ejecución, software control, Diseño del software
Actividades asociadas (cronograma):	Crear documentación técnica y de usuario Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, cables, celular y oficina. Costo: \$250.000
Riesgos y respuestas:	Malinterpretación del uso del software. Sabotaje del mecanismo por parte de terceros.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Funcionalidad y eficiencia del software y dispositivo.
Criterios aceptación:	Que cumpla con lo establecido en el alcance.
Referencias técnicas:	Normas APA. Normas ambientales de uso.

Fuente: Propia.

Tabla 43

Actividad: Evaluación software

Actividad:	Evaluación software
Fecha de inicio y fin:	19/09/2024 AL 19/09/2024
Responsables:	Ingeniero sistemas
Recursos necesarios:	Computador.
Costos:	\$25.000
Código cuenta:	1217-EVAsoft
Descripción trabajo:	Con base en las pruebas realizadas anteriormente y las modificaciones implementadas se procede con la evaluación del servicio que se está prestando, calificando la velocidad de respuesta del software ante la integración con la cámara instalada en cada máquina.
Productos o entregables:	Formatos de evaluación. Indicadores de satisfacción.

Supuestos y restricciones:	Supuesto: El escenario donde se evalúa es el más difícil, para poder así discriminar más riesgos al momento de implementar el servicio. Restricción: Tiempo máximo 1 día.
Hitos del cronograma:	Ejecución, software control, Diseño del software
Actividades asociadas (cronograma):	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, cables, celular y oficina. Costo: \$25.000
Riesgos y respuestas:	Daños irreversibles en el software.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Funcionalidad y eficiencia del software y dispositivo.
Criterios aceptación:	Que cumpla con lo establecido en el alcance.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos. Acta del alcance proyecto.

Fuente: Propia.

Tabla 44

Actividad: Ubicación cámara en la maquinaria

Actividad:	Ubicación cámara en la maquinaria
Fecha de inicio y fin:	3/09/2024 AL 5/09/2024
Responsables:	Instalador.
Recursos necesarios:	Herramienta menor. Eléctrica
Costos:	\$37.500
Código cuenta:	1221-INSTcam
Descripción trabajo:	Se identifica el sitio dentro de la maquinaria en donde se instalará la cámara para uso del hardware.
Productos o entregables:	Instalación cámara.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: La cámara tendrá energía desde la batería de la máquina. Restricción: Tiempo máximo 3 días.
Hitos del cronograma:	Instalación de las cámaras y dispositivos de control Ejecución.
Actividades asociadas (cronograma):	Adecuación de la máquina. Sistema antivibración para la Cámara.
Recursos requeridos y estimación costos:	Computador especial, dispositivo móvil, cámara, cables, celular y oficina. Costo: \$37.500

Riesgos y respuestas:	Problemas en la superficie para instalación en la maquinaria. Robo.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Funcionalidad y eficiencia del dispositivo.
Criterios aceptación:	Que cumpla con lo establecido en el alcance.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos. Acta del alcance proyecto.

Fuente: Propia.

Tabla 45

Actividad: Ubicación de alimentador de energía eléctrica

Actividad:	Ubicación de alimentador de energía eléctrica
Fecha de inicio y fin:	6/09/2024 AL 6/09/2024
Responsables:	Instalador.
Recursos necesarios:	Herramienta menor. Eléctrica
Costos:	\$12.500
Código cuenta:	1222-UbEn
Descripción trabajo:	Se identifica el punto de energía dentro de la maquinaria en donde se instalará la cámara para uso del hardware.
Productos o entregables:	Acometida eléctrica cámara-maquina.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: La cámara tendrá energía desde la batería de la máquina. Restricción: Tiempo máximo 3 días.
Hitos del cronograma:	Instalación de las cámaras y dispositivos de control Ejecución.
Actividades asociadas (cronograma):	Pruebas de energía
Recursos requeridos y estimación costos:	Cámara, cables. Costo: \$12.500
Riesgos y respuestas:	Problemas eléctricos para instalación en la maquinaria.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Capacidad de suministro eléctrico mínimo.
Criterios aceptación:	Que cumpla con lo establecido en el alcance.
Referencias técnicas:	Principios de programación orientada a objetos. Acta del alcance proyecto.

Fuente: Propia.

Tabla 46

Actividad: Instalación de cableado en maquinaria

Actividad:	Instalación de cableado en maquinaria
Fecha de inicio y fin:	26/09/2024 AL 27/09/2024
Responsables:	Instalador.
Recursos necesarios:	Computador, cable, herramienta menor.
Costos:	\$25.000
Código cuenta:	1223-InstCab
Descripción trabajo:	Consiste en la instalación del cableado necesario para la implementación de la cámara en la maquinaria.
Productos o entregables:	Instalación cableado necesario.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Las cantidades se promediarán para tener un presupuesto en materiales. Restricción: Tiempo máximo 1 día.
Hitos del cronograma:	Instalación de las cámaras y dispositivos de control Ejecución.
Actividades asociadas (cronograma):	Medición cantidad de cable a utilizar. Compra de materiales.
Recursos requeridos y estimación costos:	Cables. Costo: \$25.000
Riesgos y respuestas:	Problemas eléctricos para instalación en la maquinaria.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Capacidad de suministro eléctrico mínimo.
Criterios aceptación:	Que cumpla con lo establecido en el alcance.
Referencias técnicas:	RETIE.

Fuente: Propia.

Tabla 47

Actividad: Adecuación zona WIFI para cámara

Actividad:	Adecuación zona WIFI para cámara
Fecha de inicio y fin:	30/09/2024 AL 3/10/2024
Responsables:	Director comercial, director financiero, Ingeniero sistemas.
Recursos necesarios:	Computador, dispositivo móvil, oficina.
Costos:	\$686.064

Código cuenta:	1224-AW.F
Descripción trabajo:	Después de tener instalada la cámara e integrada con el sistema programado (software) se implementa una conexión de internet, por medio del wifi del celular corporativo.
Productos o entregables:	WIFI activo a la cámara.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: La intensidad de la señal de internet será alta. Restricción: Tiempo máximo 4 días.
Hitos del cronograma:	Instalación de las cámaras y dispositivos de control Ejecución.
Actividades asociadas (cronograma):	Adquisición plan de datos. Compra de dispositivo móvil. Instalación APP de monitoreo.
Recursos requeridos y estimación costos:	Celular corporativo, computador. Costo: \$686.064
Riesgos y respuestas:	Bajones en la intensidad de la señal de internet.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Capacidad de internet en la zona que se ubique el proyecto.
Criterios aceptación:	Intensidad de la señal de internet alta, para generación de datos en tiempo real.
Referencias técnicas:	Manuales de Telecomunicaciones.

Fuente: Propia.

Tabla 48

Actividad: Análisis de seguridad- antivandálica cámara

Actividad:	Análisis de seguridad- antivandálica cámara
Fecha de inicio y fin:	9/10/2024 AL 13/10/2024
Responsables:	Director comercial, director financiero.
Recursos necesarios:	Computador, dispositivo móvil, oficina.
Costos:	\$795.080
Código cuenta:	1225-AW.F
Descripción trabajo:	En el proceso de instalación de la cámara se deben hacer estudios de la zona donde va a estar ubicado el proyecto, esto con base en la seguridad con la que debe contar.
Productos o entregables:	Protocolo de seguridad y plan de manejo de riesgos de seguridad.

Supuestos y restricciones:	Supuesto: Todas las zonas donde se instale deberán contar con CAI cercano. Restricción: Tiempo máximo 5 días.
Hitos del cronograma:	Instalación de las cámaras y dispositivos de control Ejecución.
Actividades asociadas (cronograma):	Estudio zona de trabajo (maquinaria) Ubicación centros de atención inmediata (policía) Adecuación sistema antivandálico (Cámara)
Recursos requeridos y estimación costos:	Celular corporativo, computador. Costo: \$795.080
Riesgos y respuestas:	Presencia de bandas delincuenciales.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Estándares de seguridad mínimos para evitar hurtos.
Criterios aceptación:	Nivel de seguridad medio.
Referencias técnicas:	Código de policía.

Fuente: Propia.

Tabla 49

Actividad: Capacitación cliente

Actividad:	Capacitación cliente
Fecha de inicio y fin:	11/10/2024 AL 15/10/2024
Responsables:	Director comercial, director financiero, ingeniero sistemas.
Recursos necesarios:	Computador, dispositivo móvil, oficina, cámara, software.
Costos:	\$343.032
Código cuenta:	1231-CAP.CL
Descripción trabajo:	Consiste en la explicación paso a paso de lo que el software puede ofrecer y el alcance del proyecto, lo anterior con base a mediciones de tiempos, calibración y de la interpretación de los datos que arroja el software.
Productos o entregables:	Mediciones tiempos. Plan de calibración. Manual de interpretación.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Todos los clientes tienen un manejo básico de herramientas como computadores y celulares. Restricción: Tiempo máximo 3 días.
Hitos del cronograma:	Capacitación personal operativo y directivo. Ejecución.

Actividades asociadas (cronograma):	Prueba piloto de control de tiempos desde PC Medición y control de tiempos Calibración equipo medición Interpretación de datos.
Recursos requeridos y estimación costos:	Celular corporativo, computador, software, cámara. Costo: \$343.032
Riesgos y respuestas:	Mal uso de los entregables que se den al cliente.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Alta claridad de procesos explicados.
Criterios aceptación:	Tiempos recopilados por software inferiores a los que se tienen por horómetro.
Referencias técnicas:	Manual uso del software de control de tiempos.

Fuente: Propia.

Tabla 50

Actividad: Medición horómetro

Actividad:	Medición horómetro
Fecha de inicio y fin:	16/10/2024 AL 17/10/2024
Responsables:	Operador maquinaria.
Recursos necesarios:	Horómetro máquina.
Costos:	\$33.336
Código cuenta:	1241-MED.HOR
Descripción trabajo:	Se debe tomar el registro fotográfico cada día de el horómetro inicial y final de la jornada, estos se reúnen y se digitalizan dependiendo el periodo que requiera el cliente (quincenal o mensual).
Productos o entregables:	Registro fotográfico. Digitalización.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: Se tendrá la información a la mano todos los días. Restricción: Tiempo máximo 1 día.
Hitos del cronograma:	Comparación horómetro – software Ejecución.
Actividades asociadas (cronograma):	Registro fotográfico horómetro inicio y fin (Diario). Digitalización periódica de datos.
Recursos requeridos y estimación costos:	Celular corporativo, computador, software, cámara. Costo: \$33.336
Riesgos y respuestas:	Perdida de información.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.

Requisitos Calidad:	Recopilación de datos a diario (obligatorio).
Criterios aceptación:	Debe estar el registro fotográfico completo, de todos los días del periodo a liquidar.
Referencias técnicas:	Manual uso del software de control de tiempos.

Fuente: Propia.

Tabla 51

Actividad: Medición Tiempos con dispositivo (software)

Actividad:	Medición Tiempos con dispositivo (software)
Fecha de inicio y fin:	18/10/2024 AL 23/10/2024
Responsables:	Director financiero e ingeniero sistemas.
Recursos necesarios:	Computador, dispositivo móvil, oficina, cámara, software.
Costos:	\$368.032
Código cuenta:	1242-MedSoft
Descripción trabajo:	Con la información requerida totalmente recopilada se procede a utilizar el software implementado para realizar la tarea de generar el tiempo total exacto que trabajo la maquina durante cada día que se esté liquidando.
Productos o entregables:	Informe de tiempos reales que trabajo la máquina.
Supuestos y restricciones:	Supuesto: El valor de las horas que reporta el software será menor siempre al que reporta el horómetro. Restricción: Tiempo máximo 5 días.
Hitos del cronograma:	Comparación horómetro – software Ejecución.
Actividades asociadas (cronograma):	Análisis de datos relacionados por software. Digitalización automática de datos por parte del software.
Recursos requeridos y estimación costos:	Celular corporativo, computador, software, cámara. Costo: \$368.032
Riesgos y respuestas:	Fallas dentro del software por datos de entrada erróneos.
Información contratos:	Contratos de prestación de servicios.
Requisitos Calidad:	Tener la totalidad de la información al periodo que se va a liquidar.
Criterios aceptación:	Tiempos recopilados por software inferiores a los que se tienen por horómetro.
Referencias técnicas:	Manual uso del software de control de tiempos.

Fuente: Propia.

3.2.3. Plan de Gestión de Comunicaciones

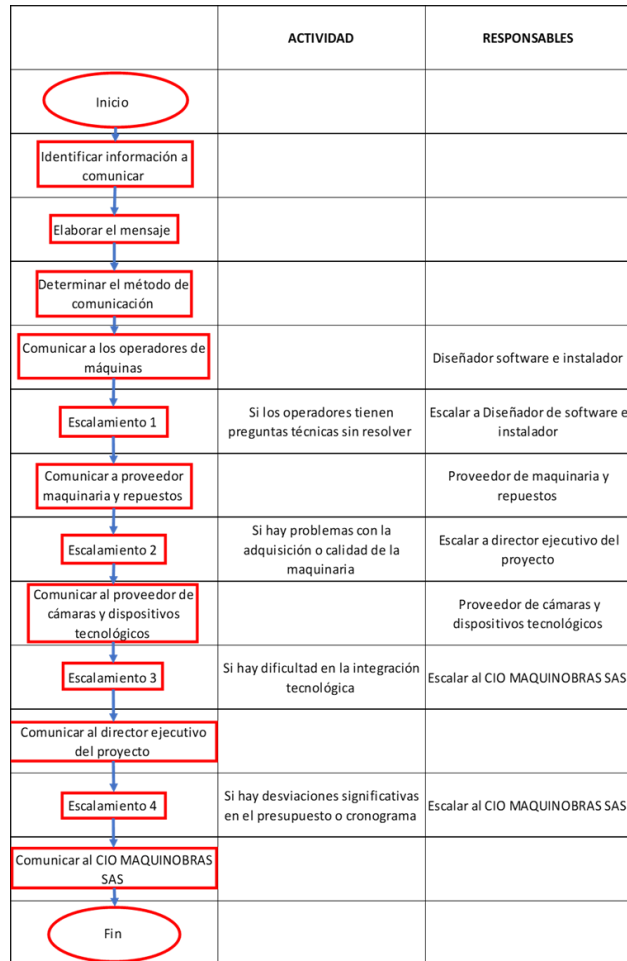
a. Matriz de Comunicaciones

En esta matriz se especifica como se van a manejar los canales de comunicación con cada uno de los interesados del proyecto, esto teniendo claro lo siguiente: ¿Qué información se requiere?, ¿Quién brinda la información?, ¿A quién se debe transmitir?, si requiere o no un formato, idioma, periodicidad del envío, medio tecnológico a utilizar, definir si es interactivo, push o pull, ¿Quién autoriza la transmisión?, ¿Dónde se conserva? y que restricciones tiene. Esto con el fin de evitar comunicación errónea o innecesaria para cada uno de los interesados, también debe ser cautelosa la información importante como precios y ganancias.

Ver apéndice: Apéndice B. MATRIZ DE COMUNICACIONES

b. Flujograma de las Comunicaciones (Procesos de Escalamiento de la Información)

El flujograma consiste en identificar la información a comunicar, se debe elaborar el mensaje, teniendo este se determina el método de comunicación, esta comunicación debe hacerse inicialmente a los operadores de las máquinas para la cual el responsable es el diseñador del software, después de esto se procede con los escalamientos, los cuales se dividen en cuatro partes: la primera es en el caso de que los operadores tengan inquietudes técnicas sin resolver las cuales se deben escalar al diseñador e instalador, segundo es cuando hayan problemas con la adquisición o calidad de la maquinaria se debe preguntar al responsable quien sería el proveedor de maquinaria y repuestos y escalar al director ejecutivo, el tercero es al momento de tener una dificultad en la integración tecnológica del dispositivo con la maquinaria, en este caso se debe preguntar al director ejecutivo y escalar al CIO, por último y más importante es cuando hayan desviaciones significativas en el presupuesto o cronograma, esto se deberá comunicar directamente al CIO de Maquinobras.

Figura 15*Flujograma de las comunicaciones*

Fuente: Propia.

c. Glosario de Terminología Común

Tiempo Efectivo

Se refiere al tiempo real que trabaja la máquina, no al tiempo que este encendido el motor de esta, que es lo que muestra el horómetro.

Tiempo Muerto

Se refiere al período en el que la máquina no está en funcionamiento o no está siendo productiva. Este tiempo se relaciona con actividades que se estén haciendo como el mantenimiento preventivo, correctivo o simplemente que la maquina está totalmente quieta y por defecto debería mantenerse apagada y este tiempo no puede cobrarse.

Optimización

Proceso por el que se puede llegar a un resultado exitoso mediante actividades automatizadas tecnológicamente, también se refiere a la reducción de costos en la producción del servicio que se quiere ofrecer. En este caso específicamente se enfoca en lo eficaz que sea el proceso implementado para la toma de tiempos reales de la maquinaria.

Transparencia

Por otra parte, la presentación de las ganancias que este genere tanto al proveedor como al cliente, en los procesos que se realicen, así como las decisiones y modificaciones que la compañía quiera realizar en el proyecto.

Eficiencia

Se refiere a un éxito en el proyecto y los procesos que se implementen utilizando la menor cantidad de recursos logrando un impacto positivo en ambas partes.

3.2.4. Plan de Gestión del Cronograma

a. Listado de Actividades con Estimación de Duraciones Esperadas con Uso de la Distribución PERT Beta-Normal

De cada actividad propuesta en el proyecto se plantean las duraciones de cada una en los tres escenarios, optimista, pesimista y más probable, aplicando la formula establecida en la distribución normal PERT.

Con base en lo establecido por el modelo PERT se tienen las siguientes duraciones en el caso de manejar un escenario secuencial:

Duración Optimista: 170 días

Duración Pesimista: 574 días

Duración más probable: 335 días

Lo anterior teniendo un panorama secuencial de las actividades. Dentro del cronograma inicialmente planteado con el modelo PERT se tiene que el periodo de inicio y planeación sería el que más duración abarcaría dentro del proyecto con 175 días inicialmente. En la línea base del siguiente punto se especifican las duraciones reales con un orden específico.

Ver apéndice: Apéndice C. PERT

b. Línea Base Tiempo

La línea base generada para el proyecto comienza el 12 de febrero de 2024 y tiene como fecha de finalización el 13 de noviembre del 2024, dividido de la siguiente forma:

- **Inicio y planeación.** Duración proyectada de 67 días, iniciando el 12 de febrero del 2024 y finalizando el 14 de mayo del 2024.
- **Ejecución.** Duración proyectada de 117 días, iniciando el 14 de mayo del 2024 y finalizando el 23 de octubre del 2024. En esta parte del proyecto se dedicará la mayor parte del tiempo ya que se debe diseñar el software, la instalación de las cámaras y dispositivos de control, la capacitación del horómetro, entrega de informe periódico al cliente y la implementación de las estrategias de marketing.
- **Final y control.** Duración proyectada de 14 días, iniciando el 24 de octubre del 2024 y finalizando el 12 de noviembre del 2024.

Según lo programado finalmente, el proyecto durará 198 días.

Ver apéndice: Apéndice D. LÍNEA BASE DE TIEMPO

c. Diagrama de Red

Según lo programado usando MS Project, se genera el diagrama de red, mediante el que se puede ver la distribución y orden de las principales actividades de forma gráfica, en este se ilustra la ruta crítica de las esenciales para que el proyecto cumpla con los tiempos establecidos inicialmente.

Ver apéndice: Apéndice K. DIAGRAMA DE RED

d. Cronograma – Diagrama de Gantt, Donde se Identifique la Ruta Crítica

Se plantean tres fases para la ejecución del proyecto, estas son:

1. Inicio y planeación, esta fase se generaliza con el análisis del entorno la cual abarca todo lo relacionado con: Elaboración del gap análisis, Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados, Descripción la organización de la fuente del problema o necesidad, se propone el caso de negocio, reconocimiento amenazas, estudio de la competencia, estudio de estrategias, planteamiento objetivos y problemáticas, estudios y evaluaciones, Identificación de los supuestos y restricciones.
2. Ejecución, es la fase en la cual se aplica todo lo analizado y estudiado detalladamente.
3. Final y control.

Ver apéndices: Apéndice E. CRONOGRAMA y Apéndice F. DIAGRAMA DE GANTT

e. Nivelación de Recursos y Uso de Recursos

En el contexto del Plan de gestión del cronograma, la nivelación de recursos se refiere a la distribución equitativa de los recursos disponibles a lo largo del proyecto para evitar sobrecargas o subutilizaciones. El uso eficiente de los recursos es fundamental para garantizar que el proyecto se complete dentro del tiempo y presupuesto establecidos. La correcta asignación y gestión de los recursos es clave para el éxito de cualquier proyecto de gerencia.

Después de revisar detenidamente la sección de uso de recursos del proyecto, se observa que hay una distribución desigual de las horas asignadas a cada actividad entre los diferentes roles del equipo. Por ejemplo, el Director Comercial y el Director Financiero tienen asignadas significativamente más horas que otros roles, lo que sugiere una posible sobrecarga de trabajo en estas áreas. Esta desigualdad podría resultar en un desequilibrio en la carga laboral y afectar negativamente la eficiencia y efectividad del proyecto.

Para abordar esta situación, se propone realizar una nivelación de recursos, que implicaría redistribuir las horas de trabajo de manera más equitativa entre los miembros del equipo. Esto se puede lograr mediante la reasignación de tareas, la optimización de los procesos y la identificación de posibles áreas de mejora en la gestión de recursos. Además, se podría considerar la contratación de personal adicional o la externalización de ciertas actividades para aliviar la carga de trabajo en roles específicos.

La nivelación de recursos se llevaría a cabo de la siguiente manera:

Identificación de la sobrecarga de recursos: Se analizarían las horas asignadas a cada actividad y se identificarían los roles que presentan una carga de trabajo desproporcionada en comparación con otros.

Reasignación de tareas: Se revisarían las responsabilidades de cada miembro del equipo y se redistribuirían las tareas de manera más equilibrada. Esto podría implicar transferir algunas actividades de roles sobrecargados a otros miembros del equipo con capacidad disponible.

Optimización de procesos: Se evaluarían los procesos actuales para identificar posibles ineficiencias y áreas de mejora. Mediante la optimización de procesos, se buscaría aumentar la productividad y reducir la carga de trabajo en ciertos roles.

Contratación de personal adicional o externalización de actividades: En caso de que la redistribución de tareas no sea suficiente para resolver la sobrecarga de recursos, se consideraría la contratación de personal adicional o la externalización de ciertas actividades a terceros.

Monitoreo continuo: Se establecería un sistema de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las medidas de nivelación de recursos y realizar ajustes según sea necesario para garantizar un equilibrio adecuado en la carga de trabajo.

Al implementar estas medidas de nivelación de recursos, se espera mejorar la eficiencia operativa del proyecto y garantizar que todos los miembros del equipo puedan cumplir con sus responsabilidades de manera efectiva, sin verse abrumados por una carga de trabajo excesiva.

Ver apéndice: Apéndice G. USO DE RECURSOS

3.2.5. Plan de Gestión del Costo

a. Línea Base de Costos

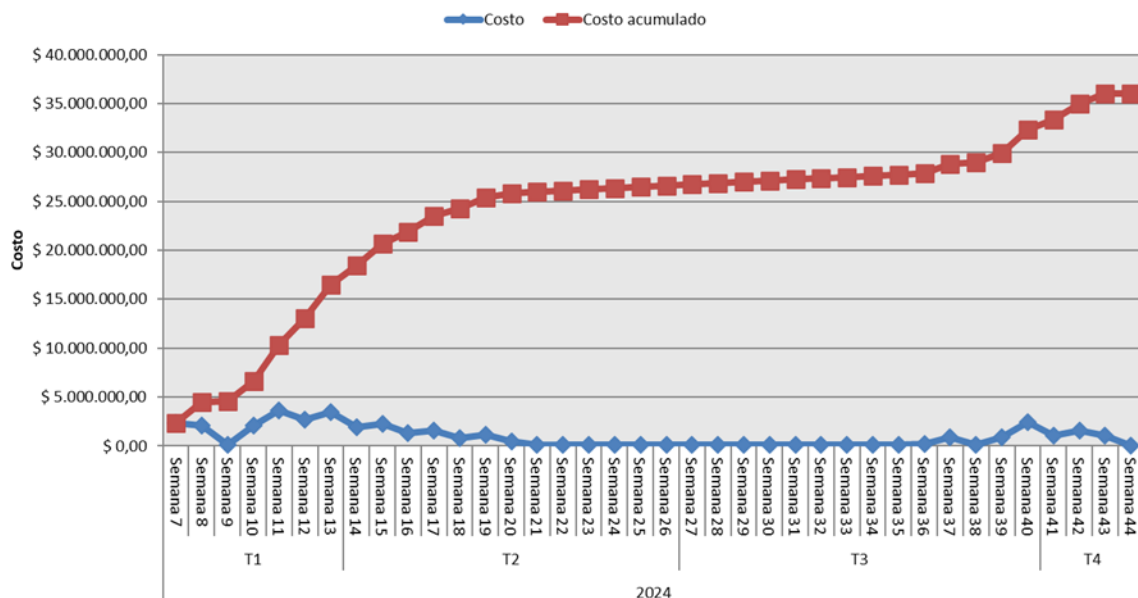
La curva de avance real (curva s) del proyecto indica el comparativo de lo programado teóricamente (línea base) con lo ejecutado, basado en costos y porcentajes completados de avance, realizando un buen análisis de esta se puede conocer el ritmo de los costos y así definir a tiempo si el proyecto está en un panorama positivo, estable o negativo. Si hay un panorama

negativo, debe realizarse un plan de contingencia para no caer en pérdidas financieras que no puedan solventarse y pongan en riesgo el avance y culminación del proyecto.

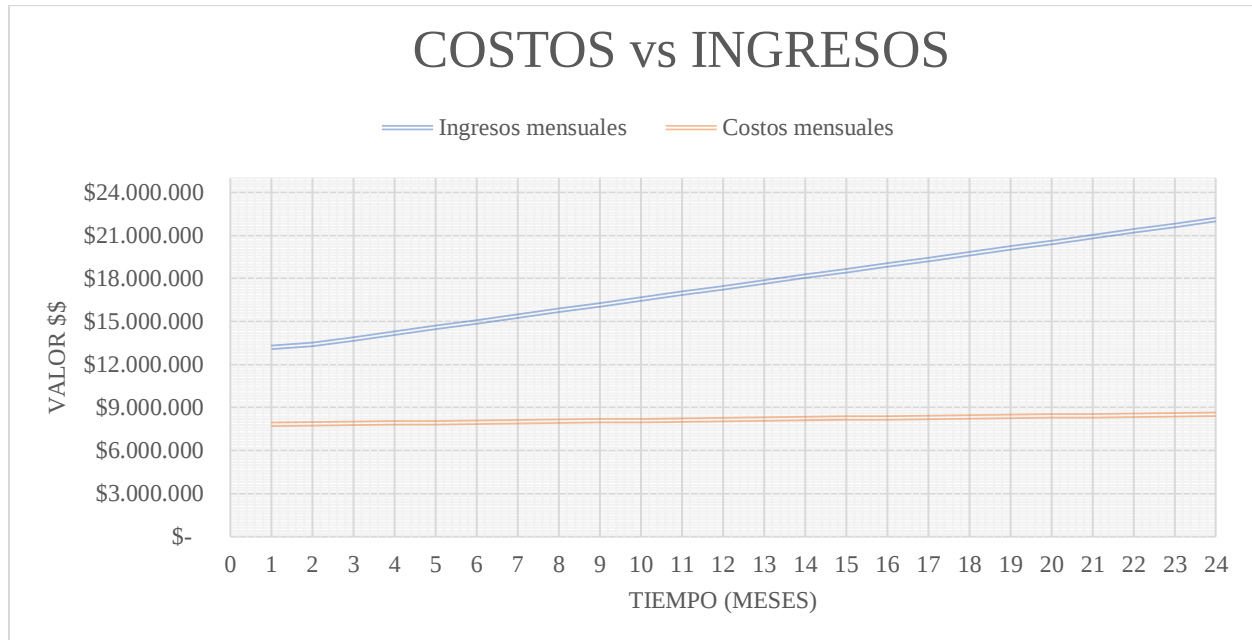
Con base en lo anterior y en la programación realizada, se evidencia en este proyecto que de la semana 7 a la 9 (semanas del año fiscal 2024) hay un incremento mínimo acumulado en costos para la ejecución, de la semana 10 hasta la semana 20 se genera un crecimiento exponencial el cual corresponde a las actividades más importantes que se ejecutaran, teniendo en cuenta que el proyecto está en ejecución, se ha mantenido estable dicha curva, de la semana 21 a la 36 se observa una meseta en la curva, indicando que los costos se mantienen entre los 25 y 30 millones acumulados y para finalizar, de la semana 37 a la 43 vuelve la curva a tomar un crecimiento exponencial, esto corresponde a los costos de cierre y control.

Figura 16

Curva S



Fuente: Propia.

Figura 17*Costos vs Ingresos**Fuente:* Propia.

Con base en el incremento en ventas mensual supuesto que será del 3% y de costos del 0.39% mensual, se evidencia que el proyecto tendrá un crecimiento ascendente con respecto a sus costos y gastos de producción, teniendo en cuenta que el punto de equilibrio se obtiene tomando los datos para el primer periodo del flujo de caja, es en este mismo donde se alcanza el equilibrio del proyecto, al ser 2 servicios mínimo los que deben realizarse.

Ver apéndices: Apéndice H. TABLA CURVAS

b. Presupuesto por Actividades

Dentro de la programación de las actividades se abarca un espacio muy importante, el cual es la distribución de los recursos financieros, estos teniendo en cuenta el valor de honorarios

y herramientas a utilizar por cada uno de los responsables e interesados, para las 3 fases principales que son 1. Inicio- planeación, 2. Ejecución y 3. Control final, se asignaron los recursos de la siguiente forma, para la fase 1 se usarán \$25.734.916 considerando que el área gerencial y de diseño del proyecto usara la mayor parte de su tiempo, en la fase 2 se ocuparon \$7.612.152, y en esta ingresa el área operativa e de instalación del software. Por último, en la fase 3 de cierre se asignaron \$2.685.924, esto para el tema de mantenimientos y actualizaciones respectivamente. Para un total programado de \$36.032.992.

Figura 18

Presupuesto por actividades

▲ CRONOGRAMA 10-2-2024	198 días	lun 12/02/24	mié 13/11/24	\$ 36.032.992,00
▲ PROYECTO SOFTWARE	197 días	lun 12/02/24	mar 12/11/24	\$ 36.032.992,00
▲ Inicio y planeacion	67 días	lun 12/02/24	mar 14/05/24	\$ 25.734.916,00
▷ Analisis del entorno	67 días	lun 12/02/24	mar 14/05/24	\$ 25.734.916,00
▲ Ejecución	117 días	mar 14/05/24	mié 23/10/24	\$ 7.612.152,00
▷ Software control	97 días	mar 14/05/24	mié 25/09/24	\$ 2.450.000,00
▷ Instalación de las cámaras y dispositivos de control	28 días	mar 03/09/24	jue 10/10/24	\$ 1.656.144,00
▷ Capacitación del personal	3 días	vie 11/10/24	mar 15/10/24	\$ 343.032,00
▷ Comparacion horometro - software	6 días	mié 16/10/24	mié 23/10/24	\$ 401.368,00
▷ Entrega informe periodico al cliente	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24	\$ 159.016,00
▷ Implementación de las estrategias de marketing	90 días	mar 04/06/24	lun 07/10/24	\$ 2.602.592,00
▲ Final y control	14 días	jue 24/10/24	mar 12/11/24	\$ 2.685.924,00
▷ Control de calidad servicio	14 días	jue 24/10/24	mar 12/11/24	\$ 2.685.924,00
Final	1 día	mié 13/11/24	mié 13/11/24	\$ 0,00

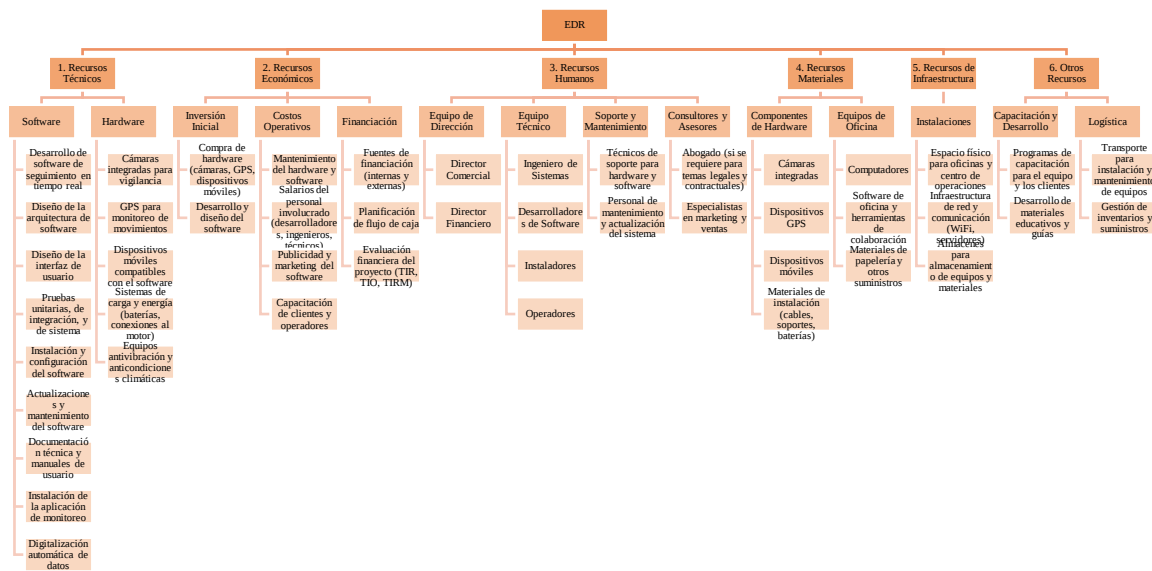
Fuente: Propia.

Ver apéndices: Apéndice I. PRESUPUESTO POR ACTIVIDADES

c. Estructura de Desagregación de Recursos ReBS

Figura 19

Estructura de Desagregación de Recursos

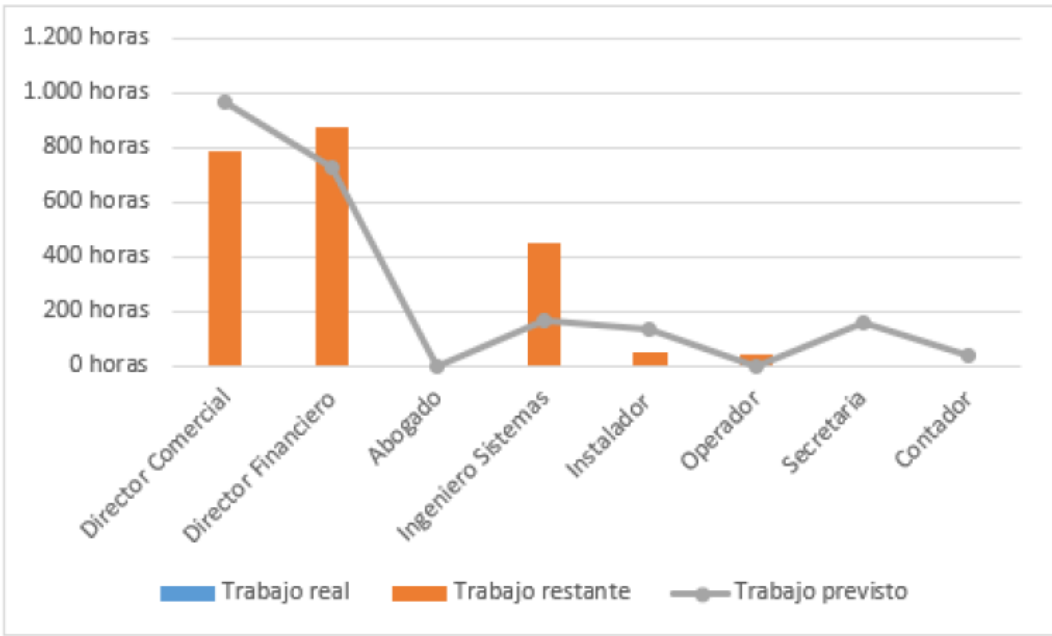


Fuente: Propia.

Se relacionan 8 responsables del proyecto, de los cuales los principales son el director comercial, director financiero, Ingeniero de sistemas o diseñador de software, instalador de hardware, el operador de la maquinaria y abogado. Los otros dos son el área administrativa (secretaria) y contador del proyecto. Teniendo como punto de referencia la dedicación en tiempo (horas) de cada uno se relaciona un diagrama de barras, con base en este los tres recursos humanos que más tiempo dedicaran al proyecto son los directivos y el ingeniero de software, ya que de ellos depende el buen funcionamiento y ejecución exitosa.

Figura 20

ReBS



Fuente: Propia.

Trayendo a correlación los recursos financieros que cada uno de los responsables va a devengar durante la ejecución del proyecto, se obtiene que el director comercial y financiero se les debe pagar \$19.877 por cada hora asignada a este trabajo, con una dedicación del 100%. Para el ingeniero de sistemas se le debe pagar \$6.250 por cada hora teniendo una dedicación del 50% al igual que el abogado. El instalador y el operador de la maquinaria tendrán una dedicación del 50% y el valor por hora es de \$3.125 y \$4.167 respectivamente.

Figura 21

Tabla ReBS

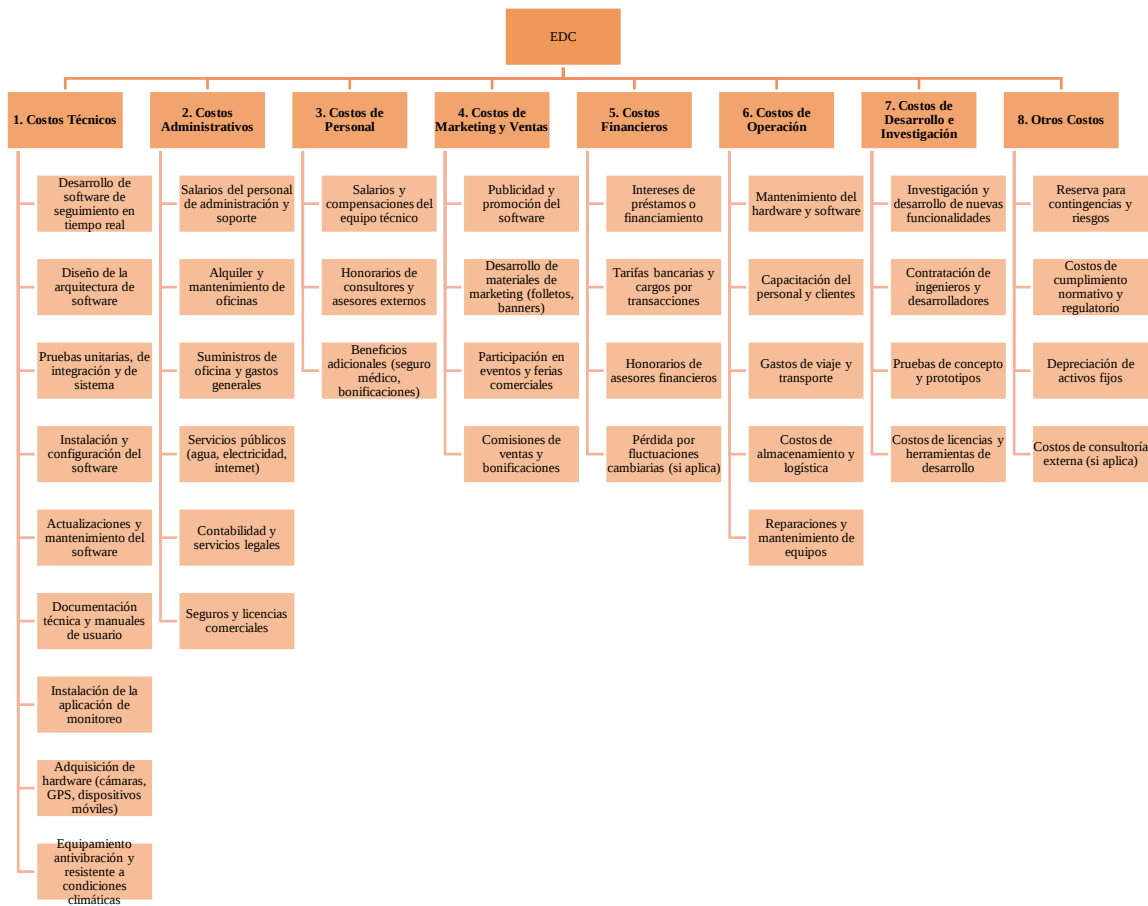
Nombre del	Tipo	Etiqueta de	Iniciales	Grupo	Capacidad	Tasa estándar	Tasa horas	Costo/U:	Acumu	Calendario
Director Comercial	Trabajo		D		100%	\$ 19.877,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00	Prorrrateo	Estándar
Director Financiero	Trabajo		D		100%	\$ 19.877,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00	Prorrrateo	Estándar
Abogado	Trabajo		A		100%	\$ 6.583,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00	Prorrrateo	Estándar
Ingeniero Sistemas	Trabajo		I		50%	\$ 6.250,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00	Prorrrateo	Estándar
Instalador	Trabajo		I		50%	\$ 3.125,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00	Prorrrateo	Estándar
Operador	Trabajo		O		50%	\$ 4.167,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00	Prorrrateo	Estándar

Fuente: Propia.

d. Estructura de Desagregación de Costos CBS

Figura 22

Estructura de Desagregación de Costos



Fuente: Propia.

Para estructurar la desagregación de los costos del proyecto se asignó un recurso (responsable) a cada una de las actividades clave que conforman cada fase del proyecto, esto teniendo en cuenta el grado de importancia que tuviera cada una, en la fase de planeación fue donde más inversión hubo que realizar, ya que desde una buena planeación es que se puede

ejecutar un proyecto de forma exitosa y el riesgo a los imprevistos disminuye, en el presupuesto por actividades anteriormente relacionado se visualizan los rubros distribuidos para cada fase del proyecto.

Ver apéndice: Apéndice J. TABLA CBS

e. Indicadores de Medición de Desempeño

Para asegurar un control eficiente y una gestión adecuada de los costos en el proyecto, es fundamental establecer indicadores de medición del desempeño de los costos. Estos indicadores proporcionan una visión clara y precisa sobre cómo se están utilizando los recursos financieros, permitiendo identificar desviaciones y tomar decisiones informadas para optimizar el presupuesto. A continuación, se presentan los principales indicadores de desempeño de los costos, cada uno con su correspondiente descripción, regla de cálculo, frecuencia de cálculo, interpretación, tipo de indicador y dimensiones.

Tabla 52

IMDC1

ID:	IMDC1	Dimensiones: Costo, Tiempo
Descripción:	Índice de Desviación de Costos (IDC)	
Regla de cálculo:	$(\text{Costo Real} - \text{Costo Presupuestado}) / \text{Costo Presupuestado}$	
Frecuencia de cálculo:	Mensual	
Interpretación:	IDC < 0% (Dentro del presupuesto), IDC = 0% (Dentro del presupuesto), IDC > 0% (Fuera del presupuesto)	
Tipo de indicador:	Operativo	

Fuente: Propia.

Tabla 53*ICPU2*

ID:	ICPU2	Dimensiones: Costo, Producción
Descripción:	Costo por Unidad de Producción	
Regla de cálculo:	Costo Total del Proyecto / Unidades Producidas	
Frecuencia de cálculo:	Trimestral	
Interpretación:	Menor costo por unidad es preferible.	
Tipo de indicador:	Estratégico	

Fuente: Propia.**Tabla 54***IEC3*

ID:	IEC3	Dimensiones: Costo, Beneficio
Descripción:	Índice de Eficiencia de Costos (IEC)	
Regla de cálculo:	Valor Entregado / Costo Total del Proyecto	
Frecuencia de cálculo:	Anual	
Interpretación:	IEC > 1 (Eficiencia positiva), IEC < 1 (Eficiencia negativa)	
Tipo de indicador:	Estratégico	

Fuente: Propia.**Tabla 55***TVC4*

ID:	TVC4	Dimensiones: Costo, Tiempo
Descripción:	Tasa de Variación de Costos (TVC)	
Regla de cálculo:	$((\text{Costo Real} - \text{Costo Real Anterior}) / \text{Costo Real Anterior}) * 100$	
Frecuencia de cálculo:	Mensual	
Interpretación:	TVC > 0% (Aumento de costos), TVC < 0% (Reducción de costos)	
Tipo de indicador:	Operativo	

Fuente: Propia.

Tabla 56

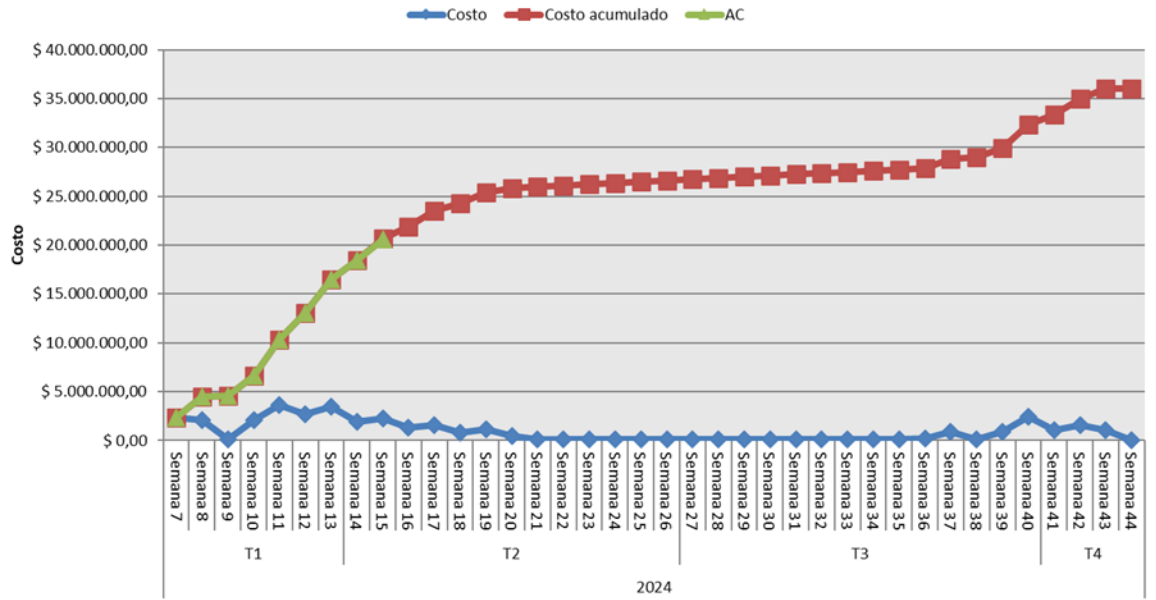
IPCB5

ID:	IPCB5	Dimensiones: Costo, Beneficio
Descripción:	Índice de Costo-Beneficio (ICB)	
Regla de cálculo:	VPN de Beneficios / Costo Total del Proyecto	
Frecuencia de cálculo:	Anual	
Interpretación:	ICB > 1 (Beneficios superan los costos), ICB < 1 (Costos superan los beneficios)	
Tipo de indicador:	Estratégico	

Fuente: Propia.

f. Aplicación Técnica del Valor Ganado con Curvas S Avance

Como se explicó anteriormente en el capítulo de la línea base, teniendo en cuenta el avance al mes de marzo del 2024 se evidencia que los costos han resultado iguales a lo programado, siendo así las cosas el valor ganado ha sido 0, esto ya que se ha cumplido con los tiempos exactos y dedicación como se tenía programada.

Figura 23*Curva S avance**Fuente:* Propia.

3.2.6. Plan de Gestión de Calidad

En el plan de gestión de calidad se establecen los principales parámetros de calidad a considerar para el proyecto del diseño del software, que controlará el tiempo real trabajado por cada máquina y se comparará con el horómetro de cada equipo. Una de las principales directrices a tener presente es el funcionamiento proactivo de este software, según los resultados manejados en las otras metodologías de medición. Este desarrollo es que se evidencie la diferencia existente entre lo que reporta el horómetro y lo que dura cada maquina trabajando.

Según lo anterior, se definen las políticas de calidad de la compañía que será la principal inversora del proyecto, del proyecto en específico y los objetivos. Por otra parte, se definen las principales normas ISO a tener presente para la ejecución del proyecto.

También se plantean las estrategias y herramientas que se utilizarán a lo largo del proyecto para poder cumplir con unos estándares de calidad altos, dentro de estos el más importante será cumplir con un control efectivo del tiempo real, se asignan los principales roles para cada actividad, los requisitos de calidad que con base en la EDT.

a. Especificaciones Técnicas de Requerimientos

Para el diseño e implementación del software para el control de tiempos en maquinaria pesada, las especificaciones técnicas de calidad abarcan varios aspectos importantes los cuales podrán garantizar un funcionamiento óptimo y confiable del sistema. Como se muestran a continuación:

Usabilidad: El software debe ser fácil de usar para los operadores, dueños y quienes alquilen la maquinaria, con una interfaz de usuario clara y bien diseñada.

Funcionalidad: Debe proporcionar funciones completas para el control de tiempos, incluyendo registro de inicio y finalización de tareas, seguimiento de tiempo empleado en cada tarea, generación de informes y análisis de datos.

Compatibilidad: Tendrá que ser compatible todos los dispositivos, principalmente con computadoras de escritorio, tabletas y dispositivos móviles, así como con sistemas operativos comunes como Windows, iOS y Android.

Rendimiento: El software debe ser rápido y eficiente, con tiempos de respuesta mínimos incluso cuando maneje grandes volúmenes de datos, ya que por su usabilidad deberá brindar información en tiempo real.

Seguridad: Contara con medidas de seguridad de difícil infiltración, para proteger los datos confidenciales de cada proyecto y de los interesados, como el cifrado de datos y el acceso controlado a funciones específicas del software.

Escalabilidad: Podrá crecer y actualizarse a medida que las necesidades del negocio cambien, permitiendo la incorporación de nuevas funcionalidades y soportando un mayor número de usuarios y de maquinaria a controlar.

Fiabilidad: El software debe ser confiable y estar disponible cuando se necesite, minimizando el tiempo de inactividad y los errores del sistema.

Documentación: Brindara documentación completa y clara la cual por medio de un manual explique cómo instalar, configurar y utilizar el software, así como ofrecer soporte técnico adecuado en caso de presentar problemas.

Cumplimiento Normativo: El software debe contar con las regulaciones y estándares pertinentes en cuanto a seguridad de software y protección de datos, dependiendo de la industria y la ubicación geográfica donde se vaya a implementar.

La normatividad y reglamentación aplicable al proyecto y a sus entregables es la siguiente con base en las ISO:

- o **ISO 9004**, “*Gestión para el éxito sostenido de una organización*”: *Enfoque de gestión de la calidad* (ISO 9004, 2009).
- o **ISO 10001**, “*Gestión de la calidad*”, *Satisfacción del cliente: Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones* (ISO 10001, 2018).
- o **ISO 10002**, “*Gestión de la calidad*”, *Satisfacción del cliente: Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones* (ISO 10002, 2018).
- o **ISO 10003**, “*Gestión de la calidad*”, *Satisfacción del cliente: Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones* (ISO 10003, 2018).
- o **ISO 10004**, “*Gestión de la calidad*”, *Satisfacción del cliente: Directrices para el seguimiento y la medición* (ISO 10004, 2018).

- o **ISO 10005**, “Sistemas de gestión de la calidad”, Directrices para los planes de la calidad (ISO 10005, 2018).
- o **ISO 10006**, “Sistemas de gestión de la calidad”, Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos (ISO 10006, 2017).
- o **ISO 10007**, “Sistemas de gestión de la calidad”, Directrices para la gestión de la configuración (ISO 10007, 2017).
- o **ISO 10012**, “Sistemas de gestión de las mediciones”, Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición (ISO 10012, 2003).
- o **ISO 14001**, “Sistemas de gestión ambiental”, Requisitos con orientación para su uso (ISO 14001, 2015).
- o **ISO/IEC 90003**, es una norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de calidad para el software. Se basa en los principios de la norma ISO 9001, pero está específicamente adaptada para aplicarse al desarrollo, suministro y mantenimiento de software (ISO/IEC 90003, 2018).

Los requisitos de calidad y técnicos por paquete de trabajo (EDT) / entregable, se definen en la siguiente tabla.

Tabla 57

Requisitos de calidad y técnicos

1	PROYECTO SOFTWARE-PAQUETES DE TRABAJO	REQUISITOS DE CALIDAD/TECNICOS
1,1	Inicio y planeación	
1.1.1	Análisis del entorno	
1.1.1.1	Elaboración del gap análisis	Documentación concisa del gap de análisis. Detalle del estado actual, el deseado, las

1	PROYECTO SOFTWARE-PAQUETES DE TRABAJO	REQUISITOS DE CALIDAD/TECNICOS
		brechas y plan de acción que se implementará.
1.1.1.2	Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados	Debe tener procesos de control específicos. Capacitar a los clientes y operadores para un óptimo funcionamiento.
1.1.1.3	Describir la organización de la fuente del problema o necesidad	Informe detallado sobre la organización de la fuente del problema o necesidad.
1.1.1.4	Realizar el caso de negocio	Caso de negocio completo y bien fundamentado, que genere seguridad a los interesados.
1.1.1.5	Reconocimiento amenazas	Amenazas las cuales afecten principalmente los costos en la no conformidad.
1.1.1.6	Estudio de la competencia	Obtener información detallada sobre los competidores directos e indirectos en el mercado relevante.
1.1.1.7	Estudio de estrategias	Documentación clara de las estrategias seleccionadas y los criterios utilizados para su elección.
1.1.1.8	Planteamiento objetivos y problemáticas	Identificación detallada de las problemáticas a resolver.
1.1.1.9	Estudios y evaluaciones	Documentación detallada de los hallazgos y conclusiones de los estudios.
1.1.1.10	Identificación de los supuestos y restricciones	Identificación clara de los supuestos sobre los que se basa el proyecto.
1,2	Ejecución	
1.2.1	Software control	
1.2.1.1	Diseño del software	Diseño de software detallado y coherente con los requisitos y necesidades de los interesados.

1	PROYECTO SOFTWARE-PAQUETES DE TRABAJO	REQUISITOS DE CALIDAD/TECNICOS
1.2.1.2	Codificación (implementación)	Código implementado correctamente y sin errores significativos.
1.2.1.3	Pruebas software	Pruebas exhaustivas del software para garantizar su funcionalidad y estabilidad.
1.2.1.4	Despliegue	Despliegue del software sin interrupciones y con una documentación clara.
1.2.1.5	Mantenimiento inmediato	Mantenimiento inmediato para abordar cualquier problema que surja después del despliegue.
1.2.1.6	Documentación	Documentación completa y precisa del software y sus procesos. Informe comparativo de los resultados.
1.2.1.7	Evaluación software	Evaluación del software para identificar áreas de mejora y optimización. Encuestas de satisfacción tanto de uso del software como de los resultados obtenidos.
1.2.2	Instalación de las cámaras y dispositivos de control	Verificación de que los dispositivos estén funcionando correctamente después de la instalación. Alta visibilidad durante cada periodo de trabajo, cámara giratoria.
1.2.3	Capacitación del personal	Aseguramiento de que el personal esté completamente preparado para operar y mantener los equipos.
1.2.4	Comparación horómetro - software	Verificación de la precisión y consistencia de los datos recopilados por ambos sistemas.
1.2.5	Entrega informe periódico al cliente	Entrega puntual de los informes según lo acordado con el cliente. Completar informes con base en las sugerencias del cliente.
1.2.6	Implementación de las estrategias de marketing	Ejecución efectiva de las estrategias de marketing definidas en la fase de inicio y planeación.

1	PROYECTO SOFTWARE- PAQUETES DE TRABAJO	REQUISITOS DE CALIDAD/TECNICOS
1,3	Final y control	
1.3.1	Control de calidad servicio	
1.3.1.1	Encuestas satisfacción servicio	Encuestas de satisfacción del servicio completadas por los clientes.
1.3.1.2	Análisis de indicadores	Asegurarse de que los indicadores elegidos estén alineados con los objetivos del proyecto y sean medibles.
1.3.1.3	Planes de mejora	Planes de mejora establecidos en función de los resultados de las encuestas y el análisis de indicadores.
1,4	Final	

Fuente: Propia.

b. Herramientas de Control de la Calidad

Recopilación de Datos: Se realizarán listas de verificación donde se especifica el servicio a verificar, las características y las pruebas que deberá pasar para su aceptación, hojas de verificación para poder detectar los errores. Muestreo estadístico y cuestionarios con encuestas a los interesados y principales clientes.

Inspección: Se harán inspecciones que incluirán mediciones en cualquiera de los niveles del proyecto. Específicamente se inspeccionarán los resultados de los tiempos obtenidos con el software.

Pruebas y evaluación del servicio: Se realizarán pruebas principalmente para el hardware y el software, las cuales consisten en:

Hardware: Pruebas de quemado y donde se expone este a altos niveles de temperatura o voltaje, para evaluar hasta cuando puede resistir sin tener afectaciones.

Software:

- Caja negra: Un usuario externo prueba la funcionalidad del programa.
- Caja blanca: Un usuario interno realiza las pruebas de funcionalidad ya conociendo sobre el manejo de este.

c. Formato Inspecciones

Introducción a las Métricas Generales de Inspección

En el contexto del plan de gestión de calidad del proyecto, es esencial establecer métricas efectivas que permitan evaluar diversos aspectos del desempeño y la eficiencia en la ejecución de las tareas planificadas. Estas métricas, diseñadas para medir diferentes aspectos del proyecto, proporcionan una visión integral del progreso y ayudan a identificar áreas de mejora. Una de las métricas clave que se utilizará para este fin es el "Cumplimiento de Plazos", la cual tiene como objetivo evaluar la eficiencia en el uso del tiempo comparando el trabajo realizado con el trabajo planificado en el cronograma del proyecto.

El factor de calidad asociado a estas métricas puede variar según el objetivo específico de cada una, abarcando aspectos como el tiempo, el coste, la satisfacción del cliente, entre otros. El método de medición varía según la naturaleza de la métrica, pero generalmente implica comparar los resultados obtenidos con los objetivos establecidos. La frecuencia de medición también es variable, dependiendo de la naturaleza y la criticidad de la métrica, y puede ir desde mediciones diarias o semanales hasta mediciones mensuales o trimestrales.

El establecimiento de metas claras y alcanzables es fundamental para el éxito de las métricas, ya que proporcionan un punto de referencia para evaluar el desempeño y orientar las acciones correctivas. Los responsables de supervisar y garantizar el cumplimiento de estas métricas desempeñan un papel crucial en la implementación efectiva del plan de gestión de calidad del proyecto.

En conjunto, estas métricas generales de inspección permiten una evaluación integral del proyecto, contribuyendo a mantener la eficiencia, la calidad y el cumplimiento de los objetivos establecidos. Su implementación adecuada y seguimiento riguroso son fundamentales para garantizar el éxito del proyecto en su conjunto.

Métricas generales:

Tabla 58

Cumplimiento de Plazos

Nombre de la métrica	Cumplimiento de Plazos
Objetivo de la métrica	Evaluar la eficiencia en el uso del tiempo comparando el trabajo realizado con el trabajo planificado.
Factor de calidad	Tiempo
Método de medición	Comparación del trabajo realizado con el trabajo planificado en el cronograma del proyecto.
Frecuencia de medición	Bimensual
Meta	Cumplimiento del 100% en la fase de ejecución del proyecto, sin sobrepasar los plazos establecidos en la ruta crítica.
Responsable del factor de calidad	CIO y director ejecutivo

Fuente: Propia.

Tabla 59

Cumplimiento del Presupuesto

Nombre de la métrica	Cumplimiento del Presupuesto
Objetivo de la métrica	Evaluar la eficiencia del proyecto en términos de gastos comparando el valor ganado con el costo real.
Factor de calidad	Costo
Método de medición	Comparación del valor ganado con el costo real del proyecto.
Frecuencia de medición	Semanalmente

Meta	Cumplimiento del 90% del valor estimado, sin que se puedan sobrepasar los valores de las reservas programadas.
Responsable del factor de calidad	Director Ejecutivo

Fuente: Propia.

Tabla 60

Número de Defectos por Entregable

Nombre de la métrica	Número de Defectos por Entregable
Objetivo de la métrica	Evaluar la calidad de los entregables contando el número de defectos o errores encontrados en cada uno.
Factor de calidad	Calidad
Método de medición	Conteo de defectos o errores encontrados en los entregables del proyecto.
Frecuencia de medición	Al final de cada etapa de entrega
Meta	Reducción progresiva de defectos
Responsable del factor de calidad	Director Ejecutivo y Diseñador software

Fuente: Propia.

Tabla 61

Satisfacción del Cliente

Nombre de la métrica	Satisfacción del Cliente
Objetivo de la métrica	Evaluar el grado en que los clientes están satisfechos con el producto final o el servicio proporcionado.
Factor de calidad	Cliente
Método de medición	Encuestas, retroalimentación directa, evaluaciones periódicas.
Frecuencia de medición	Trimestralmente
Meta	Porcentaje de satisfacción del cliente superior al 80%
Responsable del factor de calidad	Director ejecutivo.

Fuente: Propia.

Tabla 62

Índice de Retrabajo

Nombre de la métrica	Índice de Retrabajo
Objetivo de la métrica	Evaluar la eficiencia de los procesos y la calidad del trabajo al cuantificar la cantidad de trabajo que debe volver a realizarse debido a errores o fallos.
Factor de calidad	Proceso
Método de medición	Conteo de trabajo que debe volver a realizarse debido a errores o fallos.
Frecuencia de medición	Al final de cada etapa de entrega
Meta	Índice de retrabajo inferior al 10%
Responsable del factor de calidad	CIO y director ejecutivo.

Fuente: Propia.

Métricas proyecto:

Tabla 63

Elaboración del Análisis de Gap

Nombre de la métrica	Elaboración del Análisis de Gap
Objetivo de la métrica	Evaluar la precisión y exhaustividad del análisis de brechas entre el estado actual y el estado deseado.
Factor de calidad	Calidad del Análisis
Método de medición	Revisión del análisis por expertos, comparación con estándares establecidos.
Frecuencia de medición	Al finalizar la etapa de análisis
Meta	Gap Analysis completo y preciso
Responsable del factor de calidad	Director financiero y director comercial

Fuente: Propia.

Tabla 64

Software Control

Nombre de la métrica	Software Control
Objetivo de la métrica	Evaluar la efectividad y calidad del software desarrollado para el proyecto.

Factor de calidad	Calidad del Software
Método de medición	Pruebas de Funcionalidad, Pruebas de Rendimiento, Revisiones de Código
Frecuencia de medición	Al finalizar cada etapa de desarrollo y antes de la implementación
Meta	Software sin defectos críticos, alto rendimiento
Responsable del factor de calidad	Ingeniero de sistemas y director ejecutivo.

Fuente: Propia.

Tabla 65

Control de Calidad del Servicio

Nombre de la métrica	Control de Calidad del Servicio
Objetivo de la métrica	Evaluar la satisfacción del cliente y la calidad del servicio prestado.
Satisfacción del Cliente	Satisfacción del Cliente
Método de medición	Encuestas de Satisfacción, Retroalimentación del Cliente, Evaluaciones Internas
Frecuencia de medición	Trimestralmente, Después de cada entrega de servicio
Meta	Índice de Satisfacción del Cliente > 80%
Responsable del factor de calidad	Director comercial y director financiero.

Fuente: Propia.

d. Formato Auditorias

La realización de auditorías es una práctica fundamental en la gestión de calidad de cualquier proyecto, ya que permite evaluar el cumplimiento de los estándares establecidos, identificar áreas de mejora y garantizar la satisfacción del cliente. En este sentido, se han diseñado diversos formatos de auditorías que se aplicarán en diferentes etapas y áreas del proyecto para asegurar su adecuado desarrollo y entrega.

La tabla a continuación presenta una muestra de los formatos de auditorías que se llevarán a cabo durante el proyecto. Cada una de estas auditorías se centra en un área específica o

un proceso clave del proyecto, y tiene como objetivo evaluar aspectos particulares relacionados con la calidad y el cumplimiento de estándares. Además, se especifica el responsable de la auditoría, los recursos necesarios para su ejecución, los criterios de evaluación y las posibles acciones correctivas a implementar.

Estos formatos de auditorías son herramientas fundamentales para garantizar la calidad y el éxito del proyecto, ya que proporcionan una visión detallada de su progreso y desempeño en diferentes aspectos críticos. Su implementación adecuada y seguimiento riguroso son clave para identificar y abordar oportunamente cualquier desviación o inconformidad que pueda surgir durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 66

Formato auditoría

Número de Auditoría	Fecha de Auditoría	Área/Proceso a Auditar	Objetivo de la Auditoría	Responsable de la Auditoría	Recursos Necesarios	Criterios de Evaluación	Acciones Correctivas
1	DD/MM/AAAA	Proceso de Desarrollo de Software	Evaluar el cumplimiento de los estándares de calidad en el desarrollo de software.	Ingeniero de Calidad	Tiempo, Lista de Verificación, Documentos de Proceso	Cumplimiento de estándares de calidad, cumplimiento de plazos, satisfacción del cliente	Implementar acciones correctivas según sea necesario
2	DD/MM/AAAA	Proceso de Pruebas	Verificar la efectividad de los procedimientos de prueba en la detección	Ingeniero de Calidad	Herramientas de Pruebas, Documentación de Pruebas	Tasa de detección de defectos, precisión de las pruebas, cobertura de pruebas	Realizar mejoras en los procedimientos de prueba según las conclusiones

			de errores y defectos.				s de la auditoría
3	DD/MM/AAAA	Proceso de Implementación de Software	Evaluar la correcta implementación del software en el entorno del cliente.	Ingeniero de Calidad	Lista de Verificación, Encuestas de Satisfacción	Implementación según lo planificado, satisfacción del cliente	Realizar ajustes en la implementación según las observaciones de la auditoría
4	DD/MM/AAAA	Proceso de Retroalimentación del Cliente	Analizar la satisfacción del cliente y recopilar comentarios para la mejora continua.	Ingeniero de Calidad	Encuestas de Satisfacción, Entrevistas	Índice de satisfacción del cliente, comentarios y sugerencias recibidas	Implementar acciones correctivas y mejoras basadas en la retroalimentación del cliente

Fuente: Propia.

Tabla 67

Formato no conformidad

Número de No Conformidad	Fecha de Identificación	Área/Proceso Afectado	Descripción de la No Conformidad	Responsable de la Solución	Acciones Correctivas	Fecha de Implementación	Estado
NC-001	DD/MM/AAAA	Desarrollo de Software	Falla en el cumplimiento de los estándares de codificación.	Ingeniero de Desarrollo	Revisión y corrección del código, capacitación adicional para el equipo de desarrollo.	DD/MM/AAA A	En Proceso
NC-002	DD/MM/AAAA	Proceso de Pruebas	Defectos recurrentes en las pruebas de	Ingeniero de Pruebas	Análisis de la causa raíz, optimización de las pruebas,	DD/MM/AAA A	Pendiente

Número de No Conformidad	Fecha de Identificación	Área/Proceso Afectado	Descripción de la No Conformidad	Responsable de la Solución	Acciones Correctivas	Fecha de Implementación	Estado
			rendimiento.		actualización de los procedimientos.		
NC-003	DD/MM/AAAA	Implementación de Software	Error en la configuración durante la implementación en el cliente.	Equipo de Implementación	Corrección de la configuración, pruebas adicionales, revisión de procedimientos.	DD/MM/AAA A	Resuelta
NC-004	DD/MM/AAAA	Atención al Cliente	Retraso en la respuesta a las consultas de los clientes.	Equipo de Atención al Cliente	Mejora en la gestión de consultas, establecimiento de tiempos de respuesta, capacitación en atención al cliente.	DD/MM/AAA A	En Proceso

Fuente: Propia.

e. Listas de verificación de los Entregables (Producto / Servicio)

Documento de Prueba y Evaluación

Prueba de Software:

Objetivo de la Prueba: Evaluar la funcionalidad y rendimiento del software desarrollado en el proyecto.

Lista de Verificación:

Instalación del Software:

- El software se instala correctamente en los sistemas operativos compatibles.
- No se producen errores durante el proceso de instalación.
- Se proporciona documentación clara sobre cómo instalar el software.

Funcionalidad del Software:

- Todas las funciones principales del software operan según lo especificado en los requisitos.
- No se observan errores críticos durante el uso del software.
- Se realizan pruebas exhaustivas en diferentes escenarios de uso.

Interfaz de Usuario:

- La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar.
- No hay problemas de diseño o diseño inconsistente en la interfaz.
- Se realizan pruebas de usabilidad para garantizar una experiencia fluida del usuario.

Rendimiento del Software:

- El software responde de manera rápida y eficiente a las solicitudes del usuario.
- No se observan retrasos significativos o errores de rendimiento durante el uso normal.
- Se realizan pruebas de carga para evaluar el rendimiento del software bajo carga máxima.

Evaluación de Entregables:

Objetivo de la Evaluación: Evaluar la calidad y conformidad de los entregables del proyecto.

Lista de Verificación:

Documentación del Proyecto:

- Se entrega documentación completa y detallada sobre el proyecto, incluyendo el plan de proyecto, cronogramas y presupuestos.
- La documentación sigue los estándares de formato y presentación establecidos.

Entregables del Software:

- Los entregables de software cumplen con los requisitos especificados en los documentos de requisitos.
- Se proporciona documentación técnica adecuada para cada entregable de software.

Entregables de Hardware:

- Los entregables de hardware se entregan según lo programado y cumplen con las especificaciones técnicas.
- Se incluyen manuales de usuario y documentación técnica para cada componente de hardware.

Entrega de Servicios:

- Los servicios se entregan según lo acordado en los contratos y acuerdos de nivel de servicio (SLA).
- Se recopila retroalimentación del cliente para evaluar la satisfacción con los servicios entregados.

ENTREGABLES VERIFICADOS (Este numeral aplica solamente si el proyecto ya se ha ejecutado, de lo contrario solamente se diseña el formato.).

Tabla 68

Formato de Entregables Verificados

Formato de Entregables Verificados			
Nombre del Proyecto: [Nombre del Proyecto]			
Fecha de Verificación: [Fecha de Verificación]			
Responsable de la Verificación: [Nombre del responsable]			
N.º	Entregable	Descripción	Estado
1	[Nombre]	[Descripción detallada del entregable]	[Estado: Verificado / No verificado]
2	[Nombre]	[Descripción detallada del entregable]	[Estado: Verificado / No verificado]
3	[Nombre]	[Descripción detallada del entregable]	[Estado: Verificado / No verificado]
...	...	...	...
Observaciones: [Cualquier observación relevante sobre los entregables verificados.]			

Fuente: Propia.

3.2.7. Plan de Gestión de Recursos

a. Identificación y Adquisición de Recursos

Los recursos que se necesitan para llevar a cabo el proyecto se dividen en recursos humanos y recursos materiales, de la siguiente forma:

Recursos Humanos:

- Director Comercial- Prestación de servicios

- Director ejecutivo- Prestación de servicios
- Ingeniero de sistemas - Prestación de servicios
- Instalador - Prestación de servicios
- Operador - Prestación de servicios

Dependen del crecimiento del proyecto

- Abogado
- Contador
- Secretaria

Recursos materiales:

- Computador especial para diseño de software (Procesador CORE I7, 16GB RAM)
- Computador normal (CORE I5)
- Celulares corporativos
- Cámaras
- Herramienta menor (instalaciones)
- Materiales de instalación

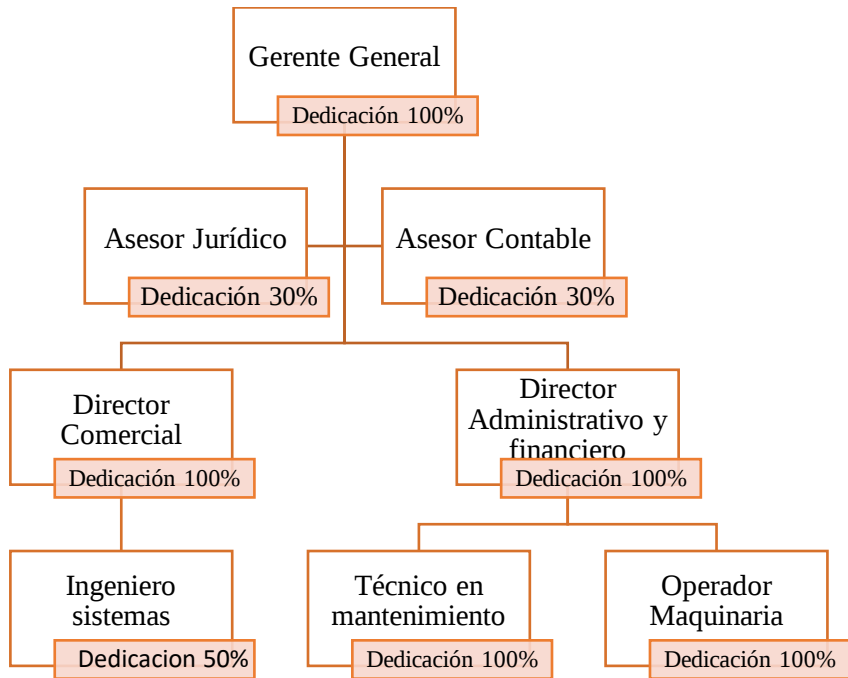
b. Estructura Desagregación de Recursos

La estructura que se maneja para los recursos del proyecto se dividió de la siguiente forma:

- **Recursos Humanos:** En este capítulo de los recursos es donde se encuentran los directores, el diseñador de software o ingeniero de sistemas, el operador, el instalador de hardware, cada uno de estos recursos podría necesitar un sub-recurso, como lo es en el caso del desarrollador, el cual necesita una persona subcontratada la cual apoye funciones varias de pruebas.
- **Recursos materiales:** Son correspondientes a la herramienta que se necesita para poder ejecutar el proyecto de manera correcta. En este recurso se encuentran los computadores, impresora y papelería que pueda requerirse.
- **Recursos Financieros:** Este recurso es uno de los más importantes, debido a que es donde se conoce cuánto dinero se requiere para los salarios o honorarios, para los beneficios dependiendo el plan de recompensas que se plantea y para el presupuesto de adquisición y envío de materiales.
- **Recursos tecnológicos:** La tecnología que se requiere en este proyecto es básica, corresponde a computadores, servidores y equipos de conectividad como lo es un Router o Modem inalámbrico.
- **Recursos de Infraestructura:** En esta área de recursos es donde se establece la red local a utilizar, es decir la adaptación del WIFI en cada uno de los proyectos dependiendo lo grande que este sea.

Figura 24

Estructura desagregación de recursos



Fuente: Propia.

c. Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del Equipo

Se realiza la descripción detallada para cada cargo a ocupar dentro del proyecto, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: Misión, Funciones, autoridad (rango) y responsabilidades que tendrá durante la ejecución del proyecto. Como ejemplo se ilustra el formato para el CIO del proyecto.

Tabla 69

Definición de roles

Misión
Representar legalmente todas las funciones relacionadas con el proyecto.
Funciones
1. Planificar, organizar y supervisar todas las actividades desempeñadas en el proyecto. 2. Llevar a cabo la conducción estratégica del proyecto, siendo portavoz externo e interno. 3. Administrar los recursos del proyecto junto con el área contable. 4. Toma de las decisiones críticas centrales y vitales del proyecto.

5. Controlar que el ambiente laboral este motivado y evitando problemas.
Autoridad
Tiene la mayor autoridad para la toma de decisiones esenciales para la ejecución del proyecto. (ALTA)
Responsabilidad
Supervisar el área contable y legal, así como las demás áreas del proyecto. Manejo de Bienes y Valores. Información Confidencial. Presenta al CIO y máximo inversor del proyecto todos los avances semanales del proyecto.

Fuente: Propia.

d. Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI) a Nivel de Paquete de Trabajo

Llevando a cabo una matriz de responsabilidades en este caso la RACI para el proyecto, se obtiene por cada paquete de trabajo el (R) responsable de ejecutar el trabajo, (A) encargado de aprobar antes de ser ejecutado, (C) consultado e (I) informado o quienes deben saber sobre la actividad.

En el contexto de este proyecto, la matriz RACI asigna responsabilidades específicas a cada uno de los seis interesados principales: el Director Comercial, el Director Financiero, el Proveedor de Repuestos, el Proveedor de Cámara, el Ingeniero de Sistemas y el Operador. Esta asignación asegura que todos los participantes estén alineados con sus tareas y funciones, promoviendo una colaboración eficaz y garantizando que el proyecto se desarrolle de manera ordenada y eficiente. A continuación, se presenta la matriz RACI detallada para las actividades del proyecto, distribuyendo las responsabilidades de manera clara y precisa.

Tabla 70

RACI

Paquetes de Trabajo	Director Comercial	Director Financiero	Proveedor de Repuestos	Proveedor de Cámara	Ingeniero de Sistemas	Operador
1.1 Inicio y planeación						
1.1.1 Análisis del entorno	R	A	C	C	-	-
1.1.1.1 Elaboración del gap análisis	R	A	-	-	-	-
1.1.1.2 Identificación y evaluación inicial	R	A	-	-	C	-
1.1.1.3 Describir la organización del problema	R	A	-	-	I	-
1.1.1.4 Realizar el caso de negocio	R	A	-	-	I	-
1.1.1.5 Reconocimiento amenazas	R	A	C	C	C	C
1.1.1.6 Estudio de la competencia	R	A	C	C	-	-
1.1.1.7 Estudio de estrategias	R	A	-	-	I	-
1.1.1.8 Planteamiento objetivos y problemáticas	R	A	-	-	C	-
1.1.1.9 Estudios y evaluaciones	R	A	-	-	C	-
1.1.1.10 Identificación de supuestos y restricciones	R	A	-	-	I	-
1.2 Ejecución						
1.2.1 Software control						
1.2.1.1 Diseño del software	A	A	-	C	R	-
1.2.1.2 Codificación (implementación)	I	I	-	-	R	-
1.2.1.3 Pruebas software	A	A	-	C	R	I
1.2.1.4 Despliegue	A	A	-	C	R	I
1.2.1.5 Mantenimiento inmediato	I	I	C	C	R	I
1.2.1.6 Documentación	A	A	-	-	R	-
1.2.1.7 Evaluación software	A	A	-	-	R	I
1.2.2 Instalación de cámaras y dispositivos	I	I	-	R	A	I
1.2.3 Capacitación del personal	C	C	I	-	R	I
1.2.4 Comparación horómetro - software	A	A	-	-	R	I
1.2.5 Entrega informe periódico al cliente	A	A	-	-	R	I
1.2.6 Implementación de estrategias de marketing	R	A	C	C	I	-
1.3 Final y control						
1.3.1 Control de calidad del servicio	R	A	C	C	C	I
1.3.1.1 Encuestas satisfacción servicio	R	A	-	-	C	I
1.3.1.2 Análisis de indicadores	R	A	-	-	C	-
1.3.1.3 Planes de mejora	A	A	-	C	R	I
1.4 Final						

Fuente: Propia.

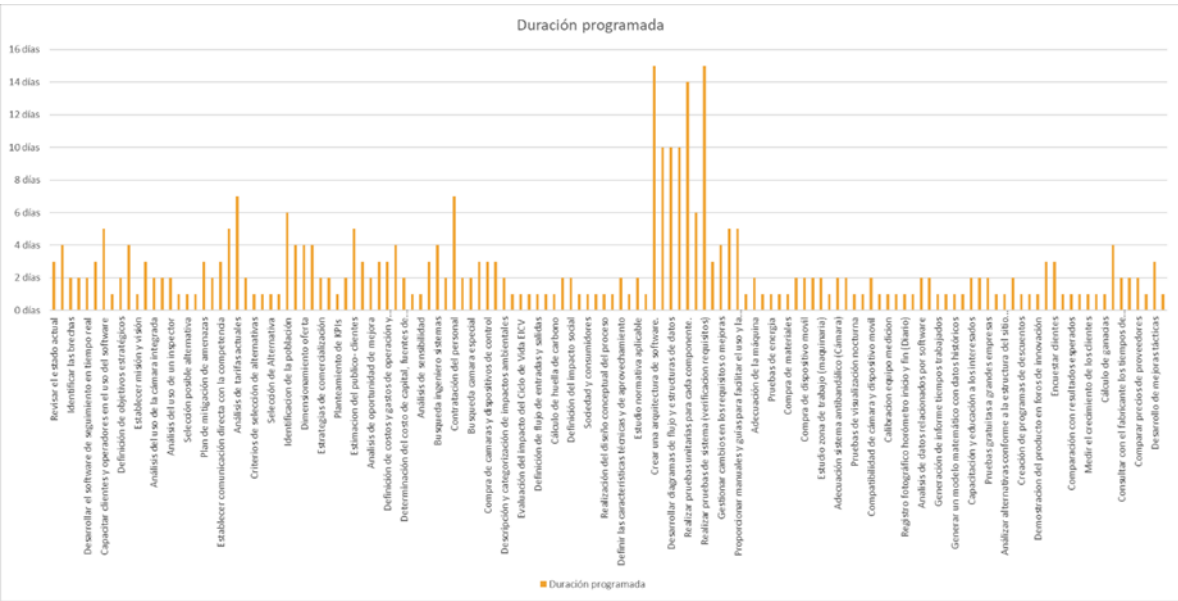
e. Histograma y Horario de Recursos

Este histograma representa la duración programada de diferentes actividades o tareas dentro de un proyecto específico. Aquí están los puntos clave:

- Eje Y (Duración en días): El eje vertical muestra la duración en días. Cada barra representa el tiempo estimado que se ha asignado para completar una tarea en particular.
- Eje X (Actividades/Tareas): El eje horizontal enumera las diversas actividades o tareas planificadas. Aunque las etiquetas son demasiado pequeñas para leerse claramente, podemos inferir que estas actividades están relacionadas con el proyecto en cuestión.
- Variabilidad en Duraciones: Observamos que las barras del histograma varían en altura. Algunas actividades tienen una duración programada más larga que otras. Esto podría indicar que algunas tareas son más complejas o requieren más tiempo para completarse.
- Optimización y Evaluación: Como gerentes de proyectos, debemos prestar atención a las actividades con duraciones atípicas. Si una tarea está programada para tomar significativamente más tiempo de lo esperado, podría ser necesario revisarla y optimizarla. Esto garantiza una ejecución más eficiente y efectiva del proyecto en general.

Figura 25

Histograma



Fuente: Propia.

f. Plan de Capacitación y Desarrollo del Equipo

Con base en las necesidades que presenta el proyecto se deben establecer las metas claras para un buen desarrollo del equipo. Definiendo las posibles competencias que deben fortalecerse: se plantea el siguiente programa para la capacitación y entrenamiento, mediante el cual se especifica el objetivo u objetivos, el tema principal, se define ¿A quién va dirigido?, ¿Cuáles serán los instructores? y se deja una fecha establecida.

Tabla 71

Plan de capacitación

PROGRAMA DE CAPACITACION / ENTRENAMIENTO				
Objetivo (s)	Tema	Dirigido a	Instructor/es	Fecha

Desarrollar los conocimientos y habilidades necesarias para que el gerente de proyecto lidere de forma eficiente la implementación del sistema de control de tiempos	Gestión efectiva de proyectos en la implementación del sistema de control de tiempos de maquinaria pesada.	Gerente de proyectos Miembros del equipo del proyecto Otro empleado clave e involucrados.	Gerente general CIO	ene-24
--	--	---	------------------------	--------

Fuente: Propia.

g. Esquema de Contratación y Liberación del Personal

Como en cualquier proyecto se debe contar con un proceso específico para contratar al personal que formara parte del equipo de trabajo, en este caso se genera un plan para adquisición y liberación del personal, mediante el cual se deben tener presente los siguientes parámetros: Rol o cargo que ocupara, si es interno o externo al proyecto, de ser interno se define el área actual, el jefe y el tiempo que estaría dentro del proyecto, en el caso de ser externo se contempla el tiempo de reclutamiento, la fecha de inicio, fuente y el costo que tendrá reclutarlo, por otra parte se debe asignar la fecha de inicio, fecha de terminación del contrato en el proyecto, preaviso (aproximadamente 15 días antes) y sueldo total durante el tiempo que este incluyendo prestaciones.

Tabla 72

Esquema de contratación y liberación

PLAN PARA LA ADQUISICIÓN Y LIBERACIÓN DEL PERSONAL	ROL O CARGO		Sebastián Pérez (Gerente de proyectos)
	INTERNO/EXTERNO		Interno
	INTERNO	Área Actual	Gerencia
		Jefe Actual	Hernán Patiño
		Tiempo que estaría en el proyecto	3,5 MESES
	EXTERNO	Tiempo de reclutamiento	N/A

		Fecha inicio proceso de reclutamiento	N/A
		Fuente	N/A
		Costo de reclutamiento	N/A
	FECHA INICIO EN PROYECTO		05/12/2023
	FECHA TERMINACIÓN EN PROYECTO		20/03/2024
	FECHA PREAVISO		01/03/2024
	A QUIEN SE INFORMA SU RETIRO		CIO Y GERENTE GENERAL
	SUELDO TOTAL DURANTE EL PROYECTO + PRESTACIONES		\$ 13.198.328,00

Fuente: Propia.

h. Definición de Indicadores de Medición de Desempeño del Equipo y Esquema de Incentivos y Recompensas

Para cada uno de los colaboradores del equipo se deberá realizar una evaluación del desempeño tanto profesional como de sus habilidades blandas, se define una variedad de parámetros a evaluar y una escala cuantitativa, lo que se medirá es lo siguiente: Cantidad y Calidad de la gestión, conducta organizacional que corresponde al trabajo en equipo, puntualidad, respeto y amabilidad, cumplimiento de normas entre otras. Por último, se evalúa un componente muy importante que son las habilidades como lo son aprendizaje, iniciativa y responsabilidad. Promediando todos estos se define si esta entre excelente y bueno o entre aceptable y deficiente.

El plan de incentivos se basa en la calificación final de la evaluación del desempeño, este se divide en varios tipos, se tienen incentivos monetarios que pueden ser un bono o participación en los beneficios económicos del contrato, reconocimientos no monetarios que consiste en reconocimiento en público y desarrollo profesional, flexibilidad laboral; como días libres adicionales o flexibilidad en los horarios y beneficios tangibles como lo es un vehículo o seguro

de salud premium. Por otra parte, se deben realizar evaluaciones y ajustes continuos con la ayuda de revisiones periódicas del desempeño como lo es la “Evaluación del desempeño” y feedback constructivo dependiendo el caso.

Tabla 73

Evaluación de desempeño

Evaluación del Desempeño											Nombre UDN / Área Gerencia				
Nombre y Cargo del funcionario Evaluado	Resultado General de la UDN	Cantidad y Calidad de la Gestión			Conducta Organizacional					Efectividad de la Gestión	Habilidades e Iniciativa				Total
		Cantidad	Calidad	Total	Trabajo en equipo	Puntualidad	Respeto y Amabilidad	Cumplimiento de Normas	Total		Aprendizaje	Iniciativa	Responsabilidad	Total	
Sebastián Pérez - Gerente del Proyecto PM	5,5	5	5,7	5,4	5,6	6	5	4,6	5,3	5,3	5,7	5,5	5,6	5,6	5,4
Calificación	Observaciones Generales										Reportado por				
0 - 1 Deficiente											Nombre				
1,1 - 2 Regular											Leonardo Contreras Zartha				
2,1 - 3 Aceptable											Cargo				
3,1 - 4 Bueno											Gerente General				
4,1 - 5 Sobresaliente											Fecha				
5,1 - 6 Excelente											ene-24				
											Firma				
											Leonardo CZ				

Fuente: Propia.

Tabla 74

Plan de incentivos

PLAN DE INCENTIVOS Y RECOMPENSAS PARA GERENTE DE PROYECTOS				
Incentivos Monetarios	Reconocimiento no Monetario	Flexibilidad Laboral	Beneficios Tangibles	Evaluación y ajuste continuo

Bono por cumplimiento de objetivos	Participación en beneficios económicos del proyecto	Reconocimiento público	Desarrollo profesional	Días libres adicionales	Flexibilidad de horarios	Vehículo de la empresa	Seguro de salud premium	Revisiones periódicas de desempeño	Feedback constructivo

Objetivo:	Establecer un sistema de incentivos para motivar al gerente de proyectos y que alcance los objetivos del proyecto de implementación del sistema de control de tiempos de maquinaria pesada fomentando el liderazgo, la eficiencia y la consecución de resultados excepcionales
------------------	--

Fuente: Propia.

3.2.8. Plan de Gestión del Riesgo

a. Identificación de Riesgos y Determinación de Umbral

Para desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos efectivo es importante seguir una metodología estructurada que abarque la identificación, evaluación, respuesta y monitoreo de los riesgos. Estos serían los principales procesos que componen este plan:

Identificación de Riesgos:

Técnicas de Identificación: Se utilizarán técnicas como el análisis de documentos, entrevistas con expertos, revisión de lecciones aprendidas de proyectos similares, y una lluvia de ideas junto con el equipo de proyecto y las partes interesadas para identificar posibles riesgos.

Registro de Riesgos: Se mantendrá un registro actualizado de todos los riesgos identificados, incluyendo su descripción, categorización (por ejemplo, técnicos, operativos, económicos), probabilidad de ocurrencia, impacto potencial y acciones sugeridas.

Análisis de Riesgos:

Evaluación de Probabilidad e Impacto: Se evaluará la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto potencial en los objetivos del proyecto, utilizando escalas numéricas o cualitativas.

Priorización de Riesgos: Se priorizarán los riesgos según su nivel de riesgo (alto, medio, bajo) para enfocar los esfuerzos en aquellos más críticos o significativos.

Planificación de Respuestas a Riesgos:

Estrategias de Respuesta: Se definirán estrategias específicas para cada riesgo identificado, como evitar, mitigar, transferir o aceptar el riesgo.

Planificación de Contingencias: Para los riesgos de alta probabilidad e impacto, se desarrollarán planes de contingencia detallados que describan las acciones a tomar en caso de que ocurra el riesgo.

Implementación de Respuestas a Riesgos:

Asignación de Responsabilidades: Se asignarán responsabilidades claras a los miembros del equipo para la implementación de las respuestas a los riesgos.

Seguimiento de Acciones: Se realizará un seguimiento regular para asegurar que las acciones definidas para mitigar o responder a los riesgos se estén llevando a cabo según lo planeado.

Monitoreo y Control de Riesgos:

Revisiones Periódicas: Se realizarán revisiones periódicas del registro de riesgos para identificar nuevos riesgos, evaluar la efectividad de las respuestas implementadas y ajustar el plan de gestión de riesgos según sea necesario.

Comunicación de Riesgos: Se establecerá un sistema de comunicación efectivo para informar a las partes interesadas sobre el estado de los riesgos, las acciones tomadas y los planes de contingencia.

Lecciones Aprendidas:

Registro de Lecciones Aprendidas: Se mantendrá un registro de lecciones aprendidas a lo largo del proyecto, incluyendo cómo se manejaron los riesgos, qué funcionó bien y qué áreas pueden mejorar en futuros proyectos.

Este Plan de Gestión de Riesgos garantiza una gestión proactiva y efectiva de los riesgos asociados al proyecto de control de tiempos de maquinaria pesada, permitiendo minimizar las posibles consecuencias negativas e incrementar las posibilidades de tener éxito durante las fases que lo componen.

b. Risk Breakdown Structure -RiBS-

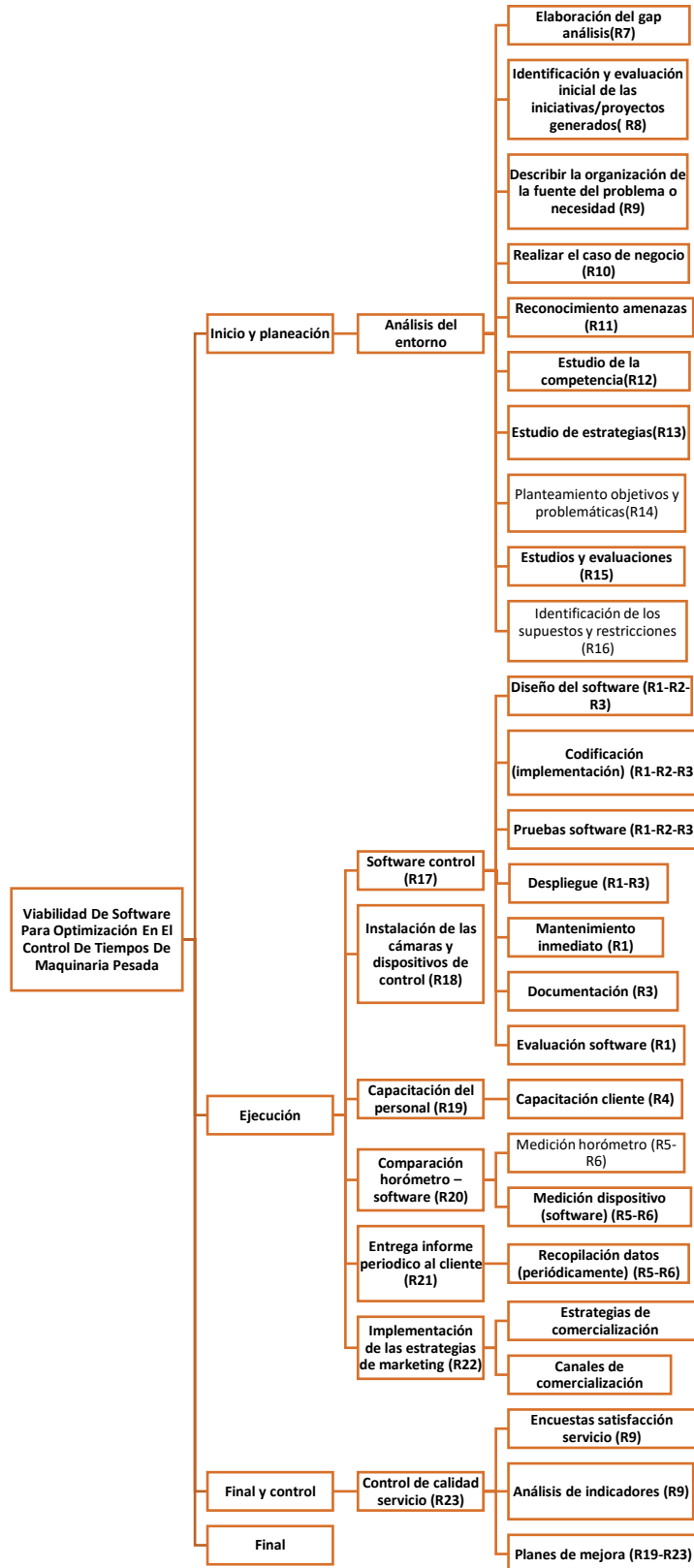
Se definen los riesgos correspondientes a cada uno de los principales paquetes de trabajo de la EDT del proyecto.

El Risk Breakdown Structure (RiBS) es una herramienta esencial en la gestión de riesgos de proyectos. Este diagrama jerárquico desglosa y categoriza los posibles riesgos asociados con cada fase del proyecto. A continuación, se presentan los aspectos clave del diagrama:

- Estructura Jerárquica: El RiBS se organiza en una estructura de niveles, lo que facilita la visualización y comprensión de los riesgos. Cada nivel representa una fase específica del proyecto.
- Secciones Principales:
 - Inicio y Planeación: Esta sección aborda los riesgos relacionados con la fase inicial del proyecto. Incluye actividades como el reconocimiento externo, estudio de la competencia y planificación de objetivos potenciales.
 - Análisis del Entorno: Aquí se consideran los riesgos asociados con el análisis del entorno. Esto puede incluir el diseño del software, pruebas y evaluaciones.
 - Ejecución: La fase de ejecución del proyecto tiene sus propios riesgos, como la implementación del software, capacitación del personal y control del software.
 - Finalización: La última fase implica riesgos relacionados con la confirmación de calidad del servicio, mantenimiento, sostenibilidad y documentación.

- Identificación de Riesgos: Cada subsección dentro de las secciones principales representa una tarea o área de enfoque específica. Los riesgos se identifican mediante códigos alfanuméricos para una referencia rápida.

Figura 26*EDR*



Fuente: Propia.

c. Análisis de Riesgos del Proyecto (Cualitativo y Cuantitativo) Debe Evidenciarse la Aplicación y Cálculo del Valor Económico Esperado

Tabla 75

Análisis cualitativo

	Identificación	Análisis Cualitativo				
ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto
	¿En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, riesgo e impacto)	Muy alta: 80%, Alta: 65%, Media: 50%, Baja: 30%, Muy baja: 10%	Muy alto: 10, Alto: 8, Medio: 6, Bajo: 4, Muy bajo: 2.		Importancia: (Amenaza) Severo, Crítico, Medio, Leve. (Oportunidad) Máximo, Muy bueno, Medio, Menor.	Afectación del proyecto si el riesgo se materializa.
R1	Complejidad del sistema	80%	8	6,4	Crítico	Retraso en el cronograma
R2	Seguridad de datos	50%	8	4,0	Medio	Pérdida de confianza Y Fugas de información sensible
R3	Integración con sistemas existentes	30%	10	3,0	Crítico	Fallas en la operación de la maquinaria
R4	Adopción por parte de los usuarios	50%	8	4,0	Crítico	falta de motivación para adoptar el nuevo sistema de manera efectiva.
R5	Fiabilidad de las cámaras	10%	6	0,6	Medio	Afectación de la precisión de las mediciones y de la toma de decisiones relacionadas con la gestión de la maquinaria
R6	Interferencias electromagnéticas	50%	4	2,0	Leve	Afectación de la precisión del control del tiempo de la maquinaria pesada

	Identificación	Análisis Cualitativo				
ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto
R7	La falta de comprensión completa de las brechas entre la situación actual y deseada.	50%	6	3,0	Medio	Retraso en la identificación de las áreas críticas que deben abordarse en el proyecto.
R8	Falta de criterios claros para evaluar la viabilidad y relevancia de las iniciativas/proyectos.	50%	6	3,0	Medio	Riesgo de asignar recursos a proyectos que no contribuyen de manera efectiva a los objetivos organizacionales.
R9	Falta de comprensión de los procesos y estructuras internas de la organización.	50%	6	3,0	Medio	confusión en la planificación y diseño de soluciones que se alineen con los objetivos organizacionales.
R10	Incompletitud o inexactitud en la identificación de los beneficios y costos asociados con la iniciativa.	50%	6	3,0	Medio	Riesgo de asignar recursos financieros y humanos a un proyecto que no genera el retorno esperado.
R11	Subestimación de las amenazas potenciales que pueden afectar al proyecto.	50%	6	3,0	Medio	Exposición a riesgos no anticipados que pueden impactar negativamente en el desarrollo del proyecto.
R12	Interpretación errónea de la posición competitiva de la organización en el mercado.	50%	6	3,0	Medio	Desarrollo de estrategias inadecuadas que no aprovechan las oportunidades del mercado o protegen contra las amenazas competitivas.
R13	Falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales.	65%	6	3,9	Medio	Implementación de estrategias que no contribuyen eficazmente a los objetivos organizacionales, lo que puede llevar a un uso ineficiente de recursos y

	Identificación	Análisis Cualitativo				
ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto
						oportunidades perdidas.
R14	Ambigüedad o falta de claridad en los objetivos planteados.	50%	6	3,0	Medio	Confusión en cuanto a las metas a alcanzar y dificultad para evaluar el progreso del proyecto, lo que puede afectar la eficacia y eficiencia de las actividades realizadas.
R15	Limitaciones en la recopilación y análisis de datos, que pueden afectar la validez de las conclusiones.	65%	4	2,6	Medio	Posible toma de decisiones basadas en información incompleta o inexacta, lo que podría llevar a acciones ineficaces o ineficientes.
R16	Falta de identificación o comprensión de los supuestos subyacentes y restricciones del proyecto.	50%	6	3,0	Medio	Dificultades para cumplir con los objetivos del proyecto debido a supuestos no válidos o restricciones imprevistas, lo que puede resultar en retrasos y aumentos en los costos.
R17	Fallos en el diseño, desarrollo o implementación del software de control de la maquinaria.	80%	8	6,4	Critico	Posibles retrasos en la implementación del sistema, errores en la gestión de la maquinaria y aumento de los costos de desarrollo y corrección.
R18	Problemas técnicos durante la instalación de las cámaras y dispositivos de control.	50%	6	3,0	Medio	Posibles retrasos en la implementación del sistema, necesidad de retrabajo y aumento de los costos de instalación.
R19	Insuficiente o inadecuada capacitación del	65%	6	3,9	Media	Dificultades en la adopción del nuevo sistema, errores en su uso y posibles retrasos

	Identificación	Análisis Cualitativo				
ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto
	personal en el uso del nuevo sistema.					en la operación normal.
R20	Discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y los registrados por el software de control.	50%	4	2,0	Leve	Posible necesidad de recalibración del sistema y revisión de los procedimientos de control, pero con un impacto limitado en la operación general del proyecto.
R21	Retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente.	50%	4	2,0	Leve	Pérdida de confianza del cliente y posibles repercusiones en la relación comercial, pero con un impacto limitado en el desarrollo general del proyecto.
R22	Falta de efectividad en la implementación de las estrategias de marketing.	50%	6	3,0	Medio	Reducción en el alcance de la audiencia objetivo, disminución en la efectividad de las acciones de marketing y posibles ajustes en la estrategia.
R23	Deficiencias en el control de calidad del servicio prestado.	65%	8	5,2	Critico	Pérdida de confianza del cliente, impacto negativo en la reputación de la empresa y posibles acciones correctivas necesarias.

Fuente: Propia.

o **Complejidad del sistema:**

a. Probabilidad: 80%

El valor se asigna como alto debido a la naturaleza compleja del diseño del software, ya que este software incluye muchas variables lo cual aumenta la probabilidad de complicaciones durante el desarrollo del sistema.

b. Impacto: 8

Se evalúa como alto debido a las consecuencias por un retraso en el cronograma afectando así la entrega del proyecto.

c. Grado: Crítico

Debido al alto valor de calificación (6.4) se asigna un grado crítico al riesgo, por lo cual debe ser abordado de manera prioritaria.

d. Afectación: Retraso en el cronograma

La afectación se establece como un retraso en el cronograma debido a que por la complejidad del software pueden surgir desafíos que incrementen en tiempo y/o costos el proyecto.

o **Seguridad de datos:**

a. Probabilidad: 50%

El valor se asigna como medio debido a que el riesgo se asocia con la falta de un plan de seguridad existente para un software nuevo, aunque es probable no se asume como muy alto debido a que hay diversidad de opciones que puede tomar la gerencia para abordar la seguridad de los datos.

b. Impacto: 8

Se evalúa como alto debido a las consecuencias, entre las cuales se incluyen la pérdida de confianza de los usuarios, el daño a la reputación de la empresa, sanciones legales y por lo tanto pérdidas financieras.

c. Grado: Medio

Debido al valor intermedio de calificación (4.0) se asigna un grado medio al riesgo, esto indica que es importante pero no tan crítico como otros riesgos con calificación mayor.

d. Afectación: Pérdida de confianza y fugas de información sensible

La afectación se establece como la posible pérdida de confianza de los usuarios y la fuga de información sensible.

o Integración con sistemas existentes:

a. Probabilidad: 30%

El valor se asigna como bajo debido a que el riesgo se asocia retrasos significativos en la implementación, lo cual no ocurre frecuentemente si se realizan de forma adecuada las actividades de integración.

b. Impacto: 10

Se evalúa como muy alto debido a las consecuencias, entre las cuales se incluyen fallas en la operación de la maquinaria pesada, las cuales causan interrupciones en la producción y pérdidas económicas, y en casos extremos se pone en peligro la seguridad de los trabajadores.

c. Grado: Crítico

Debido a que se está en un rango crítico se asigna un grado crítico al riesgo, esto indica que es potencialmente significativo en el resultado del proyecto y debe tener máxima prioridad y atención.

d. Afectación: Fallas en la operación de la maquinaria

La afectación se establece como posibles fallas en la operación de la maquinaria pesada.

o Adopción por parte de los usuarios:

a. Probabilidad: 50%

El valor se asigna como medio porque el riesgo se asocia con la resistencia al cambio por parte de los usuarios por frustración, algo común en proyectos con sistemas nuevos donde las personas pueden mostrar resistencia inicial.

b. Impacto: 8

Se evalúa como alto por las consecuencias, como el impacto significativo de la efectividad del nuevo sistema por la falta de adopción de los usuarios, que causa disminución en la productividad y en los beneficios esperados del proyecto.

c. Grado: Crítico

Como se está asignando un grado crítico al riesgo, esto indica que es potencialmente significativo en el resultado del proyecto y debe tener máxima prioridad y atención.

d. Afectación: Falta de motivación para adoptar el nuevo sistema de manera efectiva

Esto conduce a una adopción deficiente del software y por lo tanto una implementación con menos éxito.

o **Fiabilidad de las cámaras:**

a. Probabilidad: 10%

El valor se asigna como bajo porque el riesgo se asocia con la posibilidad de que los datos tomados por las cámaras sean incompletos o inexactos. El nivel es bajo debido a la fiabilidad que se espera de las cámaras.

b. Impacto: 6

Se evalúa como medio por las consecuencias, como la afectación de la precisión de las mediciones y por lo tanto la toma de decisiones conforme a la gestión de la maquinaria. Aunque es significativo no es tan grave como otros riesgos.

c. Grado: Medio

Como se está asignando un grado medio al riesgo, esto indica que es importante y se debe abordar de forma adecuada, pero no es tan crítico como algunos otros riesgos.

- d. Afectación: Afectación de la precisión de las mediciones y de la toma de decisiones relacionadas con la gestión de la maquinaria

Esto destaca la posibilidad de que la fiabilidad se vea reducida en las cámaras y en el rendimiento del sistema.

o Interferencias electromagnéticas:

- a. Probabilidad: 50%

El valor se asigna como media porque el riesgo se asocia con la posibilidad de ocurrencia de estas interferencias electromagnéticas que pueden disminuir el rendimiento del sistema.

El nivel es medio debido a la posibilidad de esta interferencia en el entorno operativo de la maquinaria pesada.

- b. Impacto: 4

Se evalúa como bajo por las consecuencias, como la afectación de la precisión del control de tiempo de la maquinaria pesada, que, aunque puede llegar a ser molesto y algo costoso no implica un riesgo crítico en la seguridad o en el rendimiento de la maquinaria.

- c. Grado: Leve

Como se está asignando un grado leve al riesgo, esto indica que el riesgo puede ser manejado con medidas de mitigación y control, y por lo tanto es menos crítico.

- d. Afectación: Afectación de la precisión del control del tiempo de la maquinaria pesada

Esto destaca la posibilidad de que la interferencia electromagnética pueda resultar en problemas de rendimiento y operativos.

o La falta de comprensión completa de las brechas entre la situación actual y deseada:

- a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que la falta de comprensión de las brechas entre la situación actual y deseada pueda ocurrir. Esto podría deberse a la complejidad del proyecto, la falta de experiencia en situaciones similares o la falta de recursos dedicados a esta tarea.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría retrasar significativamente la identificación de áreas críticas en el proyecto. Esto podría llevar a una planificación inadecuada, falta de alineación con los objetivos organizacionales y, en última instancia, retrasos en la entrega del proyecto.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de causar retrasos significativos en el proyecto si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Retraso en la identificación de las áreas críticas que deben abordarse en el proyecto.

La afectación del proyecto se manifiesta en un retraso en la identificación de áreas críticas que deben abordarse, lo que podría afectar la planificación, la asignación de recursos y, en última instancia, la entrega del proyecto dentro de los plazos establecidos.

o Falta de criterios claros para evaluar la viabilidad y relevancia de las iniciativas/proyectos:

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad significativa de que la falta de criterios claros para evaluar la viabilidad y relevancia de las iniciativas/proyectos pueda ocurrir. Esto

podría deberse a una falta de claridad en los objetivos organizacionales, cambios en las prioridades de la empresa o una comunicación deficiente dentro del equipo de gestión del proyecto.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría llevar a asignar recursos a proyectos que no contribuyen de manera efectiva a los objetivos organizacionales. Esto podría resultar en un uso ineficiente de los recursos, retrasos en la entrega de proyectos importantes y una disminución en la capacidad de la organización para alcanzar sus metas estratégicas.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la capacidad de la organización para alcanzar sus objetivos estratégicos si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Riesgo de asignar recursos a proyectos que no contribuyen de manera efectiva a los objetivos organizacionales.

La afectación del proyecto se manifiesta en un riesgo de asignar recursos a proyectos que no contribuyen de manera efectiva a los objetivos organizacionales. Esto podría resultar en una pérdida de eficiencia y efectividad en la ejecución de proyectos, así como en una disminución en la capacidad de la organización para competir en el mercado.

o **Falta de comprensión de los procesos y estructuras internas de la organización:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad significativa de que la falta de comprensión de los procesos y estructuras internas de la organización pueda ocurrir. Esto podría deberse a la rotación de personal, cambios en la dirección estratégica de la empresa o una falta de documentación clara sobre los procesos internos.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría llevar a errores en la descripción de los procesos organizativos y necesidades. Esto podría resultar en una planificación deficiente, diseño de soluciones inadecuadas y, en última instancia, una implementación que no se alinee con los objetivos organizacionales.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la capacidad del proyecto para cumplir con los objetivos organizacionales si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Confusión en la planificación y diseño de soluciones que se alineen con los objetivos organizacionales.

La afectación del proyecto se manifiesta en una confusión en la planificación y diseño de soluciones que se alineen con los objetivos organizacionales. Esto podría resultar en un aumento en los costos del proyecto, retrasos en la entrega y una disminución en la satisfacción del cliente.

o **Incompletitud o inexactitud en la identificación de los beneficios y costos asociados con la iniciativa:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que la incompletitud o inexactitud en la identificación de los beneficios y costos asociados con la iniciativa pueda ocurrir. Esto podría deberse a una falta de datos precisos, cambios en el mercado o una comprensión limitada de los factores que afectan la viabilidad del proyecto.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría llevar a asignar recursos financieros y humanos a un proyecto que no genera el retorno esperado. Esto podría resultar en una pérdida de inversión, retrasos en la entrega de otros proyectos importantes y una disminución en la confianza de los interesados en la gestión del proyecto.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la capacidad del proyecto para cumplir con los objetivos organizacionales si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Riesgo de asignar recursos financieros y humanos a un proyecto que no genera el retorno esperado.

La afectación del proyecto se manifiesta en un riesgo de asignar recursos financieros y humanos a un proyecto que no genera el retorno esperado. Esto podría resultar en una pérdida de inversión, retrasos en la entrega de otros proyectos importantes y una disminución en la confianza de los interesados en la gestión del proyecto.

o **Subestimación de las amenazas potenciales que pueden afectar al proyecto:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que la subestimación de las amenazas potenciales que pueden afectar al proyecto pueda ocurrir. Esto podría suceder debido a la falta de experiencia del equipo, una evaluación incompleta de los riesgos o cambios en el entorno del proyecto que no fueron considerados inicialmente.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en una falta de identificación temprana de posibles riesgos y su mitigación. Esto podría conducir a problemas no anticipados que podrían afectar la calidad, el cronograma o el presupuesto del proyecto.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente el desarrollo del proyecto si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Exposición a riesgos no anticipados que pueden impactar negativamente en el desarrollo del proyecto.

La afectación del proyecto se manifiesta en una exposición a riesgos no anticipados que pueden impactar negativamente en su desarrollo. Esto podría incluir retrasos en la entrega, aumento de los costos y deterioro de la calidad del proyecto.

o **Interpretación errónea de la posición competitiva de la organización en el mercado:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que la interpretación errónea de la posición competitiva de la organización en el mercado pueda ocurrir. Esto podría suceder debido a una falta de análisis exhaustivo del mercado, cambios repentinos en

el comportamiento de los competidores o una falta de acceso a información actualizada sobre las estrategias de la competencia.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en el desarrollo de estrategias inadecuadas que no aprovechan las oportunidades del mercado o protegen contra las amenazas competitivas. Esto podría llevar a pérdidas de mercado, disminución de la participación de mercado o incluso pérdida de clientes.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente el desarrollo de estrategias efectivas si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Desarrollo de estrategias inadecuadas que no aprovechan las oportunidades del mercado o protegen contra las amenazas competitivas.

La afectación del proyecto se manifiesta en el desarrollo de estrategias inadecuadas que no aprovechan las oportunidades del mercado o protegen contra las amenazas competitivas. Esto podría resultar en pérdidas financieras, falta de competitividad en el mercado y un impacto negativo en la reputación de la organización.

o **Falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que la falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales pueda ocurrir. Esto podría suceder debido a cambios en la dirección estratégica de la organización, falta de

comunicación efectiva entre los diferentes niveles de la organización o una comprensión incompleta de los objetivos organizacionales por parte del equipo de gestión del proyecto.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en la implementación de estrategias que no contribuyen eficazmente a los objetivos organizacionales. Esto podría llevar a un uso ineficiente de recursos, oportunidades perdidas y una falta de progreso hacia los objetivos estratégicos de la organización.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la efectividad del proyecto si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Implementación de estrategias que no contribuyen eficazmente a los objetivos organizacionales, lo que puede llevar a un uso ineficiente de recursos y oportunidades perdidas.

La afectación del proyecto se manifiesta en la implementación de estrategias que no contribuyen eficazmente a los objetivos organizacionales. Esto podría resultar en un uso ineficiente de recursos y oportunidades perdidas, lo que afectaría negativamente el éxito y la eficacia del proyecto.

o **Ambigüedad o falta de claridad en los objetivos planteados:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que la ambigüedad o falta de claridad en los objetivos planteados pueda ocurrir. Esto podría suceder debido a una falta

de comunicación efectiva entre los stakeholders del proyecto, cambios en las prioridades de la organización o una comprensión incompleta de los objetivos por parte del equipo de proyecto.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en objetivos mal definidos o difíciles de medir. Esto podría llevar a una confusión en cuanto a las metas a alcanzar y dificultad para evaluar el progreso del proyecto, lo que afectaría la eficacia y eficiencia de las actividades realizadas.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la eficacia y eficiencia del proyecto si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Confusión en cuanto a las metas a alcanzar y dificultad para evaluar el progreso del proyecto, lo que puede afectar la eficacia y eficiencia de las actividades realizadas.

La afectación del proyecto se manifiesta en la confusión en cuanto a las metas a alcanzar y dificultad para evaluar el progreso del proyecto. Esto podría llevar a actividades poco eficaces, retrasos en la entrega y un uso ineficiente de recursos.

o **Limitaciones en la recopilación y análisis de datos, que pueden afectar la validez de las conclusiones:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que las limitaciones en la recopilación y análisis de datos puedan ocurrir. Esto podría suceder debido a problemas técnicos

con los sistemas de información, errores humanos en la recopilación de datos, o limitaciones en el acceso a datos relevantes.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en la falta de datos completos y precisos para realizar evaluaciones adecuadas. Esto podría llevar a una toma de decisiones basada en información incompleta o inexacta, lo que podría resultar en acciones ineficaces o ineficientes.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la calidad de la toma de decisiones si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Posible toma de decisiones basadas en información incompleta o inexacta, lo que podría llevar a acciones ineficaces o ineficientes.

La afectación del proyecto se manifiesta en la posible toma de decisiones basadas en información incompleta o inexacta. Esto podría conducir a acciones ineficaces o ineficientes, retrasos en el proyecto o incluso a resultados no deseados.

o **Falta de identificación o comprensión de los supuestos subyacentes y restricciones del proyecto:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que la falta de identificación o comprensión de los supuestos subyacentes y restricciones del proyecto pueda ocurrir. Esto podría suceder debido a una comunicación deficiente entre los stakeholders del

proyecto, falta de experiencia en la gestión de proyectos por parte del equipo, o cambios en el entorno que no fueron considerados inicialmente.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en dificultades para cumplir con los objetivos del proyecto debido a supuestos no válidos o restricciones imprevistas. Esto podría causar retrasos en la entrega del proyecto, aumentos en los costos y una calidad inferior en los entregables.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente el éxito del proyecto si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Dificultades para cumplir con los objetivos del proyecto debido a supuestos no válidos o restricciones imprevistas, lo que puede resultar en retrasos y aumentos en los costos.

La afectación del proyecto se manifiesta en dificultades para cumplir con los objetivos debido a supuestos no válidos o restricciones imprevistas. Esto podría resultar en retrasos en la entrega, aumentos en los costos y una pérdida de confianza por parte de los stakeholders.

o **Fallos en el diseño, desarrollo o implementación del software de control de la maquinaria:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existe una posibilidad considerable de que los fallos en el diseño, desarrollo o implementación del software de control de la maquinaria puedan ocurrir. Esto

podría suceder debido a la complejidad del sistema, errores humanos durante el desarrollo, falta de pruebas adecuadas, entre otros factores técnicos.

b. Impacto: 8

Se califica como alto (8) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en posibles retrasos en la implementación del sistema, errores en la gestión de la maquinaria y un aumento significativo en los costos de desarrollo y corrección. Estos impactos podrían afectar gravemente la efectividad del proyecto y la satisfacción del cliente.

c. Grado: Crítico

Se clasifica como crítico porque el riesgo tiene una probabilidad significativa de ocurrencia y un impacto muy alto en el proyecto si se materializa. Los posibles retrasos en la implementación, los errores en la gestión de la maquinaria y los costos adicionales podrían poner en peligro el éxito del proyecto.

d. Afectación: Posibles retrasos en la implementación del sistema, errores en la gestión de la maquinaria y aumento de los costos de desarrollo y corrección.

La afectación del proyecto se manifiesta en posibles retrasos en la implementación del sistema, errores en la gestión de la maquinaria y un aumento de los costos de desarrollo y corrección. Estos problemas podrían afectar la reputación del proyecto, la satisfacción del cliente y la rentabilidad del mismo.

o **Problemas técnicos durante la instalación de las cámaras y dispositivos de control:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existen diversos factores que podrían contribuir a problemas técnicos durante la instalación de las cámaras y dispositivos de control, como incompatibilidad

con equipos existentes, errores humanos durante el montaje o falta de capacitación del personal. Estos problemas técnicos son comunes en proyectos de implementación de hardware y sistemas.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en posibles retrasos en la implementación del sistema, necesidad de retrabajo y un aumento de los costos de instalación. Aunque el impacto no es catastrófico, puede afectar significativamente la ejecución del proyecto y los recursos financieros disponibles.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la implementación del sistema si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Posibles retrasos en la implementación del sistema, necesidad de retrabajo y aumento de los costos de instalación.

La afectación del proyecto se manifiesta en posibles retrasos en la implementación del sistema, necesidad de retrabajo y un aumento de los costos de instalación. Estos problemas podrían afectar la programación del proyecto, su presupuesto y la satisfacción del cliente.

o **Insuficiente o inadecuada capacitación del personal en el uso del nuevo sistema:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existen diversos factores que podrían contribuir a una capacitación insuficiente o inadecuada del personal, como falta de recursos para la capacitación, limitaciones de tiempo o falta de comprensión de la importancia de la capacitación. La probabilidad de que ocurra este riesgo es moderada ya que la capacitación del personal es una parte crítica en la implementación de un nuevo sistema.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en dificultades en la adopción del nuevo sistema, errores en su uso y posibles retrasos en la operación normal. Aunque el impacto no es catastrófico, puede afectar significativamente la eficacia y eficiencia de las operaciones de la organización.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque el riesgo no es extremadamente probable ni tendría consecuencias catastróficas, aun así tiene el potencial de afectar significativamente la adopción y operación del nuevo sistema si no se aborda adecuadamente.

d. Afectación: Dificultades en la adopción del nuevo sistema, errores en su uso y posibles retrasos en la operación normal.

La afectación del proyecto se manifiesta en dificultades en la adopción del nuevo sistema, errores en su uso y posibles retrasos en la operación normal. Estos problemas podrían afectar la productividad y la satisfacción del personal, así como la percepción del proyecto por parte de los stakeholders.

o **Discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y los registrados por el software de control:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existen diversos factores que podrían contribuir a discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y los registrados por el software de control, como errores de medición, problemas técnicos en el hardware o software, o falta de sincronización entre los sistemas. La probabilidad de que ocurra este riesgo es moderada ya que las discrepancias en los datos son comunes en sistemas de monitoreo y control.

b. Impacto: 4

Se califica como bajo (4) porque si este riesgo se materializa, podría requerir la recalibración del sistema y revisión de los procedimientos de control, pero tendría un impacto limitado en la operación general del proyecto. Aunque puede generar algunas molestias y requerir acciones correctivas, no afectaría significativamente la ejecución del proyecto en términos de tiempo, costo o calidad.

c. Grado: Leve

Se clasifica como leve porque, aunque existe una probabilidad moderada de que ocurran discrepancias entre los datos registrados, el impacto de este riesgo en el proyecto es limitado y manejable. No representa una amenaza significativa para el éxito del proyecto.

d. Afectación: Posible necesidad de recalibración del sistema y revisión de los procedimientos de control, pero con un impacto limitado en la operación general del proyecto.

La afectación del proyecto se manifiesta en la posible necesidad de recalibración del sistema y revisión de los procedimientos de control. Aunque esto puede generar cierta interrupción y requerir recursos adicionales, no tendría un impacto significativo en la operación general del proyecto.

o **Retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existen diversos factores que podrían contribuir a retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente, como problemas de coordinación interna, sobrecarga de trabajo o imprevistos en la recopilación de datos. La probabilidad de que ocurra este

riesgo es moderada ya que el cumplimiento de plazos puede ser afectado por varios factores dentro del equipo de proyecto.

b. Impacto: 4

Se califica como bajo (4) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en pérdida de confianza del cliente y posibles repercusiones en la relación comercial. Sin embargo, el impacto en el desarrollo general del proyecto sería limitado, ya que se trata principalmente de un problema de comunicación y gestión de expectativas.

c. Grado: Leve

Se clasifica como leve porque, aunque existe una probabilidad moderada de que ocurran retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos, el impacto de este riesgo en el proyecto es limitado y manejable. No representa una amenaza significativa para el éxito general del proyecto.

d. Afectación: Pérdida de confianza del cliente y posibles repercusiones en la relación comercial, pero con un impacto limitado en el desarrollo general del proyecto.

La afectación del proyecto se manifiesta en la pérdida de confianza del cliente y posibles repercusiones en la relación comercial. Aunque esto puede generar algunas dificultades y requerir acciones correctivas, no tendría un impacto significativo en el desarrollo general del proyecto.

o **Falta de efectividad en la implementación de las estrategias de marketing:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existen diversos factores que podrían contribuir a retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente, como problemas de coordinación interna, sobrecarga de trabajo o imprevistos en la recopilación de datos. La probabilidad de que ocurra este riesgo es moderada ya que el cumplimiento de plazos puede ser afectado por varios factores dentro del equipo de proyecto.

b. Impacto: 6

Se califica como bajo (4) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en pérdida de confianza del cliente y posibles repercusiones en la relación comercial. Sin embargo, el impacto en el desarrollo general del proyecto sería limitado, ya que se trata principalmente de un problema de comunicación y gestión de expectativas.

c. Grado: Medio

Se clasifica como leve porque, aunque existe una probabilidad moderada de que ocurran retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos, el impacto de este riesgo en el proyecto es limitado y manejable. No representa una amenaza significativa para el éxito general del proyecto.

d. Afectación: Reducción en el alcance de la audiencia objetivo, disminución en la efectividad de las acciones de marketing y posibles ajustes en la estrategia.

La afectación del proyecto se manifiesta en la pérdida de confianza del cliente y posibles repercusiones en la relación comercial. Aunque esto puede generar algunas dificultades y requerir acciones correctivas, no tendría un impacto significativo en el desarrollo general del proyecto.

o **Deficiencias en el control de calidad del servicio prestado:**

a. Probabilidad: 50%

Se estima en un 50% porque existen diversos factores que podrían contribuir a deficiencias en el control de calidad del servicio, como falta de capacitación del personal, fallos en los procesos de supervisión y evaluación, o cambios en las expectativas del cliente. La probabilidad de que ocurra este riesgo es moderada ya que las deficiencias en el control de calidad son posibles en cualquier proyecto.

b. Impacto: 6

Se califica como medio (6) porque si este riesgo se materializa, podría resultar en pérdida de confianza del cliente y un impacto negativo en la reputación de la empresa. Además, podrían ser necesarias acciones correctivas para abordar las deficiencias identificadas, lo que implicaría recursos adicionales y tiempo.

c. Grado: Medio

Se clasifica como medio porque, aunque existe una probabilidad moderada de que ocurran deficiencias en el control de calidad del servicio, el impacto de este riesgo en el proyecto es significativo. Podría afectar la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa, lo que tendría implicaciones importantes para el éxito a largo plazo del proyecto.

d. Afectación: Pérdida de confianza del cliente, impacto negativo en la reputación de la empresa y posibles acciones correctivas necesarias.

La afectación del proyecto se manifiesta en la pérdida de confianza del cliente, el impacto negativo en la reputación de la empresa y la posible necesidad de acciones correctivas. Esto podría requerir recursos adicionales y tiempo para abordar las deficiencias identificadas y restaurar la confianza del cliente.

Para analizar la calidad de los datos de los riesgos anteriormente mencionados se consideran las siguientes fuentes de información:

- ✓ **Evaluaciones y pruebas previas:** Analizar proyectos similares con riesgos similares para así ver el resultado de las pruebas de manera que se pueda evidenciar posibles problemas asociados.
- ✓ **Entrevistas con partes interesadas y expertos:** El realizar entrevistas con expertos como diseñadores de software, usuarios finales y partes interesadas, ayuda con la obtención de información de los posibles desafíos asociados con la calidad percibida de los datos.

- ✓ **Revisiones de calidad de datos:** Esto implica la evaluación de la integridad, precisión, actualidad de los datos y consistencia para identificar problemas de calidad.
- ✓ **Consulta con fabricantes y proveedores:** Debido a que el proyecto implica el uso de sistemas proporcionados por terceros, es posible consultar ellos para obtener información referente a cualquier medida de control de calidad implementada y de la calidad de los datos generados por los dispositivos.
- ✓ **Análisis de patrones y tendencias:** Al realizar un análisis de tendencia en los datos recopilados por los dispositivos es posible identificar inconsistencias y anomalías que puedan llegar a significar problemas en la calidad de los datos.

Tabla 76*Matriz de Probabilidad e Impacto*

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO						
PROBABILIDAD	AMENAZAS					
	Muy Alta	0.80	1.6	3.2	4.8	6.4
	Alta	0.65	1.3	2.6	3.9	5.2
	Media	0.50	1.0	2.0	3.0	4.0
	Baja	0.30	0.6	1.2	1.8	2.4
	Muy Baja	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
IMPACTO						
			Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
			2	4	6	8
			Muy Alto			
			10			
Complejidad del sistema			Retraso mínimo en el cronograma del proyecto.	Ligero retraso en el cronograma debido a la necesidad de realizar ajustes adicionales en el diseño del software.	Retraso moderado en el cronograma debido a la complejidad del sistema.	Retraso significativo en el cronograma debido a problemas de diseño y desarrollo.
Seguridad de datos			Incidente de seguridad menor con mínima pérdida de datos.	Incidente de seguridad moderado con alguna pérdida de datos.	Incidente de seguridad significativo con pérdida de datos sensible.	Brecha de seguridad grave con pérdida masiva de datos confidenciales.
Integración con sistemas existentes			Impacto mínimo en la operación de la maquinaria.	Ligero deterioro en la eficiencia operativa de la maquinaria.	Deterioro significativo en la operación de la maquinaria y posibles paradas breves.	Paradas prolongadas de la maquinaria y pérdidas considerables en la producción.
Adopción por parte de los usuarios			Mínima falta de motivación por	Pequeña resistencia al cambio y ligera	Resistencia moderada al cambio y reducción	Resistencia significativa al cambio y disminución
						Importante retraso en el cronograma que puede afectar seriamente la entrega del proyecto.
						Violación de seguridad catastrófica con consecuencias legales severas y daño a la reputación.
						Paradas críticas de la maquinaria y pérdidas financieras graves.
						Resistencia extrema al cambio y pérdidas

	parte de los usuarios.	disminución en la productividad.	notable en la eficiencia del trabajo.	considerable en la productividad.	masivas en la productividad.
Fiabilidad de las cámaras	Ligera afectación en la precisión de las mediciones.	Impacto moderado en la precisión de las mediciones y toma de decisiones.	Afectación significativa en la precisión de las mediciones y toma de decisiones.	Afectación considerable en la precisión de las mediciones y toma de decisiones.	Afectación crítica en la precisión de las mediciones y toma de decisiones.
Interferencias electromagnéticas	Mínima afectación en la precisión del control del tiempo de la maquinaria.	Ligera disminución en la precisión del control del tiempo de la maquinaria.	Impacto moderado en la precisión del control del tiempo de la maquinaria.	Afectación significativa en la precisión del control del tiempo de la maquinaria.	Afectación crítica en la precisión del control del tiempo de la maquinaria.
La falta de comprensión completa de las brechas entre la situación actual y deseada.	Posible falta de claridad en la visión del proyecto.	Riesgo de desarrollar soluciones que no abordan completamente las necesidades.	Retraso en la identificación de áreas críticas a abordar en el proyecto.	Dificultad para alcanzar los objetivos del proyecto.	Fracaso del proyecto debido a la falta de alineación con las necesidades reales.
Falta de criterios claros para evaluar la viabilidad y relevancia de las iniciativas/proyectos.	Riesgo de tomar decisiones subóptimas.	Posible asignación de recursos a proyectos menos prioritarios.	Pérdida de oportunidades de inversión más rentables.	Inversión en proyectos que no contribuyen significativamente a los objetivos organizacionales.	Desperdicio de recursos en proyectos no viables.
Falta de comprensión de los procesos y estructuras internas de la organización.	Ligera confusión en la planificación inicial.	Posibilidad de errores en la descripción de procesos organizativos.	Confusión en la planificación y diseño de soluciones.	Dificultades en la ejecución del proyecto.	Riesgo de desviaciones significativas en el proyecto debido a la falta de comprensión interna.
Incompletitud o inexactitud en la identificación de los beneficios y costos asociados con la iniciativa.	Ligera desviación en la estimación de costos.	Riesgo de no considerar todos los beneficios potenciales.	Posible sobre o subestimación de costos y beneficios.	Impacto en la toma de decisiones financieras del proyecto.	Riesgo de exceder el presupuesto debido a costos no previstos o subestimados.
Subestimación de las amenazas potenciales que pueden afectar al proyecto.	Riesgo mínimo de impacto en el proyecto.	Posible necesidad de ajustes menores durante la ejecución.	Retrasos o ajustes significativos en la planificación.	Riesgo de fracaso parcial del proyecto.	Amenaza grave para la viabilidad del proyecto.
Interpretación errónea de la posición competitiva de la organización en el mercado.	Impacto limitado en la estrategia empresarial.	Posible necesidad de ajustes menores en las estrategias.	Pérdida de oportunidades o recursos invertidos en estrategias inadecuadas.	Riesgo de pérdida de cuota de mercado o ventaja competitiva.	Impacto catastrófico en la posición de mercado de la organización.
Falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales.	Ajustes menores en las estrategias propuestas.	Riesgo de desviación leve en la ejecución del proyecto.	Riesgo de desviación significativa en la ejecución del proyecto.	Riesgo de no alcanzar los objetivos organizacionales.	Riesgo de fracaso del proyecto y pérdida significativa para la organización.
Ambigüedad o falta de claridad en los objetivos planteados.	Ligera confusión en la planificación inicial.	Posible necesidad de ajustes menores en la ejecución.	Retrasos en la ejecución debido a la falta de claridad.	Dificultad para alcanzar los objetivos del proyecto.	Riesgo de fracaso del proyecto debido a la falta de alineación y dirección clara.
Limitaciones en la recopilación y análisis de datos, que pueden afectar la validez de las conclusiones.	Ligera desviación en los resultados del análisis.	Posible necesidad de ajustes menores en las conclusiones.	Riesgo de decisiones basadas en información incompleta o inexacta.	Impacto en la toma de decisiones estratégicas.	Riesgo de tomar decisiones catastróficas basadas en información incorrecta.
Falta de identificación o comprensión de los supuestos subyacentes y restricciones del proyecto.	Ligera desviación en la planificación inicial.	Posible necesidad de ajustes menores en la ejecución.	Dificultades para cumplir con los objetivos del proyecto.	Riesgo de incumplimiento de plazos y presupuesto.	Riesgo de fracaso del proyecto debido a restricciones no previstas.
Fallos en el diseño, desarrollo o implementación del	Riesgo mínimo de impacto en el proyecto.	Posibles retrasos menores en la implementación.	Riesgo de retrasos significativos en la	Posibles fallas en la gestión de la maquinaria y aumento	Impacto catastrófico en la operatividad del proyecto y riesgo

software de control de la maquinaria.			implementación del sistema.	de los costos de corrección.	de seguridad para los equipos y personal.
Problemas técnicos durante la instalación de las cámaras y dispositivos de control.	Impacto mínimo en el cronograma de implementación.	Posibles retrasos menores en la instalación.	Riesgo de retrasos significativos en la implementación del sistema.	Posibles necesidades de retrabajo y aumento de los costos de instalación.	Impacto significativo en la implementación y operatividad del proyecto.
Insuficiente o inadecuada capacitación del personal en el uso del nuevo sistema.	Impacto mínimo en la adopción del nuevo sistema.	Posible necesidad de ajustes menores en la capacitación.	Dificultades en la adopción del nuevo sistema y errores en su uso.	Riesgo de retrasos en la operación normal debido a errores del personal.	Posible fracaso en la adopción del sistema y necesidad de revisión completa de la capacitación.
Discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y los registrados por el software de control.	Diferencias mínimas entre los datos registrados.	Posible necesidad de ajustes menores en el sistema de registro.	Riesgo de afectación de la precisión de las mediciones.	Posible necesidad de recalibración del sistema y revisión de procedimientos de control.	Riesgo de decisiones erróneas basadas en datos incorrectos.
Retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente.	Impacto mínimo en la relación con el cliente.	Posible necesidad de ajustes menores en los plazos de entrega.	Pérdida de confianza del cliente y posible impacto en la relación comercial.	Riesgo de repercusiones negativas en la relación comercial y pérdida de confianza a largo plazo.	Posible terminación del contrato y daño significativo a la reputación de la empresa.
Falta de efectividad en la implementación de las estrategias de marketing.	Ligero impacto en la efectividad de las estrategias.	Posibles ajustes menores en las estrategias.	Riesgo de pérdida de oportunidades de mercado.	Impacto en la generación de ingresos y cuota de mercado.	Riesgo de fracaso en la penetración del mercado y pérdida significativa de ingresos.
Deficiencias en el control de calidad del servicio prestado.	Impacto mínimo en la satisfacción del cliente.	Posibles ajustes menores en los procesos de control de calidad.	Pérdida de confianza del cliente y posible disminución en la demanda del servicio.	Impacto negativo en la reputación de la empresa y posibles reclamaciones legales.	Riesgo de pérdida de clientes y daño irreversible a la reputación de la empresa.

Fuente: Propia.

Tabla 77

Análisis cuantitativo

Análisis Cuantitativo					
ID	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
	Valor numérico	Valor en días	Probabilidad x impacto en costos	Probabilidad x impacto en tiempo	Argumentos que justifican las estimaciones de impacto.
R1	\$441.000,00	3,00	\$ 352.800,00	2,4	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de software de control el cual corresponde al capítulo de ejecución.

Análisis Cuantitativo					
ID	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
	Valor numérico	Valor en días	Probabilidad x impacto en costos	Probabilidad x impacto en tiempo	Argumentos que justifican las estimaciones de impacto.
R2	\$441.000,00	5,00	\$ 220.500,00	2,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de pruebas de software el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R3	\$1.370.187,00	6,00	\$ 411.056,10	1,8	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de despliegue y documentación de control el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R4	\$61.746,00	2,00	\$ 30.873,00	1	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de capacitación el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R5	\$61.746,00	5,00	\$ 6.174,60	0,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de COMPARACION HOROMETRO Y ENTREGA INFORME PERIODICO AL CLIENTE el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R6	\$72.246,00	3,00	\$ 36.123,00	1,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de COMPARACION HOROMETRO vs SOFTWARE (MEDICION HOROMETRO Y MEDICION SOFTWARE) y ENTREGA DE INFORME PERIODICO AL CLIENTE (RECOPIACION DE DATOS) los cuales corresponden al capítulo de ejecución.
R7	\$315.000,00	3,00	\$ 157.500,00	1,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (ELABORACION GAP DE ANÁLISIS) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R8	\$109.897,00	2,00	\$ 54.948,50	1	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R9	\$315.000,00	4,00	\$ 157.500,00	2	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de (ANALISIS DEL ENTORNO

Análisis Cuantitativo					
ID	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
	Valor numérico	Valor en días	Probabilidad x impacto en costos	Probabilidad x impacto en tiempo	Argumentos que justifican las estimaciones de impacto.
					(DESCRIPCION DE LA ORGANIZACION DE LA FUENTE DE PROBLEMA) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R10	\$228.990,00	2,00	\$ 114.495,00	1	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (REALIZACION DEL CASO DE NEGOCIO) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R11	\$114.510,00	1,00	\$ 57.255,00	0,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (RECONOCIMIENTO AMENAZAS) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R12	\$210.000,00	3,00	\$ 105.000,00	1,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (REALIZACION DE LA COMPETENCIA) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R13	\$85.890,00	1,00	\$ 55.828,50	0,65	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (REALIZACION DEL CASO DE ESTRATEGIAS) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R14	\$28.800,00	1,00	\$ 14.400,00	0,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (PLANTEAMIENTO OBJETIVOS Y PROBLEMATICAS) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R15	\$1.200.000,00	5,00	\$ 780.000,00	3,25	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (ESTUDIOS Y EVALUACIONES) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.
R16	\$28.650,00	1,00	\$ 14.325,00	0,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de ANALISIS DEL ENTORNO (IDENTIFICACIÓN DE SUPUESTOS Y RESTRICCIONES) el cual corresponde al capítulo de INICIO Y PLANEACIÓN.

Análisis Cuantitativo					
ID	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
	Valor numérico	Valor en días	Probabilidad x impacto en costos	Probabilidad x impacto en tiempo	Argumentos que justifican las estimaciones de impacto.
R17	\$600.000,00	10,00	\$ 480.000,00	8	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de software de control el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R18	\$298.200,00	4,00	\$ 149.100,00	2	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de (INSTALACION DE CAMARAS Y DISPOSITIVOS DE CONTROL) el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R19	\$61.800,00	2,00	\$ 40.170,00	1,3	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de (CAPACITACION DEL PERSONAL) el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R20	\$72.300,00	3,00	\$ 36.150,00	1,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de (COMPARACION HOROMETRO VS SOFTWARE) el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R21	\$28.650,00	1,00	\$ 14.325,00	0,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de (ENTREGA DE INFORME PERIODICO AL CLIENTE) el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R22	\$468.300,00	5,00	\$ 234.150,00	2,5	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de (IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE MARKETING) el cual corresponde al capítulo de ejecución.
R23	\$480.000,00	5,00	\$ 312.000,00	3,25	Con base en el modelo financiero generado previamente, el cual se asigna desde la EDT y se define un valor monetario al impacto que podría generar este riesgo al materializarse. Se toma el valor del paquete de trabajo de (CONTROL DE CALIDAD) el cual corresponde al capítulo de FINAL Y CONTROL.

Fuente: Propia.

- Complejidad del sistema:

- Impacto en costo (\$441.000): Este valor se deriva de la consideración de los costos adicionales asociados con el retraso en el cronograma debido a la complejidad en el diseño del software. Incluye los gastos adicionales relacionados con el personal, los recursos y otros costos operativos que podrían surgir debido al retraso.
- Impacto en días (3 días): Representa la cantidad de días adicionales que se estima serán necesarios debido a la complejidad del sistema para completar el proyecto. Este retraso afecta la entrega o implementación del proyecto en la fecha programada.
- Valor monetario esperado (costo) (\$352.800): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. En este caso, representa el costo promedio esperado debido al retraso en el cronograma causado por la complejidad del sistema, considerando una probabilidad del 80%.
- Valor monetario esperado (tiempo) (2,4 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera se necesitará debido a la complejidad del sistema para completar el proyecto.
- Base de estimación: La base de estimación se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se utiliza el valor del paquete de trabajo "Software de control", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo.
- Seguridad de datos:
 - Impacto en costo (\$441.000): Este valor se deriva de la consideración de los costos adicionales asociados con la pérdida de confianza y las fugas de información sensible.

- Incluye los gastos relacionados con la recuperación de datos, las medidas de seguridad adicionales que podrían necesitarse y los posibles costos legales o de compensación.
- Impacto en días (5 días): Representa la cantidad de días adicionales que se estima serán necesarios debido a la pérdida de confianza y las fugas de información sensible para completar el proyecto. Estos días adicionales podrían ser necesarios para abordar los problemas de seguridad, llevar a cabo investigaciones, implementar medidas correctivas y comunicarse con las partes interesadas afectadas.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$220.500): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. En este caso, representa el costo promedio esperado debido a la pérdida de confianza y las fugas de información sensible, considerando una probabilidad del 50%.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (2,5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera se necesitará debido a la pérdida de confianza y las fugas de información sensible para completar el proyecto.
 - Base de estimación: La base de estimación se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se utiliza el valor del paquete de trabajo "Pruebas de software", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo.
- Integración con sistemas existentes:

- Impacto en costo (\$1.370.187): Este valor se ha calculado considerando el impacto financiero que tendrían las fallas en la operación de la maquinaria debido a retrasos significativos en la implementación. Incluye costos asociados con la resolución de los problemas de integración, reparaciones de maquinaria, pérdida de producción y posibles costos de mantenimiento adicionales.
- Impacto en días (6 días): Representa la cantidad de días adicionales que se anticipa que serán necesarios para abordar los problemas de integración y recuperar el funcionamiento adecuado de la maquinaria. Estos días adicionales pueden requerirse para identificar y corregir las fallas en la operación, así como para realizar pruebas adicionales y garantizar la estabilidad del sistema.
- Valor monetario esperado (costo) (\$411.056,10): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo esperado debido a los problemas de integración, considerando una probabilidad del 30%.
- Valor monetario esperado (tiempo) (1,8 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar los problemas de integración, considerando una probabilidad del 30%.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toma el valor del paquete de trabajo "Despliegue y documentación de control",

correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo.

- Adopción por parte de los usuarios:
 - Impacto en costo (\$61.749): Este valor se ha calculado considerando el impacto financiero que tendría la falta de motivación de los usuarios para adoptar el nuevo sistema de manera efectiva. Incluye costos asociados con la implementación de estrategias de motivación adicionales, como incentivos o programas de recompensas, así como posibles pérdidas de productividad debido a una adopción ineficaz del sistema.
 - Impacto en días (2 días): Representa la cantidad de días adicionales que se anticipa que serán necesarios para abordar la falta de motivación de los usuarios y lograr una adopción efectiva del nuevo sistema. Estos días adicionales pueden requerirse para realizar actividades de capacitación adicional, sesiones de apoyo técnico o ajustes en la interfaz del usuario para mejorar la usabilidad.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$30.873): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo esperado debido a la falta de adopción por parte de los usuarios, considerando una probabilidad del 50%.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (1 día): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar la falta de adopción por parte de los usuarios, considerando una probabilidad del 50%.

- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toma el valor del paquete de trabajo de capacitación, correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo.
- Fiabilidad de las cámaras:
 - Impacto en costo (\$61.746): Este valor representa el impacto financiero que tendría la afectación de la precisión de las mediciones debido a datos inexactos o incompletos provenientes de las cámaras. Se consideran los costos asociados con la toma de decisiones incorrectas o subóptimas en la gestión de la maquinaria, que podrían generar gastos adicionales o pérdidas financieras para el proyecto.
 - Impacto en días (5 días): Indica la cantidad de días adicionales que podrían requerirse para abordar los problemas relacionados con la fiabilidad de las cámaras y la precisión de las mediciones. Esto puede incluir tiempo dedicado a investigar y resolver las causas subyacentes de los datos inexactos o incompletos, así como ajustes en los procesos de gestión de la maquinaria para mitigar los efectos adversos.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$6.174,6): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo esperado debido a la fiabilidad reducida de las cámaras, considerando una probabilidad del 10%.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (0,5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se

- necesite para abordar los problemas relacionados con la fiabilidad de las cámaras, considerando una probabilidad del 10%.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toma el valor del paquete de trabajo de comparación horómetro y entrega de informe periódico al cliente, correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo.
 - Interferencias electromagnéticas:
 - Impacto en costo (\$72.246): Este valor representa el impacto financiero que tendría la degradación del rendimiento del sistema debido a interferencias electromagnéticas. Se consideran los costos asociados con la pérdida de precisión en el control del tiempo de la maquinaria pesada, que podrían generar gastos adicionales en reparaciones, mantenimiento o ajustes necesarios para contrarrestar los efectos de las interferencias.
 - Impacto en días (3 días): Indica la cantidad de días adicionales que podrían requerirse para abordar los problemas causados por las interferencias electromagnéticas y restaurar el rendimiento óptimo del sistema. Esto puede incluir tiempo dedicado a investigar las causas de las interferencias, implementar soluciones correctivas y realizar pruebas para verificar la eficacia de las medidas tomadas.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$36.123): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo esperado debido a las interferencias electromagnéticas, considerando una probabilidad del 50%.

- Valor monetario esperado (tiempo) (1,5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar los problemas causados por las interferencias electromagnéticas, considerando una probabilidad del 50%.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores de los paquetes de trabajo de comparación horómetro vs software y entrega de informe periódico al cliente, correspondientes al capítulo de ejecución del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo.
- La falta de comprensión completa de las brechas entre la situación actual y deseada:
 - Impacto en costo (\$315.000): Este valor representa el impacto financiero que tendría el retraso en la identificación de las áreas críticas del proyecto debido a la falta de comprensión de las brechas entre la situación actual y deseada. Se consideran los costos adicionales asociados con la prolongación del proceso de identificación y análisis, como honorarios profesionales, gastos operativos y otros costos indirectos.
 - Impacto en días (3 días): Indica la cantidad de días adicionales que podrían requerirse para identificar y abordar adecuadamente las áreas críticas del proyecto. Este retraso afectaría el cronograma general del proyecto y podría generar costos adicionales debido a la extensión del tiempo de trabajo de los equipos involucrados.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$157.500): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo

- esperado debido al retraso en la identificación de las áreas críticas del proyecto, considerando una probabilidad del 50%.
- Valor monetario esperado (tiempo) (1,5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las áreas críticas identificadas, considerando una probabilidad del 50%.
 - Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Elaboración Gap de Análisis)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo. Este paquete de trabajo implica la investigación y análisis de la situación actual y deseada, por lo que se considera relevante para evaluar el impacto de la falta de comprensión de las brechas entre ambas situaciones.
 - Falta de criterios claros para evaluar la viabilidad y relevancia de las iniciativas/proyectos:
 - Impacto en costo (\$109.897): Este valor representa el impacto financiero que tendría asignar recursos a proyectos que no contribuyen de manera efectiva a los objetivos organizacionales. Se consideran los costos adicionales asociados con la ejecución de proyectos no viables o irrelevantes, incluyendo gastos operativos, costos de personal y otros gastos directos e indirectos.
 - Impacto en días (2 días): Indica la cantidad de días adicionales que podrían requerirse para corregir la asignación de recursos a proyectos no adecuados y reorientarlos hacia

- iniciativas más viables y relevantes. Este retraso afectaría el cronograma del proyecto y podría generar costos adicionales debido a la revisión y ajuste de la planificación.
- Valor monetario esperado (costo) (\$54.348,5): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo esperado debido a la asignación de recursos a proyectos no adecuados, considerando una probabilidad del 50%.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (1 día): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para corregir la asignación de recursos, considerando una probabilidad del 50%.
 - Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo. Este paquete de trabajo implica la evaluación inicial de las iniciativas y proyectos generados, lo que lo hace relevante para evaluar el impacto de la falta de criterios claros de evaluación.
 - Falta de comprensión de los procesos y estructuras internas de la organización:
 - Impacto en costo (\$315.000): Este valor representa el impacto financiero que tendría la confusión en la planificación y diseño de soluciones que se alineen con los objetivos organizacionales. Se consideran los costos adicionales asociados con la

implementación de soluciones incorrectas o no alineadas con los procesos internos de la organización, incluyendo gastos operativos, costos de desarrollo y corrección, y otros gastos directos e indirectos.

- Impacto en días (4 días): Indica la cantidad de días adicionales que podrían requerirse para corregir los errores en la descripción de los procesos organizativos y necesidades, y para realinear la planificación y diseño de soluciones. Este retraso afectaría el cronograma del proyecto y podría generar costos adicionales debido a la revisión y ajuste de la planificación.
- Valor monetario esperado (costo) (\$157.500): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo esperado debido a la confusión en la planificación y diseño de soluciones, considerando una probabilidad del 50%.
- Valor monetario esperado (tiempo) (2 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para corregir los errores en la descripción de los procesos organizativos y necesidades, y realinear la planificación y diseño de soluciones, considerando una probabilidad del 50%.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Descripción de la organización de la fuente de problema)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo.

Este paquete de trabajo implica la descripción de la organización y sus procesos, lo que lo hace relevante para evaluar el impacto de la falta de comprensión de los procesos y estructuras internas de la organización.

- Incompletitud o inexactitud en la identificación de los beneficios y costos asociados con la iniciativa:
 - Impacto en costo (\$228.990): Este valor representa el impacto financiero que tendría la asignación de recursos financieros y humanos a un proyecto que no genera el retorno esperado debido a una justificación incompleta o inexacta de los beneficios y costos asociados con la iniciativa. Incluye los costos directos e indirectos relacionados con la inversión en el proyecto y los posibles costos adicionales asociados con la corrección de la situación.
 - Impacto en días (2 días): Indica la cantidad de días adicionales que podrían requerirse para corregir la ausencia de una justificación clara y sólida para la inversión en el proyecto. Este retraso afectaría el cronograma del proyecto y podría generar costos adicionales debido a la revisión y ajuste de la planificación.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$114.495): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo esperado debido a la asignación de recursos a un proyecto que no genera el retorno esperado, considerando una probabilidad del 50%.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (1 día): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se

necesite para corregir la ausencia de una justificación clara y sólida para la inversión en el proyecto, considerando una probabilidad del 50%.

- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Realización del caso de negocio)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo. Este paquete de trabajo implica la realización de un caso de negocio completo, lo que lo hace relevante para evaluar el impacto de la incompletitud o inexactitud en la identificación de los beneficios y costos asociados con la iniciativa.
- Subestimación de las amenazas potenciales que pueden afectar al proyecto:
 - Impacto en costo (\$114.510): Este valor representa el impacto financiero que tendría la exposición a riesgos no anticipados que pueden impactar negativamente en el desarrollo del proyecto debido a la subestimación de amenazas potenciales. Incluye los costos directos e indirectos asociados con la mitigación de los riesgos no anticipados y los posibles costos adicionales relacionados con la corrección de los problemas derivados de estos riesgos.
 - Impacto en días (1 día): Indica la cantidad de días adicionales que podrían requerirse para abordar las consecuencias de la subestimación de amenazas potenciales. Este retraso afectaría el cronograma del proyecto y podría generar costos adicionales debido a la revisión y ajuste de la planificación.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$57.255): Se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Este valor representa el costo

- esperado debido a la subestimación de amenazas potenciales, considerando una probabilidad del 50%.
- Valor monetario esperado (tiempo) (0,5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las consecuencias de la subestimación de amenazas potenciales, considerando una probabilidad del 50%.
 - Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Reconocimiento de amenazas)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto, como referencia para estimar el impacto financiero del riesgo. Este paquete de trabajo implica la identificación temprana de posibles riesgos y su mitigación, lo que lo hace relevante para evaluar el impacto de la subestimación de amenazas potenciales.
 - Interpretación errónea de la posición competitiva de la organización en el mercado:
 - Impacto en costo (\$210,000): Este valor representa el impacto financiero que podría resultar de desarrollar estrategias inadecuadas debido a una interpretación errónea de la posición competitiva en el mercado. Incluye los costos asociados con la implementación de estrategias incorrectas, pérdida de oportunidades de mercado y posibles gastos adicionales para corregir las estrategias erróneas.
 - Impacto en días (3 días): Indica el tiempo adicional que se requeriría para abordar las consecuencias de desarrollar estrategias inadecuadas. Esto podría incluir tiempo para revisar y ajustar las estrategias, así como para implementar nuevas acciones correctivas.

- Valor monetario esperado (costo) (\$105,000): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado debido a la interpretación errónea de la posición competitiva en el mercado.
- Valor monetario esperado (tiempo) (1,5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las consecuencias de una interpretación errónea de la posición competitiva en el mercado.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Realización de la Competencia)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto. Este paquete de trabajo implica la comprensión de las estrategias y fortalezas de los competidores, lo que lo hace relevante para evaluar el impacto financiero del riesgo de interpretación errónea de la posición competitiva en el mercado.
- Falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales:
 - Impacto en costo (\$85,890): Este valor representa el costo financiero estimado que podría surgir debido a la implementación de estrategias que no están alineadas con los objetivos organizacionales. Incluye los gastos adicionales asociados con la corrección de estas estrategias, así como los recursos desperdiciados en actividades que no contribuyen eficazmente a los objetivos.

- Impacto en días (1 día): Indica el tiempo adicional que se requeriría para abordar las consecuencias de la falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales. Esto puede incluir tiempo para revisar y ajustar las estrategias, así como para implementar nuevas acciones correctivas.
- Valor monetario esperado (costo) (\$55,828.5): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado debido a la falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales.
- Valor monetario esperado (tiempo) (0.65 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las consecuencias de la falta de alineación entre las estrategias y los objetivos organizacionales.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Realización del Caso de Estrategias)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto. Este paquete de trabajo implica la evaluación de la alineación de las estrategias propuestas con los objetivos organizacionales, lo que lo hace relevante para evaluar el impacto financiero del riesgo de falta de alineación.
- Ambigüedad o falta de claridad en los objetivos planteados:
 - Impacto en costo (\$28,800): Este valor representa el costo estimado que podría surgir debido a la ambigüedad o falta de claridad en los objetivos del proyecto. Incluye los

gastos adicionales asociados con la corrección de los objetivos mal definidos, así como los recursos desperdiciados en actividades que no contribuyen eficazmente a alcanzar esos objetivos.

- Impacto en días (1 día): Indica el tiempo adicional que se requeriría para abordar las consecuencias de la ambigüedad en los objetivos planteados. Esto puede incluir tiempo para revisar y clarificar los objetivos, así como para ajustar las actividades del proyecto en consecuencia.
- Valor monetario esperado (costo) (\$14,400): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado debido a la ambigüedad en los objetivos planteados.
- Valor monetario esperado (tiempo) (0,5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las consecuencias de la ambigüedad en los objetivos.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Planteamiento de Objetivos y Problemáticas)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto. Este paquete de trabajo implica la evaluación y definición de los objetivos del proyecto, lo que lo hace relevante para evaluar el impacto financiero del riesgo de ambigüedad en los objetivos planteados.
- Limitaciones en la recopilación y análisis de datos, que pueden afectar la validez de las conclusiones:

- Impacto en costo (\$1,200,000): Este valor representa el costo estimado que podría surgir debido a las limitaciones en la recopilación y análisis de datos. Incluye los gastos asociados con la posible corrección de decisiones erróneas basadas en información incompleta o inexacta, así como los recursos desperdiciados en acciones ineficaces o ineficientes.
- Impacto en días (5 días): Indica el tiempo adicional que se requeriría para abordar las consecuencias de las limitaciones en la recopilación y análisis de datos. Esto podría incluir tiempo para recopilar datos adicionales, realizar análisis más detallados o corregir decisiones basadas en información errónea.
- Valor monetario esperado (costo) (\$780,000): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado debido a las limitaciones en la recopilación y análisis de datos.
- Valor monetario esperado (tiempo) (3.25 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las consecuencias de las limitaciones en la recopilación y análisis de datos.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Estudios y Evaluaciones)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto. Este paquete de trabajo implica la realización de análisis y evaluaciones que pueden verse afectados por las

limitaciones en la recopilación y análisis de datos, justificando así la base de estimación seleccionada.

- Falta de identificación o comprensión de los supuestos subyacentes y restricciones del proyecto:
 - Impacto en costo (\$28,650): Este valor representa el costo estimado que podría surgir debido a la falta de identificación o comprensión de los supuestos subyacentes y restricciones del proyecto. Incluye los gastos asociados con la necesidad de corregir o ajustar el proyecto debido a supuestos incorrectos o restricciones no previstas.
 - Impacto en días (1 día): Indica el tiempo adicional que se requeriría para abordar las dificultades surgidas debido a la falta de identificación o comprensión de los supuestos y restricciones del proyecto. Esto podría incluir tiempo para revisar y ajustar los supuestos o restricciones, así como el tiempo perdido en actividades que se ven afectadas por estos errores.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$14,325): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado debido a la falta de identificación o comprensión de los supuestos y restricciones del proyecto.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (0.5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las dificultades surgidas debido a la falta de identificación o comprensión de los supuestos y restricciones del proyecto.

- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Análisis del Entorno (Identificación de Supuestos y Restricciones)", correspondiente al capítulo de Inicio y Planeación del proyecto. Este paquete de trabajo implica la identificación y comprensión de los supuestos y restricciones del proyecto, justificando así la base de estimación seleccionada.
- Fallos en el diseño, desarrollo o implementación del software de control de la maquinaria:
 - Impacto en costo (\$600,000): Este valor representa el costo estimado que podría surgir debido a los fallos en el diseño, desarrollo o implementación del software. Incluye los gastos asociados con la corrección de errores, el retrabajo, la gestión de incidentes, y cualquier otro costo adicional relacionado con la resolución de los problemas encontrados.
 - Impacto en días (10 días): Indica la cantidad de tiempo adicional que se requeriría para abordar los fallos en el software. Este tiempo incluye el período necesario para identificar y diagnosticar los problemas, desarrollar soluciones, implementar cambios y realizar pruebas adicionales para garantizar la estabilidad del sistema.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$480,000): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado debido a los fallos en el diseño, desarrollo o implementación del software de control de la maquinaria.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (8 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de

- ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar los fallos en el software.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Software de control", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto. Este paquete de trabajo implica el diseño, desarrollo e implementación del software de control de la maquinaria, justificando así la base de estimación seleccionada.
 - Problemas técnicos durante la instalación de las cámaras y dispositivos de control:
 - Impacto en costo (\$298,200): Este valor representa el costo estimado que podría surgir debido a los problemas técnicos durante la instalación. Incluye los gastos asociados con el retrabajo, la solución de problemas técnicos, la adquisición de equipos adicionales o compatibles, y cualquier otro costo relacionado con la resolución de los problemas de instalación.
 - Impacto en días (4 días): Indica la cantidad de tiempo adicional que se requeriría para abordar los problemas técnicos durante la instalación. Este tiempo incluye el período necesario para diagnosticar y solucionar los problemas, realizar ajustes en la instalación, y completar cualquier trabajo adicional necesario para garantizar que los dispositivos estén funcionando correctamente.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$149,100): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado debido a los problemas técnicos durante la instalación de las cámaras y dispositivos de control.

- Valor monetario esperado (tiempo) (2 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar los problemas técnicos durante la instalación.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Instalación de cámaras y dispositivos de control", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto. Este paquete de trabajo implica la instalación de los dispositivos mencionados, justificando así la base de estimación seleccionada.
- Insuficiente o inadecuada capacitación del personal en el uso del nuevo sistema:
 - Impacto en costo (\$61,800): Este valor representa el costo estimado de los problemas que podrían surgir debido a la falta de capacitación adecuada del personal. Incluye los gastos relacionados con la realización de capacitaciones adicionales, la corrección de errores causados por la falta de competencia en el uso del sistema, y otros costos asociados con la gestión de esta situación.
 - Impacto en días (2 días): Indica la cantidad de tiempo adicional que se necesitaría para abordar los problemas derivados de la insuficiente capacitación del personal. Este tiempo incluye el período requerido para realizar capacitaciones adicionales, proporcionar soporte técnico adicional, y resolver cualquier problema surgido debido a la falta de competencia en el uso del sistema.
 - Valor monetario esperado (costo) (\$40,170): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el

- costo esperado debido a los problemas derivados de la insuficiente capacitación del personal en el uso del nuevo sistema.
- Valor monetario esperado (tiempo) (1.3 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar los problemas derivados de la insuficiente capacitación del personal.
 - Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Capacitación del personal", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto. Este paquete de trabajo implica la capacitación del personal en el uso del nuevo sistema, justificando así la base de estimación seleccionada.
 - Discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y los registrados por el software de control:
 - Impacto en costo (\$72,300): Este valor representa el costo estimado de abordar las discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y el software de control. Incluye los gastos asociados con la recalibración del sistema, revisión de procedimientos de control y cualquier otra actividad necesaria para resolver este problema técnico.
 - Impacto en días (3 días): Indica la cantidad de tiempo necesario para abordar las discrepancias entre los datos registrados. Este tiempo incluye el período requerido para

- realizar la recalibración del sistema, revisar los procedimientos de control y cualquier otra actividad relacionada con la resolución de este problema.
- Valor monetario esperado (costo) (\$36,150): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado de abordar las discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y el software de control.
 - Valor monetario esperado (tiempo) (1.5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las discrepancias entre los datos registrados.
 - Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Comparación Horómetro vs Software", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto. Este paquete de trabajo implica la comparación entre los datos registrados por el horómetro y el software de control, lo que justifica la base de estimación seleccionada.
 - Retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente:
 - Impacto en costo (\$28,650): Este valor representa el costo estimado de los retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente. Incluye los posibles gastos adicionales asociados con la corrección de los informes, la comunicación con el cliente para abordar los problemas y cualquier otra actividad relacionada con la gestión de este problema.

- Impacto en días (1 día): Indica la cantidad de tiempo adicional que podría ser necesario para abordar los retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos. Este tiempo incluye el período requerido para corregir los informes, comunicarse con el cliente y garantizar que se cumplan los plazos acordados.
- Valor monetario esperado (costo) (\$14,325): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado de los retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente.
- Valor monetario esperado (tiempo) (0.5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar los retrasos o fallas en la entrega de informes.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Entrega de informe periódico al cliente", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto. Este paquete de trabajo implica la entrega regular de informes al cliente, lo que justifica la base de estimación seleccionada.
- Falta de efectividad en la implementación de las estrategias de marketing:
 - Impacto en costo (\$468,300): Este valor representa el costo estimado de la falta de efectividad en las estrategias de marketing. Incluye posibles pérdidas de ingresos debido a la reducción en el alcance de la audiencia objetivo, así como cualquier gasto adicional necesario para ajustar o replantear las estrategias de marketing.

- Impacto en días (5 días): Indica la cantidad de tiempo adicional que podría ser necesario para abordar la falta de efectividad en las estrategias de marketing. Este tiempo incluye actividades como análisis de mercado, ajustes en las estrategias, comunicación con el equipo de marketing y cualquier otra acción necesaria para mejorar la efectividad.
- Valor monetario esperado (costo) (\$234,150): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado de la falta de efectividad en las estrategias de marketing.
- Valor monetario esperado (tiempo) (2.5 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar la falta de efectividad en las estrategias de marketing.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Implementación de estrategias de marketing", correspondiente al capítulo de ejecución del proyecto. Este paquete de trabajo implica la ejecución y seguimiento de las estrategias de marketing, lo que justifica la base de estimación seleccionada.
- Deficiencias en el control de calidad del servicio prestado:
 - Impacto en costo (\$480,000): Este valor representa el costo estimado de las deficiencias en el control de calidad del servicio. Incluye posibles pérdidas financieras debido a la insatisfacción del cliente, costos de rectificación de errores, compensaciones a clientes insatisfechos y cualquier otro gasto relacionado con la gestión de la calidad del servicio.

- Impacto en días (5 días): Indica la cantidad de tiempo adicional que podría ser necesario para abordar las deficiencias en el control de calidad del servicio. Este tiempo incluye actividades como la identificación de problemas, la implementación de medidas correctivas y la comunicación con los clientes afectados.
- Valor monetario esperado (costo) (\$312,000): Este valor se calcula multiplicando el impacto en costo por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el costo esperado de las deficiencias en el control de calidad del servicio.
- Valor monetario esperado (tiempo) (3.25 días): Similar al valor monetario esperado en costo, este valor se calcula multiplicando el impacto en días por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (50%). Representa el tiempo promedio adicional que se espera que se necesite para abordar las deficiencias en el control de calidad del servicio.
- Base de estimación: Se establece utilizando el modelo financiero previamente generado y asignado desde la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). En este caso, se toman los valores del paquete de trabajo de "Control de calidad", correspondiente al capítulo de finalización y control del proyecto. Este paquete de trabajo implica las actividades relacionadas con el control y la mejora continua de la calidad del servicio prestado, justificando así la base de estimación seleccionada.

d. Matriz de Riesgos

La matriz de riesgos es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos que permite identificar, evaluar y gestionar los riesgos que pueden afectar el éxito de una iniciativa. En el contexto de este proyecto, la matriz de riesgos nos ayuda a comprender y abordar las posibles amenazas que podrían surgir durante su desarrollo y ejecución.

Cada riesgo identificado en la matriz representa una posible situación adversa que podría impactar negativamente en el proyecto. Por ejemplo, el riesgo R1, "Complejidad del sistema", señala la alta complejidad en el diseño del software debido a diversos factores como las horas de trabajo, los tipos de maquinaria, las ubicaciones y el mantenimiento preventivo. Esta complejidad puede ocasionar retrasos en el desarrollo del proyecto y afectar su eficiencia.

Además, la matriz no solo identifica los riesgos, sino que también proporciona información importante sobre su naturaleza, categoría, disparador o indicio de materialización, y quiénes son los responsables de mitigarlos o responder a ellos. Por ejemplo, el riesgo R5, "Fiabilidad de las cámaras", indica que los técnicos son los responsables de garantizar que los datos recopilados por las cámaras sean precisos y completos.

Es importante destacar que la matriz de riesgos no solo se centra en las amenazas, sino que también puede identificar oportunidades que podrían beneficiar al proyecto. Sin embargo, en este caso, el enfoque es principalmente en las amenazas debido a su potencial impacto negativo en el proyecto.

En resumen, la matriz de riesgos es una herramienta esencial que ayuda a anticipar y gestionar los riesgos del proyecto, permitiendo tomar medidas proactivas para mitigar su impacto y garantizar su éxito.

A continuación, se presenta la primera parte de cuatro de la matriz de riesgos debido a que las partes dos y tres se encuentran en el numeral anterior y la parte cuatro en el siguiente numeral.

Tabla 78

Matriz de riesgos

Identificación				
ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría	Disparador/Indicio
	¿En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, riesgo e impacto)	Amenaza, Oportunidad	Ej: Técnicos, De la Organización, Externos, De gerencia del Proyecto	¿Qué acción o evento indica que el riesgo se va a materializar o que se requiere respuesta?
R1	Complejidad del sistema	Amenaza	Ingeniero de sistemas o diseñador software.	Horas de trabajo, tipos de maquinaria, ubicaciones, mantenimiento preventivo, entre otros, genera una alta complejidad en el diseño del software
R2	Seguridad de datos	Amenaza	Gerencia del proyecto, Director comercial y financiero	Al ser un sistema nuevo no está implementado un plan de seguridad previo.
R3	Integración con sistemas existentes	Amenaza	Ingeniero de sistemas o diseñador software.	Retrasos significativos en la implementación
R4	Adopción por parte de los usuarios	Amenaza	Externos	Frustración y resistencia al cambio
R5	Fiabilidad de las cámaras	Amenaza	Técnico	Datos inexactos o incompletos
R6	Interferencias electromagnéticas	Amenazas	Externos	Degradación del rendimiento del sistema
R7	La falta de comprensión completa de las brechas entre la situación actual y deseada.	Amenaza	Gerencia del proyecto, Director comercial y financiero	Dificultades para identificar las diferencias significativas entre la situación actual y la deseada.
R8	Falta de criterios claros para evaluar la viabilidad y relevancia de las iniciativas/proyectos.	Amenaza.	Gerencia del proyecto, Director comercial y financiero	Dificultad para priorizar y seleccionar los proyectos más adecuados para la organización.
R9	Falta de comprensión de los procesos y estructuras internas de la organización.	Amenaza.	Gerencia del proyecto, Director comercial y financiero	Errores en la descripción de los procesos organizativos y necesidades.
R10	Incompletitud o inexactitud en la identificación de los beneficios y costos asociados con la iniciativa.	Amenaza.	Gerencia del proyecto, Director comercial y financiero	Ausencia de una justificación clara y sólida para la inversión en el proyecto.
R11	Subestimación de las amenazas potenciales que pueden afectar al proyecto.	Amenaza	Ingeniero de sistemas o diseñador software.	Falta de identificación temprana de posibles riesgos y su mitigación.
R12	Interpretación errónea de la posición competitiva de la organización en el mercado.	Amenaza.	Externos.	Falta de comprensión de las estrategias y fortalezas de los competidores.
R13	Falta de alineación entre las estrategias propuestas y los objetivos organizacionales.	Amenaza	Gerencia del proyecto, Director comercial y financiero	Divergencia entre las estrategias planificadas y las necesidades reales de la organización.
R14	Ambigüedad o falta de claridad en los objetivos planteados.	Amenaza.	Gerencia del proyecto, Director comercial y financiero	Objetivos mal definidos o difíciles de medir.

Identificación				
ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría	Disparador/Indicio
R15	Limitaciones en la recopilación y análisis de datos, que pueden afectar la validez de las conclusiones.	Amenaza	Ingeniero de sistemas o diseñador software.	Falta de datos completos y precisos para realizar evaluaciones adecuadas.
R16	Falta de identificación o comprensión de los supuestos subyacentes y restricciones del proyecto.	Amenaza.	De la Organización.	Descubrimiento tardío de supuestos incorrectos o restricciones no previstas.
R17	Fallos en el diseño, desarrollo o implementación del software de control de la maquinaria.	Amenaza	Ingeniero de sistemas o diseñador software.	Errores en la funcionalidad del software durante las pruebas o implementación.
R18	Problemas técnicos durante la instalación de las cámaras y dispositivos de control.	Amenaza.	Técnicos.	Dificultades técnicas durante la instalación, como incompatibilidad con equipos existentes o errores de montaje.
R19	Insuficiente o inadecuada capacitación del personal en el uso del nuevo sistema.	Amenaza	Gerencia del proyecto	Retroalimentación negativa del personal durante o después de la capacitación, falta de competencia para utilizar el sistema.
R20	Discrepancias entre los datos registrados por el horómetro y los registrados por el software de control.	Amenaza.	Técnicos.	Diferencias significativas entre los datos registrados, lo que podría indicar problemas en la precisión de las mediciones.
R21	Retrasos o fallas en la entrega de informes periódicos al cliente.	Amenaza	Gerencia del proyecto	Incumplimiento de los plazos acordados para la entrega de informes, falta de comunicación con el cliente.
R22	Falta de efectividad en la implementación de las estrategias de marketing.	Amenaza.	De la Organización.	Falta de respuesta o retroalimentación negativa del mercado a las estrategias implementadas.
R23	Deficiencias en el control de calidad del servicio prestado.	Amenaza	Gerencia del proyecto	Retroalimentación negativa de los clientes, incumplimiento de los estándares de calidad establecidos.

Fuente: Propia.

e. Plan de Respuesta a Riesgo

En la sección de respuesta al riesgo del plan de gestión del proyecto, se detalla el enfoque estratégico para mitigar, mejorar o evitar los diferentes riesgos identificados en la matriz de riesgos. Cada estrategia de respuesta está diseñada para abordar específicamente los riesgos asociados y garantizar la continuidad y el éxito del proyecto.

Por ejemplo, ante la complejidad del sistema (R1), se propuso una estrategia de mitigación que incluye el desarrollo de una arquitectura de sistema clara y modular, la

priorización de la simplicidad en el diseño y la realización de pruebas exhaustivas de integración y funcionales. Esto busca reducir la complejidad del diseño del software y minimizar los riesgos asociados a posibles retrasos en el desarrollo del proyecto.

Para mejorar la seguridad de datos (R2), se plantea implementar medidas de seguridad robustas, como encriptación de datos y autenticación de usuarios, así como realizar auditorías de seguridad regulares y capacitar al personal en buenas prácticas de seguridad informática. De esta manera, se busca proteger la integridad y confidencialidad de la información del proyecto.

Asimismo, frente a la necesidad de integración con sistemas existentes (R3), se propuso una estrategia de compartir que incluye realizar un análisis detallado de los sistemas existentes, desarrollar interfaces y protocolos de comunicación estandarizados y probar la integración en un entorno de prueba antes de la implementación. Esto garantiza una integración efectiva y sin contratiempos con los sistemas existentes en la organización.

Cada estrategia de respuesta también incluye acciones específicas a ejecutar en caso de que el riesgo se materialice, así como la designación de responsables del riesgo para monitorear y actuar en consecuencia. En general, estas estrategias están diseñadas para minimizar los impactos negativos de los riesgos identificados y asegurar el éxito del proyecto en todas sus etapas.

Tabla 79

Plan de respuesta

Plan de Respuesta				
ID	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo
	¿Cuál será la estrategia de respuesta al riesgo? Mitigar, transferir, evitar, aceptar, escalar, mejorar, explotar, compartir.	Acciones definidas para el plan de prevención	Acciones a ejecutar en respuesta o como respaldo o como reparación a la materialización del riesgo	¿Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir?

Plan de Respuesta				
ID	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo
R1	Mitigar	• Desarrollar una arquitectura de sistema clara y modular. • Priorizar la simplicidad en el diseño y la implementación. • Realizar pruebas exhaustivas de integración y funcionales.	Plan de capacitación: Capacitar al equipo en el uso del sistema y proporcionar documentación detallada. Soporte técnico: Contar con un equipo de soporte técnico disponible para resolver dudas y problemas.	Director Comercial, Director financiero e Ingeniero De Sistemas.
R2	Mejorar	• Implementar medidas de seguridad robustas, como encriptación de datos y autenticación de usuarios. • Realizar auditorías de seguridad regulares. • Capacitar al personal en buenas prácticas de seguridad informática.	Implementación de medidas de seguridad: Utilizar protocolos de seguridad robustos como encriptación, autenticación de usuarios y auditorías periódicas	Director Comercial, Director financiero e Ingeniero De Sistemas.
R3	Compartir	• Realizar un análisis detallado de los sistemas existentes. • Desarrollar interfaces y protocolos de comunicación estandarizados. • Probar la integración en un entorno de prueba antes de la implementación.	Pruebas de integración: Realizar pruebas exhaustivas para garantizar la compatibilidad y el funcionamiento adecuado con los sistemas existentes.	Ingeniero De Sistemas.
R4	Mejorar	• Involucrar a los usuarios desde las etapas iniciales del proyecto. • Proporcionar capacitación y soporte adecuados. • Demostrar los beneficios del nuevo sistema y su impacto positivo en el trabajo diario.	Programa de adopción: Diseñar un programa de adopción que incluya entrenamiento, incentivos y seguimiento del uso del sistema	Director Comercial, Director financiero e Ingeniero De Sistemas.
R5	Evitar	• Seleccionar cámaras de alta calidad y confiables. • Realizar pruebas de calidad y funcionamiento antes de la instalación. • Implementar un plan de mantenimiento preventivo.	Mantenimiento preventivo: Establecer un plan de mantenimiento regular para las cámaras y dispositivos de control.	Instaladore de dispositivos tecnológicos.
R6	Mitigar	• Identificar y aislar fuentes potenciales de interferencia. • Utilizar equipos blindados o resistentes a interferencias. • Realizar pruebas de campo para detectar y mitigar interferencias.	Análisis de interferencias: Realizar un análisis de interferencias electromagnéticas y tomar medidas correctivas según sea necesario.	Ingeniero De Sistemas e Instalador de dispositivos tecnológicos.
R7	Mejorar	• Realizar un análisis exhaustivo de brechas. • Comunicar claramente las implicaciones y necesidades de cambio. • Establecer métricas para medir el progreso hacia los objetivos deseados.	Análisis detallado: Realizar un análisis detallado de las brechas y establecer un plan de acción para abordarlas.	Director Comercial, Director financiero.
R8	Mitigar	• Desarrollar criterios de evaluación claros y medibles. • Realizar análisis costo-beneficio y evaluaciones de riesgo. • Obtener retroalimentación de partes interesadas clave.	Definición de criterios: Establecer criterios claros para evaluar la viabilidad y relevancia de los proyectos, incluyendo análisis de costos y beneficios.	Director Comercial, Director financiero.
R9	Aceptar	• Realizar análisis de procesos y flujos de trabajo. • Consultar con expertos	Colaboración interdepartamental: Fomentar la colaboración entre equipos para comprender	Director Comercial, Director financiero.

Plan de Respuesta				
ID	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo
		internos y externos. • Facilitar la comunicación y la colaboración entre los diferentes departamentos.	mejor los procesos internos y estructuras de la organización.	
R10	Mejorar	• Realizar análisis exhaustivos de costos y beneficios. • Considerar tanto los beneficios tangibles como los intangibles. • Revisar y actualizar regularmente las estimaciones de costos y beneficios.	Evaluación continua: Realizar evaluaciones continuas de beneficios y costos a lo largo del proyecto para ajustar en caso necesario.	Director Comercial, Director financiero.
R11	Mejorar	• Realizar análisis de riesgos exhaustivos. • Identificar y evaluar tanto las amenazas internas como externas. • Implementar medidas de mitigación adecuadas para cada riesgo identificado.	Análisis de riesgos: Realizar un análisis de riesgos detallado y establecer medidas preventivas y de mitigación.	Director Comercial, Director financiero.
R12	Aceptar	• Realizar análisis de mercado y benchmarking. • Obtener retroalimentación de clientes y competidores. • Reevaluar regularmente la estrategia competitiva en función de los cambios en el mercado.	Análisis de mercado: Realizar un análisis de la posición competitiva de la organización y ajustar la estrategia según sea necesario.	Director Comercial, Director financiero.
R13	Transferir	• Definir claramente los objetivos organizacionales. • Alinear las estrategias propuestas con estos objetivos. • Comunicar la importancia de la alineación estratégica a todas las partes interesadas.	Alineación estratégica: Asegurar que las estrategias propuestas estén alineadas con los objetivos organizacionales y ajustarlas si es necesario.	Director Comercial, Director financiero.
R14	Evitar	• Desarrollar objetivos SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes y oportunos). • Comunicar los objetivos de manera clara y concisa. • Establecer hitos y métricas para medir el progreso hacia los objetivos.	Definición de objetivos claros: Revisar y definir objetivos claros y medibles para el proyecto.	Director Comercial, Director financiero.
R15	Mitigar	• Implementar sistemas de recopilación de datos robustos. • Utilizar herramientas de análisis de datos avanzadas. • Verificar la calidad y la integridad de los datos recopilados.	Mejora de procesos: Implementar mejoras en la recopilación y análisis de datos para garantizar su validez y fiabilidad.	Director Comercial, Director financiero e Ingeniero De Sistemas.
R16	Mejorar	• Realizar análisis de supuestos y restricciones. • Documentar claramente todos los supuestos y restricciones. • Revisar y actualizar regularmente estos supuestos a lo largo del proyecto.	Análisis detallado: Realizar un análisis detallado de los supuestos y restricciones del proyecto para tomar decisiones informadas.	Director Comercial, Director financiero.
R17	Evitar	• Realizar pruebas exhaustivas de software. • Implementar prácticas de desarrollo de software robustas.	Plan de contingencia técnica: Establecer un plan de contingencia técnica para abordar posibles fallos durante el proceso de diseño, desarrollo o implementación del software.	Director Comercial, Director financiero e Ingeniero De Sistemas.

Plan de Respuesta				
ID	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo
		• Establecer protocolos de seguridad y control de calidad.		
R18	Mejorar	• Capacitar al personal en la instalación y configuración de equipos. • Realizar pruebas de instalación antes de la implementación completa. • Mantener un equipo técnico de apoyo disponible durante el proceso de instalación.	Plan de instalación: Diseñar un plan detallado de instalación que incluya pruebas y verificaciones para evitar problemas técnicos.	Ingeniero De Sistemas e Instalador de dispositivos tecnológicos.
R19	Mejorar	• Desarrollar un programa de capacitación completo y personalizado. • Proporcionar entrenamiento práctico y en el lugar de trabajo. • Ofrecer soporte continuo después de la implementación.	Programa de capacitación: Implementar un programa de capacitación completo y continuo para el personal en el uso del nuevo sistema.	Ingeniero De Sistemas e Instalador de dispositivos tecnológicos.
R20	Mejorar	• Implementar controles de calidad en la recopilación de datos. • Realizar pruebas de comparación entre los diferentes sistemas de registro de datos. • Investigar y corregir cualquier discrepancia identificada.	Validación de datos: Establecer mecanismos de validación de datos para asegurar la consistencia y precisión de la información registrada.	Ingeniero De Sistemas e Instalador de dispositivos tecnológicos.
R21	Mejorar	• Establecer un calendario claro de entrega de informes. • Asignar recursos adecuados para la generación de informes. • Comunicar proactivamente cualquier retraso y ofrecer soluciones alternativas.	Gestión de proyectos: Implementar prácticas efectivas de gestión de proyectos para garantizar la entrega oportuna de informes al cliente.	Ingeniero De Sistemas
R22	Mitigar	• Desarrollar un plan de marketing integral. • Monitorear y analizar el rendimiento de las estrategias de marketing. • Realizar ajustes según sea necesario para mejorar la efectividad.	Revisión de estrategias: Revisar y ajustar las estrategias de marketing según sea necesario para mejorar su efectividad.	Ingeniero De Sistemas
R23	Mitigar	• Implementar procesos y procedimientos de control de calidad claros. • Realizar auditorías regulares de calidad. • Recopilar y analizar retroalimentación del cliente para identificar áreas de mejora.	Control de calidad: Implementar procesos de control de calidad rigurosos para garantizar la calidad del servicio prestado.	Ingeniero De Sistemas

Fuente: Propia.

3.2.9 Plan de Gestión de Adquisiciones

Para la estructura de este plan de adquisiciones se plantean los siguientes objetivos:

- ✓ **Adquirir los recursos adecuados:** Garantizar que se adquieran los recursos necesarios, como materiales, equipos, servicios externos o mano de obra especializada, para ejecutar el proyecto de manera efectiva.
- ✓ **Optimizar los costos:** Buscar obtener los recursos necesarios al mejor precio posible, maximizando el valor para el proyecto y minimizando los costos innecesarios.
- ✓ **Cumplir con los plazos:** Asegurar que las adquisiciones se realicen dentro de los plazos establecidos para evitar retrasos en el proyecto.
- ✓ **Garantizar la transparencia y la equidad:** Establecer procesos transparentes y equitativos para la selección de proveedores y la adjudicación de contratos, promoviendo así la competencia justa y la integridad en el proceso de adquisición.
- ✓ **Establecer relaciones sólidas con proveedores:** Desarrollar relaciones de trabajo sólidas y mutuamente beneficiosas con los proveedores para garantizar una colaboración efectiva a lo largo del proyecto y más allá.

a. Definición y Criterios de Valoración de Proveedores

Se definen los criterios de evaluación con los cuales se calificarán los proveedores que se integrarán al proyecto con base en el avance de este. Para esto se establecen cinco factores los cuales son; SELECCIÓN que será con base en la experiencia que este tenga, Conocimiento sobre el proveedor, EXPERIENCIA EN CAMPO con base a proyectos relacionados, PRECIO teniendo en cuenta los costos del mercado y facilidad para pagar, GARANTIA y SOPORTE.

Tabla 80

Definición y criterios de valoración de proveedores

Factor evaluación	Descripción	Criterio de evaluación	% Evaluación
Selección	Experiencia en adecuación de equipos en el sector de la construcción	Cumple/No cumple	10%
Conocimiento	Certificaciones	Cumple/No cumple	20%
	Campo de acción	Cumple/No cumple	
	Proyectos implementados	Cumple/No cumple	
Experiencia	Casos de éxito	Cumple/No cumple	10%
	Referencias de participación en proyectos	Cumple/No cumple	
Precio	Costos del mercado	Cumple/No cumple	30%
	Facilidad de pagos	Cumple/No cumple	
Garantía	Manejo control de cambios	Cumple/No cumple	20%
	Defecto de fabrica	Cumple/No cumple	
Soporte	Acuerdos Nivel de servicio	Cumple/No cumple	10%
	Capacitaciones y acompañamiento	Cumple/No cumple	

Fuente: Propia.

b. Selección y Tipificación de Contratos

Para la selección de los contratos se tienen que revisar los siguientes aspectos:

Necesidades de Contratación:

En este aspecto se deben identificar las necesidades específicas que tendrán los recursos humanos, materiales y tecnológicos para poder determinar si se necesita contratar personal especializado, adquirir equipos y licencias de software.

Análisis de Riesgos y Beneficios:

Se prevén los posibles riesgos asociados con la contratación externa, como posibles demoras, incremento de costos o problemas de calidad, de esta forma también se pueden definir los beneficios potenciales de la contratación externa, como acceso a expertos, reducción de carga de trabajo interna o aceleración de ciertas etapas del proyecto.

Definición de Tipos de Contratos:

Dentro de los tipos contratos que más se relacionan con el proyecto se deben tener en cuenta los contratos de tiempo y material, como lo son contratos por precio fijo, contratos de personal. De igual forma se deben considerar las ventajas y desventajas de cada tipo de contrato en función de la flexibilidad, el control de costos, la responsabilidad y la duración del compromiso.

Negociación con el proveedor y personal:

Se deben negociar con los proveedores seleccionados y recursos humanos para poder definir los términos del contrato, incluyendo responsabilidades, alcance del trabajo, plazos de entrega, tarifas, condiciones de pago y garantías.

Gestión y Seguimiento de Contratos:

Se debe establecer un sistema de gestión del control de contratos que permita monitorear el cumplimiento de proveedores y empleados con los términos establecidos, y realizar un seguimiento para asegurar que los entregables se cumplan según lo acordado, y tomar acciones correctivas en caso de desviaciones o incumplimientos.

Evaluación de Desempeño:

Cada cierto tiempo se debe evaluar el desempeño de los proveedores y contratistas en términos de calidad, cumplimiento de plazos, comunicación y satisfacción general con el servicio o trabajo entregado. Con base en lo anterior se deben tomar decisiones sobre la continuidad de la relación contractual, realizar ajustes necesarios o considerar cambios en proveedores para futuros proyectos.

c. Criterios de Contratación, Ejecución y Control de Compras y Contratos**Criterios de Contratación:**

- **Experiencia y trayectoria:** Buscar proveedores o contratistas con experiencia en proyectos similares, con conocimientos en sistemas de control de maquinaria.
- **Capacidad técnica:** Evaluar la capacidad técnica del proveedor para implementar este proyecto, incluyendo conocimientos en hardware (cámaras, dispositivos de conexión) y software (desarrollo de aplicaciones, bases de datos).
- **Cumplimiento normativo:** Asegurarse de que el proveedor cumpla con todas las normativas y regulaciones nacionales relacionadas con la seguridad, protección de datos y medio ambiente.
- **Referencias y reputación:** Revisar referencias y la reputación del proveedor en el mercado para garantizar la calidad del servicio.

Ejecución del Contrato:

- **Definición de alcance:** Establecer claramente el alcance del proyecto, especificando las funcionalidades requeridas, el hardware necesario, las integraciones con otros sistemas, etc.

- **Plazos y entregables:** Acordar plazos de entrega para cada etapa del proyecto, así como los entregables esperados (prototipos, pruebas de concepto, versión final del software).
- **Responsabilidades y roles:** Definir claramente las responsabilidades de cada parte involucrada en el proyecto, incluyendo roles de gestión, desarrollo, pruebas y soporte técnico.
- **Plan de pruebas:** Establecer un plan detallado de pruebas para asegurar que el sistema funcione correctamente y cumpla con los requisitos especificados.

Control de Compras y Contratos:

- **Seguimiento de costos:** Mantener un registro detallado de los costos asociados al proyecto, incluyendo el hardware adquirido, los servicios contratados, el desarrollo de software, pruebas y capacitación.
- **Control de calidad:** Implementar procesos de control de calidad durante todas las etapas del proyecto para asegurar que el servicio final cumpla con los estándares requeridos.
- **Gestión de riesgos:** Identificar y gestionar los riesgos asociados al proyecto, como posibles retrasos, cambios en los requisitos y fallas técnicas.
- **Comunicación constante:** Mantener una comunicación fluida y constante con el proveedor para resolver cualquier problema o cambio en los requerimientos, y asegurar que el proyecto avance según lo planeado.

d. Cronograma de Compras con la Asignación de Responsable

A continuación, se discriminan los productos y respectivos proveedores con los que se cuentan para el plan de adquisiciones en el proyecto, dentro de estos se encuentran Gecolsa, empresa encargada de maquinaria pesada y repuestos en Colombia

Tabla 81

Matriz de adquisiciones

PRODUCTO	CANT	PROVEEDOR	FECHA SOLICITUD	FECHA APROBACION	VALOR	OBSERVACIONES
Maquinaria y repuestos	1	Gecolsa	13/04/2024	29/04/2024	\$ 5.000.000,00	Aprobado
Cámaras y dispositivo GPS	1	Coltrack Geointeligencia móvil	13/04/2024	13/05/2024	\$ 3.500.000,00	Se cancela un valor correspondiente al porcentaje que tenga cada máquina.
Computador	2	ACER Colombia	20/10/23	2/01/2024	\$7.000.000,00	Herramientas para la revisión de la viabilidad.
Escritorio	2	Homecenter	20/10/23	2/01/2024	\$1.000.000,00	
Silla de escritorio	2	Homecenter	20/10/23	2/01/2024	\$400.000,00	
Celular corporativo	2	Xiaomi Colombia	20/10/23	2/01/2024	\$2.000.000,00	Herramientas para la revisión de la viabilidad
Total					\$ 18.900.000,00	

Fuente: Propia.**Tabla 82***Cronograma de adquisiciones y costos*

NOMBRE DE TAREA	DURACION	INICIO	FIN	NOMBRES DE LOS RECURSOS	COSTO	RESPONSABLE
Compra de los repuestos	3 semanas	13/04/2024	04/05/2024	Repuesto genérico	\$ 5.000.000,00	Director comercial
Compra de dispositivos tecnológicos	4 semanas	13/04/2024	11/05/2024	Cámara y dispositivo GPS	\$ 3.500.000,00	Director comercial
Compra elementos oficina	1 semana	2/01/2024	9/01/2024	Computadores, escritorios, sillas y celulares.	\$ 10.400.000,00	Director comercial e Ingeniero de sistemas

Fuente: Propia.

4. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

- La investigación y el análisis de los softwares disponibles en el mercado de Colombia permitieron identificar las características necesarias para desarrollar un software de seguimiento en tiempo real acorde a las necesidades del proyecto.
- La evaluación del software que se ha viabilizado demostró su eficacia en la optimización del proceso de alquiler de maquinaria pesada, evidenciando su impacto positivo en los procesos de gestión y en la reducción de tiempos muertos de la maquinaria.
- El análisis de los datos consolidados permitirá identificar patrones de uso, ineficiencias y áreas de oportunidad para implementar mejoras adicionales en la gestión y el proceso de alquiler de maquinaria pesada.
- La eliminación de la responsabilidad humana en el control de tiempos contribuirá a disminuir los errores y malas prácticas, aumentando así la fiabilidad y exactitud en el registro de actividades de la maquinaria.

- La capacitación efectiva de los operadores en el uso de la herramienta resultó fundamental para garantizar su correcta implementación y maximizar sus beneficios en la operatividad diaria.
- Por medio de este proyecto de viabilidad se logró identificar una necesidad latente en la gestión de la maquinaria pesada, relacionada con la conciliación de tiempos trabajados. Esta problemática representa un desafío importante para la eficiencia operativa en diversos sectores industriales.
- Se ha demostrado la viabilidad técnica del proyecto mediante la definición de los requisitos del software y la exploración de tecnologías adecuadas para su desarrollo. La implementación de cámaras y el diseño de un sistema de monitoreo remoto son consideradas soluciones factibles y efectivas.
- El enfoque innovador de utilizar cámaras para el monitoreo en tiempo real de la maquinaria representa una contribución original al campo de la gestión de proyectos. Esta implementación tecnológica podría sentar un precedente para futuros desarrollos en la industria.
- El proyecto involucra la colaboración de diversos profesionales, como lo son: ingenieros de sistemas, especialistas en control de calidad y técnicos en maquinaria pesada. Esta colaboración interdisciplinaria enriquece el proceso de desarrollo y contribuye a la solidez del producto final.
- El desarrollo óptimo de este software tiene perspectivas de crecer en el mercado para adaptarse a diferentes tipos de maquinaria. Esta versatilidad podría ampliar su alcance y su potencial impacto.

Recomendaciones:

- Principalmente se debe continuar monitoreando y analizando el rendimiento del software implementado para identificar posibles oportunidades de mejora y optimización continua.
- Se debe ampliar el alcance de la capacitación para incluir a todos los usuarios y partes interesadas involucradas en el proceso de alquiler de maquinaria, asegurando una adopción efectiva y una utilización óptima de la herramienta.
- Establecer un sistema de retroalimentación periódica con los clientes y usuarios finales para recopilar comentarios y sugerencias que permitan mejorar la funcionalidad y la experiencia de uso del software.
- Explorar la posibilidad de integrar nuevas tecnologías y funcionalidades al software, como la inteligencia artificial o el análisis predictivo, para incrementar su capacidad de optimización y ofrecer soluciones más avanzadas a los desafíos de gestión en el sector de alquiler de maquinaria pesada.
- Se debe proponer un plan de mantenimiento preventivo y ofrecer un servicio de soporte técnico eficiente para garantizar el funcionamiento óptimo del software a lo largo del tiempo. Esto ayudará a mantener la confianza del cliente y asegurar su satisfacción continua.

Referencias

- Bello Lozano, A y Álvarez Barrios, J. (2015). Estudio de los rendimientos de maquinaria pesada en los movimientos de tierras en la ciudad de Cartagena caso estudio: Urbanización Coral Lakes y Zona Franca Parque Central. Universidad de Cartagena.
- Buitrago, B. F. (2023). *GUIA TRABAJO DE GRADO GP-2022* [Documento de PDF]. Gerencia de Proyectos, Universidad Piloto de Colombia.

https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/1198184/mod_resource/content/0/GUIA%20TRABAJO%20DE%20GRADO%20GP-2022.pdf

Corporaciones Autónomas Regionales [CAR]. (2013). GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA A NIVEL SECTORIAL. Gov.co. Recuperado el 14 de febrero de 2024, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ade1b0319769.pdf>

Cujabante Bautista, P. L., Pérez Becerra, Y. E., & Mullet Nazar, S. G. (2018). *Servicio de alquiler de maquinaria pesada para procesos constructivos en los sectores productivos* (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).

de Proyecto, A. D. E. F. (s/f). Universidad Autónoma de Bucaramanga Dirección Investigaciones. Edu.co. Recuperado el 22 de febrero de 2024, de https://www.unab.edu.co/sites/default/files/normatividad_Investigaciones_UNAB/Convocatoria%20y%20seguimiento%20de%20proyectos%20de%20Investigaci%C3%B3n/MODELO%20ACTA%20DE%20CIERRE%20PROYECTOS.pdf

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). Boletín técnico: Índice de Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) Enero 2024. Bogotá D.C., Colombia: Autor. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/>

Eugen. (2023, 7 enero). Alquiler de equipos y maquinaria: 5 errores a evitar - easyAlquiler. easyAlquiler. <https://easyalquiler.com/blog/alquiler-de-equipos-y-maquinaria-cinco-errores/>

Global, G. P. M. (2015). The GPM® P5™ Standard for Sustainability in Project Management.

Hanke, J. E., & Reith, A. G. (1996). Pronósticos en los negocios.

International Organization for Standardization. (s.f.). ISO - Normas de gestión de la calidad -

ISO 9004:2018 - Gestión para el éxito sostenido de una organización - Enfoque de gestión de la calidad (3.a edición). Obtenido de

<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:9004:ed-3:v1:es>

ISO 9004:2009, “Gestión para el éxito sostenido de una organización: Enfoque de gestión de la calidad”. International Organization for Standardization. (2009). ISO 9004:2009,

“Gestión para el éxito sostenido de una organización: Enfoque de gestión de la calidad”.

ISO 10001:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones”. International Organization for Standardization. (2018).

ISO 10001:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones”.

ISO 10002:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones”. International Organization for Standardization.

(2018). ISO 10002:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones”.

ISO 10003:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones”. International Organization for

Standardization. (2018). ISO 10003:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones”.

ISO 10004:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para el seguimiento y la medición”. International Organization for Standardization. (2018). ISO 10004:2018, “Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente: Directrices para el seguimiento y la medición”.

ISO 10005:2018, “Sistemas de gestión de la calidad: Directrices para los planes de la calidad”. International Organization for Standardization. (2018). ISO 10005:2018, “Sistemas de gestión de la calidad: Directrices para los planes de la calidad”.

ISO 10006:2017, “Sistemas de gestión de la calidad: Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos”. International Organization for Standardization. (2017). ISO 10006:2017, “Sistemas de gestión de la calidad: Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos”.

ISO 10007:2017, “Sistemas de gestión de la calidad: Directrices para la gestión de la configuración”. International Organization for Standardization. (2017). ISO 10007:2017, “Sistemas de gestión de la calidad: Directrices para la gestión de la configuración”.

ISO 10012:2003, “Sistemas de gestión de las mediciones: Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición”. International Organization for Standardization. (2003). ISO 10012:2003, “Sistemas de gestión de las mediciones: Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición”.

ISO 14001:2015, “Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso”. International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001:2015, “Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso”.

ISO/IEC 90003:2018, “Ingeniería de software - Guía para la aplicación de ISO 9001 a la adquisición, suministro y mantenimiento del software”. International Organization for Standardization. (2018). ISO/IEC 90003:2018, “Ingeniería de software - Guía para la aplicación de ISO 9001 a la adquisición, suministro y mantenimiento del software”.

Montemayor Gallegos, J. E. (2013). Métodos de pronósticos para negocios.

Osores Cardenas, F. N. (2023). Mejora en la gestión comercial y su contribución en el servicio de alquiler de maquinaria pesada en una empresa de arrendamiento.

Project Management Institute. (2017). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (6th ed.). Project Management Institute.

Rodriguez, C. (2023, 1 de septiembre). matriz legal. Requisitos legales ambientales (Descargas), Bogotá, Colombia.

Rodriguez, C. (2023b, 2 de septiembre). Ejemplo de una matriz P5. (Descargas), Bogotá, Colombia.

Santos, P. G. (2024, February 2). ISO 14040 como marco de referencia del Análisis del Ciclo de Vida. Envira. <https://envira.es/es/iso-14040-principios-relacionados-gestion-ambiental/>

T. L. D. de A. S., & de ninguna clase., P. a. D. del P. ni U. L. C. P. F. C. (s/f). Evaluación social de proyectos. Forecos.cl. Recuperado el 14 de febrero de 2024, de <https://forecos.cl/wp-content/uploads/2019/10/Evaluaci%C3%B3n-de-Proyectos-Sociales.pdf>

(S/f). Unam.mx:8080. Recuperado el 14 de febrero de 2024, de <http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/sistemas/publicaciones/TEMAVI.5.pdf>

Anexos

Apéndice A. MATRIZ DE SOSTENIBILIDAD P5

Integradores del PS		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Ejecución	Justificación	Fase 2 Cierre	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta	
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos			-3	Se enfoca en la seguridad de que se genere el respectivo pago con base al tiempo que se tuvo alquilada la maquina.	-3	Seguimiento y reporte mensual de este.	
Proceso	Impactos	Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso			Valor presente neto							
				Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opcion en el proyecto	-2	Selección del proveedor que suministrara el dispositivo y software.		-2	Realizar las actualizaciones o mejoras con base en el uso que se le vaya dando.		
					Flexibilidad creciente del negocio			0	Se esta innovando una area del mercado del alquiler.	0	Seguimiento y reporte mensual de este.	
				Estimulación económica	Impacto local económico			-3	Se justificaran las tarifas y cantidades cobradas	-3	Seguimiento mensual.	
					Beneficios indirectos			-2	Confiabilidad	-2	Aumentara la cantidad de clientes.	
				Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-3	El movimiento de la maquinaria se realizara solo utilizando vehiculos (camabaja).	-2	Los proveedores locales suministrarían servicios básicos, el core de los suministros sería importado	-5	Seguimiento y control
						Comunicación digital			-1	Interacción con el cliente en tiempo real	-1	Seguimiento y control
						Viajes	0	Solo se movera el equipo desde el punto de parqueo al proyecto que se disponga.			-3	Seguimiento y control
Transporte						-1	La maquina requiere desplazarse al sitio de trabajo	-1	Establecer desde un principio quien se hara cargo de cada transporte.			
Energia	Energia usada	0	Se regula el uso dependiendo del rendimiento GalACPM/horas trabajo				0	Seguimiento y control				
	Emisiones /CO2 por la energia usada	2	Contaminación generada por mal mantenimiento.				2	Seguimiento y control				
	Retorno de energia limpia											
Residuos	Reciclaje											
	Disposición final											
	Reusabilidad	1	Los repuestos que esten por perdida total.				1	Seguimiento y control				
	Energia incorporada											
Residuos	2	Durante la ejecucion la maquinaria cumple una tarea principal y es mover material o RCD.				2	Seguimiento y control					
Agua	Calidad del agua											
	Consumo del agua	0	Mantenimiento preventivo diario.				0	Seguimiento y control				

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Ejecución	Justificación	Fase 2 Cierre	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta				
			Sostenibilidad social	Practicas laborales y trabajo decente	Empleo	-3	Generacion de empleo digno.			-3	Seguimiento y control				
					Relaciones laborales			-2	Se generan buenas practicas por lo tanto los clientes quedaran satisfechos por el servicio.	-2	Seguimiento y control				
					Salud y seguridad	-2	Se llevan a cabo todas las medidas de seguridad y salud			-2	Seguimiento y control				
					Educación y capacitación	-3	Capacitaciones previas del uso y control de las herramientas			-3	Capacitaciones al personal.				
					Aprendizaje organizacional	0	Deben conocer las politicas y reglamento de la empresa contratante y la proveedora.	-3	Todos los trabajadores contarán con el mismo conocimiento sobre las reglas internas y desarrolladas en cada proyecto	-3	Seguimiento y control				
					Diversidad e igualdad de oportunidades	0	Se contratara teniendo en cuenta los meritos de los candidatos.	0		0	Seguimiento mensual.				
				Derechos humanos	No discriminación	-1	Debido a la edad del operador pueden generarse problematicas con el cliente.			-1	Seguimiento y control				
					Libre asociación										
					Trabajo infantil										
					Trabajo forzoso y obligatorio										
				Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad										
					Políticas públicas/ cumplimiento										
					Salud y seguridad del consumidor	-2	Se debe cumplir con todas las normativas de seguridad dependiendo cada proyecto.			-2	Revision previa del entorno fisico donde se trabajara.				
					Etiquetas de productos y servicios										
					Mercadeo y publicidad	1	Cumplimiento con los estandares de calidad exijidos por el cliente.	-2	Resultados optimos obtenidos gracias al uso de la herramienta innovadora.	-1	Control y correccion de posibles inconformidades de parte de los clientes.				
				Comportamiento etico	Privacidad del consumidor			-2	Discrecion con respecto a los ahorros y posibles ganancias obtenidas.	-2	Creacion de politica de privacidad de datos. Solo se podra hacer publico el nombre del cliente si este lo permite.				
					Practicas de inversión y abastecimiento	-2	Debe tenerse muy presente que la maquina para alquilar genera costos del mantenimiento preventivo y el correctivo.	-2	El mantenimiento despues de terminar un contrato debe ser mas riguroso y esto implica mas gastos.	-4	Creacion de un rubro interno para mantenimientos e imprevistos.				
					Soborno y corrupción	-3	Dentro de los procesos pueden presentarse intentos de chantaje o soborno para poder continuar con un cliente.	-3	Despues de finalizado el contrato se debe realizar una revision del manejo economico de este.	-6	Se debe controlar de manera estricta este tipo de practicas que se generan normalmente en los proyectos.				
					Comportamiento anti etico	-3	Competencia antietica que podria generarse por parte de los otros proveedores			-3	Inculcar valores eticos desde un principio a todos los colaboradores.				
									TOTAL	-18		-21		-39	3
									PROMEDIO	-1		-1,61		-2,61	

Valoración	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
-1	Impacto positivo bajo

Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management.

ISBN9781631738586. Green Project Management GPM® is a Licensed and Registered Trademark of GPM Global, Administered in the United States. P5 is a registered trademark in the United States and with the UK Copyright Service.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US.



Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías		Elementos	
Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Retorno de la Inversión (ROI) ganancia financiera directa a obtenerse producto de la inversión en un portafolio, programa o proyecto. Esta subcategoría cubre la ganancia financiera y el valor presente neto de un proyecto individual.	Beneficios financieros directos	El beneficio económico de la organización como resultado de un proyecto
			Valor presente neto	El total monetario que se produce cuando el valor descontado de los costos esperados de un portafolio, programa o proyecto, se deducen del valor descontado de los beneficios esperados
	Agilidad del negocio	P5 ve la agilidad del negocio como la capacidad de una organización para adaptarse con facilidad (desde una perspectiva financiera) en respuesta a los cambios en la cartera, programa o proyecto para cumplir con los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad. Esta sub-categoría se centra en dos elementos, flexibilidad / opcionalidad en el proyecto y el aumento de la flexibilidad del negocio.	Flexibilidad/Opcion en el proyecto	La flexibilidad en el proyecto para ajustar los requisitos para lograr un mayor grado de sostenibilidad para aumentar el beneficio social y mejorar los impactos ambientales
			Flexibilidad creciente del negocio	El grado de flexibilidad que una organización obtiene como resultado de un proyecto
	Estimulación económica	P5 ve estimulación económica como la estimulación financiera que se produce como resultado del proyecto. Las dos medidas son de Impacto Económico Local y beneficios indirectos.	Impacto local económico	Impacto de la economía local como resultado de la implementación del portafolio, programa o proyecto.
			Beneficios indirectos	Los beneficios financieros a la economía que se realicen como consecuencia del portafolio, programa o proyecto que no están definidas en el plan de negocios, pero se materializó como resultado de la inversión
Sostenibilidad ambiental	Transporte	Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos que se relacionan con el transporte y se centra en cuatro áreas: Contratación Local, Comunicación Digital, Viajar y Transporte. Mientras que cada elemento de esta categoría se clasifican en la línea de fondo del medio ambiente, cada uno tiene impactos sociales y económicos importantes que deben tenerse en cuenta cuando teniendo en cuenta el impacto global	Proveedores locales	La política de una organización y procedimiento para la adquisición de bienes y servicios a partir de fuentes locales para reducir el impacto ambiental (también sirve para disminuir negativo social y económico impactos.)
			Comunicación digital	Políticas y procedimientos para utilizar la tecnología para la comunicación de una organización para reducir el consumo de recursos no renovables
			Viajes	La política de una organización que limite los viajes innecesarios y asegura que el uso de recursos para los viajes tienen el menor impacto sobre el medio ambiente como sea posible
			Transporte	La política de una organización en el transporte de mercancías o materiales que garantiza los aspectos logísticos y el embalaje son lo más ecológica posible
	Energía	Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de los productos, se centra en tres áreas principales: la energía utilizada, Emissions/CO2 y cambio a energía limpias.	Energía usada	El tipo y la cantidad de energía que se consume en todo el ciclo de vida del proyecto y la cantidad de energía que el resultado del proyecto consumirá durante su vida útil
			Emisiones /CO2 por la energía usada	La cantidad de las emisiones de carbono que se emite durante el ciclo de vida del proyecto y la cantidad en la calidad del aire durante el ciclo de vida del producto del proyecto
			Retorno de energía limpia	El tipo y la cantidad de energía renovable que se genera por el proyecto o productos del proyecto que puede ser devuelto y re-asignado
	Residuos	Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de productos, ya que pertenecen a los residuos durante la extracción de las materias primas, el procesamiento de las materias primas en intermedia y de los productos finales y el consumo de los productos finales y se centra en cinco primaria áreas: Reciclaje, reutilización, energía incorporada y los residuos.	Reciclaje	La política de la organización y la práctica en relación con el suministro y el uso de productos y material reciclado, y la adherencia del proyecto a tener prácticas de reciclaje
			Disposición final	La política de la organización para la disposición de los recursos y los activos, y del impacto de los productos del proyecto al finalizar su ciclo de vida en la sociedad y el medio ambiente
			Reusabilidad	La política de la organización de reutilizar los materiales en la creación de nuevos productos y la reutilización del producto al final de su vida
			Energía incorporada	La cantidad de energía procedente de fuentes renovables que se incorpora en el proyecto de producto y el consumo de energías renovables durante el ciclo de vida del proyecto.
			Residuos	La política y las prácticas de la organización con respecto a la eliminación de residuos, el tratamiento de residuos durante el ciclo de vida del proyecto, y el tipo y cantidad de residuos generados por los productos del proyecto
	Agua	Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos que se relacionan con el agua y se centra en tres áreas principales: Calidad de Agua, Consumo de Agua y Disposición del Agua.	Calidad del agua	El impacto en la calidad del agua que el proyecto y otros productos del proyecto tendrán en los hábitats y las especies afectadas
			Consumo del agua	La cantidad de agua que será consumida por el proyecto o producto y del proyecto durante su ciclo de vida
Sostenibilidad social	Prácticas labores y trabajo decente	Esta subcategoría cubre las políticas de gobierno de proyectos que se relacionan con las prácticas de trabajo, la relación con la política establecida en las normas de organización y operaciones, procedimientos de contratación de la organización y dotación de personal, el trato de los empleados y su bienestar.	Empleo	Las prácticas de empleo y el abastecimiento de los individuos que componen el proyecto organización, que van desde el comité directivo del proyecto hasta los miembros del equipo del proyecto miembros, se pueden medir por • Tipo de empleo (a tiempo completo o por contrato) • Género • Edad
				Enfoque de una organización y su relación con los proyectos propietarios / patrocinadores / partes interesadas en lo que respecta para interferir con mutuas derechos legítimos y humanos: políticas para abordar los problemas, los riesgos y el rendimiento; y procedimientos para la mediación justa
			Salud y seguridad	Aproximación y procedimientos de salud y seguridad y de emergencia de una organización. Gestión y su relación con el equipo de proyecto, el entorno del proyecto durante el ciclo de vida, y el medio ambiente en que el producto está cuando se pone en producción
			Educación y capacitación	Enfoque de una organización para la gestión de habilidades y de formación que apoya la capacidad del personal para llevar a cabo las actividades del proyecto, maximizando el valor para el proyecto y una contribución positiva a sus carreras
			Aprendizaje organizacional	Enfoque de una organización para la gestión del conocimiento que mejora su capacidad colectiva para aceptar y hacer uso de los nuevos conocimientos en beneficio del avance de la organización y de mitigar el riesgo
			Diversidad e igualdad de oportunidades	Políticas de una organización con respecto a la no discriminación de personal y de recursos de los proyectos basados el grupo de edad, sexo, grupo minoritario y otros indicadores de diversidad.

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías		Elementos	
Sostenibilidad social	Prácticas labores y trabajo decente	Esta subcategoría cubre las políticas de gobierno de proyectos que se relacionan con las prácticas de trabajo, la relación con la política establecida en las normas de organización y operaciones, procedimientos de contratación de la organización y dotación de personal, el trato de los empleados y su bienestar.	Empleo	Las prácticas de empleo y el abastecimiento de los individuos que componen el proyecto organización, que van desde el comité directivo del proyecto hasta los miembros del equipo del proyecto miembros, se pueden medir por • Tipo de empleo (a tiempo completo o por contrato) • Género • Edad
			Relaciones laborales	Enfoque de una organización y su relación con los proyectos propietarios / patrocinadores / partes interesadas en lo que respecta para interferir con mutuos derechos legítimos y humanos: políticas para abordar los problemas, los riesgos y el rendimiento; y procedimientos para la mediación justa
			Salud y seguridad	Aproximación y procedimientos de salud y seguridad y de emergencia de una organización. Gestión y su relación con el equipo de proyecto, el entorno del proyecto durante el ciclo de vida, y el medio ambiente en que el producto está cuando se pone en producción
			Educación y capacitación	Enfoque de una organización para la gestión de habilidades y de formación que apoya la capacidad del personal para llevar a cabo las actividades del proyecto, maximizando el valor para el proyecto y una contribución positiva a sus carreras
			Aprendizaje organizacional	Enfoque de una organización para la gestión del conocimiento que mejora su capacidad colectiva para aceptar y hacer uso de los nuevos conocimientos en beneficio del avance de la organización y de mitigar el riesgo
			Diversidad e igualdad de oportunidades	Políticas de una organización con respecto a la no discriminación de personal y de recursos de los proyectos basados el grupo de edad, sexo, grupo minoritario y otros indicadores de diversidad.
			No discriminación	Política de la organización en materia de no discriminación por motivos de raza, color, origen nacional o étnico, edad, religión, discapacidad, sexo, orientación sexual, identidad y expresión de género, condición de veterano o cualquier otra característica protegida por la ley aplicable
	Derechos humanos	Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de productos, realciados con los derechos humanos. Entre las cuestiones de derechos humanos incluidos son la no discriminación, la igualdad de género, la libertad de asociación, la negociación colectiva, el trabajo infantil y el trabajo forzoso u obligatorio.	Libre asociación	Políticas y procesos organizacionales que garantizan los derechos del personal a afiliarse o retirarse de los grupos de su elección y de los grupos a emprender acciones colectivas para defender los intereses de sus miembros
			Trabajo infantil	Políticas y medidas de la organización que salvaguarden contra el trabajo infantil y trabajadores jóvenes. Evitando que estén expuestos a trabajos peligrosos, ya sea directamente o a través de canales de
			Trabajo forzoso u obligatorio	Políticas y medidas de organización que salvaguarden contra el trabajo forzoso u obligatorio, ya sea directamente o a través de los canales de proveedores
			Apoyo de la comunidad	El nivel de apoyo de la comunidad hacia el proyecto, tendrá un impacto en forma directa e indirecta desde una perspectiva nacional y global-local, regional
	Sociedad y consumidores	Esta subcategoría cubre los impactos de una cartera, programa o proyecto en la sociedad en la que el producto del proyecto tendrá un impacto en los usuarios finales o los clientes que hagan uso de ella	Políticas públicas/cumplimiento	Legislación, políticas públicas y normas que el proyecto debe cumplir
			Salud y seguridad del consumidor	La adhesión a las medidas que aseguren que el proyecto no pone en peligro o genera efectos adversos para el usuario final
			Etiquetas de productos y servicios	El etiquetado de la información de productos y servicios del proyecto, para asegurar la precisión del contenido, el uso seguro, eliminación y cualquier factor que pueda tener impactos ambientales o sociales
			Mercadeo y publicidad	La notificación de los incidentes relacionados con el cumplimiento normativo, los derechos humanos, las leyes o políticas públicas
			Privacidad del consumidor	Las políticas y procedimientos de la organización relacionadas con el tratamiento de la información de los clientes, quejas, cuestiones de reglamentación o la pérdida de información de los clientes
	Comportamiento ético	Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos, relacionados con el comportamiento ético y se centra en tres áreas: Inversiones y Adquisiciones, soborno, corrupción y anti-Competencia.	Prácticas de inversión y abastecimiento	Los procesos de la organización para seleccionar las inversiones y las prácticas para proveer el proyecto de los recursos.
			Soborno y corrupción	La política de una organización y la práctica, y la comunicación transparente con respecto a las formas de corrupción, incluyendo la extorsión y el soborno
			Comportamiento anti ético	La política, acciones de una organización y reportes sobre el comportamiento anticompetitivo, incluyendo cualquier acción legal o quejas de los organismos reguladores

Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. ISBN9781631738586. Green Project Management GPM® is a Licensed and Registered Trademark of GPM Global, Administered in the United States. P5 is a registered ® copyright in the United States and with the UK Copyright Service.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US.

Fuente: Propia.

Apéndice B. MATRIZ DE COMUNICACIONES

MATRIZ DE COMUNICACIONES																				
Nº	Nombre identificación del canal	¿Qué información requiere?	¿Quién elabora y transmite la información ?	A quien debe transmitirse	Requiere un formato específico			Idioma	Periodicidad para el envío de la información	Medio (Tecnología)					Método			¿Quién autoriza la transmisión	¿Dónde se conserva?	Restricciones del canal
					si	no	cual			Correo físico	Correo electrónico	Presentación virtual	Presentación y reunión	Otro medio ¿Cuál?	Interactivo	Push	Pull			
1	MAQUINOBRA S SAS - CIO	Instrucciones de uso e implementación software	Director ejecutivo	CIO empresa		X		Español/ingles	Semanal		X	X			X		Director ejecutivo	Correos electrónicos y bitácoras de cambios	Ninguna	
2	DIRECTOR EJECUTIVO	Avances del proyecto, control de cambios en el proceso de implementación	Ingeniero de software, responsable financiero y administrativo	CIO empresa	X		Informe financiero y cambios técnicos del área tecnología	Español/ingles	Semanal		X		X		X		Responsable del área financiera	carpetas físicas y carpetas digitales, nube	Ninguna	
3	Cliente	Información financiera directa con base a los costos y gastos, cambios realizados en el software, clientes interesados en el producto	Ingeniero de software, responsable financiero y administrativo	Director ejecutivo	X		Formato de horas reales comparado con el reloj	Español/ingles	Diario, semanal o mensual		X		X			X	Director ejecutivo y CIO	carpetas físicas y carpetas digitales, nube	Ninguna	
4	Proveedor de maquinaria	Cantidad real de horas trabajadas efectivas de la maquinaria	Responsable mecánico de la compañía	Director ejecutivo y operadores		X		Español/ingles	Cuando se necesiten cambios	X			X			X	Director ejecutivo y CIO	En carpetas físicas y digitales	Ninguna	
5	Proveedor de Cámaras y tecnología	Cambios logísticos y problemas con suministros	Ingeniero de software y director ejecutivo	Director ejecutivo y CIO		X		Español/ingles	Cuando se necesiten cambios	X		X	X		X		Diseñador de software	En carpetas físicas y digitales	Ninguna	
6	Diseñador de software - Instalador	Cambios en el diseño y problemas técnicos de instalación	Ingeniero de software	Operadores, proveedores cámaras y tecnología		X		Español/ingles	Diario o semanal	X	X	X	X		X		Director ejecutivo y CIO	Disco duro, en la nube y archivos	Ninguna	
7	Operador maquinaria	Cambios en el diseño y problemas técnicos de instalación	Ingeniero de software	Operador		X	Formato de capacitación	Español/ingles	Diario o semanal	X	X	X	X			X	Director ejecutivo y CIO	Disco duro, en la nube y archivos.	Ninguna	
OBSERVACIONES ESPECIFICAS EN CUALQUIER CANAL																				

1 Si se realizan cambios gerenciales en la compañía, se deben tener en cuenta las políticas y los principios de comunicación, bajo ningún motivo se pueden afectar.

2 En caso de requerirse un cambio en el diseño o implementación del software debe primero consultarse con el cliente.

ESTRATEGIA ESPECIFICA		
1	CIO	Implementar reuniones ejecutivas para presentar informes del proyecto de forma presencial.
2	Director ejecutivo	Realizar reuniones para abarcar cualquier problema y que se asegure la comprensión precisa.
3	Diseñador de Software	Establecer un protocolo de informes sobre especificaciones técnicas y problemas de implementación.
4	Operador	Organizar sesiones de retroalimentación que traten problemas de funcionamiento y mejoras de la eficacia del servicio que se implementa.

Fuente: Propia.

Apéndice C. PERT

EDT	Nombre de tarea				DURACION ESPERADA	
		OPTMISTA	PESIMISTA	MAS PROBABLE	DURACION ESPERADA	DURACION APROX
1	PROYECTO SOFTWARE	170	574	335	348,00	335,00
1.1	Inicio y planeación	92	302	175	183,00	175,00
1.1.1	Análisis del entorno	92	302	175	183,00	175,00
1.1.1.1	Elaboración del gap análisis	7	18	11	12,00	11,00
1.1.1.1.1	Revisar el estado actual	2	5	3	3,17	3,00
1.1.1.1.2	Proyectar el estado deseado	3	6	4	4,17	4,00
1.1.1.1.3	Identificar las brechas	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.1.4	Realizar un plan de acción	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.2	Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados	4	14	10	10,00	10
1.1.1.2.1	Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.2.2	Establecer procesos de control específicos	1	4	3	2,83	3,00
1.1.1.2.3	Capacitar clientes y operadores en el uso del software	2	7	5	4,83	5,00
1.1.1.3	Describir la organización de la fuente del problema o necesidad	6	20	11	11,00	11,00
1.1.1.3.1	Realizar la descripción general (Marco histórico de la organización)	1	3	1	1,33	1,00
1.1.1.3.2	Creación directrices estratégicas	5	17	10	10,00	10,00
1.1.1.3.2.1	Definición de objetivos estratégicos	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.3.2.2	Definición políticas	2	7	4	4,17	4,00
1.1.1.3.2.3	Establecer misión y visión	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.3.3	Diseñar la estructura organizacional	1	5	3	3,00	3,00
1.1.1.4	Realizar el caso de negocio	5	14	8	9	8
1.1.1.4.1	Descripción de alternativas de la solución	5	14	8	9,00	8
1.1.1.4.1.1	Análisis del uso de la cámara integrada	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.4.1.2	Análisis del uso del GPS	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.4.1.3	Análisis del uso de un inspector	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.4.1.4	Análisis de las 3 alternativas	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.4.1.5	Selección posible alternativa	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.5	Reconocimiento amenazas	2	7	4	4,00	4
1.1.1.5.1	Planteamiento matriz DOFA	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.5.2	Plan de mitigación de amenazas	1	5	3	3,00	3,00
1.1.1.6	Estudio de la competencia	8	29	19	19,00	19
1.1.1.6.1	Análisis de servicios similares	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.6.2	Establecer comunicación directa con la competencia	1	4	3	2,83	3,00
1.1.1.6.3	Definición posibles aliados	2	7	5	4,83	5,00

EDT	Nombre de tarea	DURACION ESPERADA				
		OPTMISTA	PESIMISTA	MAS PROBABLE	DURACION ESPERADA	DURACION APROX
1.1.1.6.4	Análisis de tarifas actuales	3	11	7	7,00	7,00
1.1.1.6.5	identificación zonas de cobertura	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.7	Estudio de estrategias	4	6	4	4,00	4
1.1.1.7.1	Criterios de selección de alternativas	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.7.2	Análisis de alternativas	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.7.3	Selección de Alternativa	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.8	Planteamiento objetivos y problemáticas	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9	Estudios y evaluaciones	55	193	107	113,00	107
1.1.1.9.1	Identificación de la población	4	8	6	6,00	6,00
1.1.1.9.2	Dimensionamiento demanda	1	7	4	4,00	4,00
1.1.1.9.3	Dimensionamiento oferta	2	8	4	4,33	4,00
1.1.1.9.4	Competencia - Precios	2	6	4	4,00	4,00
1.1.1.9.5	Estrategias de comercialización	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.9.6	Canales de comercialización	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.9.7	Análisis de indicadores	1	1	1	1	1
1.1.1.9.7.1	Planteamiento de KPIs	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9.8	Proyecciones y demanda actual	3	13	7	7,00	7,00
1.1.1.9.8.1	Localización del proyecto	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.9.8.2	Estimación del público-clientes	2	9	5	5,17	5,00
1.1.1.9.9	Búsqueda de clientes e interesados	2	9	5	5,00	5,00
1.1.1.9.9.1	Elaboración entrevistas	1	5	3	3,00	3,00
1.1.1.9.9.2	Análisis de oportunidad de mejora	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.9.10	Estudio financiero	19	90	47	50	47
1.1.1.9.10.1	Estimación del valor de la inversión del proyecto	1	6	3	3,17	3,00
1.1.1.9.10.2	Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto	1	5	3	3,00	3,00
1.1.1.9.10.3	Flujo de caja del proyecto caso	1	8	4	4,17	4,00
1.1.1.9.10.4	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	1	5	2	2,33	2,00
1.1.1.9.10.5	Evaluación Financiera del proyecto TIR, TIO Y TIRM	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.10.6	Análisis de sensibilidad	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.10.7	Análisis del capital	1	6	3	3,00	3
1.1.1.9.10.7.1	Asignación de recursos iniciales	1	6	3	3,17	3,00
1.1.1.9.10.8	Búsqueda recurso humano principal	5	24	13	14,00	13,00
1.1.1.9.10.8.1	Búsqueda ingeniero sistemas	1	8	4	4,17	4,00
1.1.1.9.10.8.2	Búsqueda Instalador	1	4	2	2,17	2,00

EDT	Nombre de tarea	DURACION ESPERADA				
		OPTMISTA	PESIMISTA	MAS PROBABLE	DURACION ESPERADA	DURACION APROX
1.1.1.9.10.9	Contratación del personal	3	12	7	7,17	7,00
1.1.1.9.10.10	Adquisición recursos materiales	4	20	10	11,00	10,00
1.1.1.9.10.10.1	Búsqueda y compra computador especial	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.9.10.10.2	Búsqueda cámara especial	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.9.10.10.3	Búsqueda proveedor tecnología para enlazar sistema	1	6	3	3,17	3,00
1.1.1.9.10.10.4	Compra de cámaras y dispositivos de control	1	6	3	3,17	3,00
1.1.1.9.11	Estudio social y ambiental	14	35	18	21,00	18
1.1.1.9.11.1	Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social	1	6	3	3,17	3,00
1.1.1.9.11.2	Descripción y categorización de impactos ambientales	1	5	2	2,33	2,00
1.1.1.9.11.3	Análisis ciclo de vida del servicio	9	21	10	12,00	10
1.1.1.9.11.3.1	Análisis del inventario del Ciclo de Vida ICV	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.11.3.2	Evaluación del impacto del Ciclo de Vida EICV	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.11.3.3	Interpretación del CV	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.11.4	Definición de flujo de entradas y salidas	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.11.5	Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.11.6	Cálculo de huella de carbono	1	2	1	1,17	1,00
1.1.1.9.11.7	Estrategias de mitigación de impacto ambiental	1	5	2	2,33	2,00
1.1.1.9.11.8	Definición del impacto social	2	4	2	2,33	2,00
1.1.1.9.11.9	Prácticas laborales y trabajo decente	3	3	3	3,00	3,00
1.1.1.9.11.9.1	Derechos humanos	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9.11.9.2	Sociedad y consumidores	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9.11.9.3	Comportamientos éticos	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9.12	Estudio técnico	5	10	7	7,00	7,00
1.1.1.9.12.1	Realización del diseño conceptual del proceso	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9.12.2	Describir el proceso que se desea mejorar	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9.12.3	Definir las características técnicas y de aprovechamiento	1	3	2	2,00	2,00
1.1.1.9.12.4	Estudio del tamaño y localización	1	1	1	1,00	1,00
1.1.1.9.12.5	Definir los requerimientos para el desarrollo	1	4	2	2,00	2,00
1.1.1.9.12.5.1	Estudio normativa aplicable	1	4	2	2,17	2,00
1.1.1.10	Identificación de los supuestos y restricciones	1	1	1	1,00	1,00
1.2	Ejecución	63	226	133	137,00	133
1.2.1	Software control	39	171	98	101,00	98
1.2.1.1	Diseño del software	14	59	35	36,00	35
1.2.1.1.1	Crear una arquitectura de software.	7	25	15	15,33	15,00

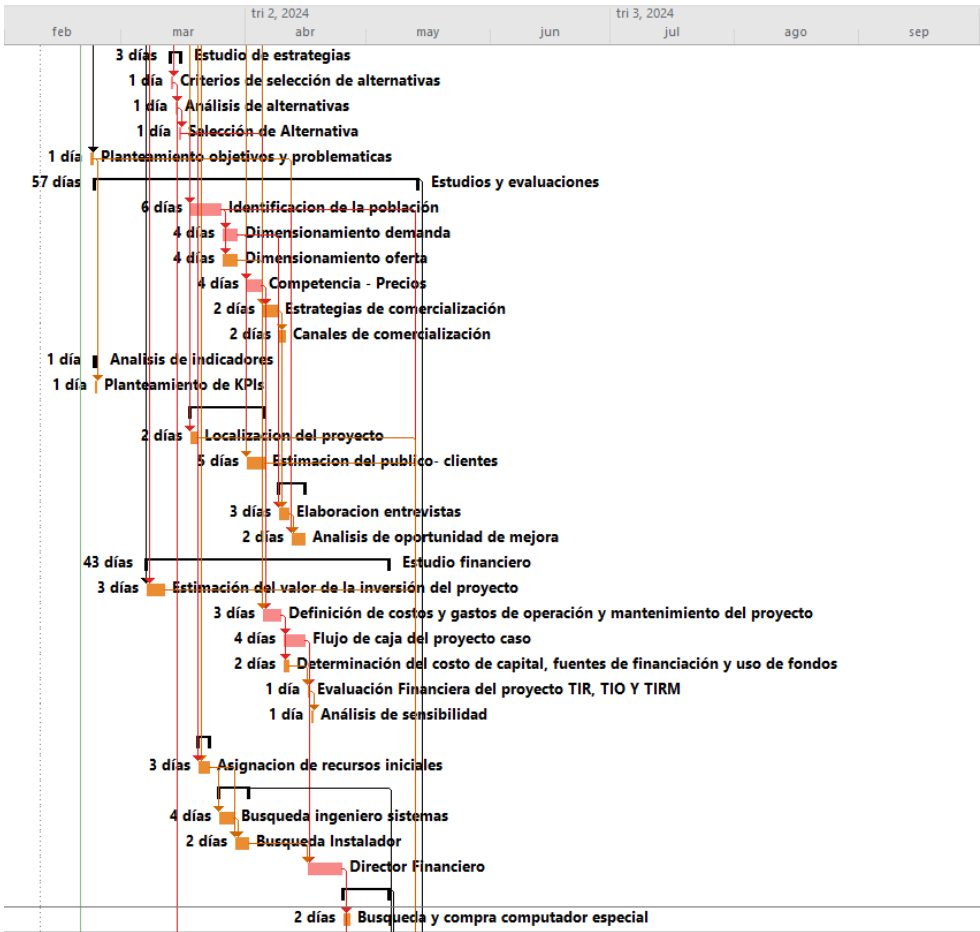
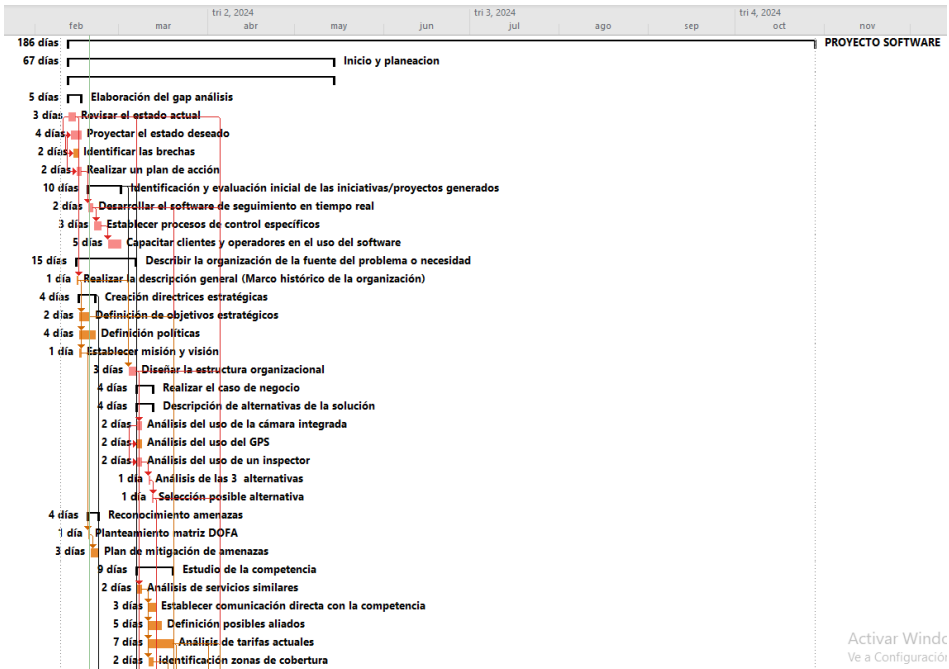
EDT	Nombre de tarea	DURACION ESPERADA				
		OPTMISTA	PESIMISTA	MAS PROBABLE	DURACION ESPERADA	DURACION APROX
1.2.1.1.2	Diseñar la interfaz de usuario	3	18	10	10,17	10,00
1.2.1.1.3	Desarrollar diagramas de flujo y estructuras de datos	4	16	10	10,00	10,00
1.2.1.2	Codificación (implementación)	9	43	24	25,00	24,00
1.2.1.2.1	Escribir el código fuente basado en el diseño	4	18	10	10,33	10,00
1.2.1.2.2	Realizar pruebas unitarias para cada componente.	5	25	14	14,33	14,00
1.2.1.3	Pruebas software	8	38	21	22,00	21,00
1.2.1.3.1	Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes	2	12	6	6,33	6,00
1.2.1.3.2	Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	6	26	15	15,33	15,00
1.2.1.4	Despliegue	1	5	3	3,00	3,00
1.2.1.4.1	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	1	5	3	3,00	3,00
1.2.1.5	Mantenimiento inmediato	2	7	4	4,00	4,00
1.2.1.5.1	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	2	7	4	4,17	4,00
1.2.1.6	Documentación	4	18	10	10,00	10,00
1.2.1.6.1	Crear documentación técnica y de usuario	2	10	5	5,33	5,00
1.2.1.6.2	Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	2	8	5	5,00	5,00
1.2.1.7	Evaluación software	1	1	1	1,00	1,00
1.2.1.7.1	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2	Instalación de las cámaras y dispositivos de control	15	38	23	24,00	23
1.2.2.1	Ubicación cámara en la maquinaria	2	5	3	3,00	3,00
1.2.2.1.1	Adecuación de la máquina	1	4	2	2,17	2,00
1.2.2.1.2	Sistema antivibración (Cámara)	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2.2	Ubicación de alimentador de energía eléctrica	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2.2.1	Pruebas de energía	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2.3	Instalación cableado en maquinaria	2	2	2	2,00	2,00
1.2.2.3.1	Medición cantidad de cable a utilizar	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2.3.2	Compra de materiales	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2.4	Adecuación zona WIFI para cámara	3	12	6	7,00	6,00
1.2.2.4.1	Adquisición plan de datos	1	4	2	2,17	2,00
1.2.2.4.2	Compra de dispositivo móvil	1	3	2	2,00	2,00
1.2.2.4.3	Instalación APP de monitoreo	1	5	2	2,33	2,00
1.2.2.5	Análisis de seguridad-antivandálica cámara	3	8	5	5,00	5,00
1.2.2.5.1	Estudio zona de trabajo (maquinaria)	1	4	2	2,17	2,00
1.2.2.5.2	Ubicación centros de atención inmediata (policía)	1	1	1	1,00	1,00

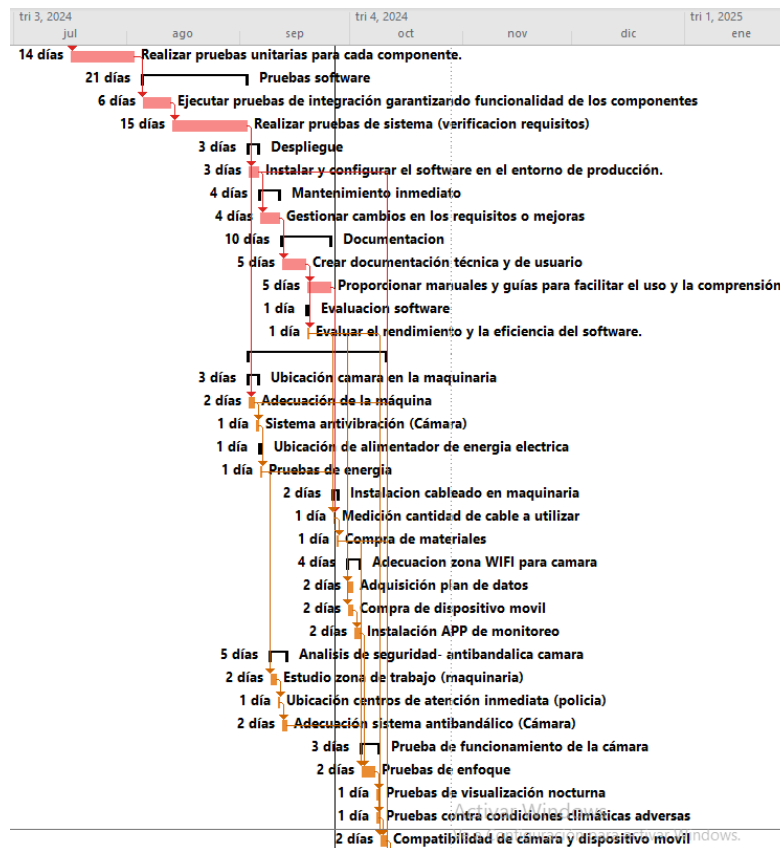
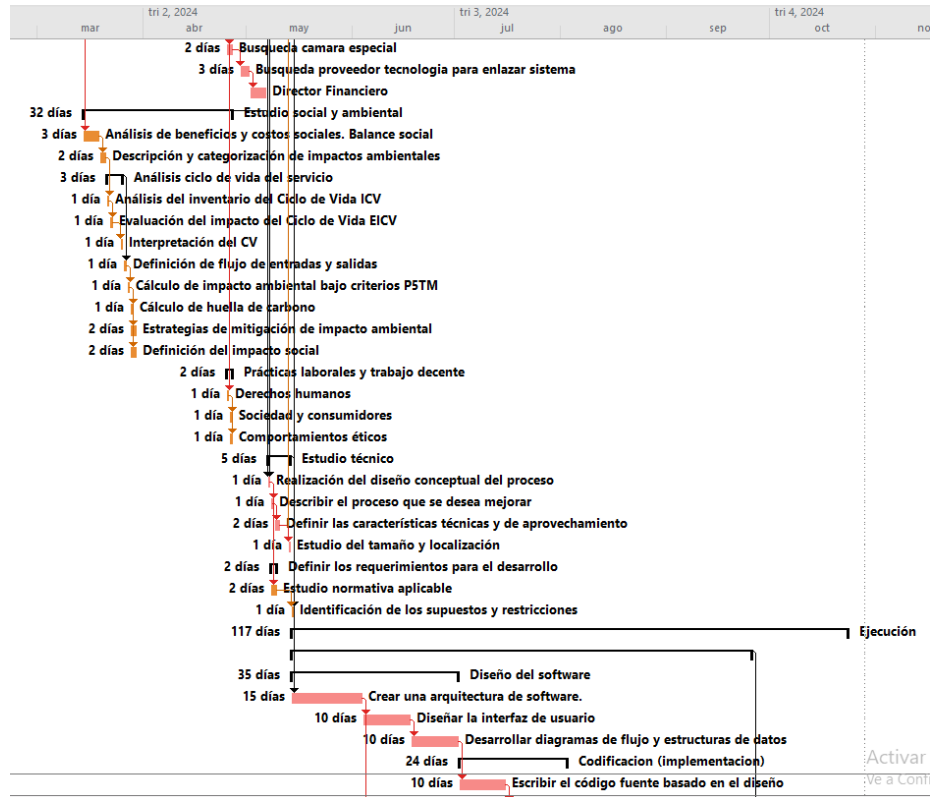
EDT	Nombre de tarea	DURACION ESPERADA				
		OPTMISTA	PESIMISTA	MAS PROBABLE	DURACION ESPERADA	DURACION APROX
1.2.2.5.3	Adecuación sistema antivandálico (Cámara)	1	3	2	2,00	2,00
1.2.2.6	Prueba de funcionamiento de la cámara	3	5	4	4,00	4,00
1.2.2.6.1	Pruebas de enfoque	1	3	2	2,00	2,00
1.2.2.6.2	Pruebas de visualización nocturna	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2.6.3	Pruebas contra condiciones climáticas adversas	1	1	1	1,00	1,00
1.2.2.7	Compatibilidad de cámara y dispositivo móvil	1	5	2	2,33	2,00
1.2.3	Capacitación del personal	4	7	5	5	5
1.2.3.1	Capacitación cliente	4	7	5	5,00	5,00
1.2.3.1.1	Prueba piloto de control de tiempos desde PC	1	4	2	2,17	2,00
1.2.3.1.1.1	Medición y control de tiempos	1	1	1	1,00	1,00
1.2.3.1.1.2	Calibración equipo medición	1	1	1	1,00	1,00
1.2.3.1.2	Interpretación de datos	1	1	1	1,00	1,00
1.2.4	Comparación horómetro - software	4	9	6	6	6
1.2.4.1	Medición horómetro	2	2	2	2,00	2,00
1.2.4.1.1	Registro fotográfico horómetro inicio y fin (Diario)	1	1	1	1,00	1,00
1.2.4.1.2	Digitalización periódica de datos	1	1	1	1,00	1,00
1.2.4.2	Medición dispositivo (software)	2	7	4	4,00	4,00
1.2.4.2.1	Análisis de datos relacionados por software	1	4	2	2,17	2,00
1.2.4.2.2	Digitalización automática de datos por parte del software	1	3	2	2,00	2,00
1.2.5	Entrega informe periódico al cliente	1	1	1	1	1
1.2.5.1	Recopilación datos (periódicamente)	1	1	1	1,00	1,00
1.2.5.1.1	Generación de informe tiempos trabajados	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6	Implementación de las estrategias de marketing					
1.2.6.1	Estrategias de comercialización	5	10	7	7,00	7,00
1.2.6.1.1	Establecer comunicación clara y transparente	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.1.2	Generar un modelo matemático con datos históricos	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.1.3	Adaptación a imprevistos	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.1.4	Capacitación y educación a los interesados	1	4	2	2,17	2,00
1.2.6.1.5	Marketing con orientación a la solución (Optimizar recursos)	1	3	2	2,00	2,00
1.2.6.2	Canales de comercialización	8	16	12	12	12
1.2.6.2.1	Dar demostraciones prácticas	1	3	2	2	2
1.2.6.2.1.1	Pruebas gratuitas a grandes empresas	1	3	2	2,00	2,00
1.2.6.2.2	Brindar testimonios a posibles clientes	1	1	1	1	1

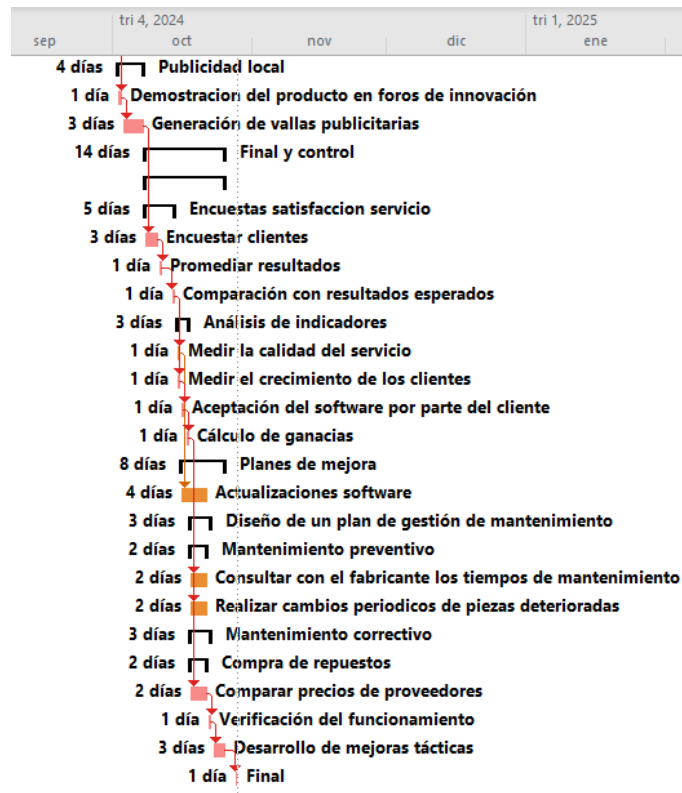
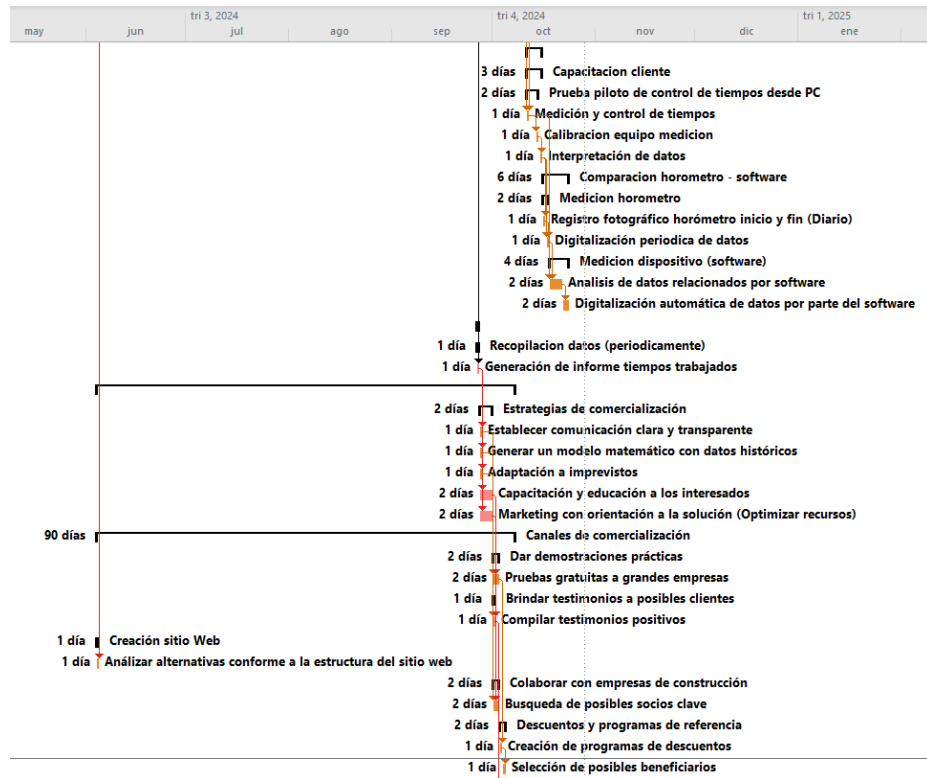
EDT	Nombre de tarea	DURACION ESPERADA				
		OPTMISTA	PESIMISTA	MAS PROBABLE	DURACION ESPERADA	DURACION APROX
1.2.6.2.2.1	Compilar testimonios positivos	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.2.3	Creación sitio Web	1	1	1	1	1
1.2.6.2.3.1	Analizar alternativas conforme a la estructura del sitio web	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.2.4	Colaborar con empresas de construcción	1	3	2	2	2
1.2.6.2.4.1	Búsqueda de posibles socios clave	1	3	2	2,00	2,00
1.2.6.2.5	Descuentos y programas de referencia	2	2	2	2	2
1.2.6.2.5.1	Creación de programas de descuentos	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.2.5.2	Selección de posibles beneficiarios	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.2.6	Publicidad local	2	6	4	4	4
1.2.6.2.6.1	Demostración del producto en foros de innovación	1	1	1	1,00	1,00
1.2.6.2.6.2	Generación de vallas publicitarias	1	5	3	3,00	3,00
1.3	Final y control	14	45	26	27	26
1.3.1	Control de calidad servicio	14	45	26	27	26,00
1.3.1.1	Encuestas satisfacción servicio	3	8	5	5,00	5,00
1.3.1.1.1	Encuestar clientes	1	6	3	3,17	3,00
1.3.1.1.2	Promediar resultados	1	1	1	1,00	1,00
1.3.1.1.3	Comparación con resultados esperados	1	1	1	1,00	1,00
1.3.1.2	Análisis de indicadores	4	4	4	4,00	4,00
1.3.1.2.1	Medir la calidad del servicio	1	1	1	1,00	1,00
1.3.1.2.2	Medir el crecimiento de los clientes	1	1	1	1,00	1,00
1.3.1.2.3	Aceptación del software por parte del cliente	1	1	1	1,00	1,00
1.3.1.2.4	Cálculo de ganancias	1	1	1	1,00	1,00
1.3.1.3	Planes de mejora	7	33	17	18	17
1.3.1.3.1	Actualizaciones software	1	8	4	4,17	4,00
1.3.1.3.2	Diseño de un plan de gestión de mantenimiento	5	19	10	11,00	10
1.3.1.3.2.1	Mantenimiento preventivo	2	9	4	5,00	4
1.3.1.3.2.1.1	Consultar con el fabricante los tiempos de mantenimiento	1	4	2	2,17	2,00
1.3.1.3.2.1.2	Realizar cambios periódicos de piezas deterioradas	1	5	2	2,33	2,00
1.3.1.3.2.2	Mantenimiento correctivo	2	4	3	3	3
1.3.1.3.2.2.1	Compra de repuestos	1	3	2	2	2
1.3.1.3.2.2.1.1	Comparar precios de proveedores	1	3	2	2,00	2,00
1.3.1.3.2.2.2	Verificación del funcionamiento	1	1	1	1,00	1,00
1.3.1.3.3	Desarrollo de mejoras tácticas	1	6	3	3,17	3,00
1.4	Final	1	1	1	1	1

Fuente: Propia.

Apéndice D. LÍNEA BASE DE TIEMPO







Fuente: Propia.

Apéndice E. CRONOGRAMA

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	PROYECTO SOFTWARE	186 días	lun 12/02/24	lun 28/10/24
1.1	Inicio y planeación	67 días	lun 12/02/24	mar 14/05/24
1.1.1	Análisis del entorno	67 días	lun 12/02/24	mar 14/05/24
1.1.1.1	Elaboración del gap análisis	5 días	lun 12/02/24	vie 16/02/24
1.1.1.1.1	Revisar el estado actual	3 días	lun 12/02/24	mié 14/02/24
1.1.1.1.2	Proyectar el estado deseado	4 días	mar 13/02/24	vie 16/02/24
1.1.1.1.3	Identificar las brechas	2 días	mié 14/02/24	jue 15/02/24
1.1.1.1.4	Realizar un plan de acción	2 días	jue 15/02/24	vie 16/02/24
1.1.1.2	Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados	10 días	lun 19/02/24	vie 1/03/24
1.1.1.2.1	Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real	2 días	lun 19/02/24	mar 20/02/24
1.1.1.2.2	Establecer procesos de control específicos	3 días	mié 21/02/24	vie 23/02/24
1.1.1.2.3	Capacitar clientes y operadores en el uso del software	5 días	lun 26/02/24	vie 1/03/24
1.1.1.3	Describir la organización de la fuente del problema o necesidad	15 días	jue 15/02/24	mié 6/03/24
1.1.1.3.1	Realizar la descripción general (Marco histórico de la organización)	1 día	jue 15/02/24	jue 15/02/24
1.1.1.3.2	Creación directrices estratégicas	4 días	vie 16/02/24	mié 21/02/24
1.1.1.3.2.1	Definición de objetivos estratégicos	2 días	vie 16/02/24	lun 19/02/24
1.1.1.3.2.2	Definición políticas	4 días	vie 16/02/24	mié 21/02/24
1.1.1.3.2.3	Establecer misión y visión	1 día	vie 16/02/24	vie 16/02/24
1.1.1.3.3	Diseñar la estructura organizacional	3 días	lun 4/03/24	mié 6/03/24
1.1.1.4	Realizar el caso de negocio	4 días	jue 7/03/24	mar 12/03/24
1.1.1.4.1	Descripción de alternativas de la solución	4 días	jue 7/03/24	mar 12/03/24
1.1.1.4.1.1	Análisis del uso de la cámara integrada	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24
1.1.1.4.1.2	Análisis del uso del GPS	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24
1.1.1.4.1.3	Análisis del uso de un inspector	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24
1.1.1.4.1.4	Análisis de las 3 alternativas	1 día	lun 11/03/24	lun 11/03/24
1.1.1.4.1.5	Selección posible alternativa	1 día	mar 12/03/24	mar 12/03/24
1.1.1.5	Reconocimiento amenazas	4 días	lun 19/02/24	jue 22/02/24
1.1.1.5.1	Planteamiento matriz DOFA	1 día	lun 19/02/24	lun 19/02/24
1.1.1.5.2	Plan de mitigación de amenazas	3 días	mar 20/02/24	jue 22/02/24
1.1.1.6	Estudio de la competencia	9 días	jue 7/03/24	mar 19/03/24
1.1.1.6.1	Análisis de servicios similares	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24
1.1.1.6.2	Establecer comunicación directa con la competencia	3 días	lun 11/03/24	mié 13/03/24
1.1.1.6.3	Definición posibles aliados	5 días	lun 11/03/24	vie 15/03/24
1.1.1.6.4	Análisis de tarifas actuales	7 días	lun 11/03/24	mar 19/03/24
1.1.1.6.5	identificación zonas de cobertura	2 días	lun 11/03/24	mar 12/03/24

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.1.1.7	Estudio de estrategias	3 días	mié 13/03/24	vie 15/03/24
1.1.1.7.1	Criterios de selección de alternativas	1 día	mié 13/03/24	mié 13/03/24
1.1.1.7.2	Análisis de alternativas	1 día	jue 14/03/24	jue 14/03/24
1.1.1.7.3	Selección de Alternativa	1 día	vie 15/03/24	vie 15/03/24
1.1.1.8	Planteamiento objetivos y problemáticas	1 día	jue 22/02/24	jue 22/02/24
1.1.1.9	Estudios y evaluaciones	57 días	vie 23/02/24	lun 13/05/24
1.1.1.9.1	Identificación de la población	6 días	lun 18/03/24	lun 25/03/24
1.1.1.9.2	Dimensionamiento demanda	4 días	mar 26/03/24	vie 29/03/24
1.1.1.9.3	Dimensionamiento oferta	4 días	mar 26/03/24	vie 29/03/24
1.1.1.9.4	Competencia - Precios	4 días	lun 1/04/24	jue 4/04/24
1.1.1.9.5	Estrategias de comercialización	2 días	vie 5/04/24	lun 8/04/24
1.1.1.9.6	Canales de comercialización	2 días	mar 9/04/24	mié 10/04/24
1.1.1.9.7	Análisis de indicadores	1 día	vie 23/02/24	vie 23/02/24
1.1.1.9.7.1	Planteamiento de KPIs	1 día	vie 23/02/24	vie 23/02/24
1.1.1.9.8	Proyecciones y demanda actual	15 días	lun 18/03/24	vie 5/04/24
1.1.1.9.8.1	Localización del proyecto	2 días	lun 18/03/24	mar 19/03/24
1.1.1.9.8.2	Estimación del público- clientes	5 días	lun 1/04/24	vie 5/04/24
1.1.1.9.9	Busqueda de clientes e interesados	5 días	mar 9/04/24	lun 15/04/24
1.1.1.9.9.1	Elaboración entrevistas	3 días	mar 9/04/24	jue 11/04/24
1.1.1.9.9.2	Análisis de oportunidad de mejora	2 días	vie 12/04/24	lun 15/04/24
1.1.1.9.10	Estudio financiero	43 días	jue 7/03/24	lun 6/05/24
1.1.1.9.10.1	Estimación del valor de la inversión del proyecto	3 días	jue 7/03/24	lun 11/03/24
1.1.1.9.10.2	Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto	3 días	vie 5/04/24	mar 9/04/24
1.1.1.9.10.3	Flujo de caja del proyecto caso	4 días	mié 10/04/24	lun 15/04/24
1.1.1.9.10.4	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	2 días	mié 10/04/24	jue 11/04/24
1.1.1.9.10.5	Evaluación Financiera del proyecto TIR, TIO Y TIRM	1 día	mar 16/04/24	mar 16/04/24
1.1.1.9.10.6	Análisis de sensibilidad	1 día	mié 17/04/24	mié 17/04/24
1.1.1.9.10.7	Análisis del capital	3 días	mié 20/03/24	vie 22/03/24
1.1.1.9.10.7.1	Asignación de recursos iniciales	3 días	mié 20/03/24	vie 22/03/24
1.1.1.9.10.8	Busqueda recurso humano principal	6 días	lun 25/03/24	lun 1/04/24
1.1.1.9.10.8.1	Busqueda ingeniero sistemas	4 días	lun 25/03/24	jue 28/03/24
1.1.1.9.10.8.2	Busqueda instalador	2 días	vie 29/03/24	lun 1/04/24
1.1.1.9.10.9	Contratación del personal	7 días	mar 16/04/24	mié 24/04/24
1.1.1.9.10.10	Adquisición recursos materiales	8 días	jue 25/04/24	lun 6/05/24
1.1.1.9.10.10.1	Busqueda y compra computador especial	2 días	jue 25/04/24	vie 26/04/24

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.1.1.9.10.10.2	Busqueda camara especial	2 días	jue 25/04/24	vie 26/04/24
1.1.1.9.10.10.3	Busqueda proveedor tecnologia para enlazar sistema	3 días	lun 29/04/24	mié 1/05/24
1.1.1.9.10.10.4	Compra de camaras y dispositivos de control	3 días	jue 2/05/24	lun 6/05/24
1.1.1.9.11	➤ Estudio social y ambiental	32 días	jue 14/03/24	vie 26/04/24
1.1.1.9.11.1	Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social	3 días	jue 14/03/24	lun 18/03/24
1.1.1.9.11.2	Descripción y categorización de impactos ambientales	2 días	mar 19/03/24	mié 20/03/24
1.1.1.9.11.3	➤ Análisis ciclo de vida del servicio	3 días	jue 21/03/24	lun 25/03/24
1.1.1.9.11.3.1	Análisis del inventario del Ciclo de Vida ICV	1 día	jue 21/03/24	jue 21/03/24
1.1.1.9.11.3.2	Evaluación del impacto del Ciclo de Vida EICV	1 día	vie 22/03/24	vie 22/03/24
1.1.1.9.11.3.3	Interpretación del CV	1 día	lun 25/03/24	lun 25/03/24
1.1.1.9.11.4	Definición de flujo de entradas y salidas	1 día	mar 26/03/24	mar 26/03/24
1.1.1.9.11.5	Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM	1 día	mié 27/03/24	mié 27/03/24
1.1.1.9.11.6	Cálculo de huella de carbono	1 día	jue 28/03/24	jue 28/03/24
1.1.1.9.11.7	Estrategias de mitigación de impacto ambiental	2 días	jue 28/03/24	vie 29/03/24
1.1.1.9.11.8	Definición del impacto social	2 días	jue 28/03/24	jue 29/03/24
1.1.1.9.11.9	➤ Prácticas laborales y trabajo decente	2 días	jue 25/04/24	vie 26/04/24
1.1.1.9.11.9.1	Derechos humanos	1 día	jue 25/04/24	jue 25/04/24
1.1.1.9.11.9.2	Sociedad y consumidores	1 día	vie 26/04/24	vie 26/04/24
1.1.1.9.11.9.3	Comportamientos éticos	1 día	vie 26/04/24	vie 26/04/24
1.1.1.9.12	➤ Estudio técnico	5 días	mar 7/05/24	lun 13/05/24
1.1.1.9.12.1	Realización del diseño conceptual del proceso	1 día	mar 7/05/24	mar 7/05/24
1.1.1.9.12.2	Describir el proceso que se desea mejorar	1 día	mié 8/05/24	mié 8/05/24
1.1.1.9.12.3	Definir las características técnicas y de aprovechamiento	2 días	jue 9/05/24	vie 10/05/24
1.1.1.9.12.4	Estudio del tamaño y localización	1 día	lun 13/05/24	lun 13/05/24
1.1.1.9.12.5	➤ Definir los requerimientos para el desarrollo	2 días	mié 8/05/24	jue 9/05/24
1.1.1.9.12.5.1	Estudio normativa aplicable	2 días	mié 8/05/24	jue 9/05/24
1.1.1.10	Identificación de los supuestos y restricciones	1 día	mar 14/05/24	mar 14/05/24
1.2	➤ Ejecución	117 días	mar 14/05/24	mié 23/10/24
1.2.1	➤ Software control	97 días	mar 14/05/24	mié 25/09/24
1.2.1.1	➤ Diseño del software	35 días	mar 14/05/24	lun 1/07/24
1.2.1.1.1	Crear una arquitectura de software.	15 días	mar 14/05/24	lun 3/06/24
1.2.1.1.2	Diseñar la interfaz de usuario	10 días	mar 4/06/24	lun 17/06/24
1.2.1.1.3	Desarrollar diagramas de flujo y estructuras de datos	10 días	mar 18/06/24	lun 1/07/24
1.2.1.2	➤ Codificación (implementacion)	24 días	mar 2/07/24	vie 2/08/24
1.2.1.2.1	Escribir el código fuente basado en el diseño	10 días	mar 2/07/24	lun 15/07/24

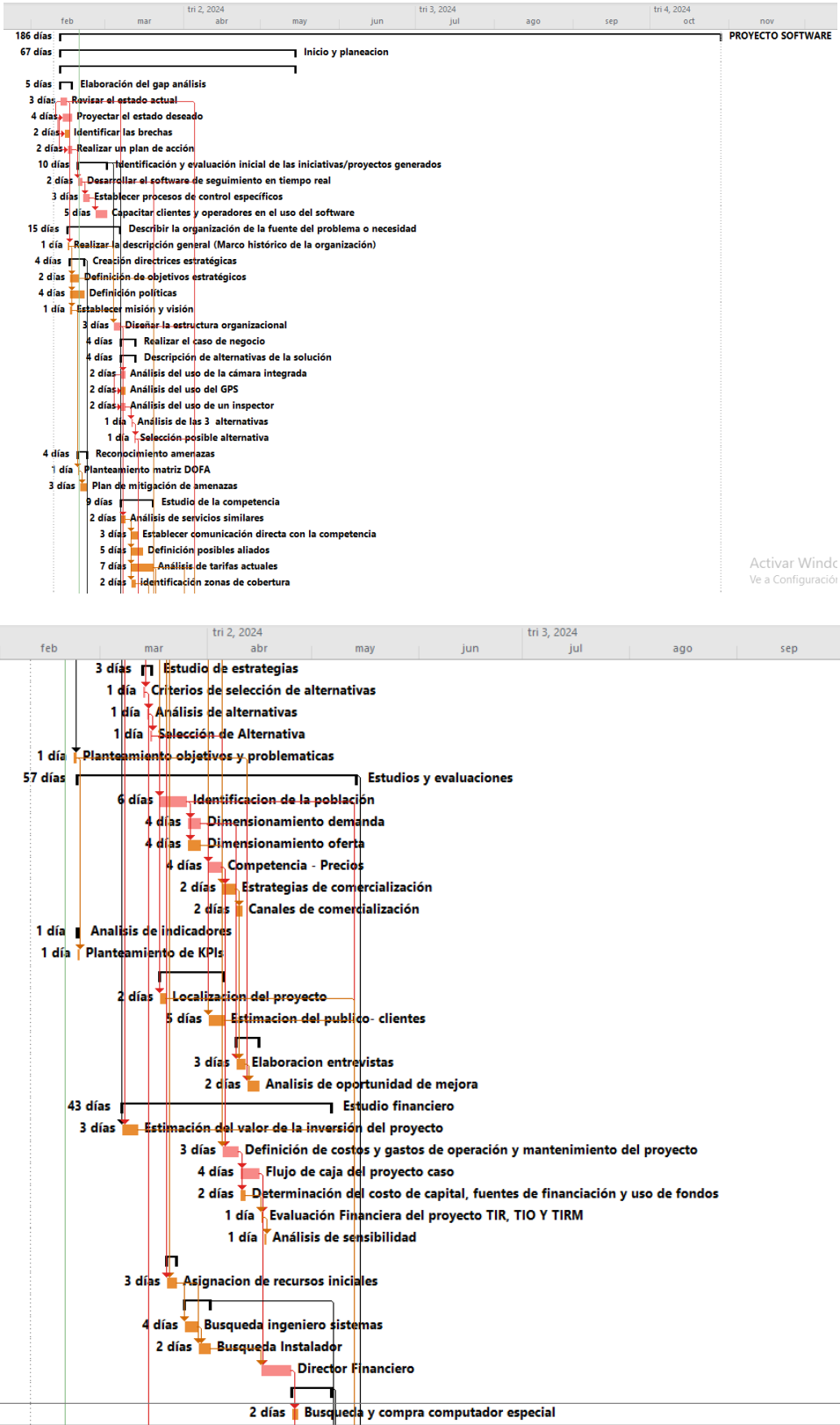
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.2.1.2.2	Realizar pruebas unitarias para cada componente.	14 días	mar 16/07/24	vie 2/08/24
1.2.1.3	➤ Pruebas software	21 días	lun 5/08/24	lun 2/09/24
1.2.1.3.1	Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes	6 días	lun 5/08/24	lun 12/08/24
1.2.1.3.2	Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	15 días	mar 13/08/24	lun 2/09/24
1.2.1.4	➤ Despliegue	3 días	mar 3/09/24	jue 5/09/24
1.2.1.4.1	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	3 días	mar 3/09/24	jue 5/09/24
1.2.1.5	➤ Mantenimiento inmediato	4 días	vie 6/09/24	mié 11/09/24
1.2.1.5.1	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	4 días	vie 6/09/24	mié 11/09/24
1.2.1.6	➤ Documentación	10 días	jue 12/09/24	mié 25/09/24
1.2.1.6.1	Crear documentación técnica y de usuario	5 días	jue 12/09/24	mié 18/09/24
1.2.1.6.2	Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	5 días	jue 19/09/24	mié 25/09/24
1.2.1.7	➤ Evaluación software	1 día	jue 19/09/24	jue 19/09/24
1.2.1.7.1	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	1 día	jue 19/09/24	jue 19/09/24
1.2.2	➤ Instalación de las cámaras y dispositivos de control	28 días	mar 3/09/24	jue 10/10/24
1.2.2.1	➤ Ubicación cámara en la maquinaria	3 días	mar 3/09/24	jue 5/09/24
1.2.2.1.1	Adecuación de la máquina	2 días	mar 3/09/24	mié 4/09/24
1.2.2.1.2	Sistema antivibración (Cámara)	1 día	jue 5/09/24	jue 5/09/24
1.2.2.2	➤ Ubicación de alimentador de energía eléctrica	1 día	vie 6/09/24	vie 6/09/24
1.2.2.2.1	Pruebas de energía	1 día	vie 6/09/24	vie 6/09/24
1.2.2.3	➤ Instalación cableado en maquinaria	2 días	jue 26/09/24	vie 27/09/24
1.2.2.3.1	Medición cantidad de cable a utilizar	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24
1.2.2.3.2	Compra de materiales	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24
1.2.2.4	➤ Adecuación zona WIFI para cámara	4 días	lun 30/09/24	jue 3/10/24
1.2.2.4.1	Adquisición plan de datos	2 días	lun 30/09/24	mar 1/10/24
1.2.2.4.2	Compra de dispositivo móvil	2 días	lun 30/09/24	mar 1/10/24
1.2.2.4.3	Instalación APP de monitoreo	2 días	mié 2/10/24	jue 3/10/24
1.2.2.5	➤ Análisis de seguridad- antibandolera cámara	5 días	lun 9/09/24	vie 13/09/24
1.2.2.5.1	Estudio zona de trabajo (maquinaria)	2 días	lun 9/09/24	mar 10/09/24
1.2.2.5.2	Ubicación centros de atención inmediata (policía)	1 día	mié 11/09/24	mié 11/09/24
1.2.2.5.3	Adecuación sistema antibandolera (Cámara)	2 días	jue 12/09/24	vie 13/09/24
1.2.2.6	➤ Prueba de funcionamiento de la cámara	3 días	vie 4/10/24	mar 8/10/24
1.2.2.6.1	Pruebas de enfoque	2 días	vie 4/10/24	lun 7/10/24
1.2.2.6.2	Pruebas de visualización nocturna	1 día	mar 8/10/24	mar 8/10/24
1.2.2.6.3	Pruebas contra condiciones climáticas adversas	1 día	mar 8/10/24	mar 8/10/24
1.2.2.7	Compatibilidad de cámara y dispositivo móvil	2 días	mié 9/10/24	jue 10/10/24

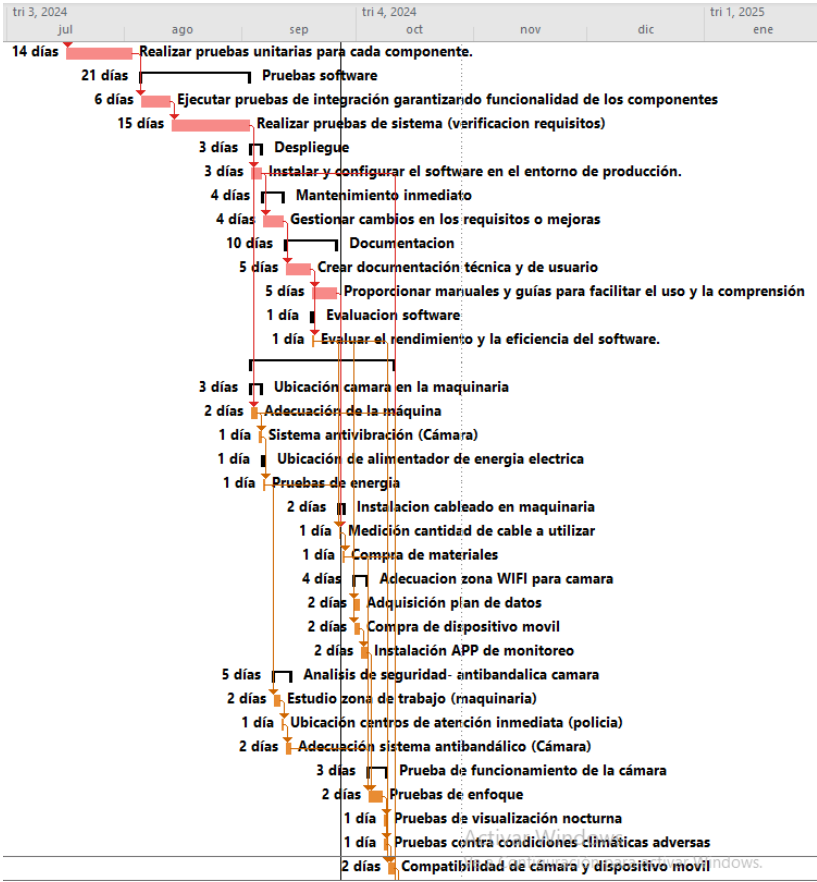
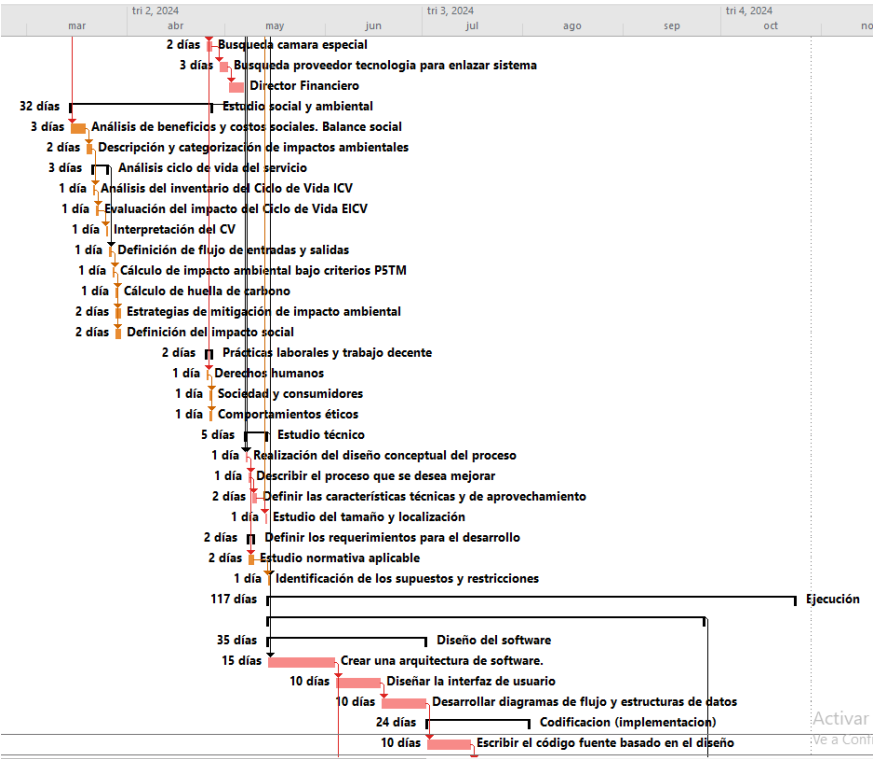
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.2.3	▀ Capacitación del personal	3 días	vie 11/10/24	mar 15/10/24
1.2.3.1	▀ Capacitación cliente	3 días	vie 11/10/24	mar 15/10/24
1.2.3.1.1	▀ Prueba piloto de control de tiempos desde PC	2 días	vie 11/10/24	lun 14/10/24
1.2.3.1.1.1	Medición y control de tiempos	1 día	vie 11/10/24	vie 11/10/24
1.2.3.1.1.2	Calibración equipo medición	1 día	lun 14/10/24	lun 14/10/24
1.2.3.1.2	Interpretación de datos	1 día	mar 15/10/24	mar 15/10/24
1.2.4	▀ Comparación horómetro - software	6 días	mié 16/10/24	mié 23/10/24
1.2.4.1	▀ Medición horómetro	2 días	mié 16/10/24	jue 17/10/24
1.2.4.1.1	Registro fotográfico horómetro inicio y fin (Diario)	1 día	mié 16/10/24	mié 16/10/24
1.2.4.1.2	Digitalización periódica de datos	1 día	jue 17/10/24	jue 17/10/24
1.2.4.2	▀ Medición dispositivo (software)	4 días	vie 18/10/24	mié 23/10/24
1.2.4.2.1	Análisis de datos relacionados por software	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24
1.2.4.2.2	Digitalización automática de datos por parte del software	2 días	mar 22/10/24	mié 23/10/24
1.2.5	▀ Entrega informe periódico al cliente	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24
1.2.5.1	▀ Recopilación datos (periódicamente)	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24
1.2.5.1.1	Generación de informe tiempos trabajados	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24
1.2.6	▀ Implementación de las estrategias de marketing	90 días	mar 4/06/24	lun 7/10/24
1.2.6.1	▀ Estrategias de comercialización	2 días	vie 27/09/24	lun 30/09/24
1.2.6.1.1	Establecer comunicación clara y transparente	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24
1.2.6.1.2	Generar un modelo matemático con datos históricos	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24
1.2.6.1.3	Adaptación a imprevistos	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24
1.2.6.1.4	Capacitación y educación a los interesados	2 días	vie 27/09/24	lun 30/09/24
1.2.6.1.5	Marketing con orientación a la solución (Optimizar recursos)	2 días	vie 27/09/24	lun 30/09/24
1.2.6.2	▀ Canales de comercialización	90 días	mar 4/06/24	lun 7/10/24
1.2.6.2.1	▀ Dar demostraciones prácticas	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24
1.2.6.2.1.1	Pruebas gratuitas a grandes empresas	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24
1.2.6.2.2	▀ Brindar testimonios a posibles clientes	1 día	mar 1/10/24	mar 1/10/24
1.2.6.2.2.1	Compilar testimonios positivos	1 día	mar 1/10/24	mar 1/10/24
1.2.6.2.3	▀ Creación sitio Web	1 día	mar 4/06/24	mar 4/06/24
1.2.6.2.3.1	Análisis alternativas conforme a la estructura del sitio web	1 día	mar 4/06/24	mar 4/06/24
1.2.6.2.4	▀ Colaborar con empresas de construcción	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24
1.2.6.2.4.1	Busqueda de posibles socios clave	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24
1.2.6.2.5	▀ Descuentos y programas de referencia	2 días	jue 3/10/24	vie 4/10/24
1.2.6.2.5.1	Creación de programas de descuentos	1 día	jue 3/10/24	jue 3/10/24
1.2.6.2.5.2	Selección de posibles beneficiarios	1 día	vie 4/10/24	vie 4/10/24

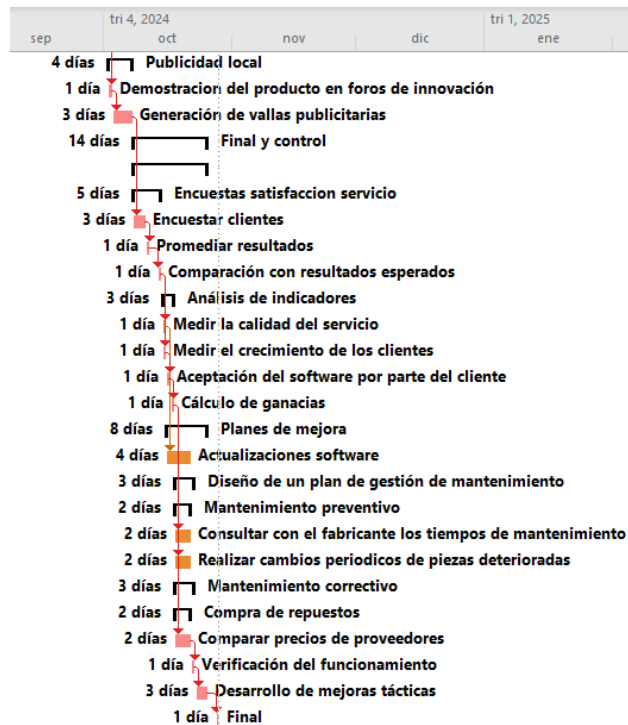
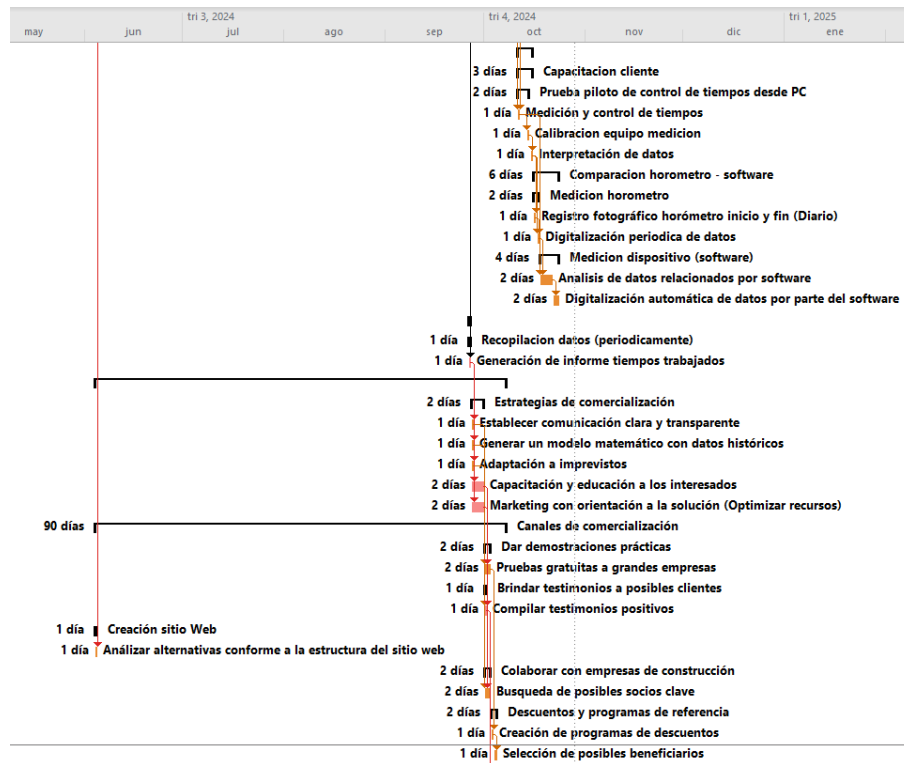
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.2.6.2.6	▀ Publicidad local	4 días	mié 2/10/24	lun 7/10/24
1.2.6.2.6.1	Demostración del producto en foros de innovación	1 día	mié 2/10/24	mié 2/10/24
1.2.6.2.6.2	Generación de vallas publicitarias	3 días	jue 3/10/24	lun 7/10/24
1.3	▀ Final y control	14 días	mar 8/10/24	vie 25/10/24
1.3.1	▀ Control de calidad servicio	14 días	mar 8/10/24	vie 25/10/24
1.3.1.1	▀ Encuestas satisfacción servicio	5 días	mar 8/10/24	lun 14/10/24
1.3.1.1.1	Encuestar clientes	3 días	mar 8/10/24	jue 10/10/24
1.3.1.1.2	Promediar resultados	1 día	vie 11/10/24	vie 11/10/24
1.3.1.1.3	Comparación con resultados esperados	1 día	lun 14/10/24	lun 14/10/24
1.3.1.2	▀ Análisis de indicadores	3 días	mar 15/10/24	jue 17/10/24
1.3.1.2.1	Medir la calidad del servicio	1 día	mar 15/10/24	mar 15/10/24
1.3.1.2.2	Medir el crecimiento de los clientes	1 día	mar 15/10/24	mar 15/10/24
1.3.1.2.3	Aceptación del software por parte del cliente	1 día	mié 16/10/24	mié 16/10/24
1.3.1.2.4	Cálculo de ganancias	1 día	jue 17/10/24	jue 17/10/24
1.3.1.3	▀ Planes de mejora	8 días	mié 16/10/24	vie 25/10/24
1.3.1.3.1	Actualizaciones software	4 días	mié 16/10/24	lun 21/10/24
1.3.1.3.2	▀ Diseño de un plan de gestión de mantenimiento	3 días	vie 18/10/24	mar 22/10/24
1.3.1.3.2.1	▀ Mantenimiento preventivo	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24
1.3.1.3.2.1.1	Consultar con el fabricante los tiempos de mantenimiento	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24
1.3.1.3.2.1.2	Realizar cambios periódicos de piezas deterioradas	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24
1.3.1.3.2.2	▀ Mantenimiento correctivo	3 días	vie 18/10/24	mar 22/10/24
1.3.1.3.2.2.1	▀ Compra de repuestos	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24
1.3.1.3.2.2.1.1	Comparar precios de proveedores	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24
1.3.1.3.2.2.2	Verificación del funcionamiento	1 día	mar 22/10/24	mar 22/10/24
1.3.1.3.3	Desarrollo de mejoras tácticas	3 días	mié 23/10/24	vie 25/10/24
1.4	Final	1 día	lun 28/10/24	lun 28/10/24

Fuente: Propia.

Apéndice F. DIAGRAMA DE GANTT







Fuente: Propia.

Apéndice G. USO DE RECURSOS

Nombre del recurso	Trabajo	Comienzo	Fin
■ Sin asignar	0 horas	lun 28/10/24	lun 28/10/24
Final	0 horas	lun 28/10/24	lun 28/10/24
■ Director Comercial	784 horas	lun 12/02/24	lun 21/10/24
Revisar el estado actual	24 horas	lun 12/02/24	mié 14/02/24
Identificar las brechas	16 horas	mié 14/02/24	jue 15/02/24
Establecer procesos de control específicos	24 horas	mié 21/02/24	vie 23/02/24
Definición de objetivos estratégicos	16 horas	vie 16/02/24	lun 19/02/24
Establecer misión y visión	8 horas	vie 16/02/24	vie 16/02/24
Análisis del uso de la cámara integrada	16 horas	jue 7/03/24	vie 8/03/24
Análisis del uso de un inspector	16 horas	jue 7/03/24	vie 8/03/24
Selección posible alternativa	8 horas	mar 12/03/24	mar 12/03/24
Plan de mitigación de amenazas	24 horas	mar 20/02/24	jue 22/02/24
Análisis de servicios similares	16 horas	jue 7/03/24	vie 8/03/24
Definición posibles aliados	40 horas	lun 11/03/24	vie 15/03/24
Identificación zonas de cobertura	16 horas	lun 11/03/24	mar 12/03/24
Análisis de alternativas	8 horas	jue 14/03/24	jue 14/03/24
Planteamiento objetivos y problemáticas	8 horas	jue 22/02/24	jue 22/02/24
Dimensionamiento demanda	32 horas	mar 26/03/24	vie 29/03/24
Competencia - Precios	32 horas	lun 1/04/24	jue 4/04/24
Canales de comercialización	16 horas	mar 9/04/24	mié 10/04/24
Localización del proyecto	16 horas	lun 18/03/24	mar 19/03/24
Elaboración entrevistas	24 horas	mar 9/04/24	jue 11/04/24
Estimación del valor de la inversión del proyecto	24 horas	jue 7/03/24	lun 11/03/24
Flujo de caja del proyecto caso	32 horas	mié 10/04/24	lun 15/04/24
Evaluación Financiera del proyecto TIR, TIO Y TIRM	8 horas	mar 16/04/24	mar 16/04/24
Asignación de recursos iniciales	24 horas	mié 20/03/24	vie 22/03/24
Busqueda Instalador	16 horas	vie 29/03/24	lun 1/04/24
Busqueda y compra computador especial	16 horas	jue 25/04/24	vie 26/04/24
Busqueda proveedor tecnología para enlazar sistema	24 horas	lun 29/04/24	mié 1/05/24
Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social	24 horas	jue 14/03/24	lun 18/03/24
Análisis del inventario del Ciclo de Vida ICV	8 horas	jue 21/03/24	jue 21/03/24
Interpretación del CV	8 horas	lun 25/03/24	lun 25/03/24
Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM	8 horas	mié 27/03/24	mié 27/03/24
Estrategias de mitigación de impacto ambiental	16 horas	jue 28/03/24	vie 29/03/24
Derechos humanos	8 horas	jue 25/04/24	jue 25/04/24
Comportamientos éticos	8 horas	vie 26/04/24	vie 26/04/24
Describir el proceso que se desea mejorar	8 horas	mié 8/05/24	mié 8/05/24

Nombre del recurso	Trabajo	Comienzo	Fin
Estudio del tamaño y localización	8 horas	lun 13/05/24	lun 13/05/24
Identificación de los supuestos y restricciones	8 horas	mar 14/05/24	mar 14/05/24
Adquisición plan de datos	16 horas	lun 30/09/24	mar 1/10/24
Estudio zona de trabajo (maquinaria)	16 horas	lun 9/09/24	mar 10/09/24
Adecuación sistema antibandálico (Cámara)	16 horas	jue 12/09/24	vie 13/09/24
Interpretación de datos	8 horas	mar 15/10/24	mar 15/10/24
Generación de informe tiempos trabajados	8 horas	jue 26/09/24	jue 26/09/24
Generar un modelo matemático con datos históricos	8 horas	vie 27/09/24	vie 27/09/24
Marketing con orientación a la solución (Optimizar recursos)	16 horas	vie 27/09/24	lun 30/09/24
Compilar testimonios positivos	8 horas	mar 1/10/24	mar 1/10/24
Creación de programas de descuentos	8 horas	jue 3/10/24	jue 3/10/24
Demostración del producto en foros de innovación	8 horas	mié 2/10/24	mié 2/10/24
Encuestar clientes	24 horas	mar 8/10/24	jue 10/10/24
Comparación con resultados esperados	8 horas	lun 14/10/24	lun 14/10/24
Medir el crecimiento de los clientes	8 horas	mar 15/10/24	mar 15/10/24
Cálculo de ganancias	8 horas	jue 17/10/24	jue 17/10/24
Comparar precios de proveedores	16 horas	vie 18/10/24	lun 21/10/24
■ Director Financiero	872 horas	mar 13/02/24	vie 25/10/24
Proyectar el estado deseado	32 horas	mar 13/02/24	vie 16/02/24
Realizar un plan de acción	16 horas	jue 15/02/24	vie 16/02/24
Realizar la descripción general (Marco histórico de la organización)	8 horas	jue 15/02/24	jue 15/02/24
Definición políticas	32 horas	vie 16/02/24	mié 21/02/24
Diseñar la estructura organizacional	24 horas	lun 4/03/24	mié 6/03/24
Análisis del uso del GPS	16 horas	jue 7/03/24	vie 8/03/24
Análisis de las 3 alternativas	8 horas	lun 11/03/24	lun 11/03/24
Planteamiento matriz DOFA	8 horas	lun 19/02/24	lun 19/02/24
Establecer comunicación directa con la competencia	24 horas	lun 11/03/24	mié 13/03/24
Análisis de tarifas actuales	56 horas	lun 11/03/24	mar 19/03/24
Criterios de selección de alternativas	8 horas	mié 13/03/24	mié 13/03/24
Selección de Alternativa	8 horas	vie 15/03/24	vie 15/03/24
Identificación de la población	48 horas	lun 18/03/24	lun 25/03/24
Dimensionamiento oferta	32 horas	mar 26/03/24	vie 29/03/24
Estrategias de comercialización	16 horas	vie 5/04/24	lun 8/04/24
Planteamiento de KPIs	8 horas	vie 23/02/24	vie 23/02/24
Estimación del público- clientes	40 horas	lun 1/04/24	vie 5/04/24
Análisis de oportunidad de mejora	16 horas	vie 12/04/24	lun 15/04/24
Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto	24 horas	vie 5/04/24	mar 9/04/24

Nombre del recurso	Trabajo	Comienzo	Fin
Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	16 horas	mié 10/04/24	jue 11/04/24
Análisis de sensibilidad	8 horas	mié 17/04/24	mié 17/04/24
Busqueda ingeniero sistemas	32 horas	lun 25/03/24	jue 28/03/24
Contratación del personal	56 horas	mar 16/04/24	mié 24/04/24
Busqueda camara especial	16 horas	jue 25/04/24	vie 26/04/24
Compra de camaras y dispositivos de control	24 horas	jue 2/05/24	lun 6/05/24
Descripción y categorización de impactos ambientales	16 horas	mar 19/03/24	mié 20/03/24
Evaluación del impacto del Ciclo de Vida EICV	8 horas	vie 22/03/24	vie 22/03/24
Definición de flujo de entradas y salidas	8 horas	mar 26/03/24	mar 26/03/24
Cálculo de huella de carbono	8 horas	jue 28/03/24	jue 28/03/24
Definición del impacto social	16 horas	jue 28/03/24	vie 29/03/24
Sociedad y consumidores	8 horas	vie 26/04/24	vie 26/04/24
Realización del diseño conceptual del proceso	8 horas	mar 7/05/24	mar 7/05/24
Definir las características técnicas y de aprovechamiento	16 horas	jue 9/05/24	vie 10/05/24
Estudio normativa aplicable	16 horas	mié 8/05/24	jue 9/05/24
Compra de dispositivo movil	16 horas	lun 30/09/24	mar 1/10/24
Ubicación centros de atención inmediata (policia)	8 horas	mié 11/09/24	mié 11/09/24
Medición y control de tiempos	8 horas	vie 11/10/24	vie 11/10/24
Analisis de datos relacionados por software	16 horas	vie 18/10/24	lun 21/10/24
Establecer comunicación clara y transparente	8 horas	vie 27/09/24	vie 27/09/24
Adaptación a imprevistos	8 horas	vie 27/09/24	vie 27/09/24
Pruebas gratuitas a grandes empresas	16 horas	mar 1/10/24	mié 2/10/24
Busqueda de posibles socios clave	16 horas	mar 1/10/24	mié 2/10/24
Selección de posibles beneficiarios	8 horas	vie 4/10/24	vie 4/10/24
Generación de vallas publicitarias	24 horas	jue 3/10/24	lun 7/10/24
Promediar resultados	8 horas	vie 11/10/24	vie 11/10/24
Medir la calidad del servicio	8 horas	mar 15/10/24	mar 15/10/24
Aceptación del software por parte del cliente	8 horas	mié 16/10/24	mié 16/10/24
Consultar con el fabricante los tiempos de mantenimiento	16 horas	vie 18/10/24	lun 21/10/24
Desarrollo de mejoras tácticas	24 horas	mié 23/10/24	vie 25/10/24
Abogado	0 horas	NOD	NOD
▲ Ingeniero Sistemas	448 horas	lun 19/02/24	mié 23/10/24
Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real	8 horas	lun 19/02/24	mar 20/02/24
Crear una arquitectura de software.	60 horas	mar 14/05/24	lun 3/06/24
Diseñar la interfaz de usuario	40 horas	mar 4/06/24	lun 17/06/24
Desarrollar diagramas de flujo y estructuras de datos	40 horas	mar 18/06/24	lun 1/07/24
Escribir el código fuente basado en el diseño	40 horas	mar 2/07/24	lun 15/07/24

Nombre del recurso	Trabajo	Comienzo	Fin
Realizar pruebas unitarias para cada componente.	56 horas	mar 16/07/24	vie 2/08/24
Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes	24 horas	lun 5/08/24	lun 12/08/24
Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	60 horas	mar 13/08/24	lun 2/09/24
Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	12 horas	mar 3/09/24	jue 5/09/24
Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	16 horas	vie 6/09/24	mié 11/09/24
Crear documentación técnica y de usuario	20 horas	jue 12/09/24	mié 18/09/24
Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	20 horas	jue 19/09/24	mié 25/09/24
Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	4 horas	jue 19/09/24	jue 19/09/24
Instalación APP de monitoreo	8 horas	mié 2/10/24	jue 3/10/24
Compatibilidad de cámara y dispositivo movil	8 horas	mié 9/10/24	jue 10/10/24
Calibracion equipo medicion	4 horas	lun 14/10/24	lun 14/10/24
Digitalización automática de datos por parte del software	8 horas	mar 22/10/24	mié 23/10/24
Análizar alternativas conforme a la estructura del sitio web	4 horas	mar 4/06/24	mar 4/06/24
Actualizaciones software	16 horas	mié 16/10/24	lun 21/10/24
▲ Instalador	48 horas	mar 3/09/24	lun 21/10/24
Adecuación de la máquina	8 horas	mar 3/09/24	mié 4/09/24
Sistema antivibración (Cámara)	4 horas	jue 5/09/24	jue 5/09/24
Pruebas de energia	4 horas	vie 6/09/24	vie 6/09/24
Medición cantidad de cable a utilizar	4 horas	jue 26/09/24	jue 26/09/24
Compra de materiales	4 horas	vie 27/09/24	vie 27/09/24
Pruebas de enfoque	8 horas	vie 4/10/24	lun 7/10/24
Pruebas de visualización nocturna	4 horas	mar 8/10/24	mar 8/10/24
Pruebas contra condiciones climáticas adversas	4 horas	mar 8/10/24	mar 8/10/24
Realizar cambios periodicos de piezas deterioradas	8 horas	vie 18/10/24	lun 21/10/24
▲ Operador	40 horas	lun 26/02/24	mar 22/10/24
Capacitar clientes y operadores en el uso del software	20 horas	lun 26/02/24	vie 1/03/24
Registro fotográfico horómetro inicio y fin (Diario)	4 horas	mié 16/10/24	mié 16/10/24
Digitalización periodica de datos	4 horas	jue 17/10/24	jue 17/10/24
Capacitación y educación a los interesados	8 horas	vie 27/09/24	lun 30/09/24
Verificación del funcionamiento	4 horas	mar 22/10/24	mar 22/10/24

Fuente: Propia.

Apéndice H. TABLA CURVA S

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	PROYECTO SOFTWARE	\$ 36.032.992,00	186 días	lun 12/02/24	lun 28/10/24	
1.1	Inicio y planeación	\$ 25.734.916,00	67 días	lun 12/02/24	mar 14/05/24	
1.1.1	Análisis del entorno	\$ 25.734.916,00	67 días	lun 12/02/24	mar 14/05/24	
1.1.1.1	Elaboración del gap análisis	\$ 1.749.176,00	5 días	lun 12/02/24	vie 16/02/24	
1.1.1.1.1	Revisar el estado actual	\$ 477.048,00	3 días	lun 12/02/24	mié 14/02/24	
1.1.1.1.2	Proyectar el estado deseado	\$ 636.064,00	4 días	mar 13/02/24	vie 16/02/24	5CC+1 día
1.1.1.1.3	Identificar las brechas	\$ 318.032,00	2 días	mié 14/02/24	jue 15/02/24	6CC+1 día
1.1.1.1.4	Realizar un plan de acción	\$ 318.032,00	2 días	jue 15/02/24	vie 16/02/24	6CC+2 días
1.1.1.2	Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados	\$ 610.388,00	10 días	lun 19/02/24	vie 1/03/24	
1.1.1.2.1	Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real	\$ 50.000,00	2 días	lun 19/02/24	mar 20/02/24	8
1.1.1.2.2	Establecer procesos de control específicos	\$ 477.048,00	3 días	mié 21/02/24	vie 23/02/24	10
1.1.1.2.3	Capacitar clientes y operadores en el uso del software	\$ 83.340,00	5 días	lun 26/02/24	vie 1/03/24	11
1.1.1.3	Describir la organización de la fuente del problema o necesidad	\$ 1.749.176,00	15 días	jue 15/02/24	mié 6/03/24	
1.1.1.3.1	Realizar la descripción general (Marco histórico de la organización)	\$ 159.016,00	1 día	jue 15/02/24	jue 15/02/24	5
1.1.1.3.2	Creación directrices estratégicas	\$ 1.113.112,00	4 días	vie 16/02/24	mié 21/02/24	
1.1.1.3.2.1	Definición de objetivos estratégicos	\$ 318.032,00	2 días	vie 16/02/24	lun 19/02/24	14
1.1.1.3.2.2	Definición políticas	\$ 636.064,00	4 días	vie 16/02/24	mié 21/02/24	14
1.1.1.3.2.3	Establecer misión y visión	\$ 159.016,00	1 día	vie 16/02/24	vie 16/02/24	14
1.1.1.3.3	Diseñar la estructura organizacional	\$ 477.048,00	3 días	lun 4/03/24	mié 6/03/24	9;14;18
1.1.1.4	Realizar el caso de negocio	\$ 1.272.128,00	4 días	jue 7/03/24	mar 12/03/24	
1.1.1.4.1	Descripción de alternativas de la solución	\$ 1.272.128,00	4 días	jue 7/03/24	mar 12/03/24	
1.1.1.4.1.1	Análisis del uso de la cámara integrada	\$ 318.032,00	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24	19
1.1.1.4.1.2	Análisis del uso del GPS	\$ 318.032,00	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24	22CC
1.1.1.4.1.3	Análisis del uso de un inspector	\$ 318.032,00	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24	22CC
1.1.1.4.1.4	Análisis de las 3 alternativas	\$ 159.016,00	1 día	lun 11/03/24	lun 11/03/24	24
1.1.1.4.1.5	Selección posible alternativa	\$ 159.016,00	1 día	mar 12/03/24	mar 12/03/24	25
1.1.1.5	Reconocimiento amenazas	\$ 636.064,00	4 días	lun 19/02/24	jue 22/02/24	
1.1.1.5.1	Planteamiento matriz DOFA	\$ 159.016,00	1 día	lun 19/02/24	lun 19/02/24	18
1.1.1.5.2	Plan de mitigación de amenazas	\$ 477.048,00	3 días	mar 20/02/24	jue 22/02/24	28
1.1.1.6	Estudio de la competencia	\$ 3.021.304,00	9 días	jue 7/03/24	mar 19/03/24	
1.1.1.6.1	Análisis de servicios similares	\$ 318.032,00	2 días	jue 7/03/24	vie 8/03/24	19
1.1.1.6.2	Establecer comunicación directa con la competencia	\$ 477.048,00	3 días	lun 11/03/24	mié 13/03/24	31
1.1.1.6.3	Definición posibles aliados	\$ 795.080,00	5 días	lun 11/03/24	vie 15/03/24	31
1.1.1.6.4	Análisis de tarifas actuales	\$ 1.113.112,00	7 días	lun 11/03/24	mar 19/03/24	31
1.1.1.6.5	Identificación zonas de cobertura	\$ 318.032,00	2 días	lun 11/03/24	mar 12/03/24	31

Activa
Ve a Con

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1.1.1.7	Estudio de estrategias	\$ 477.048,00	3 días	mié 13/03/24	vie 15/03/24	
1.1.1.7.1	Criterios de selección de alternativas	\$ 159.016,00	1 día	mié 13/03/24	mié 13/03/24	26
1.1.1.7.2	Análisis de alternativas	\$ 159.016,00	1 día	jue 14/03/24	jue 14/03/24	37
1.1.1.7.3	Selección de Alternativa	\$ 159.016,00	1 día	vie 15/03/24	vie 15/03/24	38
1.1.1.8	Planteamiento objetivos y problemáticas	\$ 159.016,00	1 día	jue 22/02/24	jue 22/02/24	15
1.1.1.9	Estudios y evaluaciones	\$ 15.901.600,00	57 días	vie 23/02/24	lun 13/05/24	
1.1.1.9.1	Identificación de la población	\$ 954.096,00	6 días	lun 18/03/24	lun 25/03/24	39
1.1.1.9.2	Dimensionamiento demanda	\$ 636.064,00	4 días	mar 26/03/24	vie 29/03/24	42
1.1.1.9.3	Dimensionamiento oferta	\$ 636.064,00	4 días	mar 26/03/24	vie 29/03/24	42
1.1.1.9.4	Competencia - Precios	\$ 636.064,00	4 días	lun 1/04/24	jue 4/04/24	34;43
1.1.1.9.5	Estrategias de comercialización	\$ 318.032,00	2 días	vie 5/04/24	lun 8/04/24	40;45
1.1.1.9.6	Canales de comercialización	\$ 318.032,00	2 días	mar 9/04/24	mié 10/04/24	46
1.1.1.9.7	Análisis de indicadores	\$ 159.016,00	1 día	vie 23/02/24	vie 23/02/24	
1.1.1.9.7.1	Planteamiento de KPIs	\$ 159.016,00	1 día	vie 23/02/24	vie 23/02/24	40
1.1.1.9.8	Proyecciones y demanda actual	\$ 1.113.112,00	15 días	lun 18/03/24	vie 5/04/24	
1.1.1.9.8.1	Localización del proyecto	\$ 318.032,00	2 días	lun 18/03/24	mar 19/03/24	39;35
1.1.1.9.8.2	Estimación del público- clientes	\$ 795.080,00	5 días	lun 1/04/24	vie 5/04/24	43;51
1.1.1.9.9	Busqueda de clientes e interesados	\$ 795.080,00	5 días	mar 9/04/24	lun 15/04/24	
1.1.1.9.9.1	Elaboración entrevistas	\$ 477.048,00	3 días	mar 9/04/24	jue 11/04/24	46;43
1.1.1.9.9.2	Análisis de oportunidad de mejora	\$ 318.032,00	2 días	vie 12/04/24	lun 15/04/24	40;42;54
1.1.1.9.10	Estudio financiero	\$ 6.360.640,00	43 días	jue 7/03/24	lun 6/05/24	
1.1.1.9.10.1	Estimación del valor de la inversión del proyecto	\$ 477.048,00	3 días	jue 7/03/24	lun 11/03/24	5;9;19
1.1.1.9.10.2	Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto	\$ 477.048,00	3 días	vie 5/04/24	mar 9/04/24	5;10;19;26;34;39;43;44;45;57
1.1.1.9.10.3	Flujo de caja del proyecto caso	\$ 636.064,00	4 días	mié 10/04/24	lun 15/04/24	58
1.1.1.9.10.4	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	\$ 318.032,00	2 días	mié 10/04/24	jue 11/04/24	58
1.1.1.9.10.5	Evaluación Financiera del proyecto TIR, TIO Y TIRM	\$ 159.016,00	1 día	mar 16/04/24	mar 16/04/24	59;60
1.1.1.9.10.6	Análisis de sensibilidad	\$ 159.016,00	1 día	mié 17/04/24	mié 17/04/24	61
1.1.1.9.10.7	Análisis del capital	\$ 477.048,00	3 días	mié 20/03/24	vie 22/03/24	
1.1.1.9.10.7.1	Asignación de recursos iniciales	\$ 477.048,00	3 días	mié 20/03/24	vie 22/03/24	10;16;34;39
1.1.1.9.10.8	Busqueda recurso humano principal	\$ 954.096,00	6 días	lun 25/03/24	lun 1/04/24	
1.1.1.9.10.8.1	Busqueda ingeniero sistemas	\$ 636.064,00	4 días	lun 25/03/24	jue 28/03/24	64
1.1.1.9.10.8.2	Busqueda Instalador	\$ 318.032,00	2 días	vie 29/03/24	lun 1/04/24	64;66
1.1.1.9.10.9	Contratación del personal	\$ 1.113.112,00	7 días	mar 16/04/24	mié 24/04/24	67;59
1.1.1.9.10.10	Adquisición recursos materiales	\$ 1.590.160,00	8 días	jue 25/04/24	lun 6/05/24	
1.1.1.9.10.10.1	Busqueda y compra computador especial	\$ 318.032,00	2 días	jue 25/04/24	vie 26/04/24	68

Activa
Ve a Con

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1.1.1.9.10.10.2	Busqueda camara especial	\$ 318.032,00	2 días	jue 25/04/24	vie 26/04/24	68
1.1.1.9.10.10.3	Busqueda proveedor tecnologia para enlazar sistema	\$ 477.048,00	3 días	lun 29/04/24	mié 1/05/24	71
1.1.1.9.10.10.4	Compra de camaras y dispositivos de control	\$ 477.048,00	3 días	jue 2/05/24	lun 6/05/24	72
1.1.1.9.11	➤ Estudio social y ambiental	\$ 2.862.288,00	32 días	jue 14/03/24	vie 26/04/24	
1.1.1.9.11.1	Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social	\$ 477.048,00	3 días	jue 14/03/24	lun 18/03/24	37
1.1.1.9.11.2	Descripción y categorización de impactos ambientales	\$ 318.032,00	2 días	mar 19/03/24	mié 20/03/24	75
1.1.1.9.11.3	➤ Análisis ciclo de vida del servicio	\$ 477.048,00	3 días	jue 21/03/24	lun 25/03/24	
1.1.1.9.11.3.1	Análisis del inventario del Ciclo de Vida ICV	\$ 159.016,00	1 día	jue 21/03/24	jue 21/03/24	76
1.1.1.9.11.3.2	Evaluación del impacto del Ciclo de Vida EICV	\$ 159.016,00	1 día	vie 22/03/24	vie 22/03/24	78
1.1.1.9.11.3.3	Interpretación del CV	\$ 159.016,00	1 día	lun 25/03/24	lun 25/03/24	79
1.1.1.9.11.4	Definición de flujo de entradas y salidas	\$ 159.016,00	1 día	mar 26/03/24	mar 26/03/24	77
1.1.1.9.11.5	Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM	\$ 159.016,00	1 día	mié 27/03/24	mié 27/03/24	81
1.1.1.9.11.6	Cálculo de huella de carbono	\$ 159.016,00	1 día	jue 28/03/24	jue 28/03/24	82
1.1.1.9.11.7	Estrategias de mitigación de impacto ambiental	\$ 318.032,00	2 días	jue 28/03/24	vie 29/03/24	82
1.1.1.9.11.8	Definición del impacto social	\$ 318.032,00	2 días	jue 28/03/24	vie 29/03/24	82
1.1.1.9.11.9	➤ Prácticas laborales y trabajo decente	\$ 477.048,00	2 días	jue 25/04/24	vie 26/04/24	
1.1.1.9.11.9.1	Derechos humanos	\$ 159.016,00	1 día	jue 25/04/24	jue 25/04/24	68
1.1.1.9.11.9.2	Sociedad y consumidores	\$ 159.016,00	1 día	vie 26/04/24	vie 26/04/24	87
1.1.1.9.11.9.3	Comportamientos éticos	\$ 159.016,00	1 día	vie 26/04/24	vie 26/04/24	87
1.1.1.9.12	➤ Estudio técnico	\$ 1.113.112,00	5 días	mar 7/05/24	lun 13/05/24	
1.1.1.9.12.1	Realización del diseño conceptual del proceso	\$ 159.016,00	1 día	mar 7/05/24	mar 7/05/24	65;69;74
1.1.1.9.12.2	Describir el proceso que se desea mejorar	\$ 159.016,00	1 día	mié 8/05/24	mié 8/05/24	91
1.1.1.9.12.3	Definir las características técnicas y de aprovechamiento	\$ 318.032,00	2 días	jue 9/05/24	vie 10/05/24	92
1.1.1.9.12.4	Estudio del tamaño y localización	\$ 159.016,00	1 día	lun 13/05/24	lun 13/05/24	42;51;52;57;93
1.1.1.9.12.5	➤ Definir los requerimientos para el desarrollo	\$ 318.032,00	2 días	mié 8/05/24	jue 9/05/24	
1.1.1.9.12.5.1	Estudio normativa aplicable	\$ 318.032,00	2 días	mié 8/05/24	jue 9/05/24	91
1.1.1.10	Identificación de los supuestos y restricciones	\$ 159.016,00	1 día	mar 14/05/24	mar 14/05/24	41;96
1.2	➤ Ejecución	\$ 7.612.152,00	117 días	mar 14/05/24	mié 23/10/24	
1.2.1	➤ Software control	\$ 2.450.000,00	97 días	mar 14/05/24	mié 25/09/24	
1.2.1.1	➤ Diseño del software	\$ 875.000,00	35 días	mar 14/05/24	lun 1/07/24	
1.2.1.1.1	Crear una arquitectura de software.	\$ 375.000,00	15 días	mar 14/05/24	lun 3/06/24	90
1.2.1.1.2	Diseñar la interfaz de usuario	\$ 250.000,00	10 días	mar 4/06/24	lun 17/06/24	101
1.2.1.1.3	Desarrollar diagramas de flujo y estructuras de datos	\$ 250.000,00	10 días	mar 18/06/24	lun 1/07/24	102
1.2.1.2	➤ Codificación (implementación)	\$ 600.000,00	24 días	mar 2/07/24	vie 2/08/24	
1.2.1.2.1	Escribir el código fuente basado en el diseño	\$ 250.000,00	10 días	mar 2/07/24	lun 15/07/24	103

Activa
Ve a Cor

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1.2.1.2.2	Realizar pruebas unitarias para cada componente.	\$ 350.000,00	14 días	mar 16/07/24	vie 2/08/24	105
1.2.1.3	➤ Pruebas software	\$ 525.000,00	21 días	lun 5/08/24	lun 2/09/24	
1.2.1.3.1	Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes	\$ 150.000,00	6 días	lun 5/08/24	lun 12/08/24	106
1.2.1.3.2	Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	\$ 375.000,00	15 días	mar 13/08/24	lun 2/09/24	108
1.2.1.4	➤ Despliegue	\$ 75.000,00	3 días	mar 3/09/24	jue 5/09/24	
1.2.1.4.1	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	\$ 75.000,00	3 días	mar 3/09/24	jue 5/09/24	109
1.2.1.5	➤ Mantenimiento inmediato	\$ 100.000,00	4 días	vie 6/09/24	mié 11/09/24	
1.2.1.5.1	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	\$ 100.000,00	4 días	vie 6/09/24	mié 11/09/24	111
1.2.1.6	➤ Documentación	\$ 250.000,00	10 días	jue 12/09/24	mié 25/09/24	
1.2.1.6.1	Crear documentación técnica y de usuario	\$ 125.000,00	5 días	jue 12/09/24	mié 18/09/24	113
1.2.1.6.2	Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	\$ 125.000,00	5 días	jue 19/09/24	mié 25/09/24	115
1.2.1.7	➤ Evaluación software	\$ 25.000,00	1 día	jue 19/09/24	jue 19/09/24	
1.2.1.7.1	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	\$ 25.000,00	1 día	jue 19/09/24	jue 19/09/24	115
1.2.2	➤ Instalación de las cámaras y dispositivos de control	\$ 1.656.144,00	28 días	mar 3/09/24	jue 10/10/24	
1.2.2.1	➤ Ubicación cámara en la maquinaria	\$ 37.500,00	3 días	mar 3/09/24	jue 5/09/24	
1.2.2.1.1	Adecuación de la máquina	\$ 25.000,00	2 días	mar 3/09/24	mié 4/09/24	109
1.2.2.1.2	Sistema antivibración (Cámara)	\$ 12.500,00	1 día	jue 5/09/24	jue 5/09/24	121
1.2.2.2	➤ Ubicación de alimentador de energía eléctrica	\$ 12.500,00	1 día	vie 6/09/24	vie 6/09/24	
1.2.2.2.1	Pruebas de energía	\$ 12.500,00	1 día	vie 6/09/24	vie 6/09/24	122
1.2.2.3	➤ Instalación cableado en maquinaria	\$ 25.000,00	2 días	jue 26/09/24	vie 27/09/24	
1.2.2.3.1	Medición cantidad de cable a utilizar	\$ 12.500,00	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24	124;118;116
1.2.2.3.2	Compra de materiales	\$ 12.500,00	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24	126
1.2.2.4	➤ Adecuación zona WIFI para cámara	\$ 686.064,00	4 días	lun 30/09/24	jue 3/10/24	
1.2.2.4.1	Adquisición plan de datos	\$ 318.032,00	2 días	lun 30/09/24	mar 1/10/24	118;127
1.2.2.4.2	Compra de dispositivo móvil	\$ 318.032,00	2 días	lun 30/09/24	mar 1/10/24	118;127
1.2.2.4.3	Instalación APP de monitoreo	\$ 50.000,00	2 días	mié 2/10/24	jue 3/10/24	130
1.2.2.5	➤ Análisis de seguridad- antibandolita cámara	\$ 795.080,00	5 días	lun 9/09/24	vie 13/09/24	
1.2.2.5.1	Estudio zona de trabajo (maquinaria)	\$ 318.032,00	2 días	lun 9/09/24	mar 10/09/24	124
1.2.2.5.2	Ubicación centros de atención inmediata (policía)	\$ 159.016,00	1 día	mié 11/09/24	mié 11/09/24	133
1.2.2.5.3	Adecuación sistema antibandolita (Cámara)	\$ 318.032,00	2 días	jue 12/09/24	vie 13/09/24	134
1.2.2.6	➤ Prueba de funcionamiento de la cámara	\$ 50.000,00	3 días	vie 4/10/24	mar 8/10/24	
1.2.2.6.1	Pruebas de enfoque	\$ 25.000,00	2 días	vie 4/10/24	lun 7/10/24	127;131;135
1.2.2.6.2	Pruebas de visualización nocturna	\$ 12.500,00	1 día	mar 8/10/24	mar 8/10/24	137
1.2.2.6.3	Pruebas contra condiciones climáticas adversas	\$ 12.500,00	1 día	mar 8/10/24	mar 8/10/24	137
1.2.2.7	Compatibilidad de cámara y dispositivo móvil	\$ 50.000,00	2 días	mié 9/10/24	jue 10/10/24	118;139

Activa
Ve a Cor

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1.2.3	▸ Capacitación del personal	\$ 343.032,00	3 días	vie 11/10/24	mar 15/10/24	
1.2.3.1	▸ Capacitación cliente	\$ 343.032,00	3 días	vie 11/10/24	mar 15/10/24	
1.2.3.1.1	▸ Prueba piloto de control de tiempos desde PC	\$ 184.016,00	2 días	vie 11/10/24	lun 14/10/24	
1.2.3.1.1.1	Medición y control de tiempos	\$ 159.016,00	1 día	vie 11/10/24	vie 11/10/24	111;121;127;140
1.2.3.1.1.2	Calibración equipo medición	\$ 25.000,00	1 día	lun 14/10/24	lun 14/10/24	144
1.2.3.1.2	Interpretación de datos	\$ 159.016,00	1 día	mar 15/10/24	mar 15/10/24	145
1.2.4	▸ Comparacion horometro - software	\$ 401.368,00	6 días	mié 16/10/24	mié 23/10/24	
1.2.4.1	▸ Medicion horometro	\$ 33.336,00	2 días	mié 16/10/24	jue 17/10/24	
1.2.4.1.1	Registro fotográfico horómetro inicio y fin (Diario)	\$ 16.668,00	1 día	mié 16/10/24	mié 16/10/24	146
1.2.4.1.2	Digitalización periódica de datos	\$ 16.668,00	1 día	jue 17/10/24	jue 17/10/24	146;149
1.2.4.2	▸ Medición dispositivo (software)	\$ 368.032,00	4 días	vie 18/10/24	mié 23/10/24	
1.2.4.2.1	Análisis de datos relacionados por software	\$ 318.032,00	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24	144;150
1.2.4.2.2	Digitalización automática de datos por parte del software	\$ 50.000,00	2 días	mar 22/10/24	mié 23/10/24	152
1.2.5	▸ Entrega informe periodico al cliente	\$ 159.016,00	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24	
1.2.5.1	▸ Recopilación datos (periódicamente)	\$ 159.016,00	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24	
1.2.5.1.1	Generación de informe tiempos trabajados	\$ 159.016,00	1 día	jue 26/09/24	jue 26/09/24	99
1.2.6	▸ Implementación de las estrategias de marketing	\$ 2.602.592,00	90 días	mar 4/06/24	lun 7/10/24	
1.2.6.1	▸ Estrategias de comercialización	\$ 828.416,00	2 días	vie 27/09/24	lun 30/09/24	
1.2.6.1.1	Establecer comunicación clara y transparente	\$ 159.016,00	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24	156
1.2.6.1.2	Generar un modelo matemático con datos históricos	\$ 159.016,00	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24	156
1.2.6.1.3	Adaptación a imprevistos	\$ 159.016,00	1 día	vie 27/09/24	vie 27/09/24	156
1.2.6.1.4	Capacitación y educación a los interesados	\$ 33.336,00	2 días	vie 27/09/24	lun 30/09/24	156
1.2.6.1.5	Marketing con orientación a la solución (Optimizar recursos)	\$ 318.032,00	2 días	vie 27/09/24	lun 30/09/24	156
1.2.6.2	▸ Canales de comercialización	\$ 1.774.176,00	90 días	mar 4/06/24	lun 7/10/24	
1.2.6.2.1	▸ Dar demostraciones prácticas	\$ 318.032,00	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24	
1.2.6.2.1.1	Pruebas gratuitas a grandes empresas	\$ 318.032,00	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24	159;160;161;162;163
1.2.6.2.2	▸ Brindar testimonios a posibles clientes	\$ 159.016,00	1 día	mar 1/10/24	mar 1/10/24	
1.2.6.2.2.1	Compilar testimonios positivos	\$ 159.016,00	1 día	mar 1/10/24	mar 1/10/24	159;160;161;162;163
1.2.6.2.3	▸ Creación sitio Web	\$ 25.000,00	1 día	mar 4/06/24	mar 4/06/24	
1.2.6.2.3.1	Análisis alternativas conforme a la estructura del sitio web	\$ 25.000,00	1 día	mar 4/06/24	mar 4/06/24	101
1.2.6.2.4	▸ Colaborar con empresas de construcción	\$ 318.032,00	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24	
1.2.6.2.4.1	Busqueda de posibles socios clave	\$ 318.032,00	2 días	mar 1/10/24	mié 2/10/24	159;160;161;162;163
1.2.6.2.5	▸ Descuentos y programas de referencia	\$ 318.032,00	2 días	jue 3/10/24	vie 4/10/24	
1.2.6.2.5.1	Creación de programas de descuentos	\$ 159.016,00	1 día	jue 3/10/24	jue 3/10/24	166
1.2.6.2.5.2	Selección de posibles beneficiarios	\$ 159.016,00	1 día	vie 4/10/24	vie 4/10/24	174

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1.2.6.2.6	▸ Publicidad local	\$ 636.064,00	4 días	mié 2/10/24	lun 7/10/24	
1.2.6.2.6.1	Demstracion del producto en foros de innovación	\$ 159.016,00	1 día	mié 2/10/24	mié 2/10/24	168
1.2.6.2.6.2	Generación de vallas publicitarias	\$ 477.048,00	3 días	jue 3/10/24	lun 7/10/24	177
1.3	▸ Final y control	\$ 2.685.924,00	14 días	mar 8/10/24	vie 25/10/24	
1.3.1	▸ Control de calidad servicio	\$ 2.685.924,00	14 días	mar 8/10/24	vie 25/10/24	
1.3.1.1	▸ Encuestas satisfaccion servicio	\$ 795.080,00	5 días	mar 8/10/24	lun 14/10/24	
1.3.1.1.1	Encuestar clientes	\$ 477.048,00	3 días	mar 8/10/24	jue 10/10/24	178
1.3.1.1.2	Promediar resultados	\$ 159.016,00	1 día	vie 11/10/24	vie 11/10/24	182
1.3.1.1.3	Comparación con resultados esperados	\$ 159.016,00	1 día	lun 14/10/24	lun 14/10/24	183
1.3.1.2	▸ Análisis de indicadores	\$ 636.064,00	3 días	mar 15/10/24	jue 17/10/24	
1.3.1.2.1	Medir la calidad del servicio	\$ 159.016,00	1 día	mar 15/10/24	mar 15/10/24	184
1.3.1.2.2	Medir el crecimiento de los clientes	\$ 159.016,00	1 día	mar 15/10/24	mar 15/10/24	184
1.3.1.2.3	Aceptación del software por parte del cliente	\$ 159.016,00	1 día	mié 16/10/24	mié 16/10/24	187
1.3.1.2.4	Cálculo de ganancias	\$ 159.016,00	1 día	jue 17/10/24	jue 17/10/24	188
1.3.1.3	▸ Planes de mejora	\$ 1.254.780,00	8 días	mié 16/10/24	vie 25/10/24	
1.3.1.3.1	Actualizaciones software	\$ 100.000,00	4 días	mié 16/10/24	lun 21/10/24	186
1.3.1.3.2	▸ Diseño de un plan de gestión de mantenimiento	\$ 677.732,00	3 días	vie 18/10/24	mar 22/10/24	
1.3.1.3.2.1	▸ Mantenimiento preventivo	\$ 343.032,00	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24	
1.3.1.3.2.1.1	Consultar con el fabricante los tiempos de mantenimiento	\$ 318.032,00	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24	189
1.3.1.3.2.1.2	Realizar cambios periodicos de piezas deterioradas	\$ 25.000,00	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24	189
1.3.1.3.2.2	▸ Mantenimiento correctivo	\$ 334.700,00	3 días	vie 18/10/24	mar 22/10/24	
1.3.1.3.2.2.1	▸ Compra de repuestos	\$ 318.032,00	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24	
1.3.1.3.2.2.1.1	Comparar precios de proveedores	\$ 318.032,00	2 días	vie 18/10/24	lun 21/10/24	189
1.3.1.3.2.2.2	Verificación del funcionamiento	\$ 16.668,00	1 día	mar 22/10/24	mar 22/10/24	198
1.3.1.3.3	Desarrollo de mejoras tácticas	\$ 477.048,00	3 días	mié 23/10/24	vie 25/10/24	199
1.4	Final	\$ 0,00	1 día	lun 28/10/24	lun 28/10/24	200

Fuente: Propia.

Apéndice I. PRESUPUESTO POR ACTIVIDADES

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración
1	PROYECTO SOFTWARE	\$ 36.032.992,00	186 días
1.1	Inicio y planeacion	\$ 25.734.916,00	67 días
1.1.1	Análisis del entorno	\$ 25.734.916,00	67 días
1.1.1.1	Elaboración del gap análisis	\$ 1.749.176,00	5 días
1.1.1.1.1	Revisar el estado actual	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.1.2	Proyectar el estado deseado	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.1.3	Identificar las brechas	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.1.4	Realizar un plan de acción	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.2	Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados	\$ 610.388,00	10 días
1.1.1.2.1	Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real	\$ 50.000,00	2 días
1.1.1.2.2	Establecer procesos de control específicos	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.2.3	Capacitar clientes y operadores en el uso del software	\$ 83.340,00	5 días
1.1.1.3	Describir la organización de la fuente del problema o necesidad	\$ 1.749.176,00	15 días
1.1.1.3.1	Realizar la descripción general (Marco histórico de la organización)	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.3.2	Creación directrices estratégicas	\$ 1.113.112,00	4 días
1.1.1.3.2.1	Definición de objetivos estratégicos	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.3.2.2	Definición políticas	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.3.2.3	Establecer misión y visión	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.3.3	Diseñar la estructura organizacional	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.4	Realizar el caso de negocio	\$ 1.272.128,00	4 días
1.1.1.4.1	Descripción de alternativas de la solución	\$ 1.272.128,00	4 días
1.1.1.4.1.1	Análisis del uso de la cámara integrada	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.4.1.2	Análisis del uso del GPS	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.4.1.3	Análisis del uso de un inspector	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.4.1.4	Análisis de las 3 alternativas	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.4.1.5	Selección posible alternativa	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.5	Reconocimiento amenazas	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.5.1	Planteamiento matriz DOFA	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.5.2	Plan de mitigación de amenazas	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.6	Estudio de la competencia	\$ 3.021.304,00	9 días
1.1.1.6.1	Análisis de servicios similares	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.6.2	Establecer comunicación directa con la competencia	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.6.3	Definición posibles aliados	\$ 795.080,00	5 días
1.1.1.6.4	Análisis de tarifas actuales	\$ 1.113.112,00	7 días
1.1.1.6.5	Identificación zonas de cobertura	\$ 318.032,00	2 días

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración
1.1.1.7	Estudio de estrategias	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.7.1	Criterios de selección de alternativas	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.7.2	Análisis de alternativas	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.7.3	Selección de Alternativa	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.8	Planteamiento objetivos y problemáticas	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9	Estudios y evaluaciones	\$ 15.901.600,00	57 días
1.1.1.9.1	Identificación de la población	\$ 954.096,00	6 días
1.1.1.9.2	Dimensionamiento demanda	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.9.3	Dimensionamiento oferta	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.9.4	Competencia - Precios	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.9.5	Estrategias de comercialización	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.6	Canales de comercialización	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.7	Análisis de indicadores	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.7.1	Planteamiento de KPIs	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.8	Proyecciones y demanda actual	\$ 1.113.112,00	15 días
1.1.1.9.8.1	Localización del proyecto	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.8.2	Estimación del público- clientes	\$ 795.080,00	5 días
1.1.1.9.9	Busqueda de clientes e interesados	\$ 795.080,00	5 días
1.1.1.9.9.1	Elaboración entrevistas	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.9.2	Análisis de oportunidad de mejora	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.10	Estudio financiero	\$ 6.360.640,00	43 días
1.1.1.9.10.1	Estimación del valor de la inversión del proyecto	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.10.2	Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.10.3	Flujo de caja del proyecto caso	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.9.10.4	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.10.5	Evaluación Financiera del proyecto TIR, TIO Y TIRM	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.10.6	Análisis de sensibilidad	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.10.7	Análisis del capital	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.10.7.1	Asignación de recursos iniciales	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.10.8	Busqueda recurso humano principal	\$ 954.096,00	6 días
1.1.1.9.10.8.1	Busqueda ingeniero sistemas	\$ 636.064,00	4 días
1.1.1.9.10.8.2	Busqueda Instalador	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.10.9	Contratación del personal	\$ 1.113.112,00	7 días
1.1.1.9.10.10	Adquisición recursos materiales	\$ 1.590.160,00	8 días
1.1.1.9.10.10.1	Busqueda y compra computador especial	\$ 318.032,00	2 días

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración
1.1.1.9.10.10.2	Busqueda camara especial	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.10.10.3	Busqueda proveedor tecnologia para enlazar sistema	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.10.10.4	Compra de camaras y dispositivos de control	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.11	➤ Estudio social y ambiental	\$ 2.862.288,00	32 días
1.1.1.9.11.1	Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.11.2	Descripción y categorización de impactos ambientales	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.11.3	➤ Análisis ciclo de vida del servicio	\$ 477.048,00	3 días
1.1.1.9.11.3.1	Análisis del inventario del Ciclo de Vida ICV	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.3.2	Evaluación del impacto del Ciclo de Vida EICV	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.3.3	Interpretación del CV	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.4	Definición de flujo de entradas y salidas	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.5	Cálculo de impacto ambiental bajo criterios PSTM	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.6	Cálculo de huella de carbono	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.7	Estrategias de mitigación de impacto ambiental	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.11.8	Definición del impacto social	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.11.9	➤ Prácticas laborales y trabajo decente	\$ 477.048,00	2 días
1.1.1.9.11.9.1	Derechos humanos	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.9.2	Sociedad y consumidores	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.11.9.3	Comportamientos éticos	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.12	➤ Estudio técnico	\$ 1.113.112,00	5 días
1.1.1.9.12.1	Realización del diseño conceptual del proceso	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.12.2	Describir el proceso que se desea mejorar	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.12.3	Definir las características técnicas y de aprovechamiento	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.12.4	Estudio del tamaño y localización	\$ 159.016,00	1 día
1.1.1.9.12.5	➤ Definir los requerimientos para el desarrollo	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.9.12.5.1	Estudio normativa aplicable	\$ 318.032,00	2 días
1.1.1.10	Identificación de los supuestos y restricciones	\$ 159.016,00	1 día
1.2	➤ Ejecución	\$ 7.612.152,00	117 días
1.2.1	➤ Software control	\$ 2.450.000,00	97 días
1.2.1.1	➤ Diseño del software	\$ 875.000,00	35 días
1.2.1.1.1	Crear una arquitectura de software.	\$ 375.000,00	15 días
1.2.1.1.2	Diseñar la interfaz de usuario	\$ 250.000,00	10 días
1.2.1.1.3	Desarrollar diagramas de flujo y estructuras de datos	\$ 250.000,00	10 días
1.2.1.2	➤ Codificación (implementación)	\$ 600.000,00	24 días
1.2.1.2.1	Escribir el código fuente basado en el diseño	\$ 250.000,00	10 días

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración
1.2.1.2.2	Realizar pruebas unitarias para cada componente.	\$ 350.000,00	14 días
1.2.1.3	➤ Pruebas software	\$ 525.000,00	21 días
1.2.1.3.1	Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes	\$ 150.000,00	6 días
1.2.1.3.2	Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	\$ 375.000,00	15 días
1.2.1.4	➤ Despliegue	\$ 75.000,00	3 días
1.2.1.4.1	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	\$ 75.000,00	3 días
1.2.1.5	➤ Mantenimiento inmediato	\$ 100.000,00	4 días
1.2.1.5.1	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	\$ 100.000,00	4 días
1.2.1.6	➤ Documentación	\$ 250.000,00	10 días
1.2.1.6.1	Crear documentación técnica y de usuario	\$ 125.000,00	5 días
1.2.1.6.2	Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	\$ 125.000,00	5 días
1.2.1.7	➤ Evaluación software	\$ 25.000,00	1 día
1.2.1.7.1	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	\$ 25.000,00	1 día
1.2.2	➤ Instalación de las cámaras y dispositivos de control	\$ 1.656.144,00	28 días
1.2.2.1	➤ Ubicación cámara en la maquinaria	\$ 37.500,00	3 días
1.2.2.1.1	Adecuación de la máquina	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.1.2	Sistema antivibración (Cámara)	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.2	➤ Ubicación de alimentador de energía eléctrica	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.2.1	Pruebas de energía	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.3	➤ Instalación cableado en maquinaria	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.3.1	Medición cantidad de cable a utilizar	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.3.2	Compra de materiales	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.4	➤ Adecuación zona WIFI para cámara	\$ 686.064,00	4 días
1.2.2.4.1	Adquisición plan de datos	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.4.2	Compra de dispositivo móvil	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.4.3	Instalación APP de monitoreo	\$ 50.000,00	2 días
1.2.2.5	➤ Análisis de seguridad- antibandalaica cámara	\$ 795.080,00	5 días
1.2.2.5.1	Estudio zona de trabajo (maquinaria)	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.5.2	Ubicación centros de atención inmediata (policía)	\$ 159.016,00	1 día
1.2.2.5.3	Adecuación sistema antibandólico (Cámara)	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.6	➤ Prueba de funcionamiento de la cámara	\$ 50.000,00	3 días
1.2.2.6.1	Pruebas de enfoque	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.6.2	Pruebas de visualización nocturna	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.6.3	Pruebas contra condiciones climáticas adversas	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.7	Compatibilidad de cámara y dispositivo móvil	\$ 50.000,00	2 días

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración
1.2.1.2.2	Realizar pruebas unitarias para cada componente.	\$ 350.000,00	14 días
1.2.1.3	➤ Pruebas software	\$ 525.000,00	21 días
1.2.1.3.1	Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes	\$ 150.000,00	6 días
1.2.1.3.2	Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	\$ 375.000,00	15 días
1.2.1.4	➤ Despliegue	\$ 75.000,00	3 días
1.2.1.4.1	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	\$ 75.000,00	3 días
1.2.1.5	➤ Mantenimiento inmediato	\$ 100.000,00	4 días
1.2.1.5.1	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	\$ 100.000,00	4 días
1.2.1.6	➤ Documentación	\$ 250.000,00	10 días
1.2.1.6.1	Crear documentación técnica y de usuario	\$ 125.000,00	5 días
1.2.1.6.2	Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	\$ 125.000,00	5 días
1.2.1.7	➤ Evaluación software	\$ 25.000,00	1 día
1.2.1.7.1	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	\$ 25.000,00	1 día
1.2.2	➤ Instalación de las cámaras y dispositivos de control	\$ 1.656.144,00	28 días
1.2.2.1	➤ Ubicación cámara en la maquinaria	\$ 37.500,00	3 días
1.2.2.1.1	Adecuación de la máquina	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.1.2	Sistema antivibración (Cámara)	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.2	➤ Ubicación de alimentador de energía eléctrica	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.2.1	Pruebas de energía	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.3	➤ Instalación cableado en maquinaria	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.3.1	Medición cantidad de cable a utilizar	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.3.2	Compra de materiales	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.4	➤ Adecuación zona WIFI para cámara	\$ 686.064,00	4 días
1.2.2.4.1	Adquisición plan de datos	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.4.2	Compra de dispositivo móvil	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.4.3	Instalación APP de monitoreo	\$ 50.000,00	2 días
1.2.2.5	➤ Análisis de seguridad- antibandala cámara	\$ 795.080,00	5 días
1.2.2.5.1	Estudio zona de trabajo (maquinaria)	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.5.2	Ubicación centros de atención inmediata (policía)	\$ 159.016,00	1 día
1.2.2.5.3	Adecuación sistema antibandala (Cámara)	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.6	➤ Prueba de funcionamiento de la cámara	\$ 50.000,00	3 días
1.2.2.6.1	Pruebas de enfoque	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.6.2	Pruebas de visualización nocturna	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.6.3	Pruebas contra condiciones climáticas adversas	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.7	Compatibilidad de cámara y dispositivo móvil	\$ 50.000,00	2 días

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración
1.2.1.2.2	Realizar pruebas unitarias para cada componente.	\$ 350.000,00	14 días
1.2.1.3	➤ Pruebas software	\$ 525.000,00	21 días
1.2.1.3.1	Ejecutar pruebas de integración garantizando funcionalidad de los componentes	\$ 150.000,00	6 días
1.2.1.3.2	Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	\$ 375.000,00	15 días
1.2.1.4	➤ Despliegue	\$ 75.000,00	3 días
1.2.1.4.1	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	\$ 75.000,00	3 días
1.2.1.5	➤ Mantenimiento inmediato	\$ 100.000,00	4 días
1.2.1.5.1	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	\$ 100.000,00	4 días
1.2.1.6	➤ Documentación	\$ 250.000,00	10 días
1.2.1.6.1	Crear documentación técnica y de usuario	\$ 125.000,00	5 días
1.2.1.6.2	Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	\$ 125.000,00	5 días
1.2.1.7	➤ Evaluación software	\$ 25.000,00	1 día
1.2.1.7.1	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	\$ 25.000,00	1 día
1.2.2	➤ Instalación de las cámaras y dispositivos de control	\$ 1.656.144,00	28 días
1.2.2.1	➤ Ubicación cámara en la maquinaria	\$ 37.500,00	3 días
1.2.2.1.1	Adecuación de la máquina	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.1.2	Sistema antivibración (Cámara)	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.2	➤ Ubicación de alimentador de energía eléctrica	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.2.1	Pruebas de energía	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.3	➤ Instalación cableado en maquinaria	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.3.1	Medición cantidad de cable a utilizar	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.3.2	Compra de materiales	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.4	➤ Adecuación zona WIFI para cámara	\$ 686.064,00	4 días
1.2.2.4.1	Adquisición plan de datos	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.4.2	Compra de dispositivo móvil	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.4.3	Instalación APP de monitoreo	\$ 50.000,00	2 días
1.2.2.5	➤ Análisis de seguridad- antibandala cámara	\$ 795.080,00	5 días
1.2.2.5.1	Estudio zona de trabajo (maquinaria)	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.5.2	Ubicación centros de atención inmediata (policía)	\$ 159.016,00	1 día
1.2.2.5.3	Adecuación sistema antibandala (Cámara)	\$ 318.032,00	2 días
1.2.2.6	➤ Prueba de funcionamiento de la cámara	\$ 50.000,00	3 días
1.2.2.6.1	Pruebas de enfoque	\$ 25.000,00	2 días
1.2.2.6.2	Pruebas de visualización nocturna	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.6.3	Pruebas contra condiciones climáticas adversas	\$ 12.500,00	1 día
1.2.2.7	Compatibilidad de cámara y dispositivo móvil	\$ 50.000,00	2 días

Fuente: Propia.

Apéndice J. TABLA CBS

EDT	Nombre de tarea	Costo
1	PROYECTO SOFTWARE	\$ 36.032.992,00
1.1	Inicio y planeación	\$ 25.734.916,00
1.1.1	Análisis del entorno	\$ 25.734.916,00
1.1.1.1	Elaboración del gap análisis	\$ 1.749.176,00
1.1.1.1.1	Revisar el estado actual	\$ 477.048,00
1.1.1.1.2	Proyectar el estado deseado	\$ 636.064,00
1.1.1.1.3	Identificar las brechas	\$ 318.032,00
1.1.1.1.4	Realizar un plan de acción	\$ 318.032,00
1.1.1.2	Identificación y evaluación inicial de las iniciativas/proyectos generados	\$ 610.388,00
1.1.1.2.1	Desarrollar el software de seguimiento en tiempo real	\$ 50.000,00
1.1.1.2.2	Establecer procesos de control específicos	\$ 477.048,00
1.1.1.2.3	Capacitar clientes y operadores en el uso del software	\$ 83.340,00
1.1.1.3	Describir la organización de la fuente del problema o necesidad	\$ 1.749.176,00
1.1.1.3.1	Realizar la descripción general (Marco histórico de la organización)	\$ 159.016,00
1.1.1.3.2	Creación directrices estratégicas	\$ 1.113.112,00
1.1.1.3.2.1	Definición de objetivos estratégicos	\$ 318.032,00
1.1.1.3.2.2	Definición políticas	\$ 636.064,00
1.1.1.3.2.3	Establecer misión y visión	\$ 159.016,00
1.1.1.3.3	Diseñar la estructura organizacional	\$ 477.048,00
1.1.1.4	Realizar el caso de negocio	\$ 1.272.128,00
1.1.1.4.1	Descripción de alternativas de la solución	\$ 1.272.128,00
1.1.1.4.1.1	Análisis del uso de la cámara integrada	\$ 318.032,00
1.1.1.4.1.2	Análisis del uso del GPS	\$ 318.032,00
1.1.1.4.1.3	Análisis del uso de un inspector	\$ 318.032,00
1.1.1.4.1.4	Análisis de las 3 alternativas	\$ 159.016,00
1.1.1.4.1.5	Selección posible alternativa	\$ 159.016,00
1.1.1.5	Reconocimiento amenazas	\$ 636.064,00
1.1.1.5.1	Planteamiento matriz DOFA	\$ 159.016,00
1.1.1.5.2	Plan de mitigación de amenazas	\$ 477.048,00
1.1.1.6	Estudio de la competencia	\$ 3.021.304,00
1.1.1.6.1	Análisis de servicios similares	\$ 318.032,00
1.1.1.6.2	Establecer comunicación directa con la competencia	\$ 477.048,00
1.1.1.6.3	Definición posibles aliados	\$ 795.080,00
1.1.1.6.4	Análisis de tarifas actuales	\$ 1.113.112,00
1.1.1.6.5	Identificación zonas de cobertura	\$ 318.032,00
1.1.1.7	Estudio de estrategias	\$ 477.048,00
1.1.1.7.1	Criterios de selección de alternativas	\$ 159.016,00
1.1.1.7.2	Análisis de alternativas	\$ 159.016,00
1.1.1.7.3	Selección de Alternativa	\$ 159.016,00
1.1.1.8	Planteamiento objetivos y problemáticas	\$ 159.016,00
1.1.1.9	Estudios y evaluaciones	\$ 15.901.600,00
1.1.1.9.1	Identificación de la población	\$ 954.096,00
1.1.1.9.2	Dimensionamiento demanda	\$ 636.064,00
1.1.1.9.3	Dimensionamiento oferta	\$ 636.064,00
1.1.1.9.4	Competencia - Precios	\$ 636.064,00
1.1.1.9.5	Estrategias de comercialización	\$ 318.032,00
1.1.1.9.6	Canales de comercialización	\$ 318.032,00
1.1.1.9.7	Análisis de indicadores	\$ 159.016,00
1.1.1.9.7.1	Planteamiento de KPIs	\$ 159.016,00
1.1.1.9.8	Proyecciones y demanda actual	\$ 1.113.112,00
1.1.1.9.8.1	Localización del proyecto	\$ 318.032,00
1.1.1.9.8.2	Estimación del público- clientes	\$ 795.080,00
1.1.1.9.9	Busqueda de clientes e interesados	\$ 795.080,00
1.1.1.9.9.1	Elaboración entrevistas	\$ 477.048,00
1.1.1.9.9.2	Análisis de oportunidad de mejora	\$ 318.032,00
1.1.1.9.10	Estudio financiero	\$ 6.360.640,00
1.1.1.9.10.1	Estimación del valor de la inversión del proyecto	\$ 477.048,00
1.1.1.9.10.2	Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto	\$ 477.048,00
1.1.1.9.10.3	Flujo de caja del proyecto caso	\$ 636.064,00
1.1.1.9.10.4	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	\$ 318.032,00
1.1.1.9.10.5	Evaluación Financiera del proyecto TIR, TIO Y TIRM	\$ 159.016,00
1.1.1.9.10.6	Análisis de sensibilidad	\$ 159.016,00
1.1.1.9.10.7	Análisis del capital	\$ 477.048,00
1.1.1.9.10.7.1	Asignación de recursos iniciales	\$ 477.048,00
1.1.1.9.10.8	Busqueda recurso humano principal	\$ 954.096,00
1.1.1.9.10.8.1	Busqueda ingeniero sistemas	\$ 636.064,00
1.1.1.9.10.8.2	Busqueda Instalador	\$ 318.032,00
1.1.1.9.10.9	Contratación del personal	\$ 1.113.112,00
1.1.1.9.10.10	Adquisición recursos materiales	\$ 1.590.160,00
1.1.1.9.10.10.1	Busqueda y compra computador especial	\$ 318.032,00

EDT	Nombre de tarea	Costo
1.1.1.9.10.10.2	Busqueda camara especial	\$ 318.032,00
1.1.1.9.10.10.3	Busqueda proveedor tecnologia para enlazar sistema	\$ 477.048,00
1.1.1.9.10.10.4	Compra de camaras y dispositivos de control	\$ 477.048,00
1.1.1.9.11	➤ Estudio social y ambiental	\$ 2.862.288,00
1.1.1.9.11.1	Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social	\$ 477.048,00
1.1.1.9.11.2	Descripción y categorización de impactos ambientales	\$ 318.032,00
1.1.1.9.11.3	➤ Análisis ciclo de vida del servicio	\$ 477.048,00
1.1.1.9.11.3.1	Análisis del inventario del Ciclo de Vida ICV	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.3.2	Evaluación del impacto del Ciclo de Vida EICV	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.3.3	Interpretación del CV	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.4	Definición de flujo de entradas y salidas	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.5	Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.6	Cálculo de huella de carbono	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.7	Estrategias de mitigación de impacto ambiental	\$ 318.032,00
1.1.1.9.11.8	Definición del impacto social	\$ 318.032,00
1.1.1.9.11.9	➤ Prácticas laborales y trabajo decente	\$ 477.048,00
1.1.1.9.11.9.1	Derechos humanos	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.9.2	Sociedad y consumidores	\$ 159.016,00
1.1.1.9.11.9.3	Comportamientos éticos	\$ 159.016,00
1.1.1.9.12	➤ Estudio técnico	\$ 1.113.112,00
1.1.1.9.12.1	Realización del diseño conceptual del proceso	\$ 159.016,00
1.1.1.9.12.2	Describir el proceso que se desea mejorar	\$ 159.016,00
1.1.1.9.12.3	Definir las características técnicas y de aprovechamiento	\$ 318.032,00
1.1.1.9.12.4	Estudio del tamaño y localización	\$ 159.016,00
1.1.1.9.12.5	➤ Definir los requerimientos para el desarrollo	\$ 318.032,00
1.1.1.9.12.5.1	Estudio normativa aplicable	\$ 318.032,00
1.1.1.10	Identificación de los supuestos y restricciones	\$ 159.016,00
1.2	➤ Ejecución	\$ 7.612.152,00
1.2.1	➤ Software control	\$ 2.450.000,00
1.2.1.1	➤ Diseño del software	\$ 875.000,00
1.2.1.1.1	Crear una arquitectura de software.	\$ 375.000,00
1.2.1.1.2	Diseñar la interfaz de usuario	\$ 250.000,00
1.2.1.1.3	Desarrollar diagramas de flujo y estructuras de datos	\$ 250.000,00
1.2.1.2	➤ Codificación (implementación)	\$ 600.000,00
1.2.1.2.1	Escribir el código fuente basado en el diseño	\$ 250.000,00

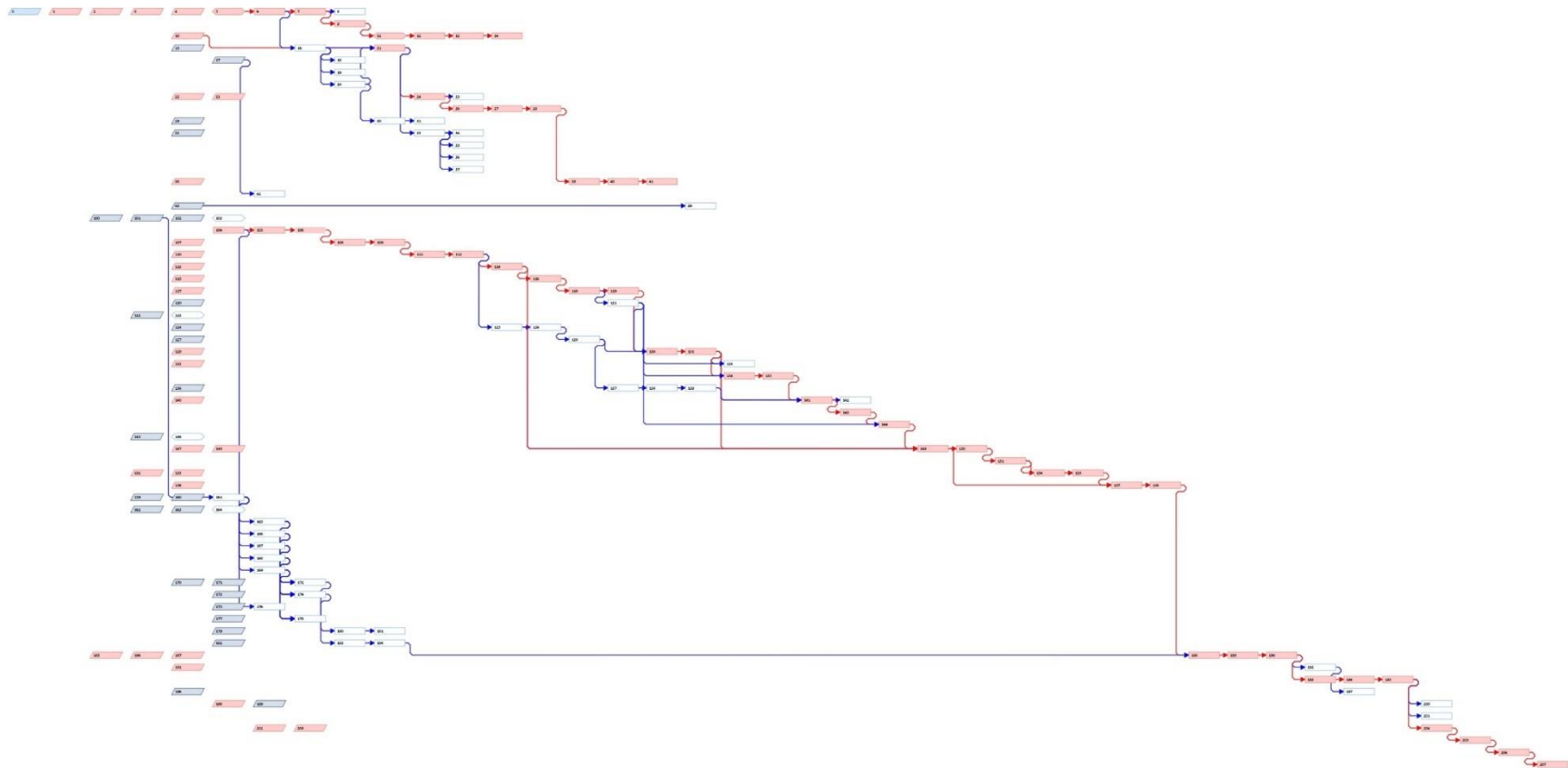
EDT	Nombre de tarea	Costo
1.2.1.3.2	Realizar pruebas de sistema (verificación requisitos)	\$ 375.000,00
1.2.1.4	➤ Despliegue	\$ 75.000,00
1.2.1.4.1	Instalar y configurar el software en el entorno de producción.	\$ 75.000,00
1.2.1.5	➤ Mantenimiento inmediato	\$ 100.000,00
1.2.1.5.1	Gestionar cambios en los requisitos o mejoras	\$ 100.000,00
1.2.1.6	➤ Documentación	\$ 250.000,00
1.2.1.6.1	Crear documentación técnica y de usuario	\$ 125.000,00
1.2.1.6.2	Proporcionar manuales y guías para facilitar el uso y la comprensión	\$ 125.000,00
1.2.1.7	➤ Evaluación software	\$ 25.000,00
1.2.1.7.1	Evaluar el rendimiento y la eficiencia del software.	\$ 25.000,00
1.2.2	➤ Instalación de las cámaras y dispositivos de control	\$ 1.656.144,00
1.2.2.1	➤ Ubicación cámara en la maquinaria	\$ 37.500,00
1.2.2.1.1	Adecuación de la máquina	\$ 25.000,00
1.2.2.1.2	Sistema antivibración (Cámara)	\$ 12.500,00
1.2.2.2	➤ Ubicación de alimentador de energía eléctrica	\$ 12.500,00
1.2.2.2.1	Pruebas de energía	\$ 12.500,00
1.2.2.3	➤ Instalación cableado en maquinaria	\$ 25.000,00
1.2.2.3.1	Medición cantidad de cable a utilizar	\$ 12.500,00
1.2.2.3.2	Compra de materiales	\$ 12.500,00
1.2.2.4	➤ Adecuación zona WIFI para cámara	\$ 686.064,00
1.2.2.4.1	Adquisición plan de datos	\$ 318.032,00
1.2.2.4.2	Compra de dispositivo móvil	\$ 318.032,00
1.2.2.4.3	Instalación APP de monitoreo	\$ 50.000,00
1.2.2.5	➤ Análisis de seguridad- antivandálica cámara	\$ 795.080,00
1.2.2.5.1	Estudio zona de trabajo (maquinaria)	\$ 318.032,00
1.2.2.5.2	Ubicación centros de atención inmediata (policía)	\$ 159.016,00
1.2.2.5.3	Adecuación sistema antivandálico (Cámara)	\$ 318.032,00
1.2.2.6	➤ Prueba de funcionamiento de la cámara	\$ 50.000,00
1.2.2.6.1	Pruebas de enfoque	\$ 25.000,00
1.2.2.6.2	Pruebas de visualización nocturna	\$ 12.500,00
1.2.2.6.3	Pruebas contra condiciones climáticas adversas	\$ 12.500,00
1.2.2.7	Compatibilidad de cámara y dispositivo móvil	\$ 50.000,00
1.2.3	➤ Capacitación del personal	\$ 343.032,00
1.2.3.1	➤ Capacitación cliente	\$ 343.032,00
1.2.3.1.1	➤ Prueba piloto de control de tiempos desde PC	\$ 184.016,00

EDT	Nombre de tarea	Costo
1.2.3.1.1.1	Medición y control de tiempos	\$ 159.016,00
1.2.3.1.1.2	Calibración equipo medición	\$ 25.000,00
1.2.3.1.2	Interpretación de datos	\$ 159.016,00
1.2.4	Medición horómetro - software	\$ 401.368,00
1.2.4.1	Medición horómetro	\$ 33.336,00
1.2.4.1.1	Registro fotográfico horómetro inicio y fin (Diario)	\$ 16.668,00
1.2.4.1.2	Digitalización periódica de datos	\$ 16.668,00
1.2.4.2	Medición dispositivo (software)	\$ 368.032,00
1.2.4.2.1	Análisis de datos relacionados por software	\$ 318.032,00
1.2.4.2.2	Digitalización automática de datos por parte del software	\$ 50.000,00
1.2.5	Entrega informe periódico al cliente	\$ 159.016,00
1.2.5.1	Recopilación datos (periódicamente)	\$ 159.016,00
1.2.5.1.1	Generación de informe tiempos trabajados	\$ 159.016,00
1.2.6	Implementación de las estrategias de marketing	\$ 2.602.592,00
1.2.6.1	Estrategias de comercialización	\$ 828.416,00
1.2.6.1.1	Establecer comunicación clara y transparente	\$ 159.016,00
1.2.6.1.2	Generar un modelo matemático con datos históricos	\$ 159.016,00
1.2.6.1.3	Adaptación a imprevistos	\$ 159.016,00
1.2.6.1.4	Capacitación y educación a los interesados	\$ 33.336,00
1.2.6.1.5	Marketing con orientación a la solución (Optimizar recursos)	\$ 318.032,00
1.2.6.2	Canales de comercialización	\$ 1.774.176,00
1.2.6.2.1	Dar demostraciones prácticas	\$ 318.032,00
1.2.6.2.1.1	Pruebas gratuitas a grandes empresas	\$ 318.032,00
1.2.6.2.2	Brindar testimonios a posibles clientes	\$ 159.016,00
1.2.6.2.2.1	Compilar testimonios positivos	\$ 159.016,00
1.2.6.2.3	Creación sitio Web	\$ 25.000,00
1.2.6.2.3.1	Análizar alternativas conforme a la estructura del sitio web	\$ 25.000,00
1.2.6.2.4	Colaborar con empresas de construcción	\$ 318.032,00
1.2.6.2.4.1	Busqueda de posibles socios clave	\$ 318.032,00
1.2.6.2.5	Descuentos y programas de referencia	\$ 318.032,00
1.2.6.2.5.1	Creación de programas de descuentos	\$ 159.016,00
1.2.6.2.5.2	Selección de posibles beneficiarios	\$ 159.016,00
1.2.6.2.6	Publicidad local	\$ 636.064,00
1.2.6.2.6.1	Demonstración del producto en foros de innovación	\$ 159.016,00
1.2.6.2.6.2	Generación de vallas publicitarias	\$ 477.048,00

EDT	Nombre de tarea	Costo
1.3	Final y control	\$ 2.685.924,00
1.3.1	Control de calidad servicio	\$ 2.685.924,00
1.3.1.1	Encuestas satisfacción servicio	\$ 795.080,00
1.3.1.1.1	Encuestar clientes	\$ 477.048,00
1.3.1.1.2	Promediar resultados	\$ 159.016,00
1.3.1.1.3	Comparación con resultados esperados	\$ 159.016,00
1.3.1.2	Análisis de indicadores	\$ 636.064,00
1.3.1.2.1	Medir la calidad del servicio	\$ 159.016,00
1.3.1.2.2	Medir el crecimiento de los clientes	\$ 159.016,00
1.3.1.2.3	Aceptación del software por parte del cliente	\$ 159.016,00
1.3.1.2.4	Cálculo de ganancias	\$ 159.016,00
1.3.1.3	Planes de mejora	\$ 1.254.780,00
1.3.1.3.1	Actualizaciones software	\$ 100.000,00
1.3.1.3.2	Diseño de un plan de gestión de mantenimiento	\$ 677.732,00
1.3.1.3.2.1	Mantenimiento preventivo	\$ 343.032,00
1.3.1.3.2.1.1	Consultar con el fabricante los tiempos de mantenimiento	\$ 318.032,00
1.3.1.3.2.1.2	Realizar cambios periódicos de piezas deterioradas	\$ 25.000,00
1.3.1.3.2.2	Mantenimiento correctivo	\$ 334.700,00
1.3.1.3.2.2.1	Compra de repuestos	\$ 318.032,00
1.3.1.3.2.2.1.1	Comparar precios de proveedores	\$ 318.032,00
1.3.1.3.2.2.2	Verificación del funcionamiento	\$ 16.668,00
1.3.1.3.3	Desarrollo de mejoras tácticas	\$ 477.048,00
1.4	Final	\$ 0,00

Fuente: Propia.

Apéndice K. DIAGRAMA DE RED



Fuente: Propia