



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

TEMA:

**REPOTENCIACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
APLICANDO UN SISTEMA DE GESTIÓN COMPUTARIZADO EN UNA EMPRESA DE
ALIMENTOS Y BEBIDAS.**

AUTOR:

JORDAN RAMIREZ GARY ROGER

DIRECTOR:

MGP. CALLE ROJAS MARCO ANTONIO, PMP

Guayaquil – Ecuador

Diciembre, 2021

Agradecimiento

A Dios por darme la perseverancia y la
inteligencia para terminar este proyecto trazado con
mi familia,

A mi esposa quien me animo a tomar esta
aventura profesional y me alentó, motivo y apoyo a
lo largo de este camino

A mis hijos Ivanna y Santiago quienes me
obsequiaron su tiempo para poder continuar y llegar
a la meta.

A mis padres y amigos por su constante vibra y sus
buenos deseos

Gary Jordan R.

Dedicatoria

A mi esposa, mi eterna compañera, mi guía
y mi sendero de vida, quien ha estado conmigo
con sus contantes consejos de vida.

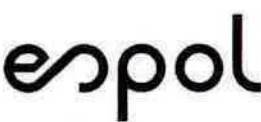
A Ivanna y Santiago que son mi inspiración
para seguir siendo su modelo de superación.

Gary Jordan R.

DECLARACION EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación nos corresponde exclusivamente,
y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral

Ing. Gary Roger Jordan Ramirez



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1022

APELLIDOS Y NOMBRES	JORDÁN RAMÍREZ GARY ROGER
IDENTIFICACIÓN	0924148695
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	REPOTENCIACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL APLICANDO UN SISTEMA DE GESTIÓN COMPUTARIZADO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-12-01
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil al primer día del mes de Diciembre del año dos mil veintiuno a las 14:44 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: CALLE ROJAS MARCO ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO, Vocal y ENRÍQUEZ ALVAREZ JORGE IGNACIO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "REPOTENCIACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL APLICANDO UN SISTEMA DE GESTIÓN COMPUTARIZADO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS.", presentado por el estudiante JORDÁN RAMÍREZ GARY ROGER.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



CALLE ROJAS MARCO ANTONIO
DIRECTOR



ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



ENRÍQUEZ ALVAREZ JORGE IGNACIO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



JORDÁN RAMÍREZ GARY ROGER
ESTUDIANTE

Contenido

Capítulo 1: Entorno Institucional.....	1
1.1 Introducción General	1
1.1.1 Hitos Institucionales.....	2
1.1.2 Contexto Nacional.....	3
1.1.3 Contexto Internacional.....	7
1.1.4 Gobierno Corporativo.....	8
1.1.5 Desafíos institucionales.....	8
1.2 Filosofía Institucional.....	9
1.2.1 Misión.....	9
1.2.2 Visión.....	9
1.2.3 Valores	9
1.3 Modelo de Negocio (BMC).....	10
1.3.1 Segmento del Mercado	10
1.3.2 Propuesta de Valor.....	11
1.3.3 Relación con Clientes.....	11
1.3.4 Canales de Servicio	11
1.3.5 Actividades Claves	12
1.3.6 Recursos Claves	13
1.3.7 Alianzas Claves	13
1.3.8 Estructura de Costos	14
1.3.9 Estructura de Ingresos	16
1.4 Estrategia Institucional	16
1.4.1 Estrategia General	16

1.4.2	<i>Matriz de Correlación</i>	18
1.4.3	<i>Mapa Estratégico</i>	20
1.5	Cuadro de Mando Integral	20
1.6	Iniciativas Clave	22
1.7	Arquitectura Empresarial.....	23
1.7.1	<i>Cadena de Valor</i>	25
1.7.2	<i>Riesgos y Controles</i>	26
1.7.3	<i>Organigrama Institucional</i>	27
1.7.4	<i>Sistemas de Información</i>	29
1.7.5	<i>Infraestructura Tecnológica</i>	29
Capítulo 2:	Caso de Negocio.....	31
2.1.	Resumen ejecutivo.....	31
2.1.1.	<i>Definición del Problema</i>	31
2.1.2.	<i>Análisis de brechas</i>	32
2.1.3.	<i>Iniciativas claves</i>	34
2.2.	Análisis Alternativa 1	35
2.2.1.	<i>Alcance de la Alternativa</i>	35
2.2.2.	<i>Análisis Técnico Alternativa 1</i>	37
2.2.3.	<i>Análisis Financiero Alternativa 1</i>	38
2.2.4.	<i>Análisis Ambiental Alternativa 1</i>	45
2.2.5.	<i>Análisis Legal Alternativa 1</i>	46
2.3.	Análisis Alternativa 2	47
2.3.1.	<i>Alcance de la Alternativa 2</i>	47
2.3.2.	<i>Análisis Técnico Alternativa 2</i>	49
2.3.3.	<i>Análisis Financiero Alternativa 2</i>	50

2.3.4.	<i>Análisis Ambiental Alternativa 2</i>	56
2.3.5.	<i>Análisis Legal Alternativa 2</i>	57
2.4.	Selección de Alternativa.....	57
2.4.1.	<i>Criterios de Selección</i>	57
2.4.2.	<i>Ranking de selección</i>	58
2.4.3.	<i>Matriz de Priorización</i>	58
2.4.4.	<i>Justificación de la Selección</i>	58
2.5.	Enfoque de Implementación.....	60
2.5.1.	<i>Inicialización del Proyecto</i>	60
2.5.2.	<i>Planeación del Proyecto</i>	60
2.5.3.	<i>Ejecución del Proyecto</i>	61
2.5.4.	<i>Supervisión del Proyecto</i>	61
2.5.5.	<i>Cierre del Proyecto</i>	62
2.5.6.	<i>Post-gestión del Proyecto</i>	62
2.5.7.	<i>Aprobaciones</i>	62
2.5.8.	<i>Estrategia General</i>	62
Capítulo 3:	Acta de Constitución del Proyecto	63
3.1.	Nombre del Proyecto.....	63
3.2.	Propósito y Justificación del Proyecto.....	63
3.3.	Descripción del Proyecto y Entregables.....	64
3.3.1.	<i>Descripción General</i>	64
3.3.2.	<i>Principales Entregables</i>	64
3.4.	Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto.....	65
3.5.	Objetivos del Proyecto.....	65
3.5.1.	<i>Objetivos Estratégicos</i>	65

3.6. Premisas y Restricciones	66
3.6.1. Premisas	66
3.6.2. Restricciones	66
3.7. Riesgos de Alto Nivel.....	66
3.8. Cronograma de Hitos Principales	67
3.9. Presupuesto Estimado.....	67
3.10. Lista de Interesados	67
3.11. Requisitos de Aprobación del Proyecto.....	68
3.12. Asignación y Autoridad del Director del Proyecto	69
3.13. Asignación y Autoridad del Patrocinador del Proyecto	69
Capítulo 4: Plan de Gestión del Proyecto	70
4.1. Gestión de Interesados.....	70
4.1.1. Plan de Gestión de los Interesados	71
4.1.2. Registro de Interesados	76
4.1.3. Análisis y Clasificación de Interesados	78
4.1.4. Estrategia de Gestión de Interesados	82
4.2. Gestión de la Integración	83
4.2.1. Plan de Integración del Proyecto.....	84
4.2.2. Registro de Beneficios del Proyecto.....	91
4.2.3. Registro de Lecciones Aprendidas	93
4.2.4. Acta de Cierre del Proyecto	93
4.3. Gestión del Alcance.....	94
4.3.1. Plan de Gestión del Alcance	96
4.3.2. Matriz de Recopilación de Requisitos	98
4.3.3. Matriz de Trazabilidad de Requisitos	101

4.3.4.	<i>Enunciado del Alcance</i>	105
4.3.5.	<i>Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</i>	105
4.3.6.	<i>Diccionario de la EDT</i>	110
4.4.	<i>Gestión del Cronograma</i>	129
4.4.1.	<i>Plan de Gestión del Cronograma</i>	130
4.4.2.	<i>Cronograma y Línea Base del Proyecto</i>	131
4.4.3.	<i>Lista de Actividades, Hitos y Secuenciamiento de Actividades</i>	140
4.4.4.	<i>Estimación de Recursos de Actividades</i>	147
4.4.5.	<i>Estimación de Duración de Actividades</i>	160
4.5.	<i>Gestión del Presupuesto</i>	168
4.5.1.	<i>Plan de Gestión del Presupuesto</i>	169
4.5.2.	<i>Estimación de los Costos del Proyecto</i>	172
4.5.3.	<i>Presupuesto del Proyecto</i>	183
4.5.4.	<i>Timeline del Proyecto (Curva S)</i>	185
4.6.	<i>Gestión de la Calidad</i>	185
4.6.1.	<i>Plan de Gestión de la Calidad</i>	186
4.6.2.	<i>Métricas de la Calidad</i>	191
4.6.3.	<i>Lista de Verificación de Calidad</i>	192
4.7.	<i>Gestión de los Recursos Humanos</i>	196
4.7.1.	<i>Plan de Gestión de los Recursos Humanos</i>	196
4.7.2.	<i>Matriz de Asignación de Responsabilidades RACI</i>	198
4.7.3.	<i>Descripción de Roles</i>	206
4.7.4.	<i>Adquisición de Personal del Proyecto</i>	213
4.8.	<i>Gestión de las Comunicaciones</i>	214
4.8.1.	<i>Plan de Gestión de las Comunicaciones</i>	215

4.8.2. <i>Matriz de Comunicaciones</i>	218
4.9. Gestión de los Riesgos.....	223
4.9.1. <i>Plan de Gestión de Riesgos</i>	223
4.9.2. <i>Registro de Riesgos del Proyecto</i>	227
4.9.3. <i>Plan de Respuesta a los Riesgos</i>	230
4.10. Gestión de las Adquisiciones.....	232
4.10.1. <i>Plan de Gestión de las Adquisiciones</i>	233
4.10.2. <i>Matriz de Requisitos de Adquisiciones y Enunciado de Trabajo</i>	234
4.10.3. <i>Evaluación y Selección de Proveedores</i>	236
Conclusiones	238
Recomendaciones	239
Anexos	240
Anexo 01 – Script de análisis de Base de Datos de Actividad CIU 1071.01	240
Anexo 02 – Detalle de Sueldos y Beneficios de Ley de Personal de Alternativa 1.....	242
Anexo 03 – Detalle de Sueldos y Beneficios de Ley de Personal de Alternativa 2.....	242
Anexo 04 – Costo de los Recursos del Proyecto.....	243
Anexo 05 – Glosario de Terminología del Proyecto.....	244
Bibliografía	245

Índice de Tablas

Tabla No. 1 - Costos fijos y variables	14
Tabla No. 2 - Estructura de ingresos y participación por tipo de producto.....	16
Tabla No. 3 - Estrategia General	17
Tabla No. 4 - Matriz de correlación	19
Tabla No. 5 - Cuadro de Mando Integral	21
Tabla No. 6 - Iniciativas Claves	22
Tabla No. 7 - Arquitectura Empresarial	23
Tabla No. 8 - Riesgos y Controles de la Operación	26
Tabla No. 9 - Infraestructura Tecnológica	29
Tabla No. 10 - Brechas, necesidades e iniciativas	32
Tabla No. 11 - Priorización de Iniciativas.....	34
Tabla No. 12 - Inversión Inicial Alternativa 1.	38
Tabla No. 13 - Rubro y porcentajes de ahorro en proyectos de mantenimiento predictivo....	39
Tabla No. 14 - Ahorros generados por la Alternativa 1 en el año 1.....	40
Tabla No. 15 - Costo de Operación de la Alternativa 1 en el año 1.....	41
Tabla No. 16 - Depreciación Anual de Activos Fijos para Alternativa 1.	41
Tabla No. 17 - Tabla de Amortización de Préstamo de Alternativa 1	42
Tabla No. 18 - Indicadores Financieros de Alternativa 1.	43
Tabla No. 19 - Flujo de Efectivo Alternativa 1	44
Tabla No. 20 - Inversión Inicial Alternativa 2.	50
Tabla No. 21 - Ahorros generados por la Alternativa 2 en el año 1.....	51
Tabla No. 22 - Costo de Operación de la Alternativa 2 en el año 1.....	52

Tabla No. 23 - Depreciación Anual de Activos Fijos para Alternativa 2.	52
Tabla No. 24 - Tabla de Amortización de Préstamo de Alternativa 2.	53
Tabla No. 25 - Indicadores Financieros de Alternativa 2.	54
Tabla No. 26 - Flujo de Efectivo de Alternativa 2	55
Tabla No. 27 – Resumen de evaluación de alternativas.....	58
Tabla No. 28 - Plan de Gestión de los Interesados.....	71
Tabla No. 29 - Registro de Interesados	76
Tabla No. 30 - Estrategia de Gestión de Interesados	82
Tabla No. 31 - Plan de Integración del Proyecto	84
Tabla No. 32 - Registro de Beneficios del Proyecto	91
Tabla No. 33 - Formato para el Registro de Lecciones Aprendidas	93
Tabla No. 34 - Acta de Cierre del Proyecto	93
Tabla No. 35 - Plan de Gestión del Alcance.	96
Tabla No. 36 - Matriz de Recopilación de Requisitos.	99
Tabla No. 37 - Matriz de Trazabilidad de Requisitos	101
Tabla No. 38 - Diccionario de la EDT.	110
Tabla No. 39 - Plan de Gestión del Cronograma.	130
Tabla No. 40 - Secuenciamiento de Actividades	140
Tabla No. 41 - Estimación de Recursos de Actividades	147
Tabla No. 42 - Estimación de Duración de Actividades	160
Tabla No. 43 - Plan de Gestión del Presupuesto.	169
Tabla No. 44 - Estimación de Costo de Actividades.....	173
Tabla No. 45 - Presupuesto del Proyecto	183

Tabla No. 46 - Plan de Gestión de la Calidad.	186
Tabla No. 47 - Métricas de Calidad	191
Tabla No. 48 - Lista de Verificación de Calidad.....	193
Tabla No. 49 - Plan de Gestión de los Recursos Humanos.....	196
Tabla No. 50 - Matriz R.A.C.I.	199
Tabla No. 51 - Descripción de Roles y Responsabilidades.....	206
Tabla No. 52 - Adquisición de Personal del Proyecto	213
Tabla No. 53 - Plan de Gestión de las Comunicaciones.	215
Tabla No. 54 - Matriz de Comunicaciones del Proyecto.	219
Tabla No. 55 - Plan de Gestión de los Riesgos	224
Tabla No. 56 - Registro y Análisis de Riesgo	228
Tabla No. 57 - Plan de Respuesta a los Riesgos.	230
Tabla No. 58 - Plan de Gestión de las Adquisiciones.	233
Tabla No. 59 - Matriz de Requisitos de Adquisiciones y Enunciado de Trabajo	235
Tabla No. 60 - Matriz de Evaluación y Selección de Proveedores	236

Índice de Figuras

Figura No. 1 - Estadísticas descriptivas de Microempresas del sector	4
Figura No. 2 - Estadísticas descriptivas de Pequeñas Empresas del sector	4
Figura No. 3 - Estadísticas descriptivas de Medianas Empresas del sector	5
Figura No. 4 - Estadísticas descriptivas de Grandes Empresas en el sector	5
Figura No. 5 - Evolución de Cuentas de Balance General de la Empresa	7
Figura No. 6 - Mapa Estratégico	20
Figura No. 7 - Cadena de Valor	25
Figura No. 8 - Organigrama institucional de la empresa	28
Figura No. 9 - Resumen de Impacto del Proyecto sobre la empresa.	59
Figura No. 10 - Matriz Poder vs Interés de los Interesados	78
Figura No. 11 - Matriz Poder vs Influencia de los Interesados.....	79
Figura No. 12 - Matriz Influencia vs Impacto de los Interesados	80
Figura No. 13 - Modelo de Prominencia.....	81
Figura No. 14 - Cronograma y Línea Base del Proyecto MS Project.	132
Figura No. 15 - Curva S del Proyecto.	185

Capítulo 1: Entorno Institucional

1.1 Introducción General

La empresa donde se ha detectado la oportunidad de implementar el proyecto de mejora tiene en la actualidad más de 75 años en Ecuador realizando actividades de fabricación, elaboración, industrialización y comercialización de todo tipo de productos, subproductos alimenticios; en concreto, de pan y otros productos de panadería secos: pan de todo tipo, panecillos, bizcochos, tostadas, galletas, etcétera, incluso envasados. Fue comprada en el 2014 por una empresa extranjera.

La empresa no realiza la venta de sus productos al consumidor final, sino que se vale de otros actores de la cadena de abastecimiento como lo son grandes supermercados, gasolineras, tiendas de barrio, etc. De acuerdo con un reportaje realizado por la Revista Líderes en el año 2019 la población ecuatoriana tenía un consumo per cápita de alrededor de 27 kilos de pan al año, sin embargo, el Gerente de Mercadeo de una de las empresas panadera y pastelera más importantes en el país manifestaba que esta cifra está por debajo del promedio regional; siendo Chile y Argentina los que mayor consumo per cápita con 80 y 90 kilos por año respectivamente. Estos datos dejan ver las posibilidades de crecimiento que aún tiene dicha industria (Revista Líderes, 2019).

La crisis económica originada por el COVID-19 podría llevar a la economía ecuatoriana a atravesar una de las mayores contracciones económicas en su historia. Diferentes entes han emitido sus estimaciones en relación con la magnitud de esta crisis, por una parte, el Banco Central del Ecuador calcula una caída de entre 7,3% y 9,6% del PIB; mientras que el FMI estima una contracción del 10,9% (Centro de Desarrollo de la Organización para la Cooperación y

Desarrollo Económico, 2020). Este panorama provocado por el COVID-19 es un llamado a las empresas del país a innovar sus métodos de trabajo, optimizar sus costos de operación, y formar colaboradores que se adapten a esta nueva realidad.

En respuesta a este escenario la empresa objeto de análisis ha diseñado una planificación para 2 años (2020-2021) con el fin de ajustar su estrategia a la nueva dinámica de la realidad mundial. Es por eso por lo que, el presente documento, luego de realizar un análisis exhaustivo de esta planificación se propone una iniciativa que le permita a la empresa lograr las metas planteadas.

1.1.1 Hitos Institucionales

Con el fin de salvaguardar la integridad de la información que podría resultar sensible para la empresa objeto de análisis en el presente documento se la denominará solo como “La Empresa”.

La Empresa fue fundada en el año 1946, en el centro de la ciudad de Guayaquil, con la fabricación de panes tipo molde. Al pasar los años el proceso se industrializó cambiando sus operaciones en el km 6 ½ de la vía a Daule, ampliando la cartera de productos y clientes. Por el éxito de sus productos y la capacidad innovadora logró abrir una planta industrial en Quito-Norte en el año 1978.

En 1996 las operaciones en Guayaquil se trasladaron a una nueva planta en el parque industrial Inmaconsa ubicado en el Km 25 vía perimetral con 4 líneas de producción (pan molde, bollería, pascua y apanadura)

La empresa fue comprada en el 2014 por una multinacional Mexicana, lo cual le permitió crecer en el mercado ecuatoriano con nuevas líneas de producción tales como secos, tortilla y pastelería.

1.1.2 Contexto Nacional

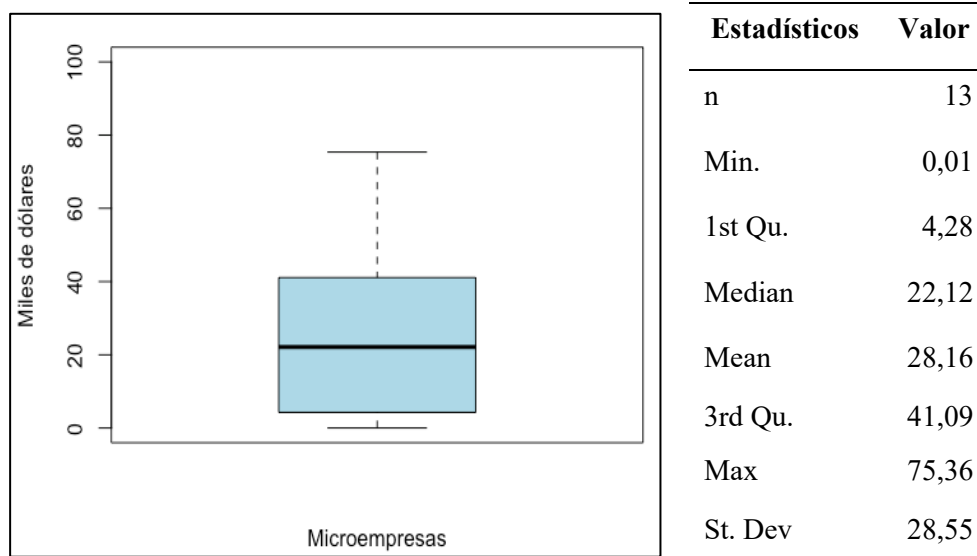
En el 2020, de acuerdo a información reportada en la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, existían 43 empresas registradas en la actividad de fabricación, elaboración, industrialización y comercialización de todo tipo de productos, subproductos y bienes de industrias alimenticias, más específicamente, en la actividad enmarcada en el CIIU C1071.01 denominado de pan y otros productos de panadería secos: pan de todo tipo, panecillos, bizcochos, tostadas, galletas, etcétera, incluso envasados.

Los ingresos reportados por las 43 empresas ascendieron a 267 millones de dólares en el 2020. En función de estos ingresos¹ se determinó que la participación de mercado por tipo de empresa es de 0,13% para microempresas, 2,48% para pequeñas empresas, 6,18% para medianas empresas, y 91,21% para las grandes empresas. De esta última participación de mercado, la empresa objeto de análisis en el presente documento aporta con el 31,99% convirtiéndola en la empresa líder en el sector.

A continuación, se muestran las estadísticas descriptivas de los ingresos por tipo de empresa relacionados al sector de fabricación de pan y otros productos de panadería:

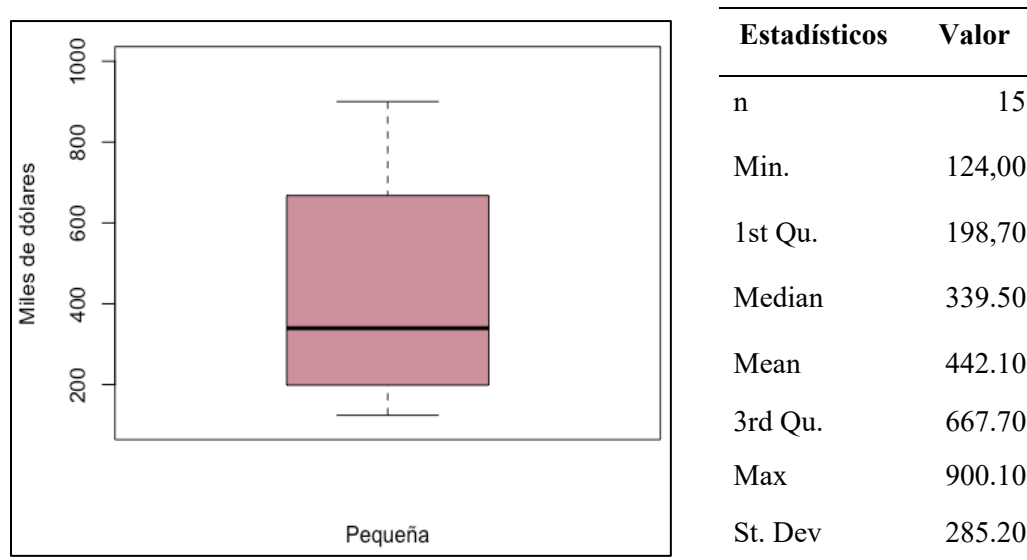
¹ De acuerdo con la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros el tamaño de una empresa se puede definir por el monto de sus ingresos anuales. Micro: Ingresos menores o iguales a US\$ 100.000, Pequeña: Ingresos mayores a US\$100.000 y menores o iguales a US\$ 1000.000; Mediana: Ingresos mayores a US\$ 1.000.000 y menores o iguales a US\$ 5.000.000; Grande: Ingresos mayores a US\$ 5.000.000.

Figura No. 1 - Estadísticas descriptivas de Microempresas del sector



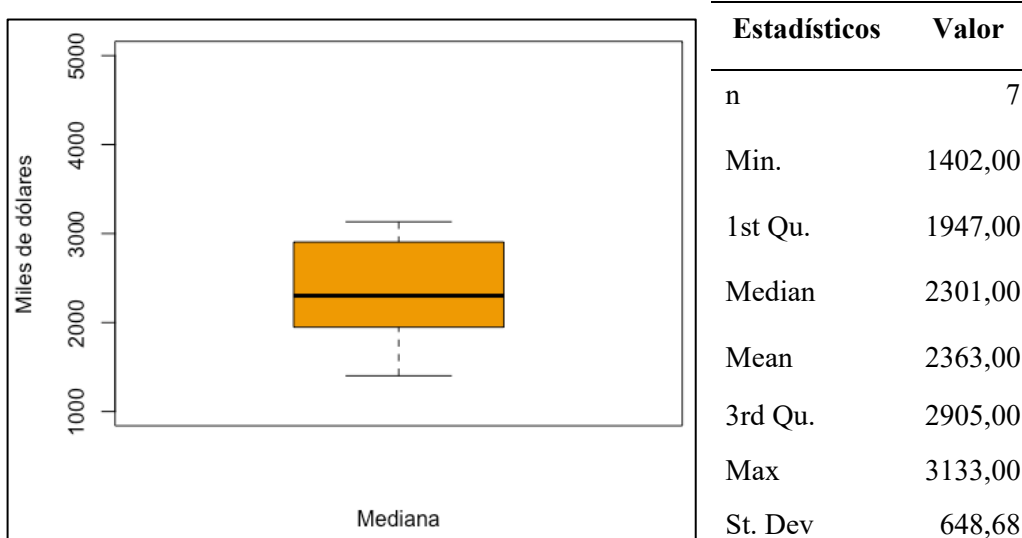
Nota: Información obtenida de los balances financieros presentados por las empresas ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros para el periodo 2020.

Figura No. 2 - Estadísticas descriptivas de Pequeñas Empresas del sector



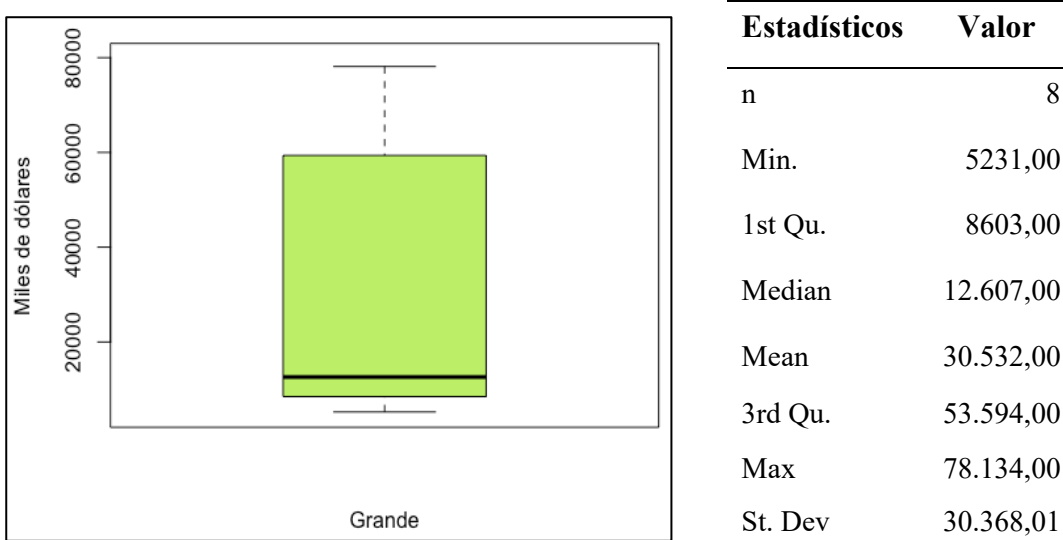
Nota: Información obtenida de los balances financieros presentados por las empresas ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros para el periodo 2020.

Figura No. 3 - Estadísticas descriptivas de Medianas Empresas del sector



Nota: Información obtenida de los balances financieros presentados por las empresas ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros para el periodo 2020.

Figura No. 4 - Estadísticas descriptivas de Grandes Empresas en el sector

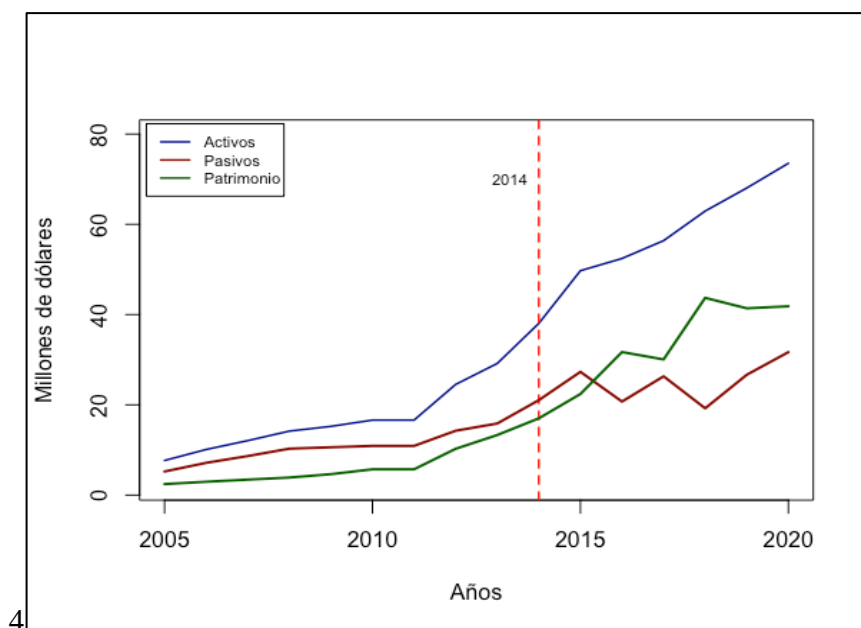


Nota: Información obtenida de los balances financieros presentados por las empresas ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros para el periodo 2020.

Adicionalmente, de acuerdo con el ranking empresarial por rama publicado por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, en el sector de manufactura y en función de sus ingresos anuales, La Empresa mejoró su posición con relación al 2019 al bajar 37 puestos en este ranking.

En la Figura No. 5 se puede ver cómo la empresa ha ido incrementando sus activos a través de los años. Si comparamos el monto de activos que la empresa poseía en el 2007 y los que posee actualmente estos se han incrementado en un 600%, así como también ha cambiado la forma en que se financia dicho activo. Posteriormente a la adquisición de la empresa por una multinacional en el año 2014 se puede visualizar que unos años después el activo pasa a ser financiado en un 60,47% por capital propio de la empresa (Patrimonio), y en un 39,53% por capital de terceros (Pasivos); esto nos da una idea de lo consolidada que se encuentran las operaciones de la empresa en el país.

Figura No. 5 - Evolución de Cuentas de Balance General de la Empresa



Nota: Información obtenida de los balances financieros presentados por las empresas ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros para el periodo 2020.

1.1.3 Contexto Internacional

Para expandir su liderazgo Global la empresa sigue buscando alternativas para mejorar sus procesos y obtener presencia en más países de la región y el mundo. La empresa se encuentra en 33 países del mundo, Brasil, Chile, Argentina, Perú, Costa Rica, Honduras, Marruecos, India, China, Italia, México, Canadá, E.E.U.U entre otros.

La Empresa cuenta con un total de 203 plantas industriales, 133000 empleados y más de 2,9 millones de puntos de ventas alrededor del mundo y con ventas anuales de más de 15,1 mil millones de dólares. Con estrategias de gestión en la calidad, innovación y sostenibilidad pretende tener mayor rentabilidad en la industria de la panificación.

1.1.4 Gobierno Corporativo

Las decisiones de estrategia y gestión se realizan en el corporativo regional y estos planes son consolidados en compendios para sus respectivos análisis y puesta en marcha de las diferentes gerencias y jefaturas de la empresa.

El máximo órgano de gobierno del grupo es la Asamblea de Accionistas quienes deben asignar a cada miembro del Consejo de Administración. El consejo de Administración debe estar conformado como mínimo 5 y máximo 21 consejeros propietarios y al menos el 25% debe ser consejeros independientes.

Quienes establecen las estrategias y la forma en que llevara el negocio es el pleno del Consejo de Administración entre sus principales funciones están aprobar las decisiones del negocio, supervisar la administración, gestionar los riesgos, calificar el desempeño del Director General y directivos de alto nivel de la empresa.

1.1.5 Desafíos institucionales

Por la alta incertidumbre ocasiona en el 2020 debido a la pandemia la empresa enfoca sus esfuerzos para este nuevo año en repotenciar sus líneas de producción para logra obtener un incremento en los diferentes indicadores de gestión como son incrementar la eficacia de las líneas de producción de un 85,36% a un 91%, reducción de desperdicios de un 3.65% a un 2.20%, balanceo de líneas de producción e incremento de capacidades, implementación del modelo de calidad SQA, migración de empaques sustentables y reducción de energía.

1.2 Filosofía Institucional

La empresa tiene como filosofía centrarse en la persona debido a que cree que la empresa será los que sean sus trabajadores y esto lo que sean sus líderes. Está centrada en cada ser humano que forme la empresa.

1.2.1 Misión

La misión de la empresa es fabricar alimentos deliciosos y nutritivos en la mano de todos, como objetivo de la misión es enfocarse en la calidad de productos.

1.2.2 Visión

Transformar la industria de la planificación y expandir el liderazgo global para servir mejor a los consumidores, la visión se centra en cambiar la forma actual en que se elaboran los productos para ganar en nuevos mercados.

1.2.3 Valores

Los valores en que se centra la empresa son los siguientes:

Valoramos a la persona: enfocado a la seguridad, el desarrollo profesional, el respeto, justicia, confianza y afecto de cada trabajador.

Somos una comunidad: somos una misma empresa global en cualquier parte del mundo donde se encuentre, nos apasiona lo que hacemos, trabajamos en equipo y hacemos nuestro trabajo una pasión y celebramos nuestros logros.

Conseguimos resultados: fomentamos un pensamiento como dueños del negocio, empoderamos a nuestros equipos de trabajo y rendimos cuenta de la gestión. Vemos como todo reto el “sí se puede”.

Competimos y ganamos: somos un equipo insatisfecho de resultados, no nos conformamos y mantenemos el sentido de urgencia en todas nuestras actividades.

Somos operadores eficaces: nos mantenemos capacitados y practicamos una cultura de autoaprendizaje. No toleramos el desperdicio ni los gastos innecesarios. Practicamos la mejora continua en todos los procesos

Actuamos con integridad: pensamos, decimos y hacemos siempre lo correcto. Nuestras acciones velan el interés de la imagen de la empresa.

Transcendemos y permanecemos en el tiempo: mantener la rentabilidad de la empresa nos permitirá continuar con la expansión del negocio. Manteniéndonos líderes en el mercado y ganado en todas las marcas.

1.3 Modelo de Negocio (BMC)

1.3.1 Segmento del Mercado

El consumidor final de la propuesta de valor de la empresa son los hogares del Ecuador. El consumo de pan en los hogares de escasos recursos representa entre un 26% de sus gastos, mientras que en hogares de clase alta es apenas el 1% según un reportaje de diario El Comercio que toma datos proporcionados por el INEC (2021); sin embargo, la empresa no comercializa su propuesta de valor de forma directa al consumidor final sino que lo hace a través de grandes intermediarios como comisariatos, gasolineras, tiendas de barrio, etc. y entre estos destacan los siguientes:

- Corporación El Rosado (Mi Comisariato).
- Corporación La Favorita (Megamaxi)
- Supermercados Tuti

- McDonald's
- Carl 's Jr.
- Burguer King
- Wendys.

1.3.2 Propuesta de Valor

La propuesta de valor que da la empresa es mantener una alta eficiencia en la elaboración de productos para una entrega a tiempo y en forma con la finalidad de satisfacer a los clientes. Con esto garantizar relaciones a largo plazo con los consumidores finales.

Nuestras iniciativas con buenas prácticas para el cuidado del medio ambiente brindan confianza a nuestros clientes, formando relaciones duraderas.

Entregamos en nuestros productos calidad superior que permitan a nuestros clientes deleitar y nutrir a sus familias.

1.3.3 Relación con Clientes

La empresa mantiene una relación muy cercana con los clientes, accediendo a ellos por medio de publicidad televisión, medios digitales o publicidad impresa.

Brinda una línea abierta a sus clientes para denuncia de corrupción o quejas con la finalidad de brindar seguridad y honestidad en toda su operación.

1.3.4 Canales de Servicio

La empresa emplea canales de distribución indirectos, es decir, vende el producto terminado a un intermediario que posteriormente lo comercializa y lo pone en las manos del consumidor final. El equipo de ventas de la empresa se encuentra en constante comunicación con sus clientes directos a través de medios electrónicos como correo electrónico o teléfono con el

fin de atender sus requerimientos y cumplir con las cantidades requeridas, tiempos de entrega, reclamos, etc.

La empresa cuenta con 2 plantas de producción en el país ubicadas en Guayaquil y Quito, las cuales funcionan también como centros de acopio y distribución lo que le permite entregar el producto terminado a los clientes de forma directa, sin embargo, en estas ciudades de gran tamaño, así como en Quevedo, Portoviejo y Daule (donde no cuenta con plantas de producción), la empresa posee centros de acopio y distribución, 17 en total.

A pesar de que la empresa no comercializa directamente el producto terminado al consumidor final, esta emplea mecanismos de persuasión audiovisual en el consumidor final para mantener e incrementar la demanda de sus productos como lo son propaganda televisiva, impresa en periódicos, revistas, etc. Además, se apalanca con los clientes directos para promocionar sus productos en sus instalaciones colocando vitrinas de exhibición con la variedad de productos que forman parte de la propuesta de valor de la empresa.

1.3.5 Actividades Claves

La empresa tiene varias actividades claves que le permiten entregar la propuesta de valor a sus clientes, entre estas se encuentran:

- Recepción y almacenamiento de materia prima, ingredientes y producto terminado.
- Investigación y desarrollo de nuevas fórmulas o productos.
- Seguimiento y control de niveles de inventario de materia prima, ingredientes y producto terminado.
- Planificación, ejecución, monitoreo y control de la distribución a nivel nacional del producto terminado a nuestros clientes.

- Transformación de materia prima y empaquetado de producto terminado controlando los estándares de calidad (inocuidad del producto).
- Planificar, organizar, dirigir y controlar el proceso de marketing y ventas de los productos terminados.
- Monitoreo postventa de la satisfacción del cliente, así como la recepción y solución de quejas y reclamos.

1.3.6 Recursos Claves

La empresa cuenta con diferentes tipos de recursos que le permiten entregar su propuesta de valor a los clientes, entre estos están:

- 2 plantas de producción a nivel nacional equipadas con tecnología de punta que le permite transformar la materia prima e ingredientes en producto terminado.
- 17 centros de acopio y distribución a nivel nacional, 7 contenedores.
- 1251 empleados de las diferentes áreas funcionales que son capacitados frecuentemente con base en el Plan Anual de Capacitación establecido por el área de recursos humanos.
- Propiedad intelectual de nuevos productos en la propuesta de valor.
- Total de activos de más de 70 millones de dólares, así como un patrimonio cercano a los 42 millones de dólares.

1.3.7 Alianzas Claves

Los socios claves que mantiene la empresa son empresas locales de la cadena de suministros para elaborar los productos dentro de los que destacan Industrial Molinera, Grupo Superior, Levapan, Dubor INC, e Intralox. Mantiene contratos corporativos con empresas de fabricación de partes y equipos como son Hivimar, Rockwell Automatización, Festo entre otros.

Adicionalmente, la empresa cuenta con una flota propia de camiones para la distribución del producto terminado, sin embargo, esta es muy reducida por lo que contrata empresas dedicadas al servicio de logística lo que le permite ser más eficiente al reducir los costos relacionados a permisos y mantenimiento de la flota de vehículos.

Las alianzas con los socios corporativos permiten una amplia cartera de proyectos para nuevas líneas de producción. También podemos identificar que las alianzas con los supermercados son unas de las más importantes de la empresa, debido a que esta nos permite mostrar el producto en vitrina y anaqueles.

1.3.8 Estructura de Costos

Para el desarrollo de las actividades se clasifican en costos directos e indirectos de producción.

Entre los costos directos tenemos los costos incurridos por compra de materiales e insumo, mano de obra directa.

Por costos indirectos tenemos los salarios del personal que realiza limpiezas profundas, mantenimientos de equipos y refacciones de las maquinarias. También tenemos los valores por transporte y alimentación. El 70% de los costos de la operación se muestran en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1 - Costos fijos y variables

Costos	Cuenta Natural	Valor	Porcentaje
Costos Fijos	Aceites y lubricantes	\$ 2.784,00	0,03%
	Arrendamiento	\$ 21.600,00	0,23%
	Arrendamiento de maquinaria	\$ 51.120,00	0,54%
	Artículos de limpieza	\$ 230.472,00	2,42%
	Artículos de oficina	\$ 5.448,00	0,06%
	Aseo	\$ 254.892,00	2,68%
	Capacitación de personal	\$ 55.788,00	0,59%

	Combustible de hornos	\$ 626.580,00	6,58%
	Conservación de edificios	\$ 158.484,00	1,66%
	Contratos de mantenimiento	\$ 181.296,00	1,90%
	Diésel	\$ 273.780,00	2,87%
	Energía eléctrica	\$ 638.412,00	6,70%
	Equipo de seguridad	\$ 72.072,00	0,76%
	Festejos	\$ 1.788,00	0,02%
	Agua	\$ 33.000,00	0,35%
	Formularios impresos	\$ 5.832,00	0,06%
	Gastos de ecología	\$ 12.744,00	0,13%
	Gastos de viaje	\$ 10.320,00	0,11%
	Herramientas	\$ 8.040,00	0,08%
	Honorarios	\$ 60.840,00	0,64%
	Material eléctrico	\$ 30.936,00	0,32%
	Material indirecto	\$ 130.896,00	1,37%
	Refacciones	\$ 1.074.780,00	11,28%
	Reparaciones y mantenimiento	\$ 1.415.220,00	14,86%
	Seguros y fianzas	\$ 5.340,00	0,06%
	Servicios de terceros	\$ 389.928,00	4,09%
	Telecomunicaciones	\$ 11.784,00	0,12%
	Transporte de personal	\$ 314.736,00	3,30%
	Uniformes	\$ 134.496,00	1,41%
	Sueldos mano de obra indirecta	\$ 3.312.000,00	34,77%
	Total Costos Fijos	\$ 9.525.408,00	100,00%
Costos Variables	Harina	\$ 6.150.450,33	42,92%
	Aceite	\$ 4.216.294,19	29,42%
	Acido	\$ 20.004,10	0,14%
	Levadura	\$ 1.094.204,48	7,64%
	Sal y mantequilla	\$ 47.280,74	0,33%
	Otros ingredientes	\$ 2.800.808,67	19,55%
	Total Costos Variables	\$ 14.329.042,51	100,00%

1.3.9 Estructura de Ingresos

Como se muestra en la Tabla No. 2 la empresa tiene varias fuentes de ingresos que le permiten financiar sus operaciones, sin embargo, el mayor porcentaje de estos es generado por la venta de los diferentes productos que elabora.

Tabla No. 2 - Estructura de ingresos y participación por tipo de producto

Cuenta	Valor	Porcentaje
Ingresos de actividades ordinarias		
Ventas locales de bienes	\$ 76.103.225,96	97,40%
Exportaciones netas	\$ 1.582.952,40	2,30%
Ingresos Financieros y otros no operacionales		
Por dividendos	\$ 125.427,77	0,16%
Intereses con instituciones financieras	\$ 249.695,52	0,32%
Intereses devengados con terceros	\$ 72.769,06	0,09%
Total Ingresos	\$ 78.134.070,70	100,00%
Productos de pan molde	51,33%	
Productos de pan bollería	32,38%	
Otros productos	16,29%	
Total Estructura de Ingresos	100,00%	

Nota: Esta tabla muestra la información financiera declarada por la empresa en el Estado de Resultados en el periodo 2020.

1.4 Estrategia Institucional

1.4.1 Estrategia General

Las estrategias fueron definidas a un plan de dos años debido a la resiliencia causada por la pandemia, la que nos hizo más fuertes y con capacidad innovadora. Las estrategias están alineadas a crecer gradualmente de forma sustentable en la elaboración de nuestros productos, evolucionar la manera en que trabajamos, impulsar la rentabilidad de la compañía, cuidar de nuestra gente y a la comunidad.

Estas estrategias nos permitirán obtener las metas del 2021 que son Ventas anuales de \$89 Millones, tener utilidad de gestión del 11.8% EBITDA, lanzamientos de nuevos productos, implementación del modelo de calidad SQA al 95%.

La estrategia general se enfoca en las siguientes prioridades mostradas en Tabla No. 3:

- Revolucionar la generación de valor con Máximo Potencial, esta estrategia se enfoca a desarrollar mejores productos con altos estándares de calidad, sabroso, saludable e innovadores.
- Reconfigurar el futuro de la transformación digital, esta estrategia se enfoca a cambiar los procesos, maximizando las oportunidades que brinda la tecnología.
- Renovar la conciencia sobre la sustentabilidad, en todos los procesos reducir el impacto en la huella ambiental.
- Redefinir nuestra forma de trabajo con un enfoque ágil.

Tabla No. 3 - Estrategia General

Pilares Estratégicos	Objetivos Estratégicos	Estrategia	Perspectiva
Revolucionar la generación de valor con Máximo Potencial	Incrementar la rentabilidad de la planta en un 2,5% al finalizar el 2021.	Mejorar las ventas en productos de pan molde en un 4%.	Financiera
		Mejorar las ventas de productos secos en un 2%	
	Incrementar la productividad de la planta en 1.3% al finalizar el 2021.	Incrementar la saturación en línea de producción de pastelería en un 15%.	
	Reducir los gastos operativos en un 5% en las áreas de producción y administración al finalizar el 2021.	Reducir los gastos de operación en el área de producción en un 7%.	
		Reducir los gastos de mantenimiento en un 7%.	
		Reducir los gastos de operación en el área de administrativa al menos en un 1%.	

Renovar la conciencia sobre la sustentabilidad	Incrementar el indicador OTIF en un 4,40% finalizar el 2021.	Optimizar al 95% los tiempos de despacho de mercadería en los centros de distribución.	Mercado
	Mejorar el índice de medición de la reputación en un 5,68% al finalizar el 2021.	Implementar mecanismos de difusión de imagen corporativa y productos.	
	Reducir los desperdicios de los procesos en un 16,67% al finalizar el 2021.	Reducir el consumo de agua para la limpieza de equipos en un 15%. Reducir el consumo de energía eléctrica en procesos en un 7%.	Procesos Internos
Reconfigurar el futuro de la transformación digital	Reducir el índice de fallas mecánicas en un 18,18% al finalizar el 2021.	Mejorar la confiabilidad de los equipos en un 2%.	
Cultura centrada en la persona	Reducir la accidentalidad en la planta en un 40% al finalizar el 2021.	Implementar mecanismos de concientización y difusión de medidas de seguridad industrial.	Aprendizaje y crecimiento
		Capacitación al personal de la empresa en temas operativos para mejorar la eficiencia.	
	Incrementar la diversidad e inclusión en un 14,28% en las áreas de producción y mantenimiento al finalizar el 2021.	Incrementar la nómina de personal femenino en 11% en los departamentos de producción y mantenimiento.	

1.4.2 Matriz de Correlación

Para realizar la relación ente las estrategias se utiliza la matriz de correlación. Se evaluará con una puntuación de 3 cuando la relación sea Alta, 2 cuando la relación sea media y 1 cuando la relación sea baja. En la Tabla No. 4 se muestran los resultados.

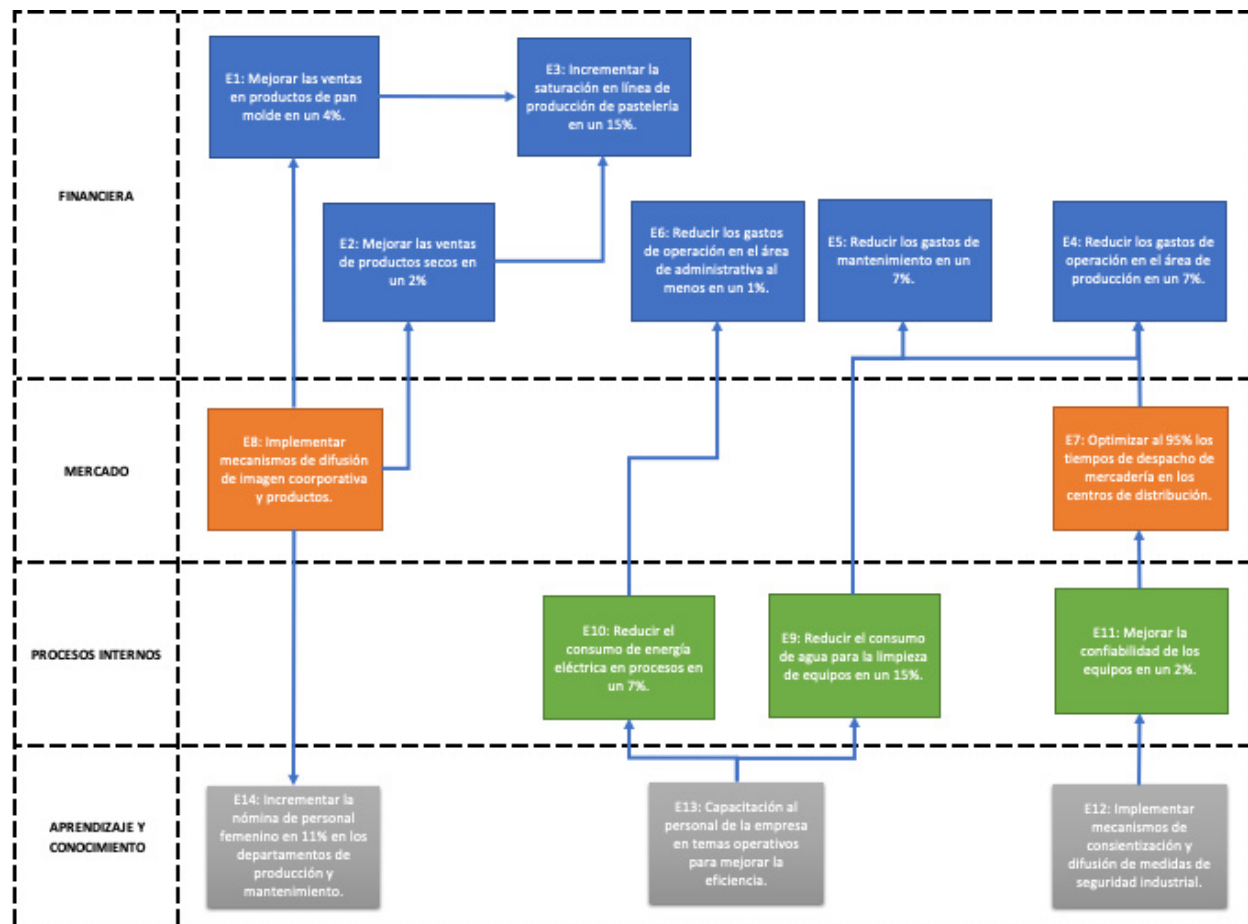
Tabla No. 4 - Matriz de correlación

Estrategias	Código	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
Mejorar las ventas en productos de pan molde en un 4%.	E1	X													
Mejorar las ventas de productos secos en un 2%	E2	2	X												
Incrementar la saturación en línea de producción de pastelería en un 15%.	E3	3	3	X											
Reducir los gastos de operación en el área de producción en un 7%.	E4	1	1	1	X										
Reducir los gastos de mantenimiento en un 7%.	E5	1	1	1	3	X									
Reducir los gastos de operación en el área de administrativa al menos en un 1%.	E6	1	1	1	1	1	X								
Optimizar al 95% los tiempos de despacho de mercadería en los centros de distribución.	E7	3	3	3	2	2	1	X							
Implementar mecanismos de difusión de imagen corporativa y productos.	E8	3	3	3	1	1	1	1	X						
Reducir el consumo de agua para la limpieza de equipos en un 15%.	E9	2	2	1	3	3	1	1	1	X					
Reducir el consumo de energía eléctrica en procesos en un 7%.	E10	2	2	1	3	3	1	1	1	3	X				
Mejorar la confiabilidad de los equipos en un 2%.	E11	3	3	3	2	3	1	3	1	2	2	X			
Implementar mecanismos de concientización y difusión de medidas de seguridad industrial.	E12	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	X		
Capacitación al personal de la empresa en temas operativos para mejorar la eficiencia.	E13	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	3	X	
Incrementar la nómina de personal femenino en 11% en los departamentos de producción y mantenimiento.	E14	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	X

1.4.3 Mapa Estratégico

Para expresar las estrategias de forma gráfica y comprensible a todos los empleados de la empresa y que estos vean su rol en cada una de ellas se realiza el siguiente Mapa estratégico en la siguiente Figura No. 6.

Figura No. 6 - Mapa Estratégico



1.5 Cuadro de Mando Integral

El cuadro de mando integral nos permitirá plasmar las estrategias para lograr cumplir la visión del negocio, asignando indicadores y visto desde diferentes perspectivas que se detallan a continuación en la Tabla No. 5.

Tabla No. 5 - Cuadro de Mando Integral

Código	Objetivo	Indicador	Línea base	Meta
Perspectiva Financiera				
OEF-01	Incrementar la rentabilidad de la planta en un 2,5% al finalizar el 2021.	Valor de ventas	95%	100%
		Valor de ventas	85%	92%
OEF-02	Incrementar la productividad de la planta en 1.3% al finalizar el 2021.	Saturación en línea	85%	92%
OEF-03	Reducir los gastos operativos en un 5% en las áreas de producción y administración al finalizar el 2021.	Costos de producción	105%	<=100%
		Gastos de mantenimiento	102	<= 100%
		Costo de áreas administrativas	92	<= 80%
Perspectiva de Mercado				
OEM-01	Incrementar el indicador OTIF en un 4.40% finalizar el 2021.	OTIF	91%	95%
OEM-02	Mejorar el índice de medición de la reputación en un 5,68% al finalizar el 2021.	Índice de reputación	88%	93%
Perspectiva de Procesos Internos				
OEP-01	Reducir los desperdicios de los procesos en un 16,67% al finalizar el 2021.	Huella hídrica	1,2 m³/Ton	1 m³/Ton
		Eficiencia energética	420 Kwh/Ton	395 Kwh/Ton
OEP-02	Reducir el índice de fallas mecánicas en un 18,18% al finalizar el 2021.	Tiempo de reparación y arranque de equipos	1,1%	0,9%
		Cumplimiento de plan de mantenimiento	92%	100%
Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento				
OEA-01	Reducir la accidentalidad en la planta en un 40% al finalizar el 2021.	Índice de accidentalidad	0.5%	0.3%
		Cumplimiento de plan de capacitación	95%	100%
OEA-02	Incrementar la diversidad e inclusión en un 14,28% en las áreas de producción y mantenimiento al finalizar el 2021.	Índice de diversidad e inclusión	35%	40%

1.6 Iniciativas Clave

Las iniciativas planteadas son las que nos van a permitir lograr los objetivos estratégicos.

En la Tabla No. 7 se muestran las iniciativas planteadas para poder cumplir las metas.

Tabla No. 6 - Iniciativas Claves

Objetivo Estratégico	Iniciativa	Perspectiva
Incrementar la rentabilidad de la planta en un 2,5% al finalizar el 2021.	Implementar campañas de marketing de toda la línea de panes a través de medios virtuales.	Financiera
Incrementar la productividad de la planta en 1.3% al finalizar el 2021.	Apertura de nuevos productos en la línea de pastelería.	
Reducir los gastos operativos en un 5% en las áreas de producción y administración al finalizar el 2021.	Implementar la certificación de competencias del personal del área de producción.	
	Implementación de mantenimiento predictivo y plataforma de gestión.	
	Optimización de gastos administrativos.	Mercado
Incrementar el indicador OTIF en un 4.40% finalizar el 2021.	Redistribución de rutas.	
Mejorar el índice de medición de la reputación en un 5,68% al finalizar el 2021.	Campañas para informar al consumidor de los beneficios de los productos.	
Reducir los desperdicios de los procesos en un 16,67% al finalizar el 2021.	Implementación de limpieza de equipos con métodos secos a vapor y semihúmedos.	Procesos Internos
	Cambio de motores eléctricos de alta eficiencia.	
Reducir el índice de fallas mecánicas en un 18,18% al finalizar el 2021.	Realizar un estudio de los equipos rotativos y rutas de lubricación.	
	Implementación de nuevos planes de mantenimiento al detalle de cada refacción de los activos.	

Reducir la accidentalidad en la planta en un 40% al finalizar el 2021.	Implementar campaña de seguridad para evitar accidentes viales y pérdidas de extremidades en planta.	Aprendizaje y crecimiento
	Capacitar al personal en escuela panadera a través de digital Gb-University.	
Incrementar la diversidad e inclusión en un 14,28% en las áreas de producción y mantenimiento al finalizar el 2021.	Incrementar campaña de contratación de mujeres calificadas para el área de procesos e ingeniería.	

1.7 Arquitectura Empresarial

La arquitectura empresarial nos permite ver la estructura de cada componente de forma lógica para los procesos de la empresa. En la Tabla No. 8 se muestra la arquitectura empresarial de la empresa.

Tabla No. 7 - Arquitectura Empresarial

Procesos	Recepción de materia prima	Producción	Distribución
Personas	Operadores Jefe de bodega	Operadores de maquinarias	Despachadores
		Personal de mantenimiento	Choferes
		Supervisores	Supervisores
		Jefes y Gerentes	Jefes
Maquinaria	Equipos de cómputo Sistema de recepción y almacenaje de ingredientes Montacargas Marmita	Amasadoras	Equipos de cómputo Handhelds pedidos Encartonadora Vehículos
		Divisoras	
		Moldeadoras	
		Cámaras de fermentación	
		Hornos	
		Enfriadores	
		Enfundadores	
Información	Sistema de control de inventario	Solicitud de pedidos torre de control	Base de datos de personal
	Catálogo de precios	Hojas de control de proceso	Rutas de recorridos
	Orden de compra		Rutas de puntos de ventas

	Guías de remisión Base de datos de proveedores	Hojas de control de ingredientes Rutas de inspecciones técnicas Planes de mantenimiento Control de calidad Base de datos de personal	
Servicios y productos	Recepción de materia prima e ingredientes	Fabricación de producto terminado Embalaje de producto terminado	Entrega de producto terminado
Regulaciones	Permiso de funcionamiento Reglamento de trabajo Registro único de contribuyente Ley de gestión ambiental Políticas internas de la empresa	Norma mundial de seguridad alimentaria BRC Normas de buenas prácticas de manufactura Reglamento de trabajo Políticas internas de la empresa Ley de gestión ambiental	Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad Reglamento de trabajo Política interna de la empresa

1.7.1 Cadena de Valor

Figura No. 7 - Cadena de Valor

Actividades Gobernantes	Direccionamiento Estratégico	1. Elaboración de Plan Estratégico de la empresa. 2. Difusión de Plan Estratégico de la empresa 3. Monitoreo y control de cumplimiento del Plan Estratégico de la empresa. 4. Colocación de inversiones en el sector financiero local			
Actividades de Apoyo	Infraestructura	1. Garantizar la disponibilidad de recursos financieros para la operación continua de la empresa. 2. Evaluar la capacidad instalada de la empresa y su uso. 3. Planificar, ejecutar y evaluar los mantenimientos necesarios a la infraestructura de la empresa para garantizar su operación.			
	Gestión de recursos	1. Selección, contratación y evaluación de personal para las diferentes áreas funcionales. 2. Creación de puestos de trabajo y elaboración de manual de funciones. 3. Planificación, ejecución, y evaluación de capacitaciones para personal. 4. Evaluación y definición de sistema de remuneración de empleados. 5. Evaluación y mejora de ambiente laboral empresarial.			
	Desarrollo de Tecnología	1. Investigación y desarrollo de nuevos productos para el mercado ecuatoriano. 2. Investigación y definición de nuevos segmentos de mercado.			
	Abastecimiento	1. Búsqueda, selección, adquisición, y fidelización de proveedores de materia prima para elaboración de productos. 2. Búsqueda, selección y adquisición de maquinaria, equipos y repuestos para recambio de infraestructura. 3. Búsqueda, selección y contratación de servicios de soporte tecnológico y suministros para operación de la empresa.			
Actividades Agregadoras de Valor	Logística Interna	Operaciones	Logística Externa	Marketing y Ventas	Servicio
	1. Recepción y almacenamiento de materia prima para elaboración de productos. 2. Preservación de la materia prima. 3. Reabastecimiento de contenedores de materia prima. 4. Control de inventario. 5. Almacenamiento de producto terminado. 6. Coordinación para distribución de producto terminado.	1. Requerimiento de materia prima en función de orden de trabajo. 2. Transformación de materia prima en producto final. 3. Control de calidad (inocuidad de los productos). 4. Empaquetado de producto terminado.	1. Planificación de rutas de entrega a clientes. 2. Control de entregas a clientes. 3. Control de inventario.	1. Planificar, organizar, dirigir y controlar el proceso de marketing y venta de los productos terminados. 2. Definición de canales de distribución y puntos de venta de los productos terminados.	1. Visitas frecuentes de control de satisfacción a clientes. 2. Atención telefónica para recepción de quejas y denuncias.

1.7.2 Riesgos y Controles

En la operación diaria dentro de los procesos existen riesgos que están presentes. Lo que pueden comprometer la entrega a tiempo de los pedidos u daños a los bienes o personas. A continuación, en la Tabla No. 8 se muestran.

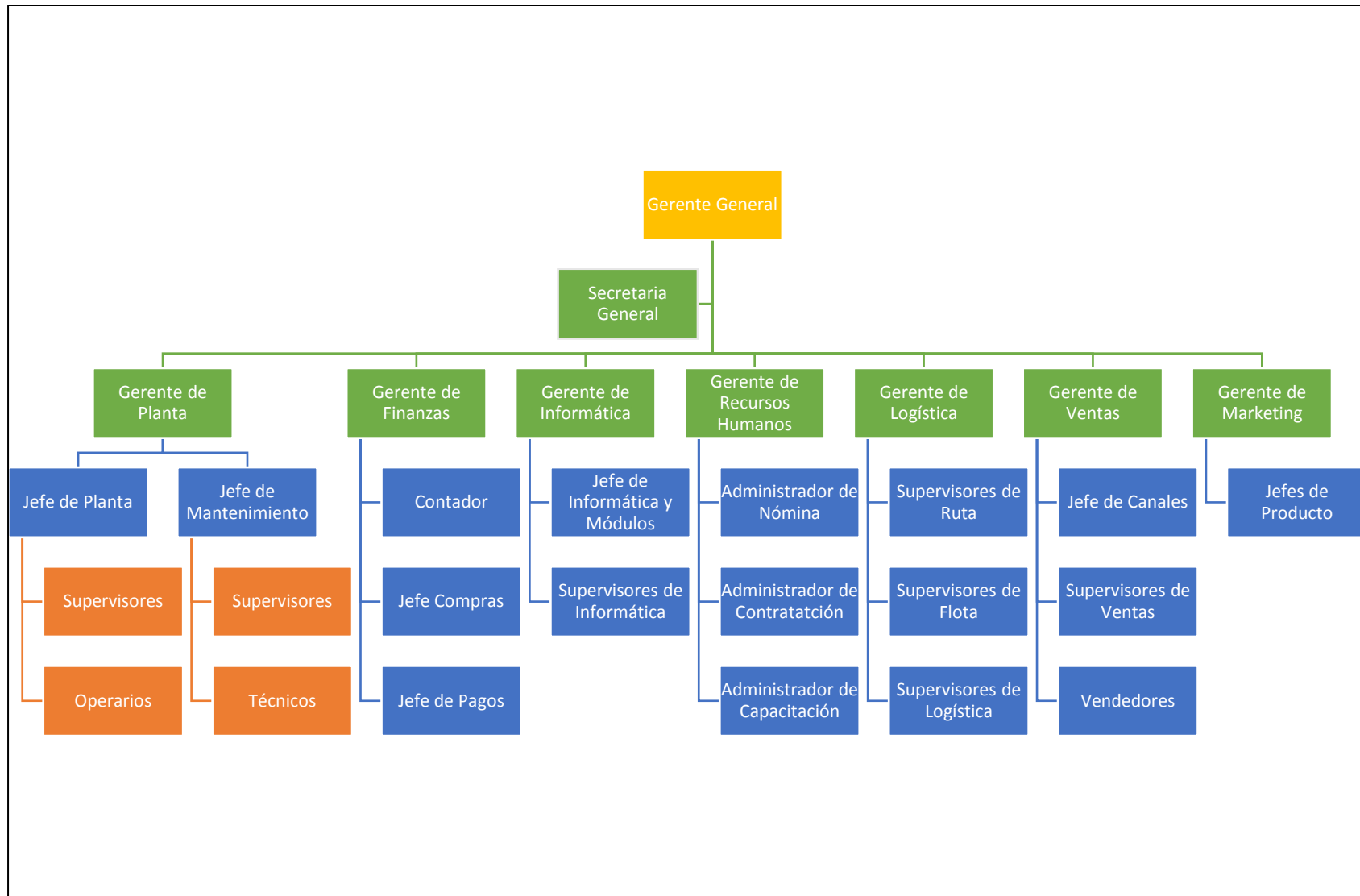
Tabla No. 8 - Riesgos y Controles de la Operación

Riesgo	Actividad de control	Operación del control		
		Evidencia	Tipo	Responsable de ejecución
Retraso en la entrega de pedidos por saturación en punto de despacho.	Control de planificación de productos en sistema.	Reporte de control de pedidos	Proceso	Operador
Problemas de calidad relacionados a la inocuidad del producto.	Control de calidad de producto (peso, altura)	Reporte de prueba y ensayo de calidad	Calidad	Supervisor
Retiro de productos vencidos debido a un bajo nivel de rotación.	Control de tiempo de vida de producto	Reporte de pruebas en laboratorio	Calidad	Supervisor
Accidentes laborales en la planta de producción por incumplimiento de norma de seguridad.	Uso obligatorio de EPP, auditorías de conductas seguras	Registro de capacitaciones y evaluaciones	Proceso	Jefe de seguridad
Accidentes en el proceso de entrega al cliente por impericia de conductores.	Campañas de tránsito y uso de cinturón	Registro de capacitaciones y evaluaciones	Proceso	Jefe de seguridad
Daños de maquinarias de procesos por mal manejo o falta de mantenimiento oportuno.	Implementación de mantenimiento preventivo	Registro de órdenes de trabajo	Proceso	Técnicos
Contaminación ambiental debido al manejo deficiente de los residuos generados en el proceso productivo.	Control de emisiones en chimeneas y horno	Reporte de emisiones	Ambiental	Jefe Ambiental

1.7.3 Organigrama Institucional

En la Figura No. 8 se muestra el organigrama de la empresa lo que nos permitirá ver de forma ordenada la estructura de la organización.

Figura No. 8 - Organigrama institucional de la empresa



1.7.4 *Sistemas de Información*

Para las distintas comunicaciones entre departamentos, clientes y operadores la empresa cuenta con los siguientes servicios:

- Servicio de correo electrónico corporativo;
- Servicio de plataforma digitales para reuniones;
- Servicio de telefonía fija;
- Servicio de telefonía celular desde gerente hasta nivel supervisor;
- Servicio de salas de reuniones digitales y audiovisuales;
- Software para control de ingreso de pedidos, facturación, órdenes de compra.

1.7.5 *Infraestructura Tecnológica*

La empresa cuenta con tecnología moderna en los distintos departamentos para agilizar sus funciones en sus actividades diarias. La Tabla No. 9 detalla la infraestructura tecnológica de la planta de producción.

Tabla No. 9 - Infraestructura Tecnológica

Departamento	Equipos o maquinaria	Función
Calidad	Balanzas	Actividades para aseguramiento de la calidad de los productos.
	Analizador de PH	
	Analizador de dureza	
	Destilador	
Mantenimiento	Multímetro	Para realizar las actividades de mantenimiento de activos.
	Analizador de plasma	
	Cámaras termográficas	
	Tacómetros	
	Medidor de asilamiento	
Producción	Balanzas	Utilizaos para la operación de equipos.
	Equipos de cómputo	
	Monitores	

Logística	Impresoras de etiqueta Handheld GPS	Utilizados para control de logística y transporte.
Informática	Router Impresoras Laptop Software	Utilizados para mantener la comunicación y la base de datos de la empresa.

Capítulo 2: Caso de Negocio

2.1. Resumen ejecutivo

2.1.1. Definición del Problema

La empresa es una multinacional dedicada a la fabricación, elaboración, industrialización y comercialización de productos alimenticios, tiene operaciones en 33 países. En Ecuador posee dos plantas de producción, ubicadas en Guayaquil y Quito. En la planta de Guayaquil tiene 7 líneas de producción, las cuales se mantienen operativas las 24 horas del día, los 7 días de la semana; tiene una producción promedio anual de 700 toneladas y un aproximado de 18.000 horas de trabajo al año.

La empresa cuenta con un área de mantenimiento la cual tiene como fin velar por la correcta operación de los equipos de producción. De aquí se desprende que el área debe planificar y ejecutar los mantenimientos preventivos a los equipos de todas las líneas de producción para brindarle al proceso un alto grado de confiabilidad.

La gestión de los mantenimientos es administrada por un software que permite llevar los registros de las actividades en los activos de la empresa, sin embargo, a la hora de realizar trazabilidad sobre los recursos utilizados no es posible contar con esta información. Esta situación provoca que no se actualicen los planes de mantenimiento adecuadamente y se presenten fallos tempranos y no controlados durante el proceso.

En los últimos años se ha registrado un promedio de 12 días de para por año debido a fallas mecánicas en los equipos de producción; en el año 2020 el indicador de fallas mecánicas se ubicó en 1.25% lo que representa 226 horas de trabajo. Las paras no programadas han

ocasionado que los pedidos no sean entregados a tiempo, lo que a su vez se ha traducido en pérdidas aproximadas de US\$1.8M. Adicionalmente, se han registrado gastos que bordean los US\$ 200K relacionados a la adquisición de repuestos de partes de las maquinarias que a pesar de no haber cumplido su vida útil han tenido que ser sustituidos.

Es relevante mencionar que la empresa cuenta con el equipo adecuado para poder realizar un mantenimiento predictivo (mantenimiento basado en condiciones), sin embargo, los técnicos del área de mantenimiento no cuentan con el entrenamiento y práctica necesarias para poder realizarlos.

2.1.2. Análisis de brechas

Tomando como base el análisis estratégico de la empresa y con el fin de resolver el problema previamente descrito se han identificado las brechas y necesidades relacionadas a las iniciativas claves planteadas en el capítulo 1 del documento, de esta manera se busca establecer qué iniciativas resuelven las brechas y qué necesidades se satisfacen. En la Tabla No. 10 se muestra el análisis de brechas.

Tabla No. 10 - Brechas, necesidades e iniciativas

Iniciativas	Brechas	Necesidades
Implementación de limpieza de equipos con métodos secos a vapor y semihúmedos.	Alto consumo de agua potable en la limpieza de equipos de producción.	Reducir los desperdicios en los procesos de producción.
Cambio de motores eléctricos de alta eficiencia.	Alto consumo de energía eléctrica en el proceso de producción.	
Incrementar campaña de contratación de mujeres calificadas para el área de procesos e ingeniería.	Limitado personal para cubrir las necesidades del área de mantenimiento.	Incrementar la diversidad e inclusión en las áreas de producción y mantenimiento.

Implementar la certificación de competencias del personal del área de producción.	Limitadas horas de entrenamiento en personal de mantenimiento.	
Implementación de mantenimiento predictivo y plataforma de gestión.	Identificación no oportuna de fallas en equipos de producción.	Reducir los gastos operativos en las áreas de producción y administrativas.
	Incremento de tiempo de paros no planificados de equipos de producción.	
Optimización de gastos administrativos.	Ineficiencia en el uso de recursos en el área administrativa.	
Realizar un estudio de los equipos rotativos y rutas de lubricación.	Alto índice de fallas mecánicas en equipos de producción	Reducir el índice de fallas mecánicas en la planta de producción.
	Altos tiempos de falla de las líneas de pan bollería y pan molde.	
Implementación de nuevos planes de mantenimiento al detalle de cada refacción de los activos.	Rutinas de mantenimiento predictivo no actualizadas.	
	Incumplimiento de indicadores de producción por fallas de equipos de procesos.	
Implementar campaña de seguridad para evitar accidentes viales y pérdidas de extremidades en planta.	Inobservancia de la normativa vigente en relación con seguridad industrial.	Reducir la accidentalidad en la planta de producción.
	Inobservancia de la ley de tránsito para cumplir tiempos de entrega.	
	Uso inadecuado de equipos de seguridad industrial por parte del personal de planta.	
Capacitar al personal en escuela panadera a través de digital Gb-University.	Limitadas horas de entrenamiento en personal de producción.	

Redistribución de rutas.	Retrasos en el despacho y entrega de pedidos a los clientes.	Incrementar el indicador OTIF ² en el proceso de distribución.
	Quejas de clientes por inconsistencias en los pedidos	

2.1.3. *Iniciativas claves*

Enfocados en resolver el problema descrito previamente se realiza el análisis y evaluación cualitativos de las iniciativas propuestas con el fin de determinar en función de su impacto y urgencia donde se le asignará una puntuación de 1 como más bajo y 3 como más alto lo cual nos permitirá priorizar las iniciativas. En la Tabla No. 11 se muestra el resultado del análisis realizado.

Tabla No. 11 - Priorización de Iniciativas

Código	Iniciativa	Impacto	Urgencia	Prioridad
IN1	Implementación de limpieza de equipos con métodos secos a vapor y semihúmedos.	2	1	2
IN2	Cambio de motores eléctricos de alta eficiencia.	2	1	2
IN3	Incrementar campaña de contratación de mujeres calificadas para el área de procesos e ingeniería.	2	1	2
IN4	Implementar la certificación de competencias del personal del área de producción.	2	1	2
IN5	Implementación de mantenimiento predictivo y plataforma de gestión.	3	3	9
IN6	Optimización de gastos administrativos.	1	1	1
IN7	Realizar un estudio de los equipos rotativos y rutas de lubricación.	2	2	4

² OTIF: En Time and In Full mide que tan seguido un cliente recibe lo que quiere en el tiempo que lo quiere y se calcula dividiendo el número de entregas OTIF para el total de entregas y se multiplica por 100.

IN8	Implementación de nuevos planes de mantenimiento al detalle de cada refacción de los activos.	2	3	6
IN9	Implementar campaña de seguridad para evitar accidentes viales y pérdidas de extremidades en planta.	1	1	1
IN10	Capacitar al personal en escuela panadera a través de digital Gb-University.	1	1	1
IN11	Redistribución de rutas.	1	1	1

Luego de realizar la evaluación de las iniciativas se determinó que la iniciativa denominada “Implementación de mantenimiento predictivo y plataforma de gestión” es la que más aporta a resolver el problema planteado al inicio del capítulo 2. En este sentido se plantea como estrategia de acción para la implementación de la iniciativa 4 las siguientes alternativas:

- Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión de mantenimiento computarizado.
- Adecuación y creación del departamento de mantenimiento predictivo.

2.2. Análisis Alternativa 1

2.2.1. Alcance de la Alternativa

La primera alternativa consiste en la repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión de mantenimiento computarizado. Esta opción permitirá identificar de forma oportuna las fallas en los equipos de producción, así como reducir los tiempos de paros no planificados lo cual repercutirá en la reducción de gastos operativos de las áreas de producción y administrativas de la empresa.

Los informes de las novedades encontradas por los técnicos serán reportados por medio de Tablet que enviarán alertas en tiempo real al supervisor de mantenimiento. Esto le permitirá gestionar oportunamente las refacciones, horas hombres y disponibilidad para la ejecución del mantenimiento.

Entre las ventajas más importantes que genera el mantenimiento predictivo según pueden citarse las siguientes (Flores, 2018):

- Determinación óptima del grado de mantenimiento de la maquinaria, lo que permite gestionar más eficientemente el stock de repuestos y reducir al mínimo las emergencias correctivas,
- Ejecución de mantenimientos sin interrumpir ni alterar el normal funcionamiento de instalaciones y equipos,
- Mejora las condiciones de seguridad en la planta (control de ruido, vibraciones, emisiones tóxicas, etc.),
- Mejora el control de fiabilidad de los elementos de los equipos

Los principales inconvenientes que presenta el mantenimiento predictivo son (Flores, 2018):

- Elección óptima de momentos para medición y diagnóstico de la maquinaria, derivada de la necesidad de no generar interrupciones en el funcionamiento normal de las mismas.
- Mayores inversiones iniciales debido a la incorporación de los equipos de medición y recolección de datos.

- Necesidad de técnicos de mantenimiento con un nivel de formación elevado originado por la necesidad de que estos estén familiarizados con el manejo y funcionamiento de equipos de alto nivel tecnológico.

Los supuestos que limitan la implementación de esta alternativa tenemos los siguientes puntos:

- Existe estabilidad política en el país.
- El proyecto cumple con toda la normativa legal y ambiental vigente en el país.
- Es técnicamente viable la integración del nuevo sistema con los sistemas de la empresa.

2.2.2. Análisis Técnico Alternativa 1

Para la primera alternativa se considera las características tecnológicas, espacio físico y el talento humano para la implementación.

Tecnología: Para la implementación del centro de gestión de mantenimiento es necesario contar con equipos de cómputo, tabletas de alta gama y redes inalámbricas dentro de planta los cuales se encuentran detallados en el análisis financiero. Este equipamiento es accesible con los recursos asignados en la evaluación del proyecto.

Espacio Físico: Actualmente el departamento de mantenimiento cuanta con una amplia oficina de 150 m² donde estarán los nuevos equipos y personal técnico contratado. El CMMS será instalado en la base de datos del proveedor IBM, se tendrá acceso las 24/7 al módulo vía internet desde las instalaciones de la empresa o vía VPN desde un lugar fuera de la empresa.

Recursos Humanos: Los supervisores ya cuentan con más de 5 años de experiencia en navegación y uso de la plataforma CMMS (versión anterior). El proyecto involucra la contratación de 4 técnicos planificadores los que estarán a cargo de subir los planes de mantenimiento durante todo el proyecto y después de la finalización de este, ellos serán los encargados de actualizar los planes de mantenimiento.

2.2.3. Análisis Financiero Alternativa 1

Se realiza el análisis financiero a un plazo de 5 años y una tasa mínima del 13.5% que es la demandada por la empresa para proyectos de este tipo. Para la implementación de la alternativa 1 se requiere una inversión inicial de US\$ 57.000,00 que contemplan los trabajos relacionados a la estructuración de los nuevos planes de mantenimiento, capacitación del personal, prueba de aceptación de usuario, recolección de datos, configuración de plataforma, y soporte post-implementación de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla No. 12 - Inversión Inicial Alternativa 1.

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Total
Gestión del Proyecto	\$ 12.287,92	1	\$ 12.287,92
Adquisición de CMMS y Licencia	\$ 28.012,66	1	\$ 28.012,66
Estructura de Comunicación	\$ 218,05	1	\$ 218,05
Configuración de Plataforma	\$ 161,69	1	\$ 161,69
Test de Aceptación de Usuario	\$ 3.267,60	1	\$ 3.267,60
Adquisición de Handhelds	\$ 1.046,67	4	\$ 4.186,66
Levantamiento de Planes de Mantenimiento	\$ 2.870,03	1	\$ 2.870,03
Contratación de Personal	\$ 2.575,36	1	\$ 2.575,36
Capacitación de Personal	\$ 3.420,03	1	\$ 3.420,03
Total Inversión Inicial			\$ 57.000,00

Como principales ingresos generados por el proyecto se contabilizan los ahorros generados en la reducción de fallas de equipos que generalmente conllevan un costo mayor de reparación que realizar un mantenimiento de forma programa que alargue la vida útil de los equipos; la reducción en adquisición de insumos y refacciones para los equipos tales como herramientas, aceite lubricante, grasas, químicos de limpieza, rodamientos, chumaceras, motores, bandas, etc.; también la reducción de costos relacionados a la contratación de terceros para las labores de mantenimiento.

De la investigación realizada se encontraron varios estudios de diversas industrias que hacen referencia a los ahorros generados por la implementación de mantenimientos predictivos, los estudios analizan diversas perspectivas relacionadas al ahorro, no siempre las mismas, por lo que a continuación se presenta una tabla resumen de los porcentajes de ahorro encontrados en dichos estudios:

Tabla No. 13 - Rubro y porcentajes de ahorro en proyectos de mantenimiento preventivo.

Rubro	Refrigeración	Energía	Siderurgia	Gas & Electricidad	Petróleo
Costo por Fallas	- 5,00%		- 11,11%	- 10,00%	
Gasto de Mantenimiento	- 50,00%			- 20,37%	- 50,00%
Gastos en Contratación de Terceros		- 3,00%			
Consumo Energético		- 8%		-3,00%	- 10,71%
Consumo Insumos & Repuestos	- 25,00%		- 7,45%		- 16,00%

Los estudios encontrados mencionan la incertidumbre existente en la determinación de los beneficios económicos de la implementación del mantenimiento preventivo, sujeto a las particularidades de cada sector, empresa, estado de infraestructura tecnológica, etc., por lo que

para el presente trabajo emplearemos los porcentajes mínimos encontrados en la literatura priorizando un enfoque conservador para el cálculo de beneficios económicos del proyecto.

Adicionalmente, una limitante en el análisis económico de la alternativa es el acceso a la información económica de la empresa de años anteriores por lo que sólo se consideran dentro del análisis los rubros a los que se pudo tener acceso como lo son el costo por fallas, el costo de contratación de terceros y el costo de insumos y refacciones.

Tabla No. 14 - Ahorros generados por la Alternativa 1 en el año 1.

Descripción	Línea Base (2020)	% Ahorro	Ahorro Generado
Ahorro en costo por fallas	\$ 1.800.000,00	5,00%	\$ 90.000,00
Ahorro en contratación de terceros	\$ 90.000,00	3,00%	\$ 2.700,00
Ahorro en Costo de Insumos y Refacciones	\$ 175.000,00	7,45%	\$ 13.037,50
Total Ahorro Anual			\$ 105.737,50

Nota: La línea base de los costos hace referencia al costo histórico de la empresa relacionado a los rubros descritos en la tabla.

Los costos de implementación del proyecto conllevan los relacionados a la contratación³ y capacitación⁴ de personal para la operación del software en el área de mantenimiento en temas relacionados a metodología de mantenimiento, especificaciones técnicas de las maquinarias y equipos, y desarrollo de planes de mantenimiento; la dotación de indumentaria adecuada para los

³ Sueldos y Salarios de empleados contratados, incluye los beneficios de ley para la alternativa 1.

⁴ Plan de Capacitación Permanente que tiene la empresa, difiere de la capacitación inicial que ocurre durante la implementación del proyecto.

nuevos trabajadores (uniformes y equipos de seguridad industrial); el pago anual de la licencia del software; y el mantenimiento anual de los Handhelds.

Tabla No. 15 - Costo de Operación de la Alternativa 1 en el año 1.

Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total
Contratación de mano de obra	\$ 34.964,80	1	\$ 34.964,80
Capacitación de mano de obra	\$ 1.840,00	5	\$ 9.200,00
Dotación de Uniformes y equipos de seguridad	\$ 100,00	4	\$ 400,00
Licencia para mantenimiento de software	\$ 4.500,00	1	\$ 4.500,00
Mantenimiento de Handheld	\$ 1.500,00	1	\$ 1.500,00
Total Costos Anual			\$ 50.564,80

Nota: El rubro contratación de mano de obra incluye los sueldos y salarios del personal contratado, incluye beneficios de ley como décimos, vacaciones, aporte IESS, IECE y SECAP, se muestra el detalle en el Anexo 01.

El proyecto contempla la adquisición de Handhelds para la integración e interacción con el software, los cuales se depreciación de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla No. 16 - Depreciación Anual de Activos Fijos para Alternativa 1.

Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total	Años	Depreciación
Handheld	\$ 618,33	4	\$ 2.473,33	5	\$ 494,67
Total Depreciación Anual					\$ 494,67

Para el financiamiento de la implementación de la alternativa 1 la empresa recurrirá a un préstamo en la banca privada. Se presenta a continuación la tabla de amortización anual del préstamo:

Tabla No. 17 - Tabla de Amortización de Préstamo de Alternativa 1

Descripción		Valor			
Capital Inicial		\$ 57.000,00			
Tasa		16%			
Periodo		5 años			
Pago Anual		\$ 17.408,33			

Periodo	Capital Inicial	Interés	Amortización	Dividendo	Saldo de Capital
0					\$ 57.000,00
1	\$ 57.000,00	\$ 9.1200,00	\$ 8.288,33	\$ 17.408,33	\$ 48.711,67
2	\$ 48.711,67	\$ 7.793,87	\$ 9.614,47	\$ 17.408,33	\$ 39.097,20
3	\$ 39.097,20	\$ 6.255,55	\$ 11.152,78	\$ 17.408,33	\$ 27.944,41
4	\$ 27.944,41	\$ 4.471,11	\$ 12.937,23	\$ 17.408,33	\$ 15.007,19
5	\$ 15.007,19	\$ 2.401,15	\$ 15.007,19	\$ 17.408,33	\$ 0,00

En la Tabla No. 19 se muestra el flujo de efectivo generado por la implementación de la alternativa 1 proyectado a 5 años al cual se le calculó el VAN y TIR dando como resultado US\$ 58.734,32 y 48,47% respectivamente. Al ser el VAN positivo y la TIR mayor a la tasa de descuento los permite inferir que la alternativa 1 es financieramente conveniente.

Tabla No. 18 - Indicadores Financieros de Alternativa 1.

Indicador	Valor
Valor Actual Neto (VAN)	\$58.734,32
Tasa Interna de Retorno (TIR)	48,47%

Tabla No. 19 - Flujo de Efectivo Alternativa 1

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
Ahorro en Costo por Fallas		\$90.000,00	\$91.800,00	\$93.636,00	\$95.508,72	\$97.418,89
Ahorro en Contratación de Terceros		\$2.700,00	\$2.754,00	\$2.809,08	\$2.865,26	\$2.922,57
Ahorro en costo de Insumos y Refacciones		\$13.037,50	\$13.298,25	\$13.564,22	\$13.835,50	\$14.112,21
TOTAL INGRESOS		\$105.737,50	\$107.852,25	\$110.009,30	\$112.209,48	\$114.453,67
EGRESOS						
Contratación Mano de Obra		-\$34.964,80	-\$35.314,45	-\$35.667,59	-\$36.024,27	-\$36.384,51
Capacitación Mano de Obra		-\$9.200,00	-\$9.292,00	-\$9.384,92	-\$9.478,77	-\$9.573,56
Dotación de Uniformes		-\$400,00	-\$404,00	-\$408,04	-\$412,12	-\$416,24
Mantenimiento de Software		-\$4.500,00	-\$4.545,00	-\$4.590,45	-\$4.636,35	-\$4.682,72
Mantenimiento de Handheld		-\$1.500,00	-\$1.515,00	-\$1.530,15	-\$1.545,45	-\$1.560,91
Depreciación Handheld		-\$494,67	\$494,67	\$494,67	\$494,67	\$494,67
TOTAL EGRESOS		-\$51.059,47	-\$50.575,78	-\$51.086,49	-\$51.602,30	-\$52.123,27
Utilidad antes de Intereses		\$54.678,03	\$57.276,47	\$58.922,81	\$60.607,18	\$62.330,40
Intereses		-\$9.120,00	-\$7.793,87	-\$6.255,55	-\$4.471,11	-\$2.401,15
Utilidad antes de Participación de Trabajadores		\$45.558,03	\$49.482,60	\$52.667,26	\$56.136,08	\$59.929,25
Participación de Trabajadores	15%	-\$6.833,71	-\$7.422,39	-\$7.900,09	-\$8.420,41	-\$8.989,39
Utilidad antes de Impuestos		\$38.724,33	\$42.060,21	\$44.767,17	\$47.715,67	\$50.939,87
Impuesto a la Renta	25%	-\$9.681,08	-\$10.515,05	-\$11.191,79	-\$11.928,92	-\$12.734,97
Utilidad Neta		\$29.043,25	\$31.545,16	\$33.575,38	\$35.786,75	\$38.204,90
Depreciación Handheld		-\$494,67	\$494,67	\$494,67	\$494,67	\$494,67
Inversión Inicial	-\$57.000,00					
Flujo Neto de Efectivo	-\$57.000,00	\$28.548,58	\$32.039,83	\$34.070,04	\$36.281,42	\$38.699,57

2.2.4. *Análisis Ambiental Alternativa 1*

La empresa mantiene su compromiso ambiental a través de su Pilar Planeta que, alineado a la Agenda 2030 de la ONU, trabaja en estrategias relacionadas a disminuir la huella ambiental de toda su cadena de valor. El uso ineficiente de los recursos naturales, la reducción de desperdicios y la mejora continua en el desempeño ambiental es prioridad para la empresa.

Dentro de los procesos de fabricación la empresa se enfoca en la estandarización, réplica y búsqueda de nuevas tecnologías de bajo impacto ambiental que funcionen como estándares mínimos a cumplir; estas abarcan desde el diseño de los proyectos como nuevas líneas de producción hasta su implementación dentro de la gestión de activos promoviendo así la mejora continua. La empresa trabaja en seis ejes estratégicos: Carbono, Agua, Abastecimiento, Sustentabilidad en Edificios, Desperdicios de Alimento, así como Empaques y Materiales.

La implementación de la alternativa 1 centra su impacto a nivel de estrategia en la reducción de la huella de carbono que se traduce en la reducción de emisiones de gases de las plantas de producción así como en el consumo de agua y energía eléctrica al volver más eficiente la planificación de los mantenimientos; la reducción de desperdicios como lubricantes, aceites, y grasas; y la vida útil de las partes que conforman las máquinas y equipos de planta. Aportará a mantener la tendencia en la reducción de emisiones (9% para el año 2020), así como reducción del uso de energía eléctrica (7% para el año 2020).

La estrategia ambiental se implementa operativamente a través del Modelo de Gestión de Activos que cuenta con varios indicadores que permiten medir su eficiencia, en este sentido se determinaron los indicadores del MGA que se ven afectados por la implementación de la alternativa 1:

- % de cumplimiento de mantenimiento (Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado).
- % Interrupción de la producción por falla mecánica.
- % Eficiencia de mantenimiento.
- \$ Costo total de mantenimiento.
- \$ Total pagado a servicios externos.
- Rotación del inventario de almacén de repuestos.
- Análisis de confiabilidad del equipo.

2.2.5. Análisis Legal Alternativa 1

La empresa se rige por la normativa legal vigente en el Ecuador, dentro de la cual tenemos:

- Constitución del Ecuador.
- Ley de Compañías.
- Ley del Régimen Tributario Interno.
- Código de Trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Norma ISO 14001-2015.

2.3. Análisis Alternativa 2

2.3.1. Alcance de la Alternativa 2

Debido al desarrollo tecnológico que ha tenido la industria es imperativo realizar el mantenimiento con nuevas herramientas tecnológicas y en la actualidad existe el mantenimiento predictivo el cual consiste en establecer tendencias y comportamiento de los equipos midiendo variables como temperatura, decibelios, vibraciones, etc. con ayuda de herramientas y personal capacitado.

La alternativa 2 contempla la implementación del departamento de mantenimiento predictivo en la planta, lo cual ayudara a reducir las fallas mecánicas que se presentan en los equipos, logrando predecir las fallas antes de que sucedan, maximizando el uso de las refacciones y minimizando los tiempos de fallas. La implementación contempla las adecuaciones arquitectónicas, eléctricas, de redes necesarias para adecuar el espacio designado dentro de la planta. Además, la adquisición de equipo especializado para poder realizar las mediciones de parámetros sobre las maquinarias, la elaboración del plan de mantenimiento predictivo, la contratación y capacitación de personal idóneo para el área y la elaboración de un informe de cumplimiento de la gestión de mantenimiento.

Esto nos permitirá recuperar la credibilidad y confianza que hemos perdido de producción debido a los constantes fallos y atrasos en la entrega de producto a los clientes. Lograremos posicionarnos en el top 10 del ranking que manejan indicadores debajo de 0.5% anual, entrando en la categoría de excelencia en mantenimiento.

Entre las ventajas más importantes que genera el mantenimiento predictivo según pueden citarse las siguientes (Flores, 2018):

- Determinación óptima del grado de mantenimiento de la maquinaria, lo que permite gestionar más eficientemente el stock de repuestos y reducir al mínimo las emergencias correctivas,
- Ejecución de mantenimientos sin interrumpir ni alterar el normal funcionamiento de instalaciones y equipos,
- Mejora las condiciones de seguridad en la planta (control de ruido, vibraciones, emisiones tóxicas, etc.),
- Mejora el control de fiabilidad de los elementos de los equipos

Los principales inconvenientes que presenta el mantenimiento predictivo son (Flores, 2018):

- Elección óptima de momentos para medición y diagnóstico de la maquinaria, derivada de la necesidad de no generar interrupciones en el funcionamiento normal de las mismas.
- Mayores inversiones iniciales debido a la incorporación de los equipos de medición y recolección de datos.
- Necesidad de técnicos de mantenimiento con un nivel de formación elevado originado por la necesidad de que estos estén familiarizados con el manejo y funcionamiento de equipos de alto nivel tecnológico.

Los supuestos que limitan la implementación de esta alternativa tenemos los siguientes puntos:

- Existe estabilidad política en el país.

- El proyecto cumple con toda la normativa legal y ambiental vigente en el país.
- Es técnicamente viable las adecuaciones necesarias en el espacio físico designado para la implementación del departamento.
- La implementación del departamento de mantenimiento preventivo, en especial las adecuaciones que se deben realizar no generan interrupciones en la capacidad operativa existente en la planta.

2.3.2. Análisis Técnico Alternativa 2

En esta alternativa se considerarán los aspectos tecnológicos, espacio físico y recurso humano.

Tecnológicos: En la actualidad el departamento de mantenimiento cuenta con equipos (cámara termográfica, megger, SPM, analizadores de aceite) que pueden ser utilizados para activar el mantenimiento predictivo. Se necesitarán dos equipos de cómputo donde se realizarán los informes y planes de mantenimientos identificados. Es necesario la compra de sensores inteligentes para el monitoreo real de las variables de procesos (sensores IOT, uso de BIG DATA, base de datos en la nube). Los equipos por utilizar serán de marca SKF y General Electric, los cuales son distribuidos por el proveedor local HIVIMAR.

Espacio físico: el departamento cuenta con las instalaciones físicas para el almacenaje y mantenimiento de los equipos de instrumentación y computo. Se requieren realizar adecuaciones arquitectónicas, eléctricas, y de redes para adecuar los puestos de trabajo del personal que será contratado como parte del área. En cuanto a las maquinarias de proceso si es posible la instalación de los sensores inteligentes sin realizar modificaciones de maquinarias.

Recursos Humanos: Para la implementación será necesaria la contratación de 3 técnicos de mantenimiento, capacitación y certificación continua en análisis de vibraciones y termografía. El personal técnico debe contar con alto grado cognitivo para analizar datos, alto razonamiento y flexibilidad cognitiva. Estas habilidades serán identificadas por el departamento de personal al momento de reclutar.

2.3.3. *Análisis Financiero Alternativa 2*

Se realiza el análisis financiero a un plazo de 5 años y una tasa mínima del 13.5% que es la demandada por la empresa para proyectos de este tipo. Para la implementación de la alternativa 2 se requiere una inversión inicial de US\$ 60.000,00 que contemplan los trabajos relacionados con la adecuación de la nueva área/departamento, el equipamiento con las herramientas de mantenimiento, la creación del plan de mantenimiento predictivo y lubricación, la contratación y capacitación, y la elaboración de un informe de cumplimiento de la gestión de mantenimiento de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla No. 20 - Inversión Inicial Alternativa 2.

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Total
Gestión del Proyecto	\$6.500,00	1	\$6.500,00
Diseño nueva área de mantenimiento	\$3.000,00	1	\$3.000,00
Adecuaciones a nueva área de mantenimiento	\$4.000,00	1	\$4.000,00
Equipamiento de herramientas de mantenimiento	\$20.000,00	1	\$20.000,00
Creación del Plan de Mantenimiento Predictivo y Lubricación	\$10.500,00	1	\$10.500,00
Contratación de Personal	\$2.500,00	4	\$10.000,00
Capacitación de Personal	\$2.500,00	1	\$2.500,00
Informe del Cumplimiento de la Gestión de Mantenimiento	\$3.500,00	1	\$3.500,00
Total Inversión Inicial			\$60.000,00

Al igual que la alternativa 1, la adecuación y creación del departamento de mantenimiento predictivo genera ahorros por la reducción de fallas de equipos que generalmente conllevan un costo mayor de reparación que realizar un mantenimiento de forma programada que alargue la vida útil de los equipos; la reducción en adquisición de insumos y refacciones para los equipos tales como herramientas, aceite lubricante, grasas, químicos de limpieza, rodamientos, chumaceras, motores, bandas, etc.; también la reducción de costos relacionados a la contratación de terceros para las labores de mantenimiento. En este sentido, se emplean los mismos supuestos para la proyección de ingresos de la alternativa objeto de análisis.

Tabla No. 21 - Ahorros generados por la Alternativa 2 en el año 1.

Descripción	Línea Base (2020)	% Ahorro	Ahorro Generado
Ahorro en costo por fallas	\$ 1.800.000,00	5,00%	\$ 90.000,00
Ahorro en contratación de terceros	\$ 90.000,00	3,00%	\$ 2.700,00
Ahorro en Costo de Insumos y Refacciones	\$ 175.000,00	7,45%	13.037,50
Total Ahorro Anual			\$ 105.737,50

Nota: La línea base de los costos hace referencia al costo histórico de la empresa relacionado a los rubros descritos en la tabla.

Los costos de implementación del proyecto conllevan los relacionados a la contratación⁵ y capacitación de personal⁶ para la operación del software en el área de mantenimiento en temas relacionados a termografía, análisis de vibración, lubricación e interpretación de variables; la dotación de indumentaria adecuada para los nuevos trabajadores (uniformes y equipos de

⁵ Sueldos y Salarios de empleados contratados, incluye los beneficios de ley para alternativa 2.

⁶ Plan de Capacitación Permanente que tiene la empresa, difiere de la capacitación inicial que ocurre durante la implementación del proyecto.

seguridad industrial); la calibración de instrumentos de medición, y el mantenimiento del software que permite la interpretación de tendencia de variables.

Tabla No. 22 - *Costo de Operación de la Alternativa 2 en el año 1.*

Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total
Contratación de mano de obra	\$ 30.423,60	1	\$ 30.423,60
Capacitación de mano de obra	\$ 1.840,00	5	\$ 9.200,00
Dotación de Uniformes y equipos de seguridad	\$ 100,00	4	\$ 400,00
Calibración de Instrumentos	\$ 5.000,00	1	\$ 4.500,00
Mantenimiento de Software	\$ 3.500,00	1	\$ 1.500,00
Total Costos Anual			\$ 48.323,60

Nota: El rubro contratación de mano de obra incluye los sueldos y salarios del personal contratado, incluye beneficios de ley como décimos, vacaciones, aporte IESS, IECE y SECAP, se muestra el detalle en el Anexo 02.

El proyecto contempla la adquisición de laptops, impresora, escritorios, sillas y archivador para el nuevo departamento, los cuales se depreciación de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla No. 23 - *Depreciación Anual de Activos Fijos para Alternativa 2.*

Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total	Años	Depreciación Anual
Escritorio	\$ 150,00	4	\$ 600,00	5	\$ 120,00
Laptop	\$ 870,00	4	\$ 3.480,00	5	\$ 696,00
Impresora	\$ 250,00	2	\$ 250,00	5	\$ 50,00
Sillas	\$ 145,00	12	\$ 1.740,00	5	\$ 348,00

Archivador	\$ 75,00	2	\$ 150,00	5	\$ 30,00
Total Depreciación Anual					\$ 1.244,00

Para el financiamiento de la implementación de la alternativa 2 la empresa recurrirá a un préstamo en la banca privada. Se presenta a continuación la tabla de amortización anual del préstamo:

Tabla No. 24 - Tabla de Amortización de Préstamo de Alternativa 2.

Descripción		Valor			
	Capital Inicial	\$ 45.000,00			
	Tasa	16%			
	Periodo	5 años			
	Pago Anual	\$ 13.743,42			
Periodo	Capital Inicial	Interés	Amortización	Dividendo	Saldo de Capital
0					\$ 45.000,00
1	\$ 45.000,00	\$ 7.200,00	\$ 6.543,42	\$ 13.743,42	\$ 38.456,58
2	\$ 38.456,58	\$ 6.153,05	\$ 7.590,37	\$ 13.743,42	\$ 30.866,21
3	\$ 30.866,21	\$ 4.938,59	\$ 8.804,83	\$ 13.743,42	\$ 22.061,38
4	\$ 22.061,38	\$ 3.529,82	\$ 10.213,60	\$ 13.743,42	\$ 11.847,78
5	\$ 11.847,78	\$ 1.895,64	\$ 11.847,78	\$ 13.743,42	\$ 0,00

En la Tabla No. 26 se muestra el flujo de efectivo generado por la implementación de la alternativa 2 proyectado a 5 años al cual se le calculó el VAN y TIR dando como resultado US\$ 51.346,30 y 43,26% respectivamente. Al ser el VAN positivo y la TIR mayor a la tasa de descuento nos permite inferir que la alternativa 2 es financieramente conveniente.

Tabla No. 25 - *Indicadores Financieros de Alternativa 2.*

Indicador	Valor
Valor Actual Neto (VAN)	\$51.346,30
Tasa Interna de Retorno (TIR)	43,26%

Tabla No. 26 - Flujo de Efectivo de Alternativa 2

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
Ahorro en Costo por Fallas		\$90.000,00	\$91.800,00	\$93.636,00	\$95.508,72	\$97.418,89
Ahorro en Contratación de Terceros		\$2.700,00	\$2.754,00	\$2.809,08	\$2.865,26	\$2.922,57
Ahorro en costo de Insumos y Refacciones		\$13.037,50	\$13.298,25	\$13.564,22	\$13.835,50	\$14.112,21
TOTAL INGRESOS		\$105.737,50	\$107.852,25	\$110.009,30	\$112.209,48	\$114.453,67
EGRESOS						
Contratación Mano de Obra		-\$30.423,60	-\$30.727,84	-\$31.035,11	-\$31.345,47	-\$31.658,92
Capacitación Mano de Obra		-\$9.200,00	-\$9.292,00	-\$9.384,92	-\$9.478,77	-\$9.573,56
Dotación de Uniformes		-\$300,00	-\$303,00	-\$306,03	-\$309,09	-\$312,18
Calibración de Instrumentos		-\$5.000,00	-\$5.050,00	-\$5.100,50	-\$5.151,51	-\$5.203,02
Mantenimiento de Software		-\$3.500,00	-\$3.535,00	-\$3.570,35	-\$3.606,05	-\$3.642,11
Depreciación Handheld		-\$1.244,00	-\$1.244,00	-\$1.244,00	-\$1.244,00	-\$1.244,00
TOTAL EGRESOS		-\$49.667,60	-\$50.151,84	-\$50.640,91	-\$51.134,88	-\$51.633,79
Utilidad antes de Intereses		\$56.069,90	\$57.700,41	\$59.368,38	\$61.074,60	\$62.819,88
Intereses		-\$9.600,00	-\$8.204,07	-\$6.584,79	-\$4.706,43	-\$2.527,53
Utilidad antes de Participación de Trabajadores		\$46.469,90	\$49.496,34	\$52.783,59	\$56.368,17	\$60.292,35
Participación de Trabajadores	15%	-\$6.970,49	-\$7.424,45	-\$7.917,54	-\$8.455,23	-\$9.043,85
Utilidad antes de Impuestos		\$39.499,42	\$42.071,89	\$44.866,05	\$47.912,94	\$51.248,50
Impuesto a la Renta	25%	-\$9.874,85	-\$10.517,97	-\$11.216,51	-\$11.978,24	-\$12.812,12
Utilidad Neta		\$29.624,56	\$31.553,92	\$33.649,54	\$35.934,71	\$38.436,37
Depreciación Handheld		-\$1.244,00	-\$1.244,00	-\$1.244,00	-\$1.244,00	-\$1.244,00
Inversión Inicial	-60.000,00					
Flujo Neto de Efectivo	-60.000,00	\$28.380,56	\$30.309,92	\$32.405,54	\$34.690,71	\$37.192,37

2.3.4. *Análisis Ambiental Alternativa 2*

La implementación de la alternativa 2, al igual que en la alternativa 1 centra su impacto a nivel de estrategia en la reducción de la huella de carbono que se traduce en la reducción de emisiones de gases de las plantas de producción así como en el consumo de agua y energía eléctrica al volver más eficiente la planificación de los mantenimientos; la reducción de desperdicios como lubricantes, aceites, y grasas; y la vida útil de las partes que conforman las máquinas y equipos de planta. Aportará a mantener la tendencia en la reducción de emisiones (9% para el año 2020), así como reducción del uso de energía eléctrica (7% para el año 2020).

La estrategia ambiental se implementa operativamente a través del Modelo de Gestión de Activos que cuenta con varios indicadores que permiten medir su eficiencia, en este sentido se determinaron los indicadores del MGA que se ven afectados por la implementación de la alternativa 2:

- % de cumplimiento de mantenimiento (Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo programado).
- % Interrupción de la producción por falla mecánica.
- % Eficiencia de mantenimiento.
- \$ Costo total de mantenimiento.
- \$ Total pagado a servicios externos.
- Rotación del inventario de almacén de repuestos.
- Análisis de confiabilidad del equipo.

2.3.5. *Análisis Legal Alternativa 2*

Al igual que en la alternativa 1 la empresa se rige por la normativa legal vigente en el Ecuador, dentro de la cual tenemos:

- Constitución del Ecuador.
- Ley de Compañías.
- Ley del Régimen Tributario Interno.
- Código de Trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Norma ISO 14001-2015.

2.4. Selección de Alternativa

Una vez analizadas las alternativas propuestas se concluye que en términos legales y ambientales no presentan mayor diferencia entre la implementación de una u otra alternativa, sin embargo, en términos técnicos y financieros presentan diferencias que nos permiten seleccionar la más conveniente para la empresa.

2.4.1. *Criterios de Selección*

Los criterios para la selección de la alternativa son los siguientes:

- a) Criterio Estratégico: ¿Qué alternativa aporta en mayor medida a conseguir los objetivos estratégicos de la empresa? (Ponderación: 45%);
- b) Criterio Financiero: ¿Qué alternativa representa el mayor retorno para la empresa? (Ponderación: 35%);

- c) Criterio Operativo: ¿Qué alternativa es la que mejorará la gestión operativa de la empresa en mayor medida? (Ponderación: 20%)

2.4.2. *Ranking de selección*

Se evaluó apoyándose en el juicio de expertos sumado a la información obtenida previamente en la evaluación financiera de las alternativas; dando un puntaje de 1 a 3; siendo 1 el de más bajo y 3 el de más alto impacto sobre el criterio evaluado.

2.4.3. *Matriz de Priorización*

A continuación, se muestra la matriz de priorización de las alternativas donde se evidencian las calificaciones obtenidas por cada una de ellas de acuerdo con los criterios previamente descritos.

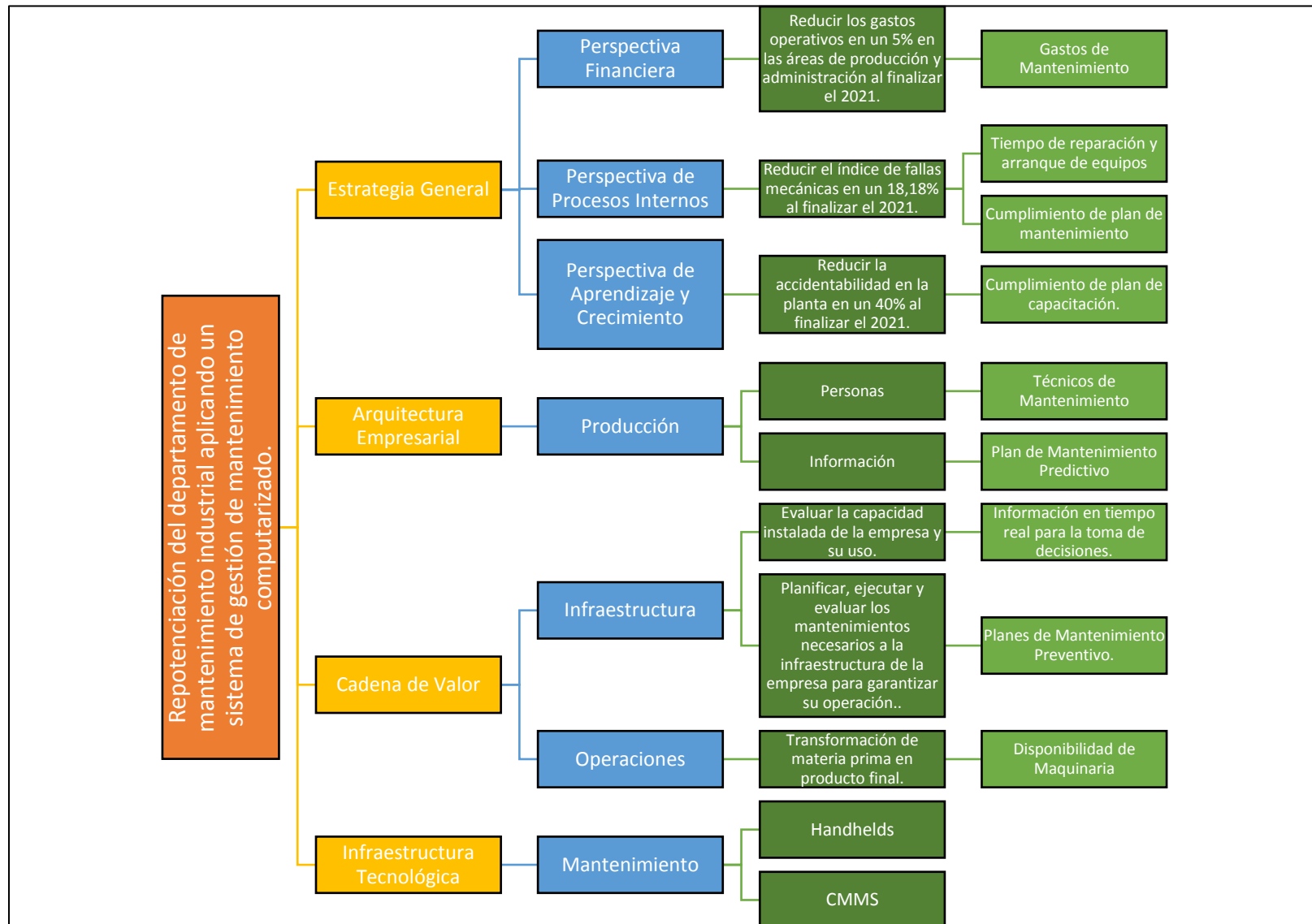
Tabla No. 27 – Resumen de evaluación de alternativas.

Criterio	Ponderación	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Puntuación	Calificación Ponderada	Puntuación	Calificación Ponderada
Estratégico	45%	2	0,90	1	0,45
Financiero	35%	3	1,05	2	0,70
Operativo	20%	1	0,20	2	0,40
Sumatoria de Calificación Ponderada			2,15		1,55

2.4.4. *Justificación de la Selección*

Como se ha presentado en los incisos anteriores de esta sección, la alternativa 1 cumple con los diferentes criterios de evaluación y tiene un mayor impacto sobre estos. A continuación, se resume el impacto de la implementación del proyecto sobre la estrategia de la empresa:

Figura No. 9 - Resumen de Impacto del Proyecto sobre la empresa.



2.5. Enfoque de Implementación

2.5.1. *Inicialización del Proyecto*

Al realizarse el análisis de las alternativas, se ha elegido la solución que mayores beneficios reporta para la empresa, se debe tener en cuenta que deberá validarse con un estudio financiera profundo y con las posibilidades del presupuesto. Se sigue este orden:

- Formalización del análisis realizado de la solución escogida ante el Gerente de Mantenimiento.
- Elaborar y aprobar el acta de constitución del proyecto, donde se formaliza el nombramiento del director del proyecto.
- Selección y reclutamiento del equipo del proyecto.

2.5.2. *Planeación del Proyecto*

La planificación del proyecto se especifica dentro del Plan para la Dirección del Proyecto, el cual consta de los siguientes planes y documentos:

- Acta de Constitución del Proyecto
- Plan de Gestión de la Integración
- Plan de Gestión de los Interesados
- Plan de Gestión del Alcance
- Plan de Gestión de Cronograma
- Plan de Gestión de Presupuesto
- Plan de Gestión de Calidad
- Plan de Gestión de Recursos

- Plan de Gestión de Comunicaciones
- Plan de Gestión de Adquisiciones
- Plan de Gestión de Riesgos

2.5.3. Ejecución del Proyecto

Una vez finalizada la planificación del proyecto y previo al inicio de la ejecución de las actividades se mantendrá la reunión de inicio (kickoff meeting) para asegurar que todos los involucrados estén consciente y entienden el alcance del proyecto así como cuáles son sus roles dentro del mismo.

Durante la ejecución del proyecto, se mantendrá informados a todos los interesados del proyecto sobre el estado de este de acuerdo con su nivel de pertinencia definido en el plan de comunicaciones.

El director del proyecto tendrá la responsabilidad de manejar al equipo del proyecto, realizar el seguimiento al cumplimiento de las líneas base definidas en la planificación, informar a los principales interesados del proyecto si existe algún desfase en la ejecución, tomar medidas preventivas y correctivas para manejar las desviaciones del proyecto.

2.5.4. Supervisión del Proyecto

Durante la supervisión del proyecto se realizará la verificación del cumplimiento de las líneas base definidas en la planificación, la disponibilidad de recursos para la ejecución del cronograma, y la coordinación de las diferentes unidades funcionales que tomarán parte del proyecto con el fin de ejecutar el proyecto de forma exitosa el éxito del proyecto en cada una de las etapas hasta su finalización.

2.5.5. Cierre del Proyecto

Al realizar el cierre del proyecto, se habrá completado todo el trabajo definido en la planificación, validado los entregables y se procede a transferir el proyecto a operación; se deberá de cumplir los siguientes procesos de cierre:

- Acta de cierre del proyecto.
- Documentos de lecciones aprendidas.
- Cierre final y firmas correspondientes entre los interesados.

Convocatoria

2.5.6. Post-gestión del Proyecto

Esta fase comprende el seguimiento por parte del proveedor del sistema CMSS a la operación adecuada del sistema y dudas que surjan por parte del personal encargado de su operación sobre la configuración de este y sus funcionalidades.

2.5.7. Aprobaciones

Recepción de las aprobaciones finales del Gerente de Mantenimiento y el director del proyecto.

2.5.8. Estrategia General

La estrategia general será la de ejecutar el proyecto de forma exitosa, cumpliendo con los requerimientos de los interesados y las métricas de calidad. También se deberá tener en cuenta las necesidades actuales que presenta la empresa, sobre todo el área de mantenimiento.

Capítulo 3: Acta de Constitución del Proyecto

3.1. Nombre del Proyecto

Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.

3.2. Propósito y Justificación del Proyecto

El propósito del proyecto es el de repotenciar el departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión de mantenimiento computarizado. Esto permitirá identificar de forma oportuna las fallas en los equipos de producción, así como reducir los tiempos de paros no planificados lo cual repercutirá en la reducción de gastos operativos de las áreas de producción y administrativas de la empresa.

Con base en la información recopilada el presente proyecto generará ahorros que van desde reducción del costo por fallas en un 5,00%, la reducción de la contratación de terceros en un 3,00%, la reducción de consumo de insumos y repuestos de un 7,45% dando como resultado un ahorro anual de US\$ 105.737,50. Adicionalmente, la literatura encontrada menciona otros ahorros como el incremento de disponibilidad de la maquinaria, reducción del consumo de energía, reducción del gasto de mantenimiento, etc. que incrementarían los beneficios generados por el proyecto; sin embargo, estos no han podido ser cuantificados por restricciones de acceso a la información de la empresa.

Para la empresa, la implementación de un proyecto es viable siempre que este tenga una rentabilidad mayor al 13,5% y bajo los supuestos planteados el presente proyecto genera un retorno de 48,47%.

3.3. Descripción del Proyecto y Entregables

3.3.1. Descripción General

El proyecto consiste en la repotenciación del departamento de mantenimiento mediante la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento computarizado el cual permitirá realizar mantenimientos predictivos sobre las maquinarias y equipos de la planta de producción de la empresa.

Para lograr esta repotenciación el proyecto deberá realizar la adquisición del sistema de gestión CMMS, realizar el acondicionamiento de la estructura de comunicación dentro de la planta lo cual incluye redes inalámbricas de datos, configurar la plataforma para su operación, realizar un test de aceptación de usuario el cual medirá la conformidad del entregable y permitirá verificar que el mismo cumple con las necesidades actuales de la empresa, contratar y capacitar a técnicos de mantenimiento quienes serán los encargados de operar el software y desarrollar los planes de mantenimiento preventivos acorde a la información recopilada por el sistema de gestión y el posterior análisis de la misma, finalmente, como parte del proyecto se contempla la adquisición de la licencia del software y los handhelds que permitirán a los técnicos de mantenimiento acceder a la información en tiempo real.

El desarrollo del proyecto estará a cargo del director del proyecto, el Ing. Wilmer Flores, su nivel de autoridad sobre el proyecto es medio ya que la estructura organizacional es funcional. El proyecto será realizado en las instalaciones de la planta de la empresa, con todo el equipo destinado del área de mantenimiento.

3.3.2. Principales Entregables

Los principales entregables del proyecto son:

- Gestión del proyecto.
- Sistema CMMS para Mantenimiento.
- Estructura de comunicación.
- Configuración de la plataforma.
- Test de Aceptación de Usuario.
- Levantamiento de planes de mantenimiento.
- Capacitación
- Adquisiciones de handhelds, licencia y personal

3.4. Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto

- Construir un sistema que recopile información en tiempo real y genere información relevante sobre el estado actual de la maquinaria de la planta.
- Integración del sistema CMMS con los demás sistemas de la empresa.
- Contar con el personal necesario para el uso del sistema CMMS, así como la actualización de los planes de mantenimiento.
- Capacitación al personal que estará encargado del uso de handhelds y la operación del sistema en lo referente a metodología de mantenimiento, especificaciones técnicas de las maquinarias y equipos y desarrollo de planes de mantenimiento.

3.5. Objetivos *del Proyecto*

3.5.1. *Objetivos Estratégicos*

Repotenciar el departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión de mantenimiento computarizado (CMMS) en un plazo no mayor a 6 meses y con un costo máximo de US\$ 57.000,00.

Indicadores de Éxito

- Incremento de la rentabilidad de la planta en 2,5%.
- Incrementar la productividad de la planta en 1.3%
- Reducir los gastos operativos en un 5% en el área de producción.
- Reducir el índice de fallas mecánicas en un 18.18%.
- Reducir la accidentalidad en la planta en un 40%.

3.6. Premisas y Restricciones

3.6.1. Premisas

Las premisas o supuestos en los que se contempla la ejecución del presente proyecto son:

a) Existe estabilidad política en el país; b) El proyecto cumple con toda la normativa legal y ambiental vigente en el país; d) Es técnicamente viable la integración del nuevo sistema con los sistemas de la empresa.

3.6.2. Restricciones

Las principales restricciones del proyecto están relacionadas a: a) el tiempo de ejecución del proyecto no debe exceder los 6 meses desde el inicio de su ejecución; b) el proyecto no podrá exceder el presupuesto asignado para su ejecución.

3.7. Riesgos de Alto Nivel

- Cambios en la directiva global, regional o local de la empresa;
- Incremento en la rotación de personal de la empresa, en especial en el área de mantenimiento o planta;
- Se presentarán nuevos periodos de confinamiento en el país debido a rebrotes de contagios de COVID-19;

3.8. Cronograma de Hitos Principales

Hito	Fecha Estimada de Entrega
Inicio del proyecto	04/10/2021
Levantamiento de Planes de Mantenimiento	03/03/2022
Estructura de comunicación	30/11/2021
Configuración de plataforma	04/03/2022
Test de aceptación de usuario	23/03/2022
Adquisición de Handhelds	10/12/2021
Adquisición de CMMS & Licencia	22/11/2021
Contratación de Personal	19/11/2021
Capacitación	11/03/2022
Cierre del proyecto	25/03/2022

3.9. Presupuesto Estimado

El proyecto tiene un costo estimado de \$ 57.000,00

3.10. Lista de Interesados

Los principales interesados en la ejecución del proyecto son:

Interesado	Rol
Gerente de Mantenimiento	Patrocinador
Jefe de Proyecto	Director de Proyecto
Departamento de Manufactura	Usuario
Gerente de Planta	Usuario

Jefe de Planta	Usuario
Supervisores de Producción	Usuario
Supervisores de Mantenimiento	Equipo del Proyecto
Analistas de Mantenimiento	Equipo del Proyecto
Analista de Refacciones	Equipo del Proyecto
Técnicos Máster de Mantenimiento	Equipo del Proyecto
Técnico de Sistemas	Equipo del Proyecto
Comprador Funcional	Equipo del Proyecto
Supervisor de Personal	Equipo del Proyecto
Proveedor de CMMS	Proveedor

3.11. Requisitos de Aprobación del Proyecto

- Proyecto gestionado con indicadores CPI y SPI entre 0,95 y 1,05.
- Sistema CMMS operativo e integrado en la empresa.
- Contratos de personal para área de mantenimiento debidamente firmados y registrados en el Ministerio de Trabajo e Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social;
- Actas de capacitación al personal;
- Informe de test de aceptación de usuario indica que el sistema CMMS se encuentra operativo, cuenta con todas las funcionalidades requeridas, y puede ser puesto en uso;
- Lista de entregables verificados;
- Documentos de cierres de adquisiciones debidamente archivados;
- Documento de lecciones aprendidas.

3.12. Asignación y Autoridad del Director del Proyecto

El director del proyecto será el Ing. Wilmer Flores quien tendrá la potestad de aprobar los entregables del proyecto, asignar personal para la ejecución de actividades del proyecto, modificar el cronograma del proyecto con variaciones no mayores al 5% del total de la duración del proyecto. Además, deberá realizar la gestión integral del proyecto así como mantener informados a los principales interesados del proyecto.

3.13. Asignación y Autoridad del Patrocinador del Proyecto

El patrocinador del proyecto será el Ing. Luis Pimentel, quien se desempeña en la empresa como Gerente de Mantenimiento. El Ing. Pimentel como patrocinador del proyecto tendrá la potestad de realizar la aceptación final del proyecto, asignar recursos adicionales para la ejecución de actividades del proyecto, modificar el presupuesto y cronograma del proyecto con variaciones mayores al 5% del total de la duración del proyecto. Además, será el vínculo directo con el directorio de la empresa.

Capítulo 4: Plan de Gestión del Proyecto

4.1. Gestión de Interesados

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión de interesados es el Plan de Gestión de los Interesados el cual describe a detalle los procesos para identificar interesados, planificar, gestionar, y monitorear el involucramiento de los interesados. Además, se incluye como entregables de esta sección el registro de interesados, y el análisis y clasificación de interesados.

Como resultado del análisis de interesados obtuvimos que el Gerente de Mantenimiento es el interesado más importante del proyecto por lo que se debe mantener su interés en el proyecto para procurar su éxito; los gerentes de otras áreas tienen un bajo interés en el proyecto y su interés se basa en el cumplimiento de sus funciones operativas, se debe involucrar más a estos para que no se conviertan en obstáculos para el proyecto; el equipo del proyecto tiene bajo poder en el mismo pero aquellos relacionados al área de mantenimiento tienen un alto interés, se debe procurar mantener su apoyo a las actividades del proyecto; finalmente, los proveedores inicialmente no conocen sobre la necesidad de la empresa, por lo que se debe mantener reuniones con ellos para socializar las mismas y despejar dudas sobre el proceso de adquisición.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión de interesados del proyecto:

4.1.1. Plan de Gestión de los Interesados

Tabla No. 28 - Plan de Gestión de los Interesados

Identificación y Registro de Interesados			
La identificación y registro de interesados del proyecto se realizará de la siguiente manera: 1. Posterior a la aprobación del acta de constitución del proyecto se mantendrá una reunión entre el director del proyecto con el equipo del proyecto y patrocinador para realizar la identificación de los individuos o entidades internas o externas a la organización que intervendrán o se verán afectados por la implementación del proyecto, y que por lo tanto, deberán ser gestionados a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. 1. Una vez identificados los interesados del proyecto, el director del proyecto se reunirá con cada uno de ellos a fin de recopilar información referente a su rol dentro del proyecto, requisitos y expectativas. Con esta información el equipo del proyecto podrá evaluar el grado de interés y poder que tienen dichos interesados sobre el proyecto.			
Clasificación de Interesados			
El análisis de la clasificación de interesados del proyecto se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento: 1. Analizar el poder/interés, poder/influencia e impacto/influencia de los interesados sobre el proyecto y plasmarlo a través de las Matrices Poder vs. Interés, Poder vs. Influencia e Impacto vs. Influencia. 2. Identificar y plasmar el tipo de interesado de acuerdo con su Poder, Legitimidad y Urgencia (Modelo de Prominencia), esto permitirá plantear la mejor estrategia para recibir el apoyo necesario de los interesados.			
Participación Actual y Deseada			
El nivel de participación actual y requerida por parte de los involucrados para incrementar las posibilidades de éxito del proyecto se presentan a continuación.			
ID Interesado	Puesto	Nivel de Participación Actual	Nivel de Participación Deseado
GM	Gerente de Mantenimiento	De apoyo	De apoyo
GTH	Gerente de Talento Humano	Neutral	De apoyo
GC	Gerente de Compras	Neutral	De apoyo
PM	Director del Proyecto	Líder	Líder

TMM	Técnico Máster de Mantenimiento	De apoyo	De apoyo
SM1	Supervisor de Mantenimiento 1	De apoyo	De apoyo
SM2	Supervisor de Mantenimiento 2	De apoyo	De apoyo
AR	Analista de Refacciones	De apoyo	De apoyo
TS	Técnico de Sistemas	Neutral	De apoyo
AB	Abogado	Neutral	De apoyo
SP	Supervisor de Personal	Neutral	De apoyo
DM	Departamento de Mantenimiento	Reticente	De apoyo
CF	Comprador Funcional	Neutral	De apoyo
PH	Proveedores de Handhelds	Desconocedor	De apoyo
PC	Proveedores de CMMS	Desconocedor	De apoyo

Estrategia de Gestión de Interesados

Después del registro, clasificación y definición del nivel de participación de los interesados en el proyecto, se establecen las siguientes estrategias para buscar recibir apoyo o reducir obstáculos por parte de los interesados en el proyecto.

ID Interesado	Puesto	Calificación Poder/Interés	Nivel de Participación	Estrategia para recibir apoyo o reducir obstáculo
GM	Gerente de Mantenimiento	4	3	Enviar de forma permanente actualizaciones sobre el proyecto. Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
GTH	Gerente de Talento Humano	3	2	Enviar de forma permanente

				actualizaciones sobre el proyecto.
				Involucrar en decisiones relacionadas a su área.
GC	Gerente de Compras	3	2	Enviar de forma permanente actualizaciones sobre el proyecto. Involucrar en decisiones relacionadas a su área.
TMM	Técnico Máster de Mantenimiento	2	3	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
SM1	Supervisor de Mantenimiento 1	2	3	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
SM2	Supervisor de Mantenimiento 2	2	3	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
AR	Analista de Refacciones	1	2	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.

TS	Técnico de Sistemas	1	2	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
AB	Abogado	1	2	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
SP	Supervisor de Personal	1	2	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
DM	Departamento de Mantenimiento	1	1	Socializar el alcance del proyecto, explicando el impacto sobre el área. Involucrar en periodo de pruebas del sistema CMMS.
CF	Comprador Funcional	1	2	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
PH	Proveedores de Handhelds	3	1	Reuniones de proveedores para explicar requerimiento de la empresa.

PC	Proveedores de CMMS	3	1	Reuniones de proveedores para explicar requerimiento de la empresa.
----	---------------------	---	---	---

Requisitos de Información de Interesados

Para determinar qué información debe ser comunicada a cada uno de los interesados en el proyecto se deberá realizar el siguiente proceso:

1. El director del proyecto se reunirá con cada interesado o grupo de interesados y el equipo del proyecto para identificar principalmente de acuerdo con su rol dentro del proyecto y evaluación cuáles son los requisitos de información, motivo, plazo y frecuencia con la que se debe entregar información a cada uno de los interesados.
2. La información recopilada se plasma en la matriz de comunicaciones del proyecto.

Seguimiento de Gestión de Interesados

El seguimiento a los interesados del proyecto se realizará con ayuda de la información que proporciona el equipo del proyecto, a fin de obtener el apoyo de todos los interesados durante la implementación y cierre del proyecto. Dentro de la información requerida para realizar el seguimiento se encuentra:

Informes o reportes de desempeño del proyecto

- Informes de desempeño del proyecto
- Registro de incidentes
- Solicitudes de cambios aprobadas.

4.1.2. Registro de Interesados

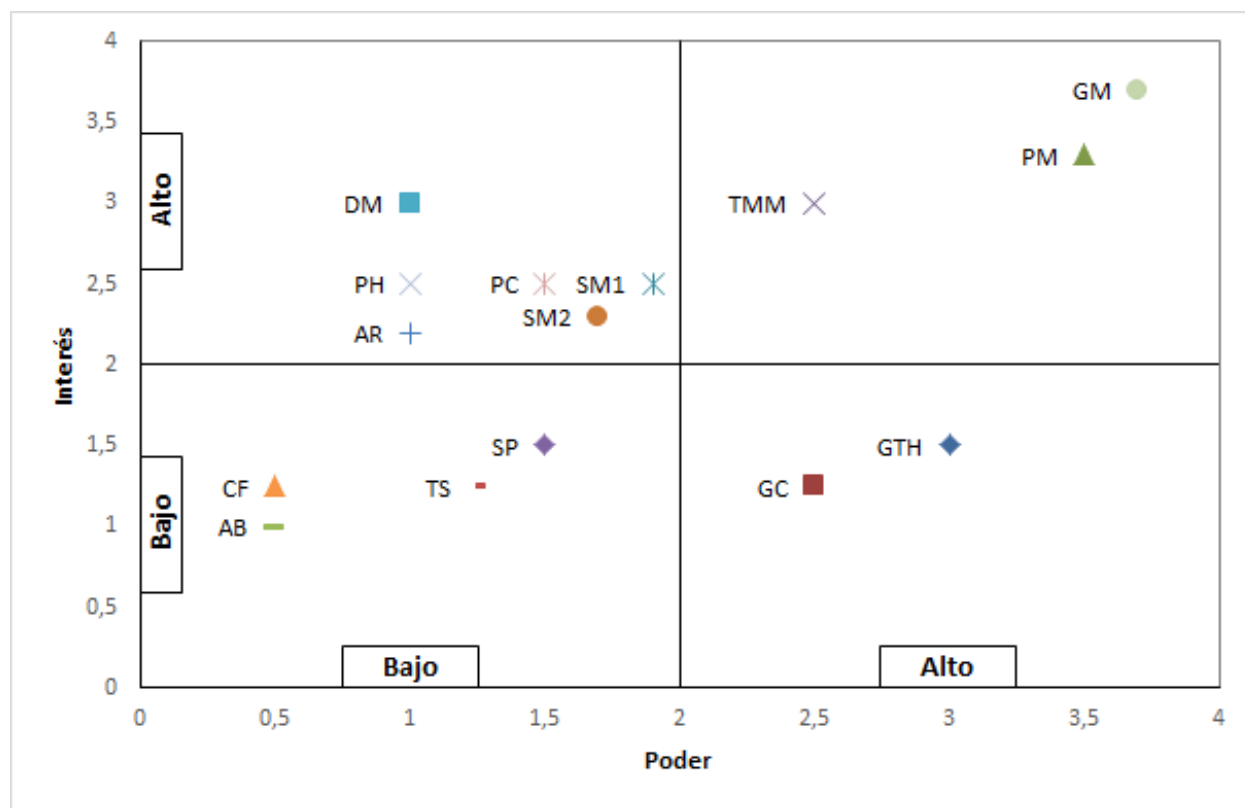
Tabla No. 29 - Registro de Interesados

Interesado (Persona o Grupo)	Rol en el Proyecto	Tipo	Postura Inicial	Fase de Mayor Interés	Interés en el Proyecto
Gerente de Mantenimiento	Patrocinador	Interno	Apoyo	Todo el Proyecto	Reducir los costos de mantenimiento de la planta en un 5%. Reducir el índice de fallas mecánicas en un 18,18%. Reducir la accidentabilidad en la planta en un 40%.
Gerente de Talento Humano	Equipo del Proyecto	Interno	Neutral	Contratación de Personal	Cumplir con el plan de contratación y capacitación de la empresa.
Gerente de Compras	Equipo del Proyecto	Interno	Neutral	Adquisiciones de Bienes	Cumplir con el procedimiento interno de adquisiciones. Adquirir bienes y servicios a precios competitivos de mercado.
Director del Proyecto	Equipo del Proyecto	Interno	Líder	Todo el Proyecto	Cumplir con el alcance del proyecto en el tiempo y costo definidos. Colaboración de todos los involucrados en el proyecto.
Técnico Máster de Mantenimiento	Equipo del Proyecto	Interno	Apoyo	Todo el Proyecto	Mejorar el proceso de mantenimiento de la empresa. Reducir las paras no programadas de la planta. Reducir las horas de trabajo de mantenimiento no programado.
Supervisor de Mantenimiento 1	Equipo del Proyecto	Interno	Apoyo	Adquisición de sistema CMMS	Adquirir el sistema CMMS que se adapte de mejor manera las necesidades de la empresa.

Supervisor de Mantenimiento 2	Equipo del Proyecto	Interno	Apoyo	Capacitación en Elaboración de Planes de Mantenimiento	Personal nuevo tenga todas las competencias técnicas necesarias para la elaboración de planes de mantenimiento adecuados.
Analista de Refacciones	Equipo del Proyecto	Interno	Apoyo	Todo el Proyecto	Todos los interesados entreguen información fidedigna sobre el estado del proyecto. Todos los interesados entreguen información requerida de forma oportuna.
Técnico de Sistemas	Equipo del Proyecto	Interno	Neutral	Estructura de Comunicación	Mejorar la estructura de comunicación de la empresa. Emplear inventario de insumos tecnológicos para evitar obsolescencia por desuso.
Abogado	Equipo del Proyecto	Interno	Neutral	Contratación de Personal	Velar que la empresa de cumplimiento a la normativa laboral vigente.
Supervisor de Personal	Equipo del Proyecto	Interno	Neutral	Contratación de Personal	Ejecutar el proceso de convocatoria, evaluación y selección de la mejor forma posible. Seleccionar a los mejores candidatos para cubrir las vacantes requeridas por el área de mantenimiento.
Comprador Funcional	Equipo del	Interno	Neutral	Adquisiciones de Bienes	Buscar y encontrar a los mejores proveedores de los bienes a adquirir por el proyecto.
Departamento de Mantenimiento	Usuario	Interno	Reticente	Todo el Proyecto	Evitar despido de personal por automatización de procedimientos de mantenimiento.
Proveedores de Handhelds	Proveedor	Externo	Desconocedor	Adquisición de Handhelds	Venta de producto ofrecido a la empresa. Establecer una relación comercial permanente con la empresa.
Proveedores de CMMS	Proveedor	Externo	Desconocedor	Adquisición de sistema CMMS	Venta de producto ofrecido a la empresa. Establecer una relación comercial permanente con la empresa.

4.1.3. Análisis y Clasificación de Interesados

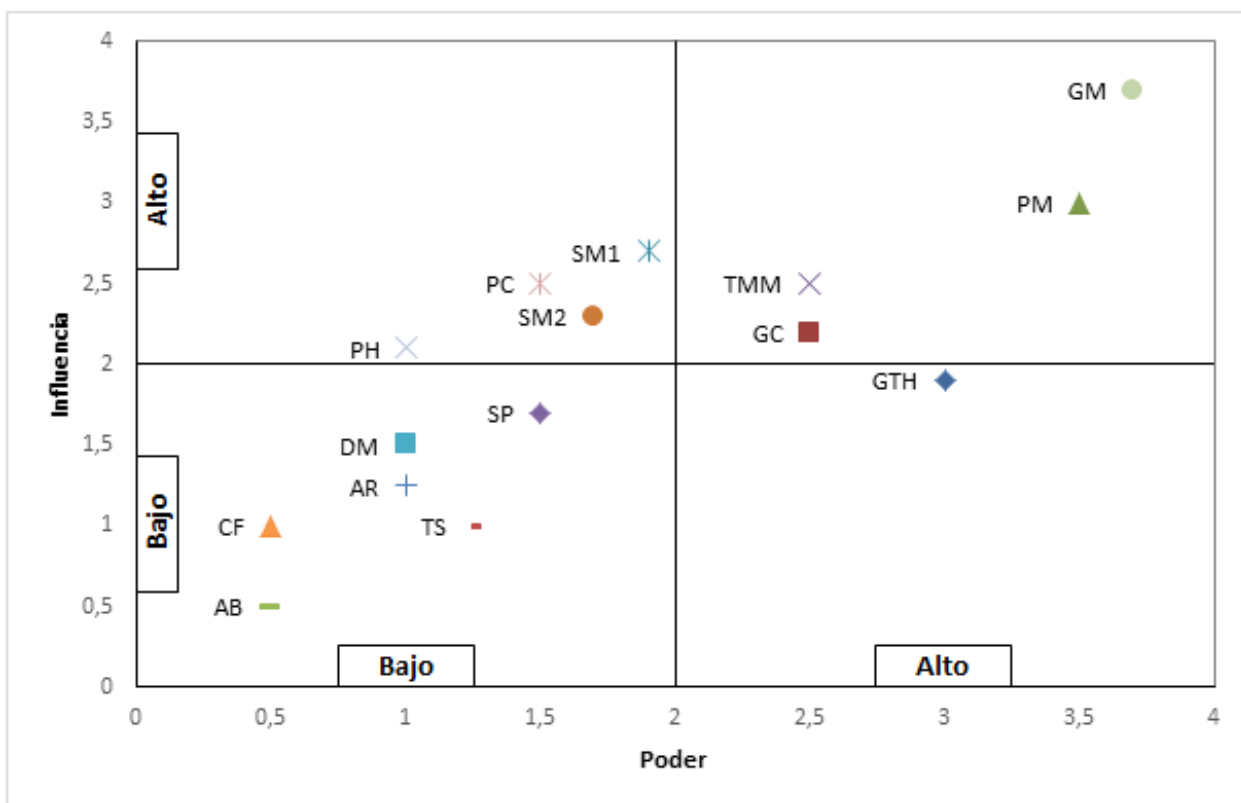
Figura No. 10 - Matriz Poder vs Interés de los Interesados



Leyenda

Gerente de Mantenimiento	GM	Gerente Talento Humano	GTH	Gerente de Compras	GC
Director del Proyecto	PM	Técnico Máster de Mantenimiento	TMM	Supervisor de Mantenimiento 1	SM1
Supervisor de Mantenimiento 2	SM2	Analista de Refacciones	AR	Técnico de Sistemas	TS
Abogado	AB	Supervisor de Personal	SP	Departamento de Mantenimiento	DM
Comprador Funcional	CF	Proveedor Handhelds	PH	Proveedor CMMS	PC

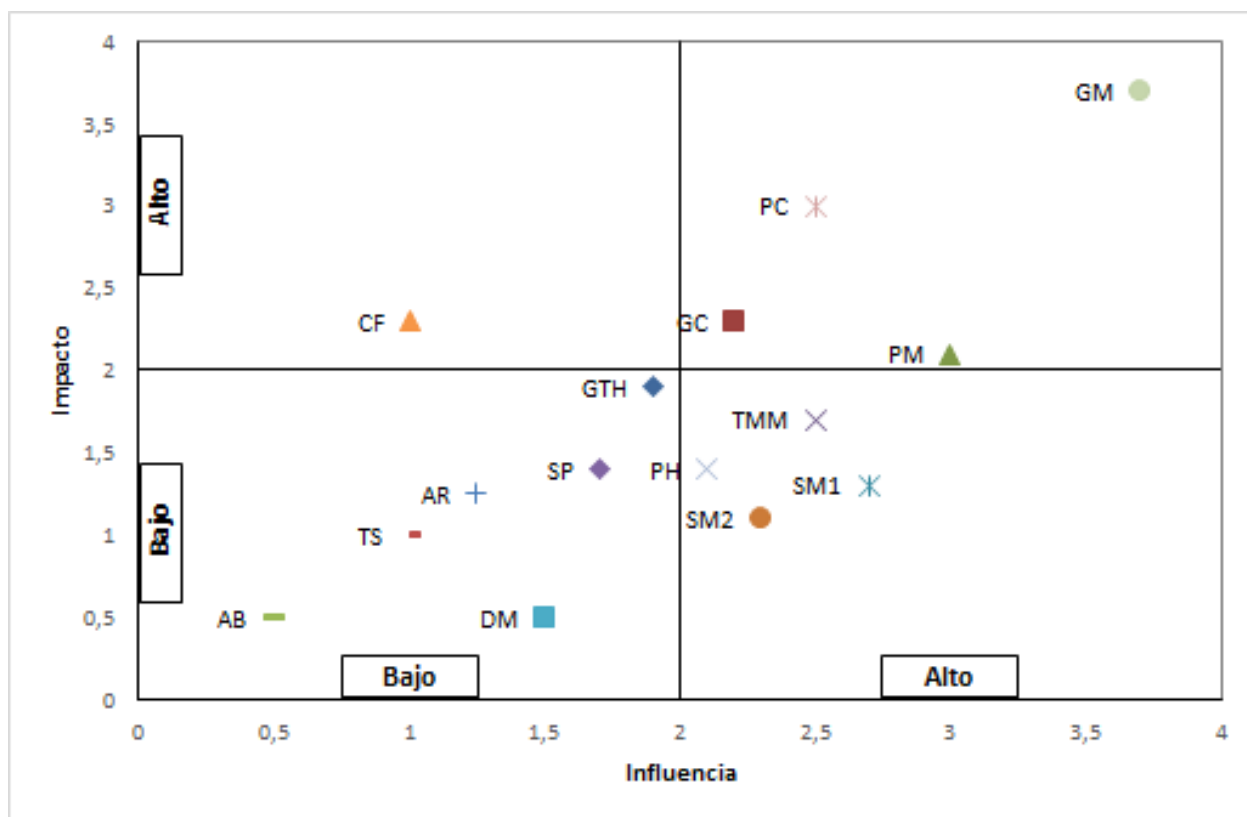
Figura No. 11 - Matriz Poder vs Influencia de los Interesados



Leyenda

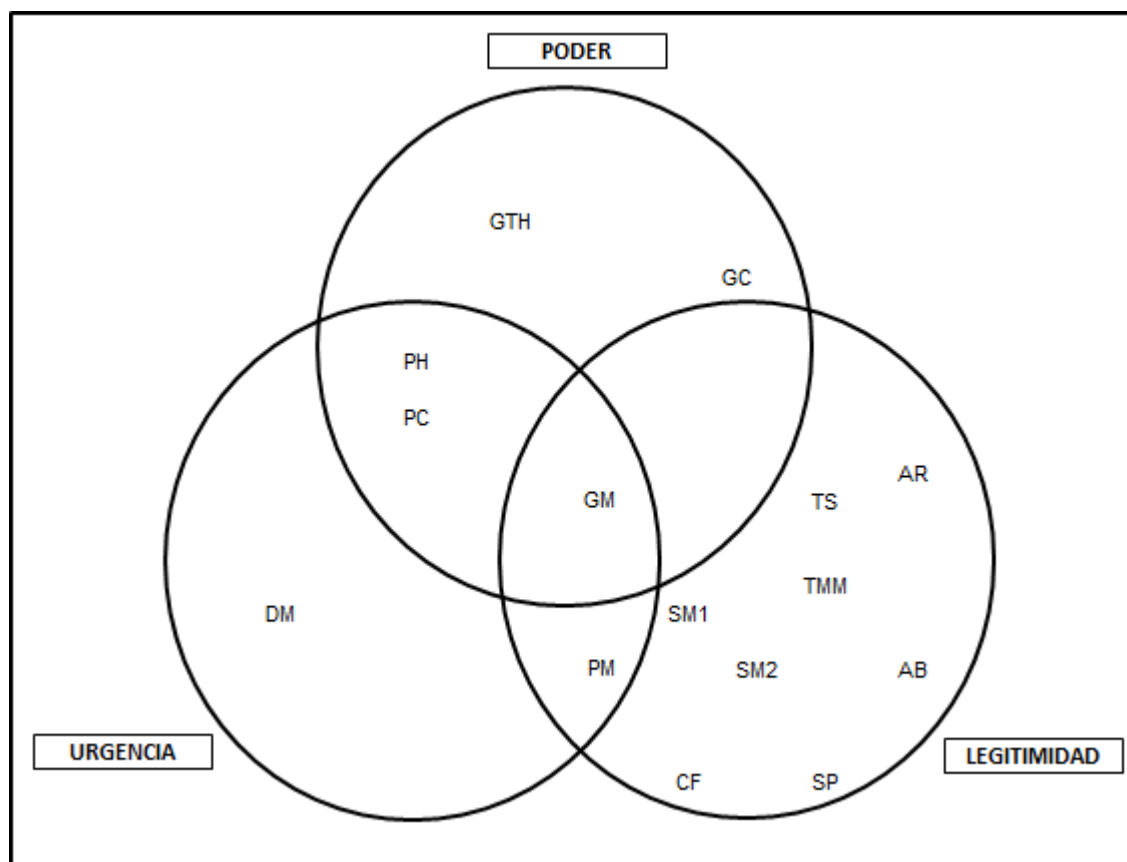
Gerente de Mantenimiento	GM	Gerente Talento Humano	GTH	Gerente de Compras	GC
Director del Proyecto	PM	Técnico Máster de Mantenimiento	TMM	Supervisor de Mantenimiento 1	SM1
Supervisor de Mantenimiento 2	SM2	Analista de Refacciones	AR	Técnico de Sistemas	TS
Abogado	AB	Supervisor de Personal	SP	Departamento de Mantenimiento	DM
Comprador Funcional	CF	Proveedor Handhelds	PH	Proveedor CMMS	PC

Figura No. 12 - Matriz Influencia vs Impacto de los Interesados



Leyenda

Gerente de Mantenimiento	GM	Gerente Talento Humano	GTH	Gerente de Compras	GC
Director del Proyecto	PM	Técnico Máster de Mantenimiento	TMM	Supervisor de Mantenimiento 1	SM1
Supervisor de Mantenimiento 2	SM2	Analista de Refacciones	AR	Técnico de Sistemas	TS
Abogado	AB	Supervisor de Personal	SP	Departamento de Mantenimiento	DM
Comprador Funcional	CF	Proveedor Handhelds	PH	Proveedor CMMS	PC

Figura No. 13 - Modelo de Prominencia**Leyenda**

Gerente de Mantenimiento	GM	Gerente Talento Humano	GTH	Gerente de Compras	GC
Director del Proyecto	PM	Técnico Máster de Mantenimiento	TMM	Supervisor de Mantenimiento 1	SM1
Supervisor de Mantenimiento 2	SM2	Analista de Refacciones	AR	Técnico de Sistemas	TS
Abogado	AB	Supervisor de Personal	SP	Departamento de Mantenimiento	DM
Comprador Funcional	CF	Proveedor Handhelds	PH	Proveedor CMMS	PC

4.1.4. Estrategia de Gestión de Interesados

Tabla No. 30 - Estrategia de Gestión de Interesados

Interesado (Persona o Grupo)	Rol en el Proyecto	Participación Actual	Participación Deseada	Estrategia de Gestión	
				General	Específica
Gerente de Mantenimiento	Patrocinador	Apoyo	Apoyo	Gestionar atentamente	Enviar de forma permanente actualizaciones sobre el proyecto. Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
Gerente de Talento Humano	Equipo del Proyecto	Neutral	Apoyo	Mantener satisfecho	Enviar de forma permanente actualizaciones sobre el proyecto. Involucrar en decisiones relacionadas a su área.
Gerente de Compras	Equipo del Proyecto	Neutral	Apoyo	Mantener satisfecho	Enviar de forma permanente actualizaciones sobre el proyecto. Involucrar en decisiones relacionadas a su área.
Técnico Máster de Mantenimiento	Equipo del Proyecto	Apoyo	Apoyo	Mantener informado	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
Supervisor de Mantenimiento 1	Equipo del Proyecto	Apoyo	Apoyo	Mantener informado	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
Supervisor de Mantenimiento 2	Equipo del Proyecto	Apoyo	Apoyo	Mantener informado	Involucrar en las reuniones de seguimiento y coordinación del proyecto.
Analista de Refacciones	Equipo del Proyecto	Apoyo	Apoyo	Mantener informado	Involucrar en las reuniones de

					seguimiento coordinación proyecto.	y del	
Técnico de Sistemas	Equipo del Proyecto	Neutral	Apoyo	Mantener informado	Involucrar reuniones seguimiento coordinación proyecto.	en	las de y del
Abogado	Equipo del Proyecto	Neutral	Apoyo	Mantener informado	Involucrar reuniones seguimiento coordinación proyecto.	en	las de y del
Supervisor de Personal	Equipo del Proyecto	Neutral	Apoyo	Mantener informado	Involucrar reuniones seguimiento coordinación proyecto.	en	las de y del
Comprador Funcional	Equipo del Proyecto	Neutral	Apoyo	Mantener informado	Involucrar reuniones seguimiento coordinación proyecto.	en	las de y del
Departamento de Mantenimiento	Usuario	Reticente	Apoyo	Monitorear	Socializar el alcance del proyecto, explicando el impacto sobre el área. Involucrar en periodo de pruebas del sistema CMMS.		
Proveedores de Handhelds	Proveedor	Desconocedor	Apoyo	Mantener informado	Reuniones proveedores explicar requerimiento de la empresa.		de para
Proveedores de CMMS	Proveedor	Desconocedor	Apoyo	Mantener informado	Reuniones proveedores explicar requerimiento de la empresa.		de para

4.2. Gestión de la Integración

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye todos los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de

dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos (PMI, 2017).

Además, se incluye como entregables de esta sección tenemos el registro de beneficios del proyecto, el formato de registro de lecciones aprendidas y el formato del acta de cierre del proyecto que se presentan a continuación:

4.2.1. Plan de Integración del Proyecto

Tabla No. 31 - Plan de Integración del Proyecto

Procedimiento de Dirección del Proyecto:			
El procedimiento para la dirección del proyecto es el siguiente:			
• Elaborar el Plan para la Dirección del Proyecto para definir la forma en que se va a gestionar el proyecto. • Gestionar el trabajo del proyecto e implementar cambios aprobados de ser requerido, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto. • Documentar cómo se realizará el control, aprobación y cambios del proyecto. • Monitorear y controlar el trabajo del proyecto para informar sobre el avance en función a los objetivos definidos en el plan para la dirección del proyecto. • Realizar el control integrado de cambios para analizar las solicitudes de cambio los mismos que serán aprobados por el patrocinador. • Cerrar el proyecto para completar formalmente y dar por terminado todas las actividades en todos los grupos de procesos mediante un cierre administrativo o contractual.			
Ciclo de Vida del Proyecto y Enfoques:			
Fase del proyecto	Entregable	Consideraciones	
		Iniciales	Finales
Inicio	Identificación de Interesados del Proyecto.	Esta fase inicia una vez que se apruebe el Acta de Constitución del proyecto.	Esta fase se cierra con el registro de interesados del proyecto.

Planificación	Plan para la Dirección del Proyecto	Esta fase inicia una vez que se apruebe el Acta de Constitución del proyecto.	Esta fase se cierra una vez que se hayan definido las líneas base del proyecto.
Ejecución	Levantamiento de Planes de Mantenimiento	Inicia una vez capacitado todo el personal contratado en la elaboración de planes de mantenimiento Debe incluir planes de mantenimiento para las 7 líneas de producción.	Cierra al aprobar los planes de mantenimiento preventivo, emergente y predictivo.
	Sistema CMMS para Mantenimiento	Inicia una vez adquiridos el software CMMS y la respectiva licencia. Debe contemplar las adecuaciones necesarias para la comunicación de sistema y equipos. Se debe configurar de forma integral el software en los equipos destinados para ellos (PCs y handhelds).	Cierra al aprobar el test de aceptación de usuario.
	Adquisiciones y Contrataciones	Inicia con la adquisición de software CMMS y su respectiva licencia. Contempla la adquisición de equipos para el funcionamiento del sistema CMMS. Incluye la contratación de equipo de mantenimiento que se hará cargo del manejo del sistema CMMS.	Cierra con la adquisición de handhelds.
	Capacitación	Inicia una vez se ha contratado formalmente al	

		personal requerido por el proyecto. Debe contemplar la inducción a la cultura organizacional, la elaboración de manuales de capacitación, el uso del nuevo sistema CMMS.	Culmina con la evaluación de satisfacción del personal capacitado.
Monitoreo y Control	Informe de Seguimiento	Inicia una vez aprobado el plan de dirección del proyecto.	Cierra cuando se ha completado satisfactoriamente el trabajo definido en la planificación del proyecto.
	Reuniones de Seguimiento y Coordinación	Inicia una vez aprobado el plan de dirección del proyecto.	Cierra cuando se ha completado satisfactoriamente el trabajo definido en la planificación del proyecto.
Cierre	Lecciones Aprendidas	Inicia una vez se haya culminado el trabajo definido en el proyecto.	Cierra una vez que se hayan socializado las lecciones aprendidas del proyecto.
	Acta de Cierre del Proyecto	Inicia una vez que se hayan socializado las lecciones aprendidas del proyecto.	Cierra con el paso formal a operación de los entregables generados por el proyecto.

Procedimiento de Enfoque de Trabajo:

El equipo de trabajo se encuentra conformado por profesionales, todos especialistas en sus áreas de desempeño, quienes trabajarán en conjunto desde el inicio del proyecto. El proceso general para la ejecución del trabajo del proyecto se detalla a continuación:

- Reunión entre Patrocinado y Director de Proyecto para la identificación de los interesados claves.
-

-
- Reunión con los miembros del equipo de trabajo en conjunto con los interesados claves para definiciones y recopilación de requisitos de tipo operativo, funcional, técnico, entre otros.
 - Reunión con los miembros del equipo del proyecto en conjunto con el Directo del Proyecto para definir el Alcance.
 - Elaboración de documentos de gestión de proyectos en los cuales se encuentra incluido el cronograma.
 - Realizar reuniones de seguimiento del proyecto en función del cronograma establecido.
 - El Director de Proyecto será validará que los entregables cumplen con los criterios de aceptación definidos.
 - El patrocinador aprobará formalmente los entregables a través de un acta de entrega recepción parcial o definitiva.
 - Una vez completados los entregables del proyecto, se realiza el cierre del proyecto una vez presentados las lecciones aprendidas y el acta de cierre del proyecto.
-

Procedimiento de Gestión de Cambios:

El procedimiento para la gestión de cambios es el siguiente:

- Receptar las solicitudes de cambio efectuadas por los diferentes involucrados del proyecto.
 - Elaborar el Plan de la Gestión de Cambios.
 - Validar el cambio solicitado con el alcance del proyecto.
 - Analizar el impacto del cambio en función de las restricciones del proyecto.
 - Realizar la aprobación del cambio según el impacto.
 - Generar alternativas para la implementación del cambio propuesto.
 - Ejecutar el cambio para generar los entregables del proyecto.
 - Controlar la calidad del entregable generado.
 - Generar medidas correctivas.
 - Validar el alcance según el cambio propuesto.
 - Actualizar los documentos del proyecto.
 - Concluir el proceso de cambios del proyecto.
-

Procedimiento de Monitoreo y Control:

Para la gestión del desempeño del presente proyecto se realizarán evaluaciones de desempeño mediante el uso del Sistema de Gestión del Valor Ganado (EVMS), el cual permite llevar el correcto control de la ejecución del proyecto en lo relacionado al presupuesto y cronograma de tal modo que se permita conocer la eficiencia en el cumplimiento de las actividades y uso de los recursos.

Informe de Desempeño del Proyecto

Estado Actual del Proyecto		Estimaciones al Cierre Del Proyecto
Alcance	% avance real y % avance planificación	Estimaciones del costo final (EAC) Estimado hasta concluir (ETC)
Cronograma	$\frac{SV}{SPI}$	Variación de conclusión (VAC) Fecha de fin planificada
Costo	$\frac{CV}{CPI}$	Fecha de fin pronosticada
Objetivos/ Verificación de entregables	Fechas / Avance /Hitos	

Procedimiento de Cierre del Proyecto:

El director del proyecto crea el expediente del proyecto el cual contiene toda la documentación generada durante las diferentes fases de este (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo) que incluye, entre otras cosas:

- Acta de Constitución del Proyecto
- Plan de Dirección del Proyecto
- Actas de entrega recepción de entregables.
- Contratos.
- Registro de Cambios.
- Lecciones aprendidas.
- Acta de Cierre del Proyecto.

El Director del proyecto presenta al patrocinador el expediente del proyecto que respalda la solicitud de cierre del proyecto. Finalmente, se cerrará el proyecto y anunciar al equipo haciendo transferencia de los entregables.

Políticas de cierre del proyecto:

El cierre del proyecto se efectuará cuando:

- Todos los entregables han sido aceptados.
 - El Informe de las lecciones aprendidas ha sido socializado.
 - El acta de cierre del proyecto es aprobada por el patrocinador.
-

Roles:

Rol	Autoridad
Patrocinador	Total sobre el proyecto.
Director de Proyecto	Coordinar el trabajo definido en el plan de dirección del proyecto. Aprobar cambios a la línea base del proyecto que no impacten en los objetivos de este.
Equipo de Proyecto	Ejecutar el trabajo definido en el plan de dirección del proyecto.
Gerente de Talento Humano	Total sobre el proceso de contratación de personal requerido por el área técnica
Gerente de Compras	Total sobre el proceso de adquisición de bienes requeridos por el proyecto.
Técnico Máster de Mantenimiento	Parcial sobre la supervisión de las actividades realizadas por los analistas de mantenimiento en coordinación con los Supervisores de Mantenimiento y el Gerente de Mantenimiento (Patrocinador).
Abogado	Parcial en coordinación con la Gerencia de Talento Humano, Gerencia de Mantenimiento en la formalización de contratos del personal requerido por el área dueña del proyecto.

Administración de Líneas Base:

El informe de administración de Línea Base se presentará semanalmente en la reunión de coordinación del equipo de proyecto, y debe presentar la siguiente información:

Estado Actual del Proyecto:

- Situación del Alcance: Avance Real y Avance Planificado.
- Eficiencia del Cronograma: SV y SPI.
- Eficiencia del Costo: CV y CPI.
- Cumplimiento de objetivos de calidad.

Reporte de Progreso:

- Alcance del Periodo: % de avance planificado y % real del periodo.
- Valor Ganado del Periodo: Valor Ganado Planificado y Valor Ganado Real.

-
- Costo del Periodo: Costo Planificado y Costo Real.
 - Eficiencia del Cronograma en el Periodo: SV del periodo y SPI del periodo.
 - Eficiencia del Costo en el Periodo: CV del periodo y CPI del periodo.

Pronósticos:

- Pronóstico del Costo: EAC, ETC y VAC.
 - Pronóstico del Tiempo: EAC, ETC, VAC, fecha de término planificada y fecha de término pronosticada.
-

Revisiones de Gestión del Proyecto:

Tipo de Revisión	Temas	Alcance	Frecuencia
Informe de Seguimiento	Avance del trabajo y costo planificado del proyecto.	Presentación de estado y avance de presupuesto, cronograma y entregables.	Semanal
	Estado de los entregables.	Análisis de avance general del proyecto.	
	Solicitudes de cambio.		
Coordinación del proyecto	Revisión de informe de desempeño del proyecto.	Definición de actividades.	Semanal
	Estado de los entregables.	Establecimiento de compromisos.	
	Coordinación de actividades.	Toma de decisiones.	
	Asuntos varios de la gestión y avance del proyecto.	Revisiones y aprobaciones del Patrocinador.	

4.2.2. Registro de Beneficios del Proyecto

Tabla No. 32 - Registro de Beneficios del Proyecto

ID	Beneficios	Plazo	Responsables	Beneficiarios	Métrica	Supuestos	Riesgos
B01	Reducir los gastos de mantenimiento de la empresa.	Medio	Gerencia de Mantenimiento	Propietarios de la empresa. Departamento de Producción Departamento de Mantenimiento	Gasto de Mantenimiento	El proyecto impacta en la definición óptima de tiempos de mantenimiento, reduce el uso de repuestos e insumos.	La vida útil de la planta se ha visto comprometida por
B02	Reducir el índice de fallas mecánicas.	Medio	Gerencia de Mantenimiento	Propietarios de la empresa. Departamento de Producción Departamento de Mantenimiento	Tiempo de reparación y arranque de equipos Cumplimiento del Plan de Mantenimiento	Se reducen los mantenimientos emergentes. La planificación de los mantenimientos no interfiere significativamente en la operación de la planta.	No existe una adecuada gestión del plan de mantenimiento predictivo. Poca cooperación por parte del área de producción para ejecución de mantenimientos.
B03	Reducir la accidentalidad de la planta.	Medio	Gerencia de Mantenimiento	Departamento de Producción Departamento de Mantenimiento	Índice de accidentalidad	Las capacitaciones brindadas mejoran el desempeño del personal en el proceso de mantenimiento de la planta y reduce fallas	Los empleados de las áreas de producción y mantenimiento no emplean los mecanismos de seguridad industrial

graves que podrían afectar dentro de sus áreas de
la seguridad del personal. trabajo.

4.2.3. Registro de Lecciones Aprendidas

Tabla No. 33 - Formato para el Registro de Lecciones Aprendidas

ID	Entregable Relacionado	Descripción del Problema	Solución Adoptada	Resultado Obtenido	Lección Aprendida	Responsable de Acción

4.2.4. Acta de Cierre del Proyecto

Tabla No. 34 - Acta de Cierre del Proyecto

Declaración de Cierre:		
En la ciudad de Guayaquil, a los <u>XX</u> días del mes de <u>XXXX</u> del año <u>XXXX</u> , el Gerente de Mantenimiento en calidad de patrocinador del proyecto, certifica el cumplimiento de los entregables descritos a continuación:		
Entregable	Aceptación (Sí o No)	Observaciones
Plan de Dirección del Proyecto		
Lecciones Aprendidas		
Acta de Cierre del Proyecto		
Plan de Mantenimiento Preventivo		
Plan de Mantenimiento Emergente		
Plan de Mantenimiento Predictivo		
Estructura de Comunicación		
Instalación de CMMS		
Configuración de Planes de Mantenimiento		
Configuración de Usuarios		
Configuración de Handhelds		
Test de Aceptación de Usuario		
Especificaciones Técnicas Handhelds		

Búsqueda y Selección de Proveedor Handhelds

Adquisición de Handhelds

Especificaciones Técnicas de CMMS

Búsqueda y Selección de Proveedor de CMMS

Adquisición de Software y Licencia

Convocatoria

Evaluación y Selección

Contratación

Inducción a Cultura Organizacional

Diseño

Ejecución

Uso de CMMS

Evaluación

Para cada entregable aceptado se da por entendido que:

- a) El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance.
- b) Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales y de calidad definidos.
- c) Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control al área operativa.
- d) Se ha concluido el entrenamiento que se definió necesario.
- e) Se ha entregado la documentación al área operativa.

Aprobaciones

Nombre	Rol	Fecha	Firma
Ing. Luis Pimentel	Patrocinador		
Ing. Wilmer Flores	Director del Proyecto		

4.3. Gestión del Alcance

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto contemple todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión del alcance es el Plan de Gestión del Alcance el cual describe a detalle los procedimientos necesarios para definir el enunciado del alcance, elaborar la estructura de desglose de trabajo, el diccionario de la EDT, verificar y controlar el alcance. Además, se incluye como entregables de esta sección el enunciado del alcance, la estructura de desglose de trabajo (EDT), el diccionario de la EDT, y la matriz de trazabilidad de requisitos que se presentan más adelante en esta sección.

Una vez realizada la definición del alcance se determinó que el presente proyecto tiene 5 componentes:

- Gestión del Proyecto: Incluye el plan de gestión del proyecto y la recopilación de lecciones aprendidas y el acta de cierre del proyecto.
- Levantamiento de Planes de Mantenimiento: Incluye la elaboración de los planes de mantenimiento preventivo, emergente y predictivo de las 7 líneas de producción de la empresa.
- Sistema CMMS para Mantenimiento: Incluye las adecuaciones necesarias a la estructura de comunicación de la empresa (redes), la configuración de sistema CMMS en los equipos que lo conforman, configuración de planes de mantenimiento y usuarios.
- Adquisiciones y Contrataciones: Incluye la adquisición del sistema CMMS y su respectiva licencia, las adquisiciones de equipos requeridos para funcionamiento de sistema CMMS, y la contratación del personal para el área de mantenimiento que estará a cargo del manejo del sistema CMMS y su implementación.
- Capacitación: Incluye la inducción de los nuevos empleados a la cultura organizacional de la empresa (misión, visión, valores, etc.), la capacitación para elaboración de planes de

mantenimiento, el uso del sistema CMMS y la evaluación de satisfacción de las capacitaciones recibidas como parte de la política de calidad de la empresa.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión del alcance del proyecto:

4.3.1. Plan de Gestión del Alcance

Tabla No. 35 - Plan de Gestión del Alcance.

Proceso de definición del alcance

La definición del Alcance del proyecto se desarrollará de la siguiente manera:

1. Se levantará el alcance del proyecto una vez firmada el ACP y empoderado al Director del proyecto.
 2. En reunión tanto el equipo de proyecto como el patrocinador revisarán el enunciado del alcance preliminar y los requisitos de los interesados del proyecto, los cuales servirán como base.
 3. Se revisarán los APOs tales como políticas, procedimientos y plantillas, archivos y las lecciones aprendidas de proyectos previos.
 4. Como herramienta para la definición del alcance se emplearán el juicio de expertos y talleres facilitados.
-

Proceso para elaboración de EDT

1. Para la elaboración de la EDT se utilizará la herramienta informática WBS Schedule Pro.
 2. Como insumos para la elaboración de la EDT se emplearán el Plan de Gestión del Alcance, el enunciado del alcance del proyecto, y la documentación de requisitos al menos.
 3. La técnica que se empleará para la elaboración de la EDT es la descomposición, la que servirá para descomponer el proyecto en paquetes de trabajo a los cuales se les pueda definir duración y costo.
-

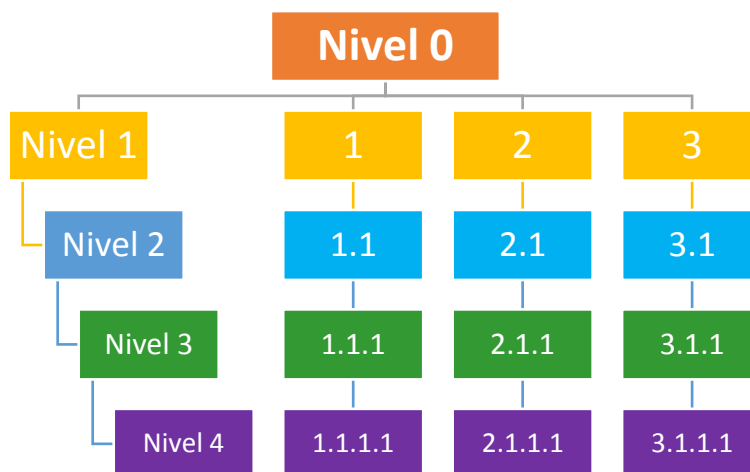
Proceso para elaboración de diccionario EDT

Para la elaboración del diccionario EDT se requerirá la aprobación de la EDT del proyecto. Los pasos por considerar para la elaboración del diccionario EDT son:

1. Se establecen las características de los paquetes de trabajo de la EDT.
 2. Se realiza una descripción breve de los paquetes de trabajo.
 3. Se describe las tareas a realizar para la construcción de los paquetes de trabajo, como su lógica o metodología empleada y las actividades necesarias para la elaboración de estos.
-

4. Se asignan responsabilidades en los paquetes de trabajo, quienes intervienen en la elaboración de los paquetes.
5. Definir criterios de aceptación para los paquetes de trabajo.
6. Supuestos y restricciones que afectarán a los paquetes de trabajo.
7. Recursos asignados, así como tiempos a los paquetes de trabajo.

La EDT tendrá los siguientes niveles de la siguiente forma:



Proceso para verificación de alcance

A lo largo del proyecto se realizarán de forma programada controles sobre la calidad de los entregables, mismos que permitirán realizar el proceso de verificación de los productos generados por el proyecto. Posteriormente los entregables verificados son entregados al patrocinador para que proceda a formalizar la aceptación de estos o en el caso de ser necesario solicitar cambios.

Se emplearán técnicas grupales de toma de decisiones para la validación del alcance; y los insumos necesarios para su validación son:

1. Plan para la Dirección del Proyecto
2. Entregables verificados
3. Datos de desempeño de trabajo

Proceso para control de alcance

Para controlar el alcance se tendrán en cuenta las siguientes variaciones:

-
1. El Director del Proyecto será el encargado de monitorear el alcance del proyecto y gestionar los cambios necesarios a su línea base, mediante el proceso formal del Control Integrado de Cambios.
 2. El Director del Proyecto será el encargado de validar el cumplimiento del alcance tomando como referencia la línea base de este.
 3. El cliente con base en el alcance definido puede también validar el alcance del proyecto y realizar los cambios que sean necesarios para que se cumpla con lo establecido en la línea base del alcance.

Requisitos para controlar el alcance:

1. Plan para la Dirección del Proyecto.
 2. Documentación de requisitos.
 3. Matriz de trazabilidad.
 4. Datos de desempeño del trabajo (solicitudes de cambio recibidas, solicitudes de cambios aceptados, o el número de paquetes de trabajo aceptados, etc.).
-

4.3.2. Matriz de Recopilación de Requisitos

Tabla No. 36 - Matriz de Recopilación de Requisitos.

ID	Requisito	Interesado	Tipo	Prioridad	Supuesto	Restricción
R01	Reducción de los gastos operativos en el área de producción.	Patrocinador	Negocio	Alta	El proyecto aporta a conseguir los objetivos estratégicos.	El proyecto debe disminuir al menos en un 5,12% los gastos de producción.
R02	El presupuesto no debe exceder de \$57.000,00.	Patrocinador	Proyecto	Alta	El presupuesto es fijo.	Los costos no pueden superar el 5% del valor.
R03	El proyecto se debe ejecutar en máximo 6 meses.	Patrocinador	Proyecto	Alta	El plazo de ejecución es fijo.	El plazo no puede superar 9 días de retraso.
R04	Definir la necesidad técnica de la empresa para la adquisición de equipos y sistema CMMS.	Patrocinador	Proyecto	Alta	Se garantiza el dimensionamiento adecuado de los sistemas para reducir la variabilidad del costo.	Los costos no pueden superar el 5% del valor.
R05	Garantizar la vigencia tecnológica de los equipos y sistema CMMS.	Patrocinador	Proyecto	Alta	Se garantiza la obtención de la totalidad de beneficios definidos en la evaluación del proyecto.	La vigencia tecnológica no debe ser menor a 5 años.
R06	El personal asignado al proyecto debe estar disponible de acuerdo con el cronograma definido.	Director de Proyecto	Proyecto	Alta	Se evita cambios significativos a la línea base del cronograma del proyecto.	El plazo no puede superar 9 días de retraso.
R07	Deben limitarse las funcionalidades del sistema CMMS.	Técnico Máster de Mantenimiento	Proyecto	Media	Las funcionalidades deben ir acorde al nivel de autoridad y competencia de cada usuario.	Deben existir 2 tipos de usuarios en el sistema CMMS.
R08	La elaboración de planes de mantenimiento debe contemplar 3 tipos de planes de mantenimiento (preventivo, emergente y predictivo).	Supervisor de Mantenimiento	Proyecto	Media	Mejorará la calidad de los nuevos planes de mantenimiento así como reducir los tiempos de para de la maquinaria.	Los planes de mantenimiento deben contemplar las 7 líneas de producción.

R09	Se debe mejorar la estructura de comunicación (redes) empleando insumos que posee la empresa.	Técnico de Sistema	Proyecto	Media	La empresa cuenta con inventario de insumos para mantenimiento de redes que puede ser destinado al proyecto.	No se deben usar recursos adicionales para la mejora de la estructura de comunicación
R10	El proceso de adquisiciones debe regirse a lo determinado en la política interna de la empresa.	Gerente de Compras	Proyecto	Media	El área de compra es la responsable de las adquisiciones de la empresa de forma centralizada.	El pago de proveedores debe estar liderado en el departamento de compras con participación de área requirente.
R11	Se debe evaluar el nivel de satisfacción de los participantes de las capacitaciones.	Gerente de Talento Humano	Proyecto	Alta	Cumplir con política de calidad y mejora continua de la empresa.	El nivel de satisfacción no debe ser menor al 95%
R12	Se debe cumplir con normativa laboral vigente en el país.	Abogado	Negocio	Alta	El incumplimiento podría generar sanciones económicas a la empresa.	Se debe registrar formalmente los contratos de los empleados en los entes de control como el Ministerio de Trabajo, y el IESS
R13	Se debe optimizar el costo del proyecto y se está en sintonía con la tendencia actual de reclutamiento.	Supervisor de Personal	Proyecto	Media	El uso de redes sociales reduce los costos asociados a los procesos de contratación.	No se contratará consultora de talento humano para realizar el proceso de convocatoria, selección y evaluación de trabajadores.
R14	Se debe garantizar la elección de la oferta más económica en el mercado para la adquisición de bienes.	Comprador Funcional	Negocio	Media	La búsqueda y competencia abierta de proveedores de un bien genera ahorros en el precio de compra.	Se debe tener al menos 3 cotizaciones de proveedores por cada bien a adquirir.
R15	El periodo de prueba de operación del sistema debe durar al menos 2 semanas.	Técnico Máster de Mantenimiento	Proyecto	Media	El informe debe confirmar la conformidad con la operación del sistema CMMS.	El sistema debe operar al 100% en todos los dispositivos configurados las 24 horas del día.

R16	El proveedor del sistema debe capacitar al personal en el uso de este.	Patrocinador	Proyecto	Alta	La capacitación termina con una prueba completa de funcionalidades.	La satisfacción de la capacitación debe ser al menos 95%.
-----	--	--------------	----------	------	---	---

4.3.3. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Tabla No. 37 - Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Nombre del Proyecto:		Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				
Código:		PROY-MANT-001				
Director del Proyecto:		Ing. Wilmer Flores				
Aprobado por:		Ing. Luis Pimentel				
Objetivo de Negocio	Código	Requisito	Requerido por	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación
Reducir los gastos operativos en un 5% en las áreas de producción y administración al finalizar el 2021.	R01	Reducción de los gastos operativos en el área de producción.	Patrocinador	Alta	Proyecto terminado dentro del plazo y costo establecido.	Acta de cierre del proyecto.
	R02	El presupuesto no debe exceder de \$57.000,00.	Patrocinador	Alta		
	R03	El proyecto se debe ejecutar en máximo 6 meses.	Patrocinador	Alta		
	R06	El personal asignado al proyecto debe estar disponible de acuerdo con el cronograma definido.	Director de Proyecto	Alta		

Reducir el índice de fallas mecánicas en un 18,18% al finalizar el 2021.	R10	El proceso de adquisiciones debe regirse a lo determinado en la política interna de la empresa.	Gerente de Compras	Media	El proceso lo lidera el área de compras acompañado del área requirente.	Firmas de responsabilidad en la lista preliminar de proveedores.
	R14	Se debe garantizar la elección de la oferta más económica en el mercado para la adquisición de bienes.	Comprador Funcional	Media	Se tienen al menos 3 cotizaciones de proveedores en el expediente del proyecto.	Lista preliminar de proveedores.
	R04	Definir la necesidad técnica de la empresa para la adquisición de equipos y sistema CMMS.	Patrocinador	Alta	El dimensionamiento de necesidades cubre las necesidades definidas por el área requirente.	Especificaciones Técnicas.
	R05	Garantizar la vigencia tecnológica de los equipos y sistema CMMS.	Patrocinador	Alta	El proveedor adjudicado debe contemplar en su oferta técnica la vigencia tecnológica.	Garantía tecnológica.
	R08	La elaboración de planes de mantenimiento debe contemplar 3 tipos de planes de mantenimiento (preventivo, emergente y predictivo).	Supervisor de Mantenimiento	Media	Los planes de mantenimiento deben contemplar las 7 líneas de producción de la empresa.	Planes de Mantenimiento

	R09	Se debe mejorar la estructura de comunicación (redes) empleando insumos que posee la empresa.	Técnico de Sistema	Media	La velocidad de transmisión de datos no debe ser menor a 20 Mbps.	Prueba de cobertura y tráfico de red de comunicación.
	R15	El periodo de prueba de operación del sistema debe durar al menos 2 semanas.	Técnico Máster de Mantenimiento	Media	Se deben probar todas las funcionalidades del sistema durante el periodo de prueba.	Informe de aceptación de usuarios.
	R07	Deben limitarse las funcionalidades del sistema CMMS.	Técnico Máster de Mantenimiento	Media	Existe al menos un tipo de usuario principal y uno secundario.	.
Reducir la accidentabilidad en la planta en un 40% al finalizar el 2021.	R16	El proveedor del sistema debe capacitar al personal en el uso de este.	Patrocinador	Alta	El nivel de satisfacción de la capacitación debe ser al menos 95%.	Informe de evaluación de satisfacción.
Incrementar la diversidad e inclusión en un 14,28% en las áreas de producción y mantenimiento al finalizar el 2021.	R11	Se debe evaluar el nivel de satisfacción de los participantes de las capacitaciones.	Gerente de Talento Humano	Alta		
	R12	Se debe cumplir con normativa laboral vigente en el país.	Abogado	Alta	Se deben registrar todos los contratos nuevos ante los entes de control.	Aviso de entrada de empleados nuevos.
	R13	Se debe optimizar el costo del proyecto y se está en sintonía con	Supervisor de Personal	Media	Se debe publicar el proceso en redes sociales de la empresa y página web.	Reporte de convocatoria para el proceso de selección.

la tendencia actual de
reclutamiento.

4.3.4. Enunciado del Alcance

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.
Código:	PROY-MANT-001
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel

Objetivo del Proyecto

Repotenciar el departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión de mantenimiento computarizado (CMMS) en un plazo no mayor a 6 meses y con un costo máximo de US\$ 57.000,00.

Descripción del alcance del producto

Alcance del Proyecto

El proyecto consiste en la repotenciación del departamento de mantenimiento mediante la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento computarizado el cual permitirá realizar mantenimientos predictivos sobre las maquinarias y equipos de la planta de producción de la empresa.

Para lograr esta repotenciación el proyecto deberá realizar la adquisición del sistema de gestión CMMS, realizar el acondicionamiento de la estructura de comunicación dentro de la planta lo cual incluye redes inalámbricas de datos, configurar la plataforma para su operación, realizar un test de aceptación de usuario el cual medirá la conformidad del entregable y permitirá verificar que el mismo cumple con las necesidades actuales de la empresa, contratar y capacitar a técnicos de mantenimiento quienes serán los encargados de operar el software y desarrollar los planes de mantenimiento predictivo acorde a la información recopilada por el sistema de gestión y el posterior análisis de la misma, finalmente, como parte del proyecto se contempla la adquisición de la licencia del software y los handhelds que permitirán a los técnicos de mantenimiento acceder a la información en tiempo real.

ID	Componente del Proyecto	Criterios de Aceptación
1	Gestión del Proyecto	Debe contemplar todo el trabajo necesario para definir la línea base del proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad); así como el requerido para monitorear y controlar el proyecto y finalmente cerrarlo.
2	Levantamiento de Planes de Mantenimiento	Debe contemplar todo el trabajo necesario para elaborar los planes de mantenimiento preventivo, emergente y predictivo de las 7 líneas de producción de la empresa.

- | | | |
|---|---------------------------------|--|
| 3 | Sistema CMMS para Mantenimiento | Debe contemplar la configuración del sistema en los equipos de cómputo de la empresa, así como los handhelds para los empleados de mantenimiento; también, la configuración de usuarios y el periodo de prueba y soporte de 2 semanas para verificar el funcionamiento óptimo del mismo. |
| 4 | Adquisiciones y Contrataciones | Debe contemplar todo el trabajo requerido para definir la necesidad técnica del sistema CMMS y los equipos requeridos para su operación, así como la búsqueda y selección del proveedor que cumpla con los requisitos técnicos, y finalmente la adquisición efectiva de los mismos. También, se incluye el proceso de convocatoria, evaluación, selección, y contratación de personal para el área de mantenimiento. |
| 5 | Capacitación | Debe contemplar las capacitaciones necesarias para garantizar que los nuevos empleados comprendan la filosofía de la empresa, así como el dominio de habilidades técnicas requeridas para el manejo del sistema CMMS. |

ID	Componentes del Proyecto	Alcance del Producto o Servicio
1	Gestión del Proyecto	Plan de Dirección del Proyecto Lecciones Aprendidas Acta de Cierre del Proyecto
2	Levantamiento de Planes de Mantenimiento	Plan de mantenimiento Preventivo Plan de Mantenimiento Emergente Plan de Mantenimiento Predictivo
3	Sistema CMMS para Mantenimiento	Estructura de Comunicación Instalación de CMMS Configuración de Planes de Mantenimiento Configuración de Usuarios Configuración de Handhelds
4	Adquisiciones y Contrataciones	Especificaciones Técnicas Handhelds y Sistema CMMS

Búsqueda y Selección de Proveedor de handhelds y Sistema CMMS

Adquisición de Handhelds y Sistema CMMS

Convocatoria de Personal

Evaluación y Selección

Contratación

5 Capacitación

Inducción a Cultura Organizacional

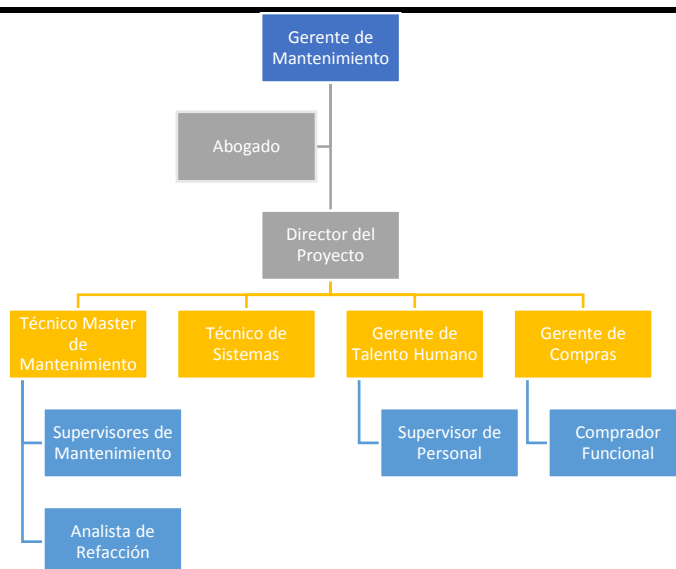
Diseño de capacitación para elaboración de planes de mantenimiento

Ejecución de capacitación para elaboración de planes de mantenimiento

Uso de CMMS

Evaluación de Satisfacción

Equipo del Proyecto



Exclusiones del Proyecto

El proyecto no contempla:

- La dotación de equipos de protección al personal de mantenimiento y producción de la planta.
- Adecuaciones a espacio físico en área de mantenimiento para ubicación de personal contratado.

Restricciones del Proyecto

- El tiempo de ejecución del proyecto no debe exceder en un 10% el plazo de 6 meses desde el inicio de su ejecución.

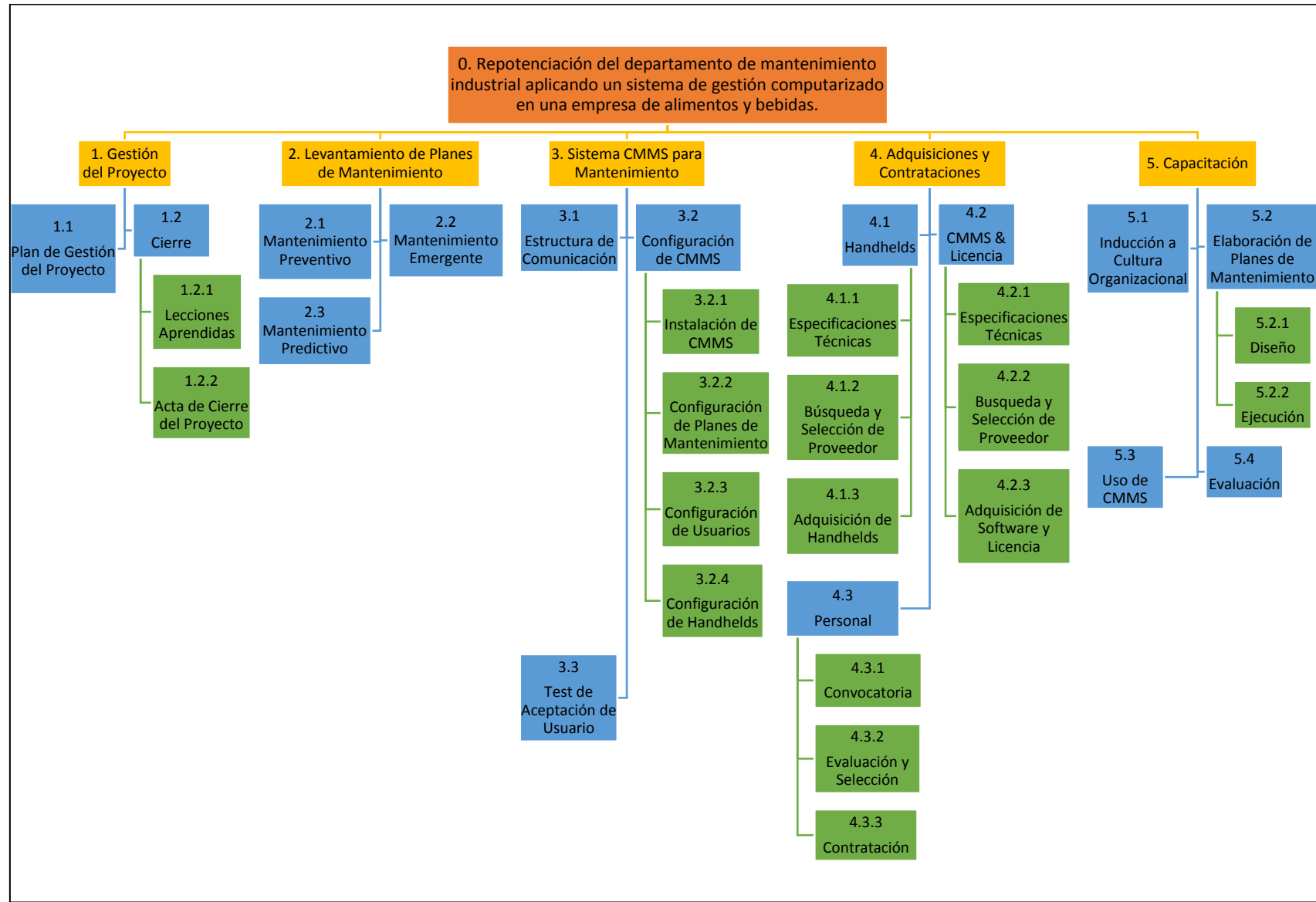
-
- El proyecto no podrá exceder en un 5% el presupuesto asignado para su ejecución.
-

Supuestos del Proyecto

- El proyecto aporta a conseguir los objetivos estratégicos.
 - Se garantiza el dimensionamiento adecuado de los sistemas para reducir la variabilidad del costo.
 - Se garantiza la obtención de la totalidad de beneficios definidos en la evaluación del proyecto.
 - Mejorará la calidad de los nuevos planes de mantenimiento así como reducir los tiempos de para de la maquinaria.
 - La empresa cuenta con inventario de insumos para mantenimiento de redes que puede ser destinado al proyecto.
 - Cumplir con política de calidad y mejora continua de la empresa.
 - El incumplimiento podría generar sanciones económicas a la empresa.
 - El uso de redes sociales reduce los costos asociados a los procesos de contratación.
 - La búsqueda y competencia abierta de proveedores de un bien genera ahorros en el precio de compra.
 - El informe debe confirmar la conformidad con la operación del sistema CMMS.
 - La capacitación termina con una prueba completa de funcionalidades.
-

Hito o evento significativo	Fecha Programada
Inicio del Proyecto	04/10/2021
Plan de Gestión del Proyecto	18/10/2021
Lecciones Aprendidas	23/03/2022
Acta de Cierre del Proyecto	25/03/2022
Plan de Mantenimiento Preventivo	22/12/2021
Plan de Mantenimiento Emergente	24/01/2022
Plan de Mantenimiento Predictivo	22/02/2021
Estructura de Comunicación	23/11/2021
Instalación de CMMS	15/11/2021
Configuración de Planes de Mantenimiento	23/02/2021
Configuración de Usuarios	16/11/2021
Test de Aceptación de Usuario	16/03/2022
Adquisición de Handhelds	02/12/2021
Adquisición de CMMS & Licencia	15/11/2021
Contratación de Personal	12/11/2021
Capacitación	04/03/2022

4.3.5. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)



4.3.6. Diccionario de la EDT

Tabla No. 38 - Diccionario de la EDT.

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Plan de Gestión del Proyecto	ID EDT:	1.1	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	Documento que describe la forma en la que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado.	Duración Estimada:	9 días	Costo estimado: \$5.262,48
Inicio:	04/10/2021	Fin:	18/10/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
1.1.1	Desarrollar Borrador de Plan de Dirección del Proyecto		Equipo del Proyecto	40 horas
1.1.2	Revisión del Plan de Dirección del Proyecto	1.1.1	Director del Proyecto. Gerentes de Mantenimiento, Compras y Talento Humano	8 horas
1.1.3	Ajustes al Plan de Dirección del Proyecto	1.1.2	Equipo del Proyecto.	16 horas
1.1.4	Presentación Plan de Dirección del Proyecto Final	1.1.3	Director del Proyecto. Gerentes de Mantenimiento, Compras y Talento Humano	8 horas
Criterio de Aceptación:	Debe contemplar todo el trabajo necesario para definir la línea base del proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad); así como el requerido para monitorear y controlar el proyecto y finalmente cerrarlo.			
Supuestos:	Participa todo el equipo del proyecto y el patrocinador en la definición del plan de dirección del proyecto.			
Riesgos:	No se contemplan todos los requisitos en el Plan de Gestión del Proyecto.			

Aprobado por:		Gerente de Mantenimiento			
Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Lecciones Aprendidas	ID EDT:	1.2.1	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Documento que recopila las lecciones que deja el proyecto como parte del proceso de mejora continua.		Duración Estimada:	5 días	Costo estimado: \$389,50
Inicio:	16/03/2022		Fin:	23/03/2022	
ID	Actividades	Predecesora		Recursos	Duración
1.2.1.1	Recopilar lecciones aprendidas	3.3.3, 5.4.4		Director del Proyecto	16 horas
1.2.1.2	Elaborar documento de lecciones aprendidas	1.2.1.1		Director del Proyecto	16 horas
1.2.1.3	Socializar lecciones aprendidas	1.2.1.2		Director del Proyecto	8 horas
Criterio de Aceptación:	Debe seguir formato establecido por la empresa y se debe socializar a los participantes mediante correo electrónico.				
Supuestos:	El director del proyecto cuenta con toda la información necesaria para elaborar documento de lecciones aprendidas.				
Riesgos:	N/D				
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Acta de Cierre del Proyecto	ID EDT:	1.2.2	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Documento informa sobre el desempeño final del proyecto y da		Duración Estimada:	2,5 días	Costo estimado: \$277,68

conformidad sobre los entregables generados.				
Inicio:	23/03/2021	Fin:	25/03/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
1.2.2.1	Verificar expediente del proyecto	1.2.1.4	Director del Proyecto	8 horas
1.2.2.2	Elaborar acta de cierre del proyecto	1.2.2.1	Director del Proyecto	8 horas
1.2.2.3	Revisar y firma de acta de cierre del proyecto	1.2.2.2	Director del Proyecto Gerente de Mantenimiento	4 horas
Criterio de Aceptación:	El expediente del proyecto cuenta con toda la documentación generada a lo largo de su desarrollo.			
Supuestos:	Todos los entregables se encuentran desarrollados a entera satisfacción del patrocinador.			
Riesgos:	N/A			
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento			

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Mantenimiento Preventivo	ID EDT:	2.1	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Documento que dicta el análisis y evaluación de las maquinarias de la empresa y planificación del mantenimiento preventivo.		Duración Estimada: 21 días	Costo estimado: \$ 2.555,59
Inicio:	23/11/2021	Fin:	22/12/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento preventivo	5.2.2.3	Analistas de Mantenimiento	60 horas
2.1.2	Revisar plan de mantenimiento preventivo	2.1.1	Gerente de Mantenimiento Técnico Máster de Mant.	40 horas
2.1.3	Ajustar plan de mantenimiento preventivo	2.1.2	Analistas de Mantenimiento	40 horas
2.1.4	Aprobación de plan de mantenimiento preventivo	2.1.3	Gerente de Mantenimiento Técnico Máster de Mant.	28 horas

Criterio de Aceptación:	Se deben desarrollar los planes de mantenimiento preventivo para las 7 líneas de producción.
Supuestos:	Los analistas de mantenimiento se encuentran capacitados para elaborar el documento de mantenimiento preventivo.
Riesgos:	Retrabajo en la elaboración de planes de mantenimiento
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Mantenimiento Emergente	ID EDT:	2.2	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	Documento que dicta el análisis y evaluación de los riesgos de daño de las maquinarias de la empresa y dicta el proceso para realizar mantenimientos emergentes.	Duración Estimada:	21 días	Costo estimado:	\$2.607,30
Inicio:	22/12/2021	Fin:	24/01/2022		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
2.2.1	Elaborar plan de mantenimiento emergente	2.1.5	Analistas de Mantenimiento	60 horas	
2.2.2	Revisar plan de mantenimiento emergente	2.2.1	Gerente de Mantenimiento Técnico Máster de Mant.	40 horas	
2.2.3	Ajustar plan de mantenimiento emergente	2.2.2	Analistas de Mantenimiento	40 horas	
2.2.4	Aprobación de plan de mantenimiento emergente	2.2.3	Gerente de Mantenimiento Técnico Máster de Mant.	28 horas	
Criterio de Aceptación:	Se deben desarrollar los planes de mantenimiento emergente para las 7 líneas de producción.				
Supuestos:	Los analistas de mantenimiento se encuentran capacitados para elaborar el documento de mantenimiento emergente.				
Riesgos:	Retrabajo en la elaboración de planes de mantenimiento				

Aprobado por:		Gerente de Mantenimiento			
Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Mantenimiento Predictivo	ID EDT:	2.3	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	Documento que dicta el análisis y evaluación del desempeño de las variables generadas por las máquinas y defino el cronograma de mantenimiento predictivo.	Duración Estimada:	21 días	Costo estimado:	\$2.558,45
Inicio:	24/01/2022	Fin:	22/02/2022		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos		Duración
2.3.1	Elaborar plan de mantenimiento predictivo	2.2.5	Analistas de Mantenimiento		60 horas
2.3.2	Revisar plan de mantenimiento predictivo	2.3.1	Gerente de Mantenimiento Técnico Máster de Mant.		40 horas
2.3.3	Ajustar plan de mantenimiento predictivo	2.3.2	Analistas de Mantenimiento		40 horas
2.3.4	Aprobación de plan de mantenimiento predictivo	2.3.3	Gerente de Mantenimiento Técnico Máster de Mant.		28 horas
Criterio de Aceptación:	Se deben desarrollar los planes de mantenimiento predictivo para las 7 líneas de producción.				
Supuestos:	Los analistas de mantenimiento se encuentran capacitados para elaborar el documento de mantenimiento predictivo.				
Riesgos:	Retrabajo en la elaboración de planes de mantenimiento				
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001		01/10/2021

Nombre del PdT:	Estructura de Comunicación	ID EDT:	3.1	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	Realizar las adecuaciones necesarias a nivel de redes para la conectividad de los equipos y sistema CMMS.	Duración Estimada:	5,5 días	Costo estimado:	\$203,97
Inicio:	15/11/2021	Fin:	23/11/2021		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
3.1.1	Revisar necesidades de accesibilidad en la planta y área de mantenimiento	4.2.3.2	Técnico de Sistemas	32 horas	
3.1.2	Verificar cobertura de red inalámbrica	3.1.1	Técnico de Sistemas	2 horas	
3.1.3	Habilitar Access Points en las plantas y área de mantenimiento	3.1.2	Técnico de Sistemas	8 horas	
3.1.4	Prueba de cobertura y tráfico de red inalámbrica	3.1.3	Técnico de Sistemas	2 horas	
Criterio de Aceptación:	Debe cumplir con el parámetro de calidad establecido relacionado a la velocidad de transmisión de datos.				
Supuestos:	La empresa cuenta con los recursos físicos y de personal necesarios para realizar las adecuaciones de comunicación en las áreas designadas.				
Riesgos:					
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Instalación de CMMS	ID EDT:	3.2.1	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Instalar el CMMS en los equipos del departamento de mantenimiento.	Duración Estimada:	0,38 días	Costo estimado: \$ 15,69
Inicio:	15/11/2021	Fin:	15/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
3.2.1.1	Instalar CMMS en computadoras	4.2.3.2	Técnico de Sistemas	2 horas
3.2.1.2	Verificar accesibilidad a módulos de CMMS	3.2.1.1	Técnico de Sistemas	1 hora

Criterio de Aceptación:	El sistema debe quedar operativo en las máquinas donde se lo instale.
Supuestos:	El sistema CMMS es compatible con el sistema operativo instalado en las computadoras y se puede integrar a los demás sistemas de la empresa.
Riesgos:	
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Configuración de Planes de Mantenimiento	ID EDT:	3.2.2	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	Carga de Planes de Mantenimiento en el sistema CMMS en las computadoras y handhelds de la empresa.	Duración Estimada:	1 día	Costo estimado: \$82,00
Inicio:	22/02/2022	Fin:	23/02/2022	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
		2.1.5, 2.3.5,		
3.2.2.1	Cargar Planes de Mantenimiento en CMMS	3.2.1.3, 2.2.5	Técnico Máster de Mant.	4 horas
3.2.2.2	Configurar dashboard de CMMS	3.2.2.1	Técnico Máster de Mant.	2 horas
3.2.2.3	Configuración de Handhelds	3.2.2.2	Técnico Máster de Mant.	1 hora
3.2.2.4	Verificar visualización de planes de mantenimiento en CMMS	3.2.2.3	Técnico Máster de Mant.	1 hora
Criterio de Aceptación:	Se debe poder visualizar todos los planes de mantenimiento de las 7 líneas de producción.			
Supuestos:	Los planes de mantenimiento cumplen con los requisitos de calidad solicitados por el área técnica.			
Riesgos:	Configuración deficiente de los planes de mantenimiento en el sistema CMMS.			
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento			

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto	Fecha
---------------------	---------------------	-------

Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Configuración de Usuarios	ID EDT:	3.2.3	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Configuración de usuarios y validación de accesibilidad del sistema CMMS.	Duración Estimada:	0,25 días	Costo estimado:	\$20,50
Inicio:	16/11/2021	Fin:	16/11/2021		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
3.2.3.1	Crear y configurar usuarios	4.3.3.5, 3.2.1.3	Técnico Máster de Mant.	1 hora	
3.2.3.2	Verificar accesibilidad de usuarios al sistema CMMS	3.2.3.1	Técnico Máster de Mant.	1 hora	
Criterio de Aceptación:	Todos los usuarios tienen acceso al sistema de acuerdo con su perfil.				
Supuestos:	Se han cubierto todas las vacantes solicitadas por el área técnica.				
Riesgos:					
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Configuración de Handhelds	ID EDT:	3.2.4	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Instalar aplicativos, configurar usuarios y validar funcionalidad de Handhelds.	Duración Estimada:	0,38 días	Costo estimado:	\$30,75
Inicio:		Fin:			
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
3.2.4.1	Inicializar e instalar programa en Handhelds	4.1.3.4, 4.2.3.2	Técnico Máster de Mant.	1 hora	
3.2.4.2	Registrar usuarios	3.2.4.1	Técnico Máster de Mant.	1 hora	
3.2.4.3	Verificar integración y operación de Handhelds con sistema CMMS	3.2.4.2	Técnico Máster de Mant.	1 hora	

Criterio de Aceptación:	Los handhelds reflejan la información del sistema CMMS y planes de mantenimiento configurados.
Supuestos:	Los handhelds adquiridos cumplen las especificaciones técnicas definidas por el área requirente.
Riesgos:	
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Test de aceptación de usuario	ID EDT:	3.3	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	Periodo de soporte de 2 semanas por parte del proveedor donde se prueba la funcionalidad del sistema en operación.	Duración Estimada:	13 días	Costo estimado:	\$2.292,78
Inicio:	23/02/2022	Fin:	16/03/2022		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos		Duración
3.3.1	Iniciar soporte de post-implementación	3.2.2.5, 3.2.3.3, 3.2.4.4	Técnico Máster de Mant. Analistas de Mantenimiento		80 horas
3.3.2	Elaborar informa de aceptación de usuario	3.3.1	Técnico Máster de Mant. Analistas de Mantenimiento		24 horas
Criterio de Aceptación:	El sistema opera correctamente en todos los equipos instalados y con todos los usuarios configurados.				
Supuestos:					
Riesgos:	Deficiente soporte postventa por parte del proveedor del sistema CMMS.				
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha	
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021	
Nombre del PdT:	Especificaciones Técnicas	ID EDT:	4.1.1	Responsable:	Director del Proyecto

Descripción:	Documento que describe las funcionalidades que debe tener los Handhelds para su funcionamiento óptimo con el sistema CMMS.	Duración Estimada:	4,5 días	Costo estimado:	\$518,00
Inicio:	13/12/2021	Fin:	20/12/2021		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
4.1.1.1	Levantamiento de necesidades tecnológicas	4.2.3.2	Técnico Máster de Mant.	16 horas	
4.1.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	4.1.1.1	Técnico Máster de Mant.	8 horas	
4.1.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	4.1.1.2	Técnico Máster de Mant.	4 horas	
4.1.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	4.1.1.3	Técnico Máster de Mant.	4 horas	
4.1.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	4.1.1.4	Técnico Máster de Mant.	4 horas	
Criterio de Aceptación:	Debe definir la necesidad técnica del sistema CMMS en función de los requerimientos del área de mantenimiento.				
Supuestos:					
Riesgos:					
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha	
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021	
Nombre del PdT:	Búsqueda y Selección de Proveedor	ID EDT:	4.1.2	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Proceso de búsqueda y selección de proveedor de Handhelds que cumpla con criterios de selección definidos.	Duración	5,5 días	Costo estimado:	\$672,20
		Estimada:			
Inicio:	22/11/2021	Fin:	29/11/2021		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
4.1.2.1	Cotizar Handhels	4.1.1.6	Comprador Funcional	24 horas	
4.1.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	4.1.2.1	Supervisor de Mantenimiento	8 horas	
			Director de Proyecto Técnico Máster de Mant. Gerente de Mantenimiento		
4.1.2.3	Mantener reunión con proveedores	4.1.2.2	Supervisor de Mantenimiento	4 horas	

			Director de Proyecto Técnico Máster de Mant. Gerente de Mantenimiento	
4.1.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	4.1.2.3	Supervisor de Mantenimiento Director de Proyecto Comprador Funcional	8 horas
Criterio de Aceptación:		Deben existir al menos 3 proveedores en la lista de proveedores seleccionados y deben cumplir con los criterios de evaluación.		
Supuestos:		Existen proveedores en el mercado ecuatoriano del bien requerido.		
Riesgos:				
Aprobado por:		Gerente de Mantenimiento		

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Adquisición de Handhelds	ID EDT:	4.1.3	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Proceso de compra de Handhelds a proveedor seleccionado.	Duración Estimada:	3,13 días	Costo estimado: \$2.832,48
Inicio:	29/11/2021	Fin:	02/12/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
4.1.3.1	Comprar Handhelds a proveedor seleccionado	4.1.2.5	Comprador Funcional Gerente de Compras	1 hora
4.1.3.2	Recepción y prueba de Handhelds	4.1.3.1	Técnico Máster de Mant. Supervisor de Mantenimiento	16 horas
4.1.3.3	Informe de conformidad de Handhelds adquiridos	4.1.3.2	Técnico Máster de Mant. Supervisor de Mantenimiento	8 horas
Criterio de Aceptación:		Debe cumplir con las especificaciones técnicas definidas.		
Supuestos:				
Riesgos:		Incumplimiento de plazo de entrega por parte de proveedores.		
Aprobado por:		Gerente de Mantenimiento		

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto	Fecha
---------------------	---------------------	-------

Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Especificaciones Técnicas	ID EDT:	4.2.1	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	Documento que describe las funcionalidades que debe tener el sistema CMMS para su funcionamiento óptimo con los sistemas de la empresa y maquinaria.	Duración Estimada:	13 días	Costo estimado: \$1.776,75
Inicio:	18/10/2021	Fin:	05/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
4.2.1.1	Levantamiento de necesidades de planta	1.1.5	Supervisor de Mantenimiento	40 horas
4.2.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	4.2.1.1	Supervisor de Mantenimiento	32 horas
4.2.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	4.2.1.2	Supervisor de Mantenimiento Director de Proyecto Técnico Máster de Mant. Gerente de Mantenimiento	16 horas
4.2.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	4.2.1.3	Supervisor de Mantenimiento	8 horas
4.2.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	4.2.1.4	Supervisor de Mantenimiento Director de Proyecto Técnico Máster de Mant. Gerente de Mantenimiento	8 horas
Criterio de Aceptación:	Debe definir la necesidad técnica del sistema CMMS en función de los requerimientos del área de mantenimiento.			
Supuestos:				
Riesgos:				
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento			

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Búsqueda y Selección de Proveedor	ID EDT:	4.2.2	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Proceso de búsqueda y selección de proveedor de sistema CMMS que	Duración Estimada:	5,5 días	Costo estimado: \$774,27

cumpla con criterios de selección definidos.				
Inicio:	05/11/2021	Fin:	12/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
4.2.2.1	Cotizar CMMS	4.2.1.6	Comprador Funcional	24 horas
4.2.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	4.2.2.1	Supervisor de Mantenimiento Director de Proyecto Técnico Máster de Mant. Gerente de Mantenimiento	8 horas
4.2.2.3	Mantener reunión con proveedores	4.2.2.2	Supervisor de Mantenimiento Director de Proyecto Técnico Máster de Mant. Gerente de Mantenimiento	4 horas
4.2.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	4.2.2.3	Supervisor de Mantenimiento Director de Proyecto Comprador Funcional	8 horas
Criterio de Aceptación:	Deben existir al menos 3 proveedores en la lista de proveedores seleccionados y deben cumplir con los criterios de evaluación.			
Supuestos:	Existen proveedores en el mercado ecuatoriano del bien requerido.			
Riesgos:				
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento			

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Adquisición de Software y Licencia	ID EDT:	4.2.3	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	Proceso de compra de sistema CMMS a proveedor seleccionado.	Duración Estimada:	1 día	Costo estimado: \$25.234,76
Inicio:	12/11/2021	Fin:	15/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
4.2.3.1	Comprar Software y licencia a proveedor seleccionado	4.2.2.5	Comprador Funcional Gerente de Compras	8 hora

Criterio de Aceptación:	Debe cumplir con las especificaciones técnicas definidas.
Supuestos:	
Riesgos:	Incumplimiento de plazo de entrega por parte de proveedores.
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha	
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021	
Nombre del PdT:	Convocatoria	ID EDT:	4.3.1	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Proceso de convocatoria a postulantes a los cargos requeridos por el área funcional.	Duración Estimada:	9,25 días	Costo estimado:	\$1.392,24
Inicio:	18/10/2021	Fin:	29/10/2021		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
4.3.1.1	Definir perfil requerido	1.1.5	Supervisor de Mantenimiento Supervisor de Personal	8 horas	
4.3.1.2	Convocar y recibir postulaciones para puestos de trabajo	4.3.1.1	Supervisor de Personal	32 horas	
4.3.1.3	Elaborar lista preliminar de candidatos	4.3.1.2	Supervisor de Personal Gerente de Talento Humano	26 horas	
4.3.1.4	Planificar cronograma de toma de pruebas	4.3.1.3	Supervisor de Personal Gerente de Talento Humano	4 horas	
4.3.1.5	Convocar a candidatos a rendir pruebas	4.3.1.4	Supervisor de Personal	4 horas	

Criterio de Aceptación:	Debe publicarse en todas las redes sociales de la empresa su página web.
Supuestos:	
Riesgos:	Asistencia de candidatos insuficientes a la evaluación y selección de personal.
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha	
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021	
Nombre del PdT:	Evaluación y Selección	ID EDT:	4.3.2	Responsable:	Director del Proyecto

Descripción:	.Proceso de evaluación a candidatos en área técnica y psicométrica; así como entrevista con área requirente.	Duración Estimada:	3 días	Costo estimado:	\$526,31
Inicio:	01/11/2021	Fin:	05/11/2021		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
4.3.2.1	Realizar evaluación de candidatos convocados	4.3.1.6	Supervisor de Personal	8 horas	
4.3.2.2	Elaborar informe de resultados de pruebas de conocimiento	4.3.2.1	Supervisor de Personal	4 horas	
4.3.2.3	Convocar a mejor puntuados	4.3.2.2	Supervisor de Personal	2 horas	
4.3.2.4	Realizar entrevista	4.3.2.3	Gerente de Talento Humano Gerente de Mantenimiento	6 horas	
4.3.2.5	Elaborar informe final de selección	4.3.2.4	Supervisor de Personal Gerente de Talento Humano Gerente de Mantenimiento	4 horas	
Criterio de Aceptación:	La lista de candidatos posibles debe contemplar aquellos que tengan promedios superiores a 9 y no debe haber menos de 2 candidatos por cada vacante.				
Supuestos:					
Riesgos:	Asistencia de candidatos insuficientes a la evaluación y selección de personal.				
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Contratación	ID EDT:	4.3.3	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Proceso de formalización de la contratación de personal requerido y registro en entes de control.	Duración Estimada:	5 días	Costo estimado: \$701,76
Inicio:	05/11/2021	Fin:	12/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
4.3.3.1	Solicitar y receptar documentación de personal seleccionado	4.3.2.6	Supervisor de Personal	8 horas
4.3.3.2	Elaborar contratos de trabajo	4.3.3.1	Abogado	16 horas
4.3.3.3	Firma de contratos de trabajo	4.3.3.2	Abogado	8 horas

		Analistas de Mantenimiento		
4.3.3.4	Regularizar contratos ante Ministerio de Trabajo e IESS	4.3.3.3	Abogado Gerente de Talento Humano	8 horas
Criterio de Aceptación:		Se formaliza la contratación ante los entes de control en materia laboral.		
Supuestos:				
Riesgos:		Asistencia de candidatos insuficientes a la evaluación y selección de personal.		
Aprobado por:		Gerente de Mantenimiento		

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Inducción a Cultura Organizacional	ID EDT:	5.1	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Capacitación a personal contratado en temas relacionados a cultura organizacional (misión, visión, valores, estructura organizacional, etc.)	Duración Estimada:	5 horas	Costo estimado: \$ 33,20
Inicio:	12/11/2021	Fin:	12/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
5.1.1	Convocar a capacitación	4.3.3.5	Supervisor de Personal	1 hora
5.1.2	Ejecutar capacitación	5.1.1	Supervisor de Personal	5 horas
Criterio de Aceptación: El nivel de satisfacción de los participantes debe ser superior a 90%				
Supuestos: Asisten todos los participantes convocados.				
Riesgos:				
Aprobado por: Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Diseño	ID EDT:	5.2.1	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Diseño de contenido curricular de capacitación en elaboración de	Duración Estimada:	1,75 días	Costo estimado: \$107,66

planes de mantenimiento a personal contratado.				
Inicio:	12/11/2021	Fin:	16/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
5.2.1.1	Revisar perfiles requeridos	4.3.3.5	Supervisor de Mantenimiento	4 horas
5.2.1.2	Elaborar contenido de capacitaciones	5.2.1.1	Supervisor de Mantenimiento	8 horas
5.2.1.3	Establecer cronograma de capacitación	5.2.1.2	Supervisor de Mantenimiento	2 horas
Criterio de Aceptación:				
Supuestos:				
Riesgos: Deficiencias en la preparación técnica del nuevo personal. Inasistencia de empleados a capacitación.				
Aprobado por: Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto		Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		PROY-MANT-001		01/10/2021
Nombre del PdT:	Ejecución	ID EDT:	5.2.2	Responsable: Director del Proyecto
Descripción:	.Ejecución de capacitación en elaboración de planes de mantenimiento a personal contratado.	Duración Estimada:	5,13 días	Costo estimado: \$ 974,06
Inicio:	16/11/2021	Fin:	23/11/2021	
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración
5.2.2.1	Convocar a capacitación	5.2.1.4	Supervisor de Mantenimiento	1 hora
5.2.2.2	Ejecutar capacitación	5.2.2.1	Supervisor de Mantenimiento Analistas de Mantenimiento	40 horas
Criterio de Aceptación: El nivel de satisfacción de los participantes debe ser superior a 90%				
Supuestos: Asisten todos los participantes convocados.				
Riesgos:				
Aprobado por: Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto	Fecha
---------------------	---------------------	-------

Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Uso de CMMS	ID EDT:	5.3	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Ejecución de capacitación en el uso del sistema CMMS para los nuevos empleados y personal del área de mantenimiento.	Duración Estimada:	5,13 días	Costo estimado:	\$1.021,55
Inicio:	23/02/2022	Fin:	04/03/2022		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
5.3.1	Convocar a capacitación	3.2.2.5, 3.2.3.3, 3.2.4.4	Supervisor de Personal	1 hora	
5.3.2	Ejecutar capacitación práctica	5.3.1	Supervisores de Mantenimiento Analistas de Mantenimiento	40 horas	
Criterio de Aceptación:	El nivel de satisfacción de los participantes debe ser superior a 90%				
Supuestos:	Asisten todos los participantes convocados.				
Riesgos:					
Aprobado por:	Gerente de Mantenimiento				

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto	Fecha
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.				PROY-MANT-001	01/10/2021
Nombre del PdT:	Evaluación	ID EDT:	5.4	Responsable:	Director del Proyecto
Descripción:	.Evaluación del nivel de satisfacción relacionado a la ejecución de las diferentes capacitaciones contempladas en el proyecto.	Duración Estimada:	75,5 días	Costo estimado:	\$103,92
Inicio:	15/11/2021	Fin:	04/03/2021		
ID	Actividades	Predecesora	Recursos	Duración	
5.4.1	Evaluar satisfacción de capacitación Inducción a Cultura Organizacional	5.1.3	Supervisor de Personal Analistas de Mantenimiento	1 hora	
5.4.2	Evaluar satisfacción de capacitación Técnicas de Mantenimiento	5.4.1	Supervisor de Personal Analistas de Mantenimiento	1 hora	

5.4.3	Evaluar satisfacción de capacitación Uso CMMS	5.4.2	Supervisor de Personal Analistas de Mantenimiento Supervisores de Mantenimiento
Criterio de Aceptación:		Se emite el informe de evaluación de las capacitaciones.	
Supuestos:		Todos los participantes completan las encuestas de satisfacción.	
Riesgos:			
Aprobado por:		Gerente de Mantenimiento	

4.4. Gestión del Cronograma

La Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión del cronograma es el Plan de Gestión del Cronograma el cual describe a detalle los procedimientos necesarios para definir, secuenciar, estimar la duración de las actividades, desarrollar, controlar y monitorear el cronograma del proyecto. Además, se incluye como entregables de esta sección el cronograma y línea base del proyecto, la lista y secuenciamiento de actividades, hitos, estimación de la duración y recursos de las actividades, y la ruta crítica del proyecto.

Una vez elaborado el cronograma el proyecto se definió una duración total de 118,63 días, sin contar reservas, iniciando la ejecución del proyecto el 04 de octubre de 2021 y terminando el 25 de marzo de 2022. A nivel de componente tenemos que la Gestión del Proyecto dura desde inicio hasta el fin de este; el levantamiento de planes de mantenimiento tiene una duración de 63 días; la instalación y configuración del sistema CMMS para mantenimiento tiene una duración de 82,63 días, las adquisiciones y contrataciones tiene una duración de 32,63 días, y las capacitaciones tienen una duración de 76,13 días.

Para garantizar el cumplimiento de la línea base del cronograma se debe considerar en el análisis de riesgos las actividades que comprenden la ruta crítica del proyecto.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión del cronograma del proyecto:

4.4.1. Plan de Gestión del Cronograma

Tabla No. 39 - Plan de Gestión del Cronograma.

Proceso de definición de las actividades

1. Para cada paquete de trabajo definido en la EDT del Proyecto se procederá a identificar las diversas actividades que permitirán llevar a cabo en su totalidad el paquete de trabajo.
 2. Para cada actividad identificada en cada paquete de trabajo se asignará un código, nombre, alcance de este, y responsable.
 3. Para llevar a cabo este proceso se utilizará el formato de estimación y secuenciamiento de actividades definidos por la organización.
-

Proceso de secuenciamiento de actividades

1. Procedemos a mapear la red del Proyecto con base en los entregables del mismo.
 2. Posteriormente por separado se mapea la red del proyecto por fase del proyecto.
 3. Para este proceso utilizaremos el formato de red del proyecto.
-

Proceso de estimación de recursos de las actividades

1. Tomando como base los paquetes de trabajo y actividades que se han identificado para llevar a cabo el proyecto, se realiza la estimación de la duración y tipo de recursos (material o consumibles, personal, y maquinas o no consumibles).
2. Se define lo siguiente para los tipos de recursos:

Tipo	Descripción
Trabajo	Nombre del recurso, tipo trabajo, duración, tasa por hora.
Material	Nombre del recurso, tipo de material, tasa por cantidad de material.
Costo	Nombre del recurso, tipo de costo.

3. Para este proceso se utilizaremos el formato de estimación de recursos y duraciones.
-

Proceso de estimación de duración de las actividades

La definición de la duración de las actividades se realiza de acuerdo con el tipo de recurso asignado a la actividad:

-
1. Recurso tipo trabajo: Estimar la duración de este y calcular el trabajo que tomará llevar a cabo la actividad.
 2. Recurso tipo material: Definir la tasa por unidad y multiplicarla por la cantidad necesaria para llevar a cabo la actividad.
-

Proceso de desarrollo del cronograma

Con la identificación y secuenciamiento de actividades, red del proyecto, y estimación de recursos y duraciones definidos se procede a elaborar el cronograma del proyecto, mediante la herramienta Microsoft Project, realizando los siguientes pasos:

1. Definir el nombre del cronograma.
2. Definir el calendario del proyecto.
3. Definir programación automática de actividades.
4. Registrar los recursos a utilizar en el proyecto.
5. Ingresar los componentes de la EDT con su respectivo nivel (sangría).
6. Ingresar las actividades que permiten llevar a cabo los paquetes de trabajo (actividades de resumen).
7. Ingresar los hitos de cada paquete de trabajo (duración 0).
8. Asignar los recursos a las actividades del proyecto.
9. Secuenciar las actividades del proyecto (precedencia).
10. Asignar la duración a las actividades del proyecto.

Una vez finalizado el cronograma se procede a enviar el mismo al patrocinador del proyecto para su aprobación.

Proceso de control del cronograma

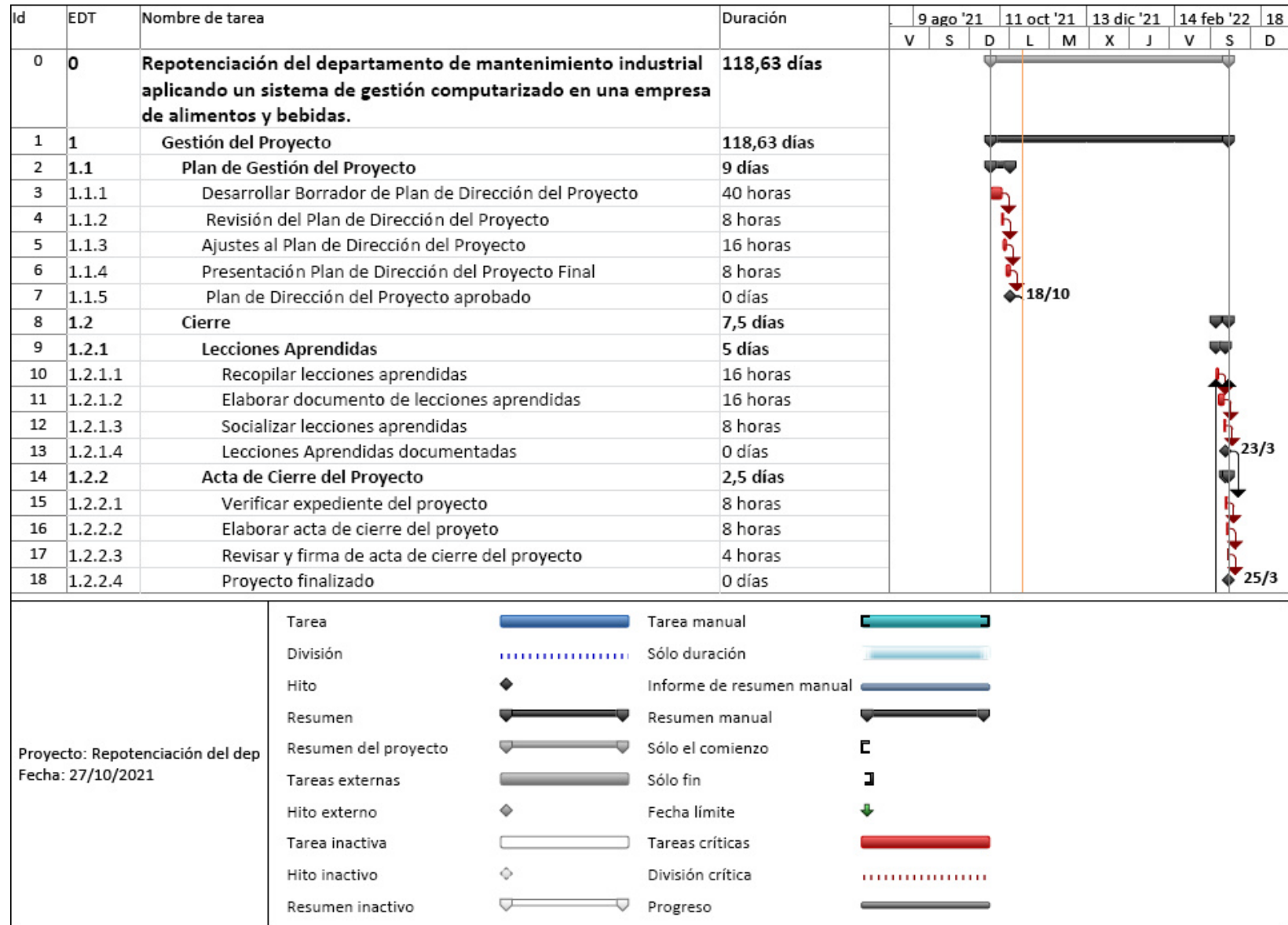
Para el proceso controlar el cronograma se empleará:

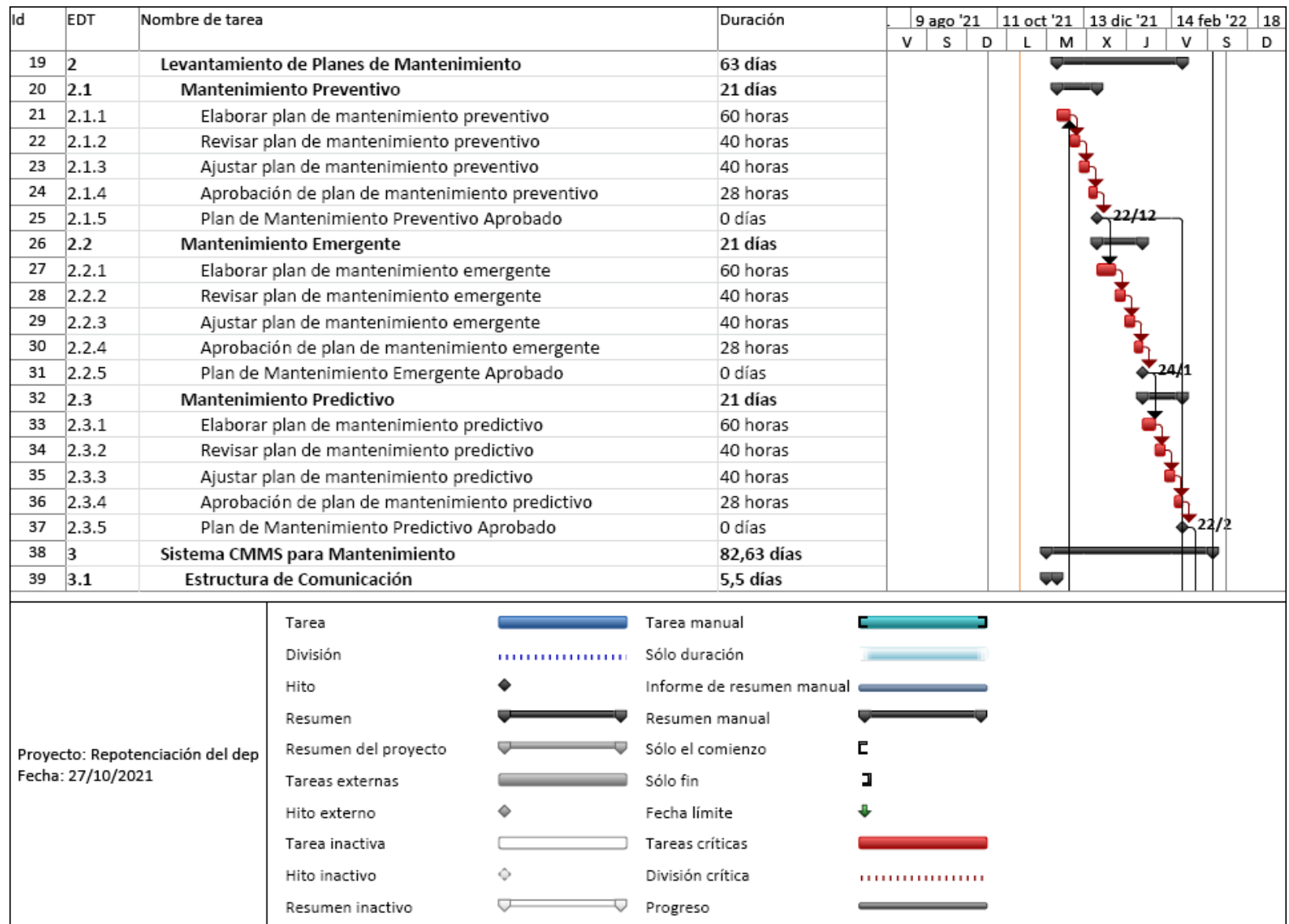
1. Plan de Dirección del Proyecto
2. Cronograma del proyecto
3. Datos de desempeño del trabajo
4. Calendario del proyecto
5. Datos del cronograma

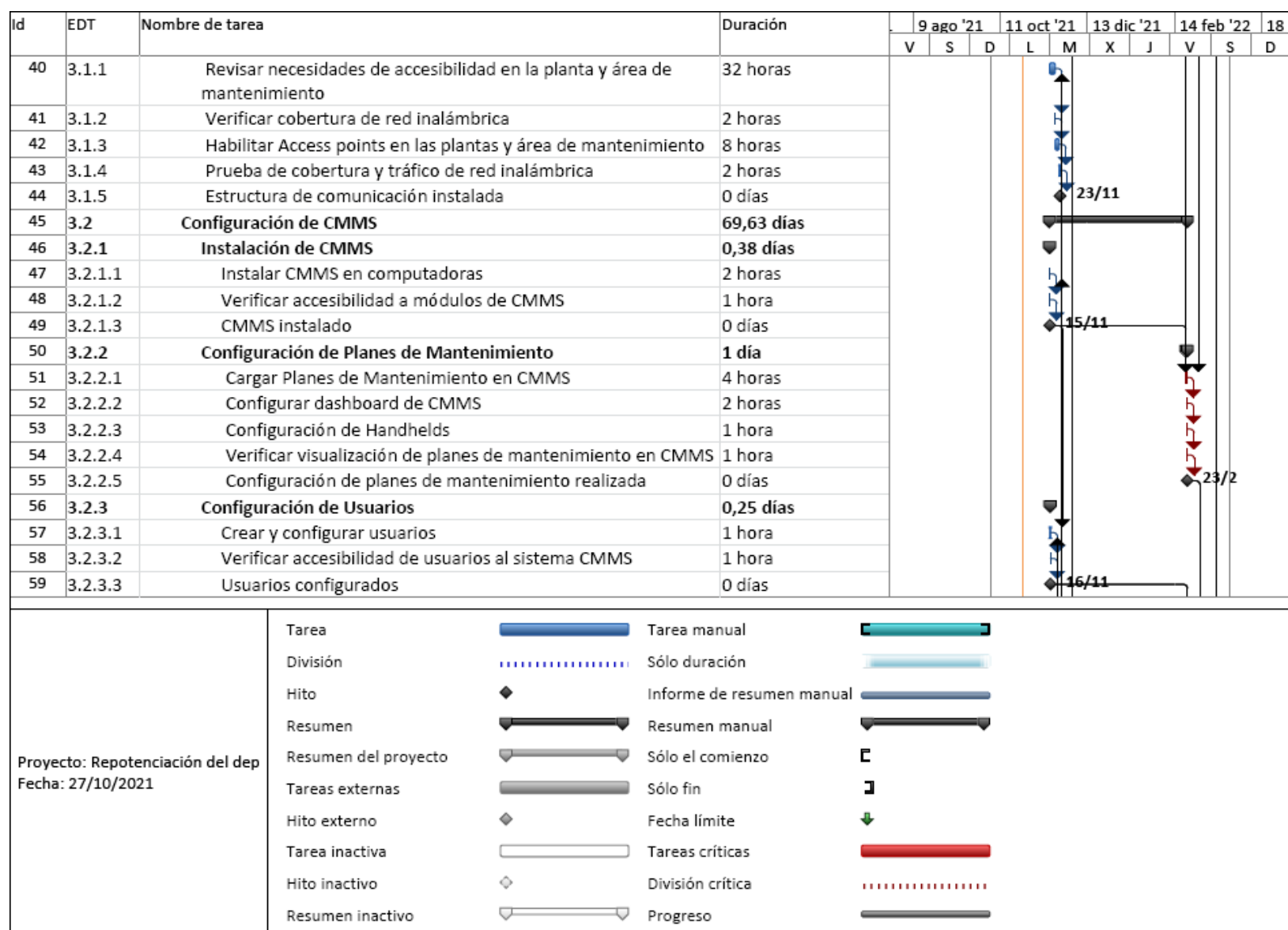
A través de la revisión del desempeño, técnicas de optimización de recursos, adelantos y retrasos, compresión del cronograma se generará informes de desempeño del cronograma que permitirán contrastar el desempeño del cronograma con la línea base aprobada y tomar las medidas pertinentes para ajustar las desviaciones.

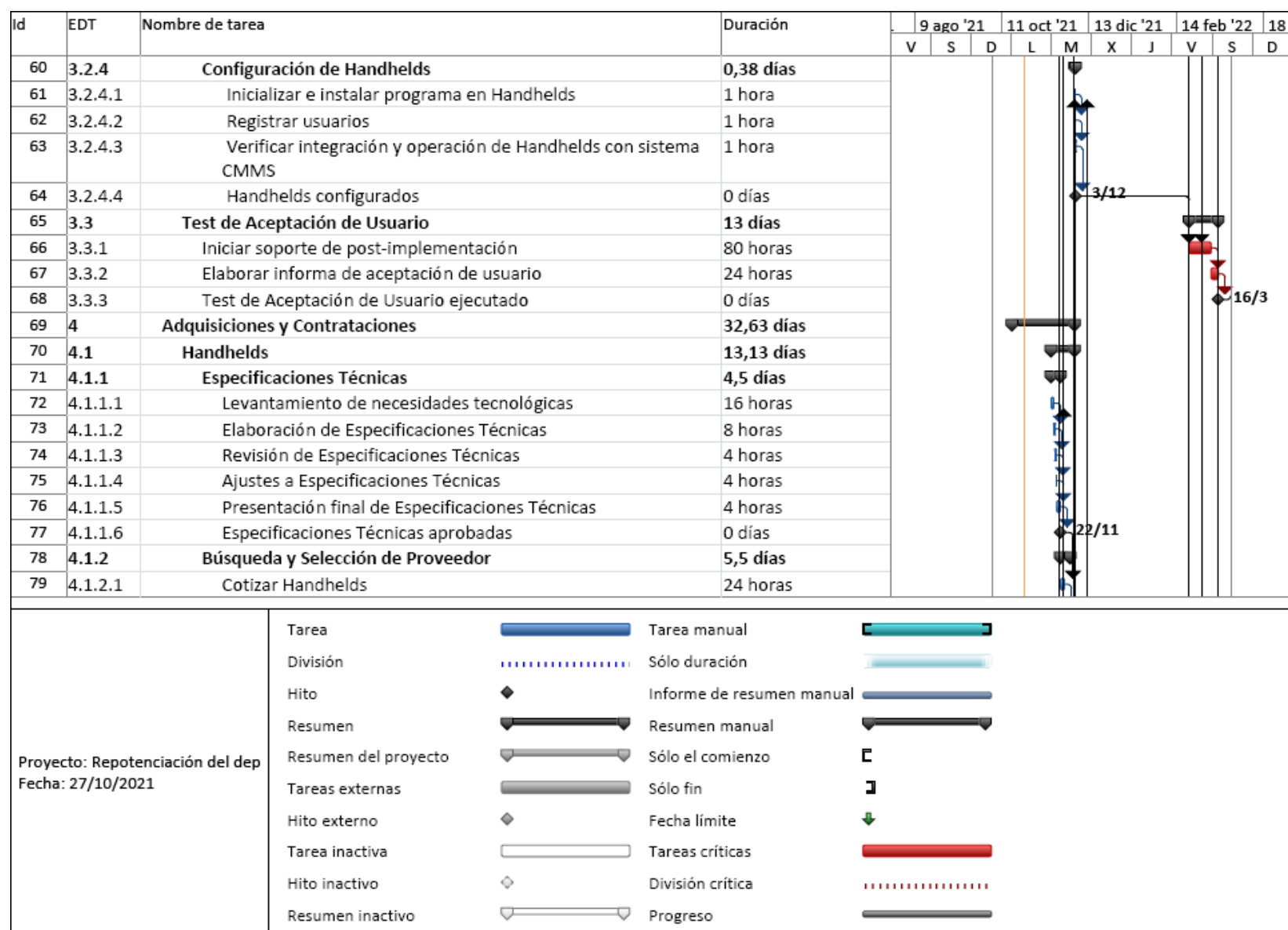
4.4.2. Cronograma y Línea Base del Proyecto

Figura No. 14 - Cronograma y Línea Base del Proyecto MS Project.







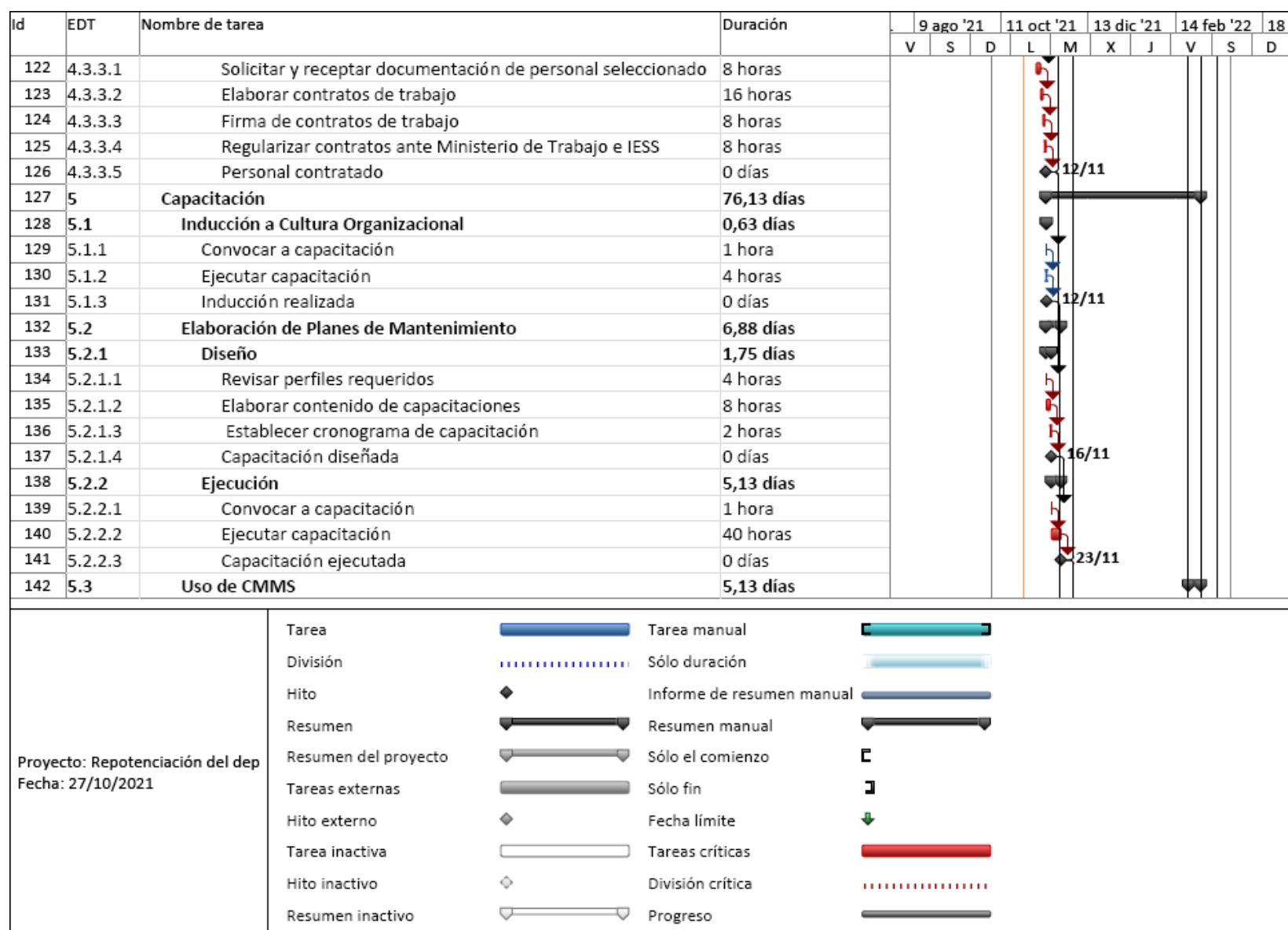


Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	9 ago '21							11 oct '21		13 dic '21		14 feb '22		18
				V	S	D	L	M	X	J	V	S	D				
80	4.1.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	8 horas														
81	4.1.2.3	Mantener reunión con proveedores	4 horas														
82	4.1.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	8 horas														
83	4.1.2.5	Proveedor seleccionado	0 horas														
84	4.1.3	Adquisición de Handhelds	3,13 días														
85	4.1.3.1	Comprar Handhelds a proveedor seleccionado	1 hora														
86	4.1.3.2	Recepción y prueba de Handhelds	16 horas														
87	4.1.3.3	Informe de conformidad de Handhelds adquiridos	8 horas														
88	4.1.3.4	Handhelds adquiridos	0 días														
89	4.2	CMMS & Licencia	19,5 días														
90	4.2.1	Especificaciones Técnicas	13 días														
91	4.2.1.1	Levantamiento de necesidades de planta	40 horas														
92	4.2.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	32 horas														
93	4.2.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	16 horas														
94	4.2.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	8 horas														
95	4.2.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	8 horas														
96	4.2.1.6	Especificaciones Técnicas aprobadas	0 días														
97	4.2.2	Búsqueda y Selección de Proveedor	5,5 días														
98	4.2.2.1	Cotizar CMMS	24 horas														
99	4.2.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	8 horas														
100	4.2.2.3	Mantener reunión con proveedores	4 horas														

Proyecto: Repotenciación del dep Fecha: 27/10/2021	Tarea		Tarea manual	
	División		Sólo duración	
	Hito		Informe de resumen manual	
	Resumen		Resumen manual	
	Resumen del proyecto		Sólo el comienzo	
	Tareas externas		Sólo fin	
	Hito externo		Fecha límite	
	Tarea inactiva		Tareas críticas	
	Hito inactivo		División crítica	
	Resumen inactivo		Progreso	

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	9 ago '21			11 oct '21		13 dic '21		14 feb '22		18
				V	S	D	L	M	X	J	V	S	
101	4.2.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	8 horas										
102	4.2.2.5	Proveedor seleccionado	0 horas										
103	4.2.3	Adquisición de Software y Licencia	1 día										
104	4.2.3.1	Comprar Software y licencia a proveedor seleccionado	8 horas										
105	4.2.3.2	Software y licencia adquiridos	0 días										
106	4.3	Personal	18,25 días										
107	4.3.1	Convocatoria	9,25 días										
108	4.3.1.1	Definir perfil requerido	8 horas										
109	4.3.1.2	Convocar y recibir postulaciones para puestos de trabajo	32 horas										
110	4.3.1.3	Elaborar lista preliminar de candidatos	26 horas										
111	4.3.1.4	Planificar cronograma de toma de pruebas	4 horas										
112	4.3.1.5	Convocar a candidatos a rendir pruebas	4 horas										
113	4.3.1.6	Convocatoria realizada	0 días										
114	4.3.2	Evaluación y Selección	3 días										
115	4.3.2.1	Realizar evaluación de candidatos convocados	8 horas										
116	4.3.2.2	Elaborar informe de resultados de pruebas de conocimiento	4 horas										
117	4.3.2.3	Convocar a mejor puntuados	2 horas										
118	4.3.2.4	Realizar entrevista	6 horas										
119	4.3.2.5	Elaborar informe final de selección	4 horas										
120	4.3.2.6	Personal seleccionado	0 días										
121	4.3.3	Contratación	5 días										

Proyecto: Repotenciación del dep Fecha: 27/10/2021	Tarea		Tarea manual	
	División		Sólo duración	
	Hito		Informe de resumen manual	
	Resumen		Resumen manual	
	Resumen del proyecto		Sólo el comienzo	
	Tareas externas		Sólo fin	
	Hito externo		Fecha límite	
	Tarea inactiva		Tareas críticas	
	Hito inactivo		División crítica	
	Resumen inactivo		Progreso	



4.4.3. Lista de Actividades, Hitos y Secuenciamiento de Actividades

Tabla No. 40 - Secuenciamiento de Actividades

Nombre del Proyecto:		Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.	
Código:		PROY-MANT-001	
Director del Proyecto:		Ing. Wilmer Flores	
Aprobado por:		Ing. Luis Pimentel	
EDT	Nombre de Actividad	Descripción	Predecesora
1	Gestión del Proyecto	Actividad de Resumen	
1.1	Plan de Gestión del Proyecto	Actividad de Resumen	
1.1.1	Desarrollar Borrador de Plan de Dirección del Proyecto		
1.1.2	Revisión del Plan de Dirección del Proyecto		1.1.1
1.1.3	Ajustes al Plan de Dirección del Proyecto		1.1.2
1.1.4	Presentación Plan de Dirección del Proyecto Final		1.1.3
1.1.5	<i>Plan de Dirección del Proyecto aprobado</i>	Hito	1.1.4
1.2	Cierre	Actividad de Resumen	
1.2.1	Lecciones Aprendidas	Actividad de Resumen	
1.2.1.1	Recopilar lecciones aprendidas		3.3.3;5.4.4
1.2.1.2	Elaborar documento de lecciones aprendidas		1.2.1.1
1.2.1.3	Socializar lecciones aprendidas		1.2.1.2
1.2.1.4	<i>Lecciones Aprendidas documentadas</i>	Hito	1.2.1.3
1.2.2	Acta de Cierre del Proyecto	Actividad de Resumen	

1.2.2.1	Verificar expediente del proyecto	1.2.1.4
1.2.2.2	Elaborar acta de cierre del proyecto	1.2.2.1
1.2.2.3	Revisar y firma de acta de cierre del proyecto	1.2.2.2
1.2.2.4	<i>Proyecto finalizado</i>	Hito 1.2.2.3
2	Levantamiento de Planes de Mantenimiento	Actividad de Resumen
2.1	Mantenimiento Preventivo	Actividad de Resumen
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento preventivo	5.2.2.3
2.1.2	Revisar plan de mantenimiento preventivo	2.1.1
2.1.3	Ajustar plan de mantenimiento preventivo	2.1.2
2.1.4	Aprobación de plan de mantenimiento preventivo	2.1.3
2.1.5	<i>Plan de Mantenimiento Preventivo Aprobado</i>	Hito 2.1.4
2.2	Mantenimiento Emergente	Actividad de Resumen
2.2.1	Elaborar plan de mantenimiento emergente	2.1.5
2.2.2	Revisar plan de mantenimiento emergente	2.2.1
2.2.3	Ajustar plan de mantenimiento emergente	2.2.2
2.2.4	Aprobación de plan de mantenimiento emergente	2.2.3
2.2.5	<i>Plan de Mantenimiento Emergente Aprobado</i>	Hito 2.2.4
2.3	Mantenimiento Predictivo	Actividad de Resumen
2.3.1	Elaborar plan de mantenimiento predictivo	2.2.5
2.3.2	Revisar plan de mantenimiento predictivo	2.3.1
2.3.3	Ajustar plan de mantenimiento predictivo	2.3.2
2.3.4	Aprobación de plan de mantenimiento predictivo	2.3.3

2.3.5	<i>Plan de Mantenimiento Predictivo Aprobado</i>	Hito	2.3.4
3	Sistema CMMS para Mantenimiento	Actividad de Resumen	
3.1	Estructura de Comunicación	Actividad de Resumen	
3.1.1	Revisar necesidades de accesibilidad en la planta y área de mantenimiento		4.2.3.2
3.1.2	Verificar cobertura de red inalámbrica		3.1.1
3.1.3	Habilitar Access points en las plantas y área de mantenimiento		3.1.2
3.1.4	Prueba de cobertura y tráfico de red inalámbrica		3.1.3
3.1.5	<i>Estructura de comunicación instalada</i>	Hito	3.1.4
3.2	Configuración de CMMS	Actividad de Resumen	
3.2.1	Instalación de CMMS	Actividad de Resumen	
3.2.1.1	Instalar CMMS en computadoras		4.2.3.2
3.2.1.2	Verificar accesibilidad a módulos de CMMS		3.2.1.1
3.2.1.3	<i>CMMS instalado</i>	Hito	3.2.1.2
3.2.2	Configuración de Planes de Mantenimiento	Actividad de Resumen	
3.2.2.1	Cargar Planes de Mantenimiento en CMMS		2.1.5;2.3.5;3.2.1.3 ;2.2.5
3.2.2.2	Configurar dashboard de CMMS		3.2.2.1
3.2.2.3	Configuración de Handhelds		3.2.2.2
3.2.2.4	Verificar visualización de planes de mantenimiento en CMMS		3.2.2.3
3.2.2.5	<i>Configuración de planes de mantenimiento realizada</i>	Hito	3.2.2.4

3.2.3	Configuración de Usuarios	Actividad de Resumen
3.2.3.1	Crear y configurar usuarios	4.3.3.5;3.2.1.3
3.2.3.2	Verificar accesibilidad de usuarios al sistema CMMS	3.2.3.1
3.2.3.3	<i>Usuarios configurados</i>	Hito 3.2.3.2
3.2.4	Configuración de Handhelds	Actividad de Resumen
3.2.4.1	Inicializar e instalar programa en Handhelds	4.1.3.4;4.2.3.2
3.2.4.2	Registrar usuarios	3.2.4.1
3.2.4.3	Verificar integración y operación de Handhelds con sistema CMMS	3.2.4.2
3.2.4.4	<i>Handhelds configurados</i>	Hito 3.2.4.3
3.3	Test de Aceptación de Usuario	Actividad de Resumen
3.3.1	Iniciar soporte de post-implementación	3.2.2.5;3.2.3.3; 3.2.4.4
3.3.2	Elaborar informa de aceptación de usuario	3.3.1
3.3.3	<i>Test de Aceptación de Usuario ejecutado</i>	Hito 3.3.2
4	Adquisiciones y Contrataciones	Actividad de Resumen
4.1	Handhelds	Actividad de Resumen
4.1.1	Especificaciones Técnicas	Actividad de Resumen
4.1.1.1	Levantamiento de necesidades tecnológicas	4.2.3.2
4.1.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	4.1.1.1
4.1.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	4.1.1.2
4.1.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	4.1.1.3

4.1.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas		4.1.1.4
4.1.1.6	<i>Especificaciones Técnicas aprobadas</i>	Hito	4.1.1.5
4.1.2	Búsqueda y Selección de Proveedor	Actividad de Resumen	
4.1.2.1	Cotizar Handhelds		4.1.1.6
4.1.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados		4.1.2.1
4.1.2.3	Mantener reunión con proveedores		4.1.2.2
4.1.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor		4.1.2.3
4.1.2.5	<i>Proveedor seleccionado</i>	Hito	4.1.2.4
4.1.3	Adquisición de Handhelds	Actividad de Resumen	
4.1.3.1	Comprar Handhelds a proveedor seleccionado		4.1.2.5
4.1.3.2	Recepción y prueba de Handhelds		4.1.3.1
4.1.3.3	Informe de conformidad de Handhelds adquiridos		4.1.3.2
4.1.3.4	<i>Handhelds adquiridos</i>	Hito	4.1.3.3
4.2	CMMS & Licencia	Actividad de Resumen	
4.2.1	Especificaciones Técnicas	Actividad de Resumen	
4.2.1.1	Levantamiento de necesidades de planta		1.1.5
4.2.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas		4.2.1.1
4.2.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas		4.2.1.2
4.2.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas		4.2.1.3
4.2.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas		4.2.1.4
4.2.1.6	<i>Especificaciones Técnicas aprobadas</i>	Hito	4.2.1.5

4.2.2	Búsqueda y Selección de Proveedor	Actividad de Resumen	
4.2.2.1	Cotizar CMMS		4.2.1.6
4.2.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados		4.2.2.1
4.2.2.3	Mantener reunión con proveedores		4.2.2.2
4.2.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor		4.2.2.3
4.2.2.5	Proveedor seleccionado	Hito	4.2.2.4
4.2.3	Adquisición de Software y Licencia	Actividad de Resumen	
4.2.3.1	Comprar Software y licencia a proveedor seleccionado		4.2.2.5
4.2.3.2	<i>Software y licencia adquiridos</i>	Hito	4.2.3.1
4.3	Personal	Actividad de Resumen	
4.3.1	Convocatoria	Actividad de Resumen	
4.3.1.1	Definir perfil requerido		1.1.5
4.3.1.2	Convocar y recibir postulaciones para puestos de trabajo		4.3.1.1
4.3.1.3	Elaborar lista preliminar de candidatos		4.3.1.2
4.3.1.4	Planificar cronograma de toma de pruebas		4.3.1.3
4.3.1.5	Convocar a candidatos a rendir pruebas		4.3.1.4
4.3.1.6	<i>Convocatoria realizada</i>	Hito	4.3.1.5
4.3.2	Evaluación y Selección	Actividad de Resumen	
4.3.2.1	Realizar evaluación de candidatos convocados		4.3.1.6[FC+1 día]
4.3.2.2	Elaborar informe de resultados de pruebas de conocimiento		4.3.2.1
4.3.2.3	Convocar a mejor puntuados		4.3.2.2

4.3.2.4	Realizar entrevista		4.3.2.3
4.3.2.5	Elaborar informe final de selección		4.3.2.4
4.3.2.6	<i>Personal seleccionado</i>	Hito	4.3.2.5
4.3.3	Contratación	Actividad de Resumen	
4.3.3.1	Solicitar y receptar documentación de personal seleccionado		4.3.2.6
4.3.3.2	Elaborar contratos de trabajo		4.3.3.1
4.3.3.3	Firma de contratos de trabajo		4.3.3.2
4.3.3.4	Regularizar contratos ante Ministerio de Trabajo e IESS		4.3.3.3
4.3.3.5	<i>Personal contratado</i>	Hito	4.3.3.4
5	Capacitación	Actividad de Resumen	
5.1	Inducción a Cultura Organizacional	Actividad de Resumen	
5.1.1	Convocar a capacitación		4.3.3.5
5.1.2	Ejecutar capacitación		5.1.1
5.1.3	<i>Inducción realizada</i>	Hito	5.1.2
5.2	Elaboración de Planes de Mantenimiento	Actividad de Resumen	
5.2.1	Diseño	Actividad de Resumen	
5.2.1.1	Revisar perfiles requeridos		4.3.3.5
5.2.1.2	Elaborar contenido de capacitaciones		5.2.1.1
5.2.1.3	Establecer cronograma de capacitación		5.2.1.2
5.2.1.4	<i>Capacitación diseñada</i>	Hito	5.2.1.3
5.2.2	Ejecución	Actividad de Resumen	

5.2.2.1	Convocar a capacitación		5.2.1.4
5.2.2.2	Ejecutar capacitación		5.2.2.1
5.2.2.3	Capacitación ejecutada	Hito	5.2.2.2
5.3	Uso de CMMS	Actividad de Resumen	
5.3.1	Convocar a capacitación		3.2.2.5; 3.2.3.3;3.2.4.4
5.3.2	Ejecutar capacitación práctica		5.3.1
5.3.3	Capacitación ejecutada	Hito	5.3.2
5.4	Evaluación	Actividad de Resumen	
5.4.1	Evaluar satisfacción de capacitación Inducción a Cultura Organizacional		5.1.3
5.4.2	Evaluar satisfacción de capacitación Técnicas de Mantenimiento		5.2.2.3
5.4.3	Evaluar satisfacción de capacitación Uso CMMS		5.3.3
5.4.4	Evaluación de satisfacción realizadas	Hito	5.4.1;5.4.2;5.4.3

4.4.4. Estimación de Recursos de Actividades

Tabla No. 41 - Estimación de Recursos de Actividades

Nombre del Proyecto:		Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			
Código:		PROY-MANT-001			
Director del Proyecto:		Ing. Wilmer Flores			
Aprobado por:		Ing. Luis Pimentel			
Paquete de Trabajo	EDT	Nombre de la Tarea	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso	Capacidad

Plan de Gestión del Proyecto	1.1.1	Desarrollar Borrador de Plan de Dirección del Proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Abogado	Trabajo	100%
			Analista de Refacciones	Trabajo	100%
			Comprador Funcional	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Supervisor de Personal	Trabajo	100%
			Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	1.1.2	Revisión del Plan de Dirección del Proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Gerente de Compras	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	100%
	1.1.3	Ajustes al Plan de Dirección del Proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Abogado	Trabajo	100%
			Analista de Refacciones	Trabajo	100%
			Comprador Funcional	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%

			Supervisor de Personal	Trabajo	100%
			Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	1.1.4	Presentación Plan de Dirección del Proyecto Final	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Gerente de Compras	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	100%
Lecciones Aprendidas	1.2.1.1	Recopilar lecciones aprendidas	Director de Proyecto	Trabajo	100%
	1.2.1.2	Elaborar documento de lecciones aprendidas	Director de Proyecto	Trabajo	100%
	1.2.1.3	Socializar lecciones aprendidas	Director de Proyecto	Trabajo	100%
Acta de Cierre del Proyecto	1.2.2.1	Verificar expediente del proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	100%
	1.2.2.2	Elaborar acta de cierre del proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	100%
	1.2.2.3	Revisar y firma de acta de cierre del proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
Mantenimiento Preventivo	2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento preventivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%

			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.1.2	Revisar plan de mantenimiento preventivo	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.1.3	Ajustar plan de mantenimiento preventivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.1.4	Aprobación de plan de mantenimiento preventivo	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
Mantenimiento Emergente	2.2.1	Elaborar plan de mantenimiento emergente	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.2.2	Revisar plan de mantenimiento emergente	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.2.3		Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%

		Ajustar plan de mantenimiento emergente	Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.2.4	Aprobación de plan de mantenimiento emergente	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
Mantenimiento Predictivo	2.3.1	Elaborar plan de mantenimiento predictivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.3.2	Revisar plan de mantenimiento predictivo	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.3.3	Ajustar plan de mantenimiento predictivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	2.3.4		Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%

		Aprobación de plan de mantenimiento predictivo	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
Estructura de Comunicación	3.1.1	Revisar necesidades de accesibilidad en la planta y área de mantenimiento	Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
	3.1.2	Verificar cobertura de red inalámbrica	Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
	3.1.3	Habilitar Access points en las plantas y área de mantenimiento	Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
	3.1.4	Prueba de cobertura y tráfico de red inalámbrica	Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
Instalación de CMMS	3.2.1.1	Instalar CMMS en computadoras	Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
	3.2.1.2	Verificar accesibilidad a módulos de CMMS	Técnico de Sistemas	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
Configuración de Planes de Mantenimiento	3.2.2.1	Cargar Planes de Mantenimiento en CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
	3.2.2.2	Configurar dashboard de CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
	3.2.2.3	Configuración de Handhelds	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%

	3.2.2.4	Verificar visualización de planes de mantenimiento en CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
Configuración de Usuarios	3.2.3.1	Crear y configurar usuarios	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
	3.2.3.2	Verificar accesibilidad de usuarios al sistema CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
	3.2.4.1	Inicializar e instalar programa en Handhelds	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
Configuración de Handhelds	3.2.4.2	Registrar usuarios	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
	3.2.4.3	Verificar integración y operación de Handhelds con sistema CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Costo	100%
	3.3.1	Iniciar soporte de post-implementación	Proveedor CMMS	Costo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%

			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
	3.3.2	Elaborar informa de aceptación de usuario	Proveedor CMMS	Costo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
Especificaciones Técnicas	4.1.1.1	Levantamiento de necesidades tecnológicas	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.1.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.1.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.1.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.1.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
Búsqueda y Selección de Proveedor	4.1.2.1	Cotizar Handhels	Comprador Funcional	Trabajo	100%
	4.1.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.1.2.3		Director de Proyecto	Trabajo	100%

	4.1.2.4	Mantener reunión con proveedores	Comprador Funcional	Trabajo	100%
		Evaluar y seleccionar proveedor	Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Proveedor Handhelds	Trabajo	100%
			Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Comprador Funcional	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
Adquisición de Handhelds	4.1.3.1	Comprar Handhelds a proveedor seleccionado	Comprador Funcional	Trabajo	100%
			Gerente de Compras	Trabajo	100%
			Proveedor Handhelds	Trabajo	100%
			Proveedor Handhelds (Costo)	Costo	100%
	4.1.3.2	Recepción y prueba de Handhelds	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Proveedor Handhelds	Trabajo	100%
	4.1.3.3	Informe de conformidad de Handhelds adquiridos	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
	Especificaciones Técnicas	4.2.1.1	Levantamiento de necesidades de planta	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo

	4.2.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
	4.2.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.2.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
	4.2.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
	Búsqueda y Selección de Proveedor	4.2.2.1	Cotizar CMMS	Comprador Funcional	Trabajo 100%
		4.2.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo 100%
			Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.2.2.3		Director de Proyecto	Trabajo	100%

	4.2.2.4	Mantener reunión con proveedores	Comprador Funcional	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
		Evaluar y seleccionar proveedor	Director de Proyecto	Trabajo	100%
			Comprador Funcional	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
Adquisición de Software y Licencia	4.2.3.1	Comprar Software y licencia a proveedor seleccionado	Comprador Funcional	Trabajo	100%
			Gerente de Compras	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS	Trabajo	100%
			Proveedor CMMS (Costo)	Costo	100%
Convocatoria	4.3.1.1	Definir perfil requerido	Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	4.3.1.2	Convocar y recibir postulaciones para puestos de trabajo	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	4.3.1.3	Elaborar lista preliminar de candidatos	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	100%
	4.3.1.4	Planificar cronograma de toma de pruebas	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	100%
	4.3.1.5	Convocar a candidatos a rendir pruebas	Supervisor de Personal	Trabajo	100%

Evaluación y Selección	4.3.2.1	Realizar evaluación de candidatos convocados	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	4.3.2.2	Elaborar informe de resultados de pruebas de conocimiento	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	4.3.2.3	Convocar a mejor puntuados	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	4.3.2.4	Realizar entrevista	Gerente de Talento Humano	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
	4.3.2.5	Elaborar informe final de selección	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	100%
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	100%
Contratación	4.3.3.1	Solicitar y receptar documentación de personal seleccionado	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	4.3.3.2	Elaborar contratos de trabajo	Abogado	Trabajo	100%
	4.3.3.3	Firma de contratos de trabajo	Abogado	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
	4.3.3.4	Regularizar contratos ante Ministerio de Trabajo e IESS	Abogado	Trabajo	100%
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	100%

Inducción a Cultura Organizacional	5.1.1	Convocar a capacitación	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	5.1.2	Ejecutar capacitación	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
Diseño	5.2.1.1	Revisar perfiles requeridos	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
	5.2.1.2	Elaborar contenido de capacitaciones	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
	5.2.1.3	Establecer cronograma de capacitación	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
Ejecución	5.2.2.1	Convocar a capacitación	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
	5.2.2.2	Ejecutar capacitación	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
Uso de CMMS	5.3.1	Convocar a capacitación	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
	5.3.2	Ejecutar capacitación práctica	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%

			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
Evaluación	5.4.1	Evaluar satisfacción de capacitación Inducción a Cultura Organizacional	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
	5.4.2	Evaluar satisfacción de capacitación Técnicas de Mantenimiento	Supervisor de Personal	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	100%
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	100%
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	100%

4.4.5. Estimación de Duración de Actividades

Tabla No. 42 - Estimación de Duración de Actividades

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.
Código:	PROY-MANT-001

Director del Proyecto: Ing. Wilmer Flores
Aprobado por: Ing. Luis Pimentel

EDT	Nombre de Actividad	Duración				Unidad
		Optimista	Más Probable	Pesimista	PERT	
1	Gestión del Proyecto					
1.1	Plan de Gestión del Proyecto					
1.1.1	Desarrollar Borrador de Plan de Dirección del Proyecto	36	40	44	40	horas
1.1.2	Revisión del Plan de Dirección del Proyecto	7,2	8	8,8	8	horas
1.1.3	Ajustes al Plan de Dirección del Proyecto	14,4	16	17,6	16	horas
1.1.4	Presentación Plan de Dirección del Proyecto Final	7,2	8	8,8	8	horas
1.2	Cierre					
1.2.1	Lecciones Aprendidas					
1.2.1.1	Recopilar lecciones aprendidas	14,4	16	17,6	16	horas
1.2.1.2	Elaborar documento de lecciones aprendidas	14,4	16	17,6	16	horas
1.2.1.3	Socializar lecciones aprendidas	7,2	8	8,8	8	horas
1.2.2	Acta de Cierre del Proyecto					
1.2.2.1	Verificar expediente del proyecto	7,2	8	8,8	8	horas
1.2.2.2	Elaborar acta de cierre del proyecto	7,2	8	8,8	8	horas
1.2.2.3	Revisar y firma de acta de cierre del proyecto	3,6	4	4,4	4	horas

2	Levantamiento de Planes de Mantenimiento					
2.1	Mantenimiento Preventivo					
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento preventivo	54	60	66	60	horas
2.1.2	Revisar plan de mantenimiento preventivo	36	40	44	40	horas
2.1.3	Ajustar plan de mantenimiento preventivo	36	40	44	40	horas
2.1.4	Aprobación de plan de mantenimiento preventivo	25,2	28	30,8	28	horas
2.2	Mantenimiento Emergente					
2.2.1	Elaborar plan de mantenimiento emergente	54	60	66	60	horas
2.2.2	Revisar plan de mantenimiento emergente	36	40	44	40	horas
2.2.3	Ajustar plan de mantenimiento emergente	36	40	44	40	horas
2.2.4	Aprobación de plan de mantenimiento emergente	25,2	28	30,8	28	horas
2.3	Mantenimiento Predictivo					
2.3.1	Elaborar plan de mantenimiento predictivo	54	60	66	60	horas
2.3.2	Revisar plan de mantenimiento predictivo	36	40	44	40	horas
2.3.3	Ajustar plan de mantenimiento predictivo	36	40	44	40	horas
2.3.4	Aprobación de plan de mantenimiento predictivo	25,2	28	30,8	28	horas
3	Sistema CMMS para Mantenimiento					
3.1	Estructura de Comunicación					
3.1.1	Revisar necesidades de accesibilidad en la planta y área de mantenimiento	28,8	32	35,2	32	horas

3.1.2	Verificar cobertura de red inalámbrica	1,8	2	2,2	2	horas
3.1.3	Habilitar Access points en las plantas y área de mantenimiento	7,2	8	8,8	8	horas
3.1.4	Prueba de cobertura y tráfico de red inalámbrica	1,8	2	2,2	2	horas
3.2 Configuración de CMMS						
3.2.1 Instalación de CMMS						
3.2.1.1	Instalar CMMS en computadoras	1,8	2	2,2	2	horas
3.2.1.2	Verificar accesibilidad a módulos de CMMS	0,9	1	1,1	1	hora
3.2.2 Configuración de Planes de Mantenimiento						
3.2.2.1	Cargar Planes de Mantenimiento en CMMS	3,6	4	4,4	4	horas
3.2.2.2	Configurar dashboard de CMMS	1,8	2	2,2	2	horas
3.2.2.3	Configuración de Handhelds	0,9	1	1,1	1	hora
3.2.2.4	Verificar visualización de planes de mantenimiento en CMMS	0,9	1	1,1	1	hora
3.2.3 Configuración de Usuarios						
3.2.3.1	Crear y configurar usuarios	0,9	1	1,1	1	hora
3.2.3.2	Verificar accesibilidad de usuarios al sistema CMMS	0,9	1	1,1	1	hora
3.2.4 Configuración de Handhelds						
3.2.4.1	Inicializar e instalar programa en Handhelds	0,9	1	1,1	1	hora

4.1.3.1	Comprar Handhelds a proveedor seleccionado	0,9	1	1,1	1	hora
4.1.3.2	Recepción y prueba de Handhelds	14,4	16	17,6	16	horas
4.1.3.3	Informe de conformidad de Handhelds adquiridos	7,2	8	8,8	8	horas
4.2	CMMS & Licencia					
4.2.1	Especificaciones Técnicas					
4.2.1.1	Levantamiento de necesidades de planta	36	40	44	40	horas
4.2.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	28,8	32	35,2	32	horas
4.2.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	14,4	16	17,6	16	horas
4.2.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	7,2	8	8,8	8	horas
4.2.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	7,2	8	8,8	8	horas
4.2.2	Búsqueda y Selección de Proveedor					
4.2.2.1	Cotizar CMMS	21,6	24	26,4	24	horas
4.2.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	7,2	8	8,8	8	horas
4.2.2.3	Mantener reunión con proveedores	3,6	4	4,4	4	horas
4.2.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	7,2	8	8,8	8	horas
4.2.3	Adquisición de Software y Licencia					
4.2.3.1	Comprar Software y licencia a proveedor seleccionado	7,2	8	8,8	8	horas
4.3	Personal					
4.3.1	Convocatoria					

4.3.1.1	Definir perfil requerido	7,2	8	8,8	8	horas
4.3.1.2	Convocar y recibir postulaciones para puestos de trabajo	28,8	32	35,2	32	horas
4.3.1.3	Elaborar lista preliminar de candidatos	23,4	26	28,6	26	horas
4.3.1.4	Planificar cronograma de toma de pruebas	3,6	4	4,4	4	horas
4.3.1.5	Convocar a candidatos a rendir pruebas	3,6	4	4,4	4	horas

4.3.2 Evaluación y Selección

4.3.2.1	Realizar evaluación de candidatos convocados	7,2	8	8,8	8	horas
4.3.2.2	Elaborar informe de resultados de pruebas de conocimiento	3,6	4	4,4	4	horas
4.3.2.3	Convocar a mejor puntuados	1,8	2	2,2	2	horas
4.3.2.4	Realizar entrevista	5,4	6	6,6	6	horas
4.3.2.5	Elaborar informe final de selección	3,6	4	4,4	4	horas

4.3.3 Contratación

4.3.3.1	Solicitar y receptar documentación de personal seleccionado	7,2	8	8,8	8	horas
4.3.3.2	Elaborar contratos de trabajo	14,4	16	17,6	16	horas
4.3.3.3	Firma de contratos de trabajo	7,2	8	8,8	8	horas
4.3.3.4	Regularizar contratos ante Ministerio de Trabajo e IESS	7,2	8	8,8	8	horas

5 Capacitación

5.1 Inducción a Cultura Organizacional

5.1.1	Convocar a capacitación	0,9	1	1,1	1	hora
-------	-------------------------	-----	---	-----	---	------

5.1.2	Ejecutar capacitación	3,6	4	4,4	4	horas
5.2	Elaboración de Planes de Mantenimiento					
5.2.1	Diseño					
5.2.1.1	Revisar perfiles requeridos	3,6	4	4,4	4	horas
5.2.1.2	Elaborar contenido de capacitaciones	7,2	8	8,8	8	horas
5.2.1.3	Establecer cronograma de capacitación	1,8	2	2,2	2	horas
5.2.2	Ejecución					
5.2.2.1	Convocar a capacitación	0,9	1	1,1	1	hora
5.2.2.2	Ejecutar capacitación	36	40	44	40	horas
5.3	Uso de CMMS					
5.3.1	Convocar a capacitación	0,9	1	1,1	1	hora
5.3.2	Ejecutar capacitación práctica	36	40	44	40	horas
5.4	Evaluación					
5.4.1	Evaluar satisfacción de capacitación Inducción a Cultura Organizacional	0,9	1	1,1	1	hora
5.4.2	Evaluar satisfacción de capacitación Técnicas de Mantenimiento	0,9	1	1,1	1	hora
5.4.3	Evaluar satisfacción de capacitación Uso CMMS	0,9	1	1,1	1	hora

4.5. Gestión del Presupuesto

La Gestión del Presupuesto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión del presupuesto es el Plan de Gestión del Presupuesto o Costo el cual describe a detalle los procedimientos necesarios la estimación del presupuesto y el control de los costos de cada una de las actividades, que permitirán materializar los entregables del proyecto. Además, se incluye como entregables de esta sección la estimación de costos del proyecto, presupuesto del proyecto, que incluye las reservas de contingencia y de gestión, y la curva S del proyecto.

Una vez definido el costo de las actividades del proyecto se estimó un costo total de US\$52.892,99 el cual cumple la restricción definida en el acta de constitución, sin contemplar reservas. A nivel de componentes el que tiene mayor peso en el proyecto con relación al costo de las actividades es el de las adquisiciones y contrataciones (64,95%), seguido por el levantamiento de planes de mantenimiento (14,60%), la gestión del proyecto (11,21%), la configuración del sistema CMMS para mantenimiento (5,00%), y las capacitaciones (4,24%). La actividad de mayor peso en el componente de adquisiciones y contrataciones es el de la compra del software CMMS y su licencia que representa el 80,88% de este componente y debe ser considerado en el análisis de riesgos.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión del costo del proyecto:

4.5.1. Plan de Gestión del Presupuesto

Tabla No. 43 - Plan de Gestión del Presupuesto.

Tipos de estimación del Proyecto				
Tipo de estimación		Modo de formulación		Nivel de precisión
Orden de magnitud		Análoga		-25% a +75%
Presupuesto		Bottom up		-10% a +25%
Definitivo		Bottom up		-5% a +10%
Unidades de medida				
Tipo de recurso			Unidades de medida	
Personal			Costo / hora	
Material o consumible			Unidades	
Maquina o no consumible			Unidades	
Cuenta de control	Entregables	Presupuesto	Responsable	Fechas Inicio-Fin
No aplica para el proyecto.	No aplica para el proyecto.	No aplica para el proyecto.	No aplica para el proyecto.	No aplica para el proyecto.
Planificación Gradual				
Etapas	Componentes de Planificación	Fecha de Emisión de Presupuesto		Responsable
No aplica para el proyecto.	No aplica para el proyecto.	No aplica para el proyecto.		No aplica para el proyecto.
Umbrales de Control				
Alcance	Variación permitida		Acción por tomar si variación excede lo permitido	
Proyecto Completo	+/- 5% costo planificado		Analizar la variación para tomar acciones correctivas.	
Método de Medición de Valor Ganado				
Alcance	Método de medición		Modo de medición	

Proyecto Completo	Valor acumulado – Curva S	Reporte de desempeño semanal del proyecto.
-------------------	---------------------------	--

Fórmulas de Pronóstico de Valor Ganado

Tipo de pronóstico	Fórmula	Modo
EAC variaciones típicas	$AC + \frac{BAC - EC}{CPI}$	Informe semanal de desempeño del proyecto.
TCPI	$\frac{BAC - EV}{BAC - AC}$	Índice de desempeño de trabajo por completar

Niveles de Estimación y de Control

Tipo de estimación de costos	Nivel de estimación de costos	Nivel de control de costos
Orden de magnitud	Por fase	No aplica
Presupuesto	Por actividad	Por actividad
Definitiva	Por actividad	Por actividad

Procesos de Gestión de Costos

Procesos de gestión de costos	Descripción
Estimación de costes	Se estima los costos del proyecto con base en el tipo de estimación por presupuesto y definitiva. Esto se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Director del Proyecto, y será aprobado por el Patrocinador.
Determinación de presupuesto	El presupuesto del proyecto comprende la línea base del costo más las reservas de gestión. La línea base se define con relación al coste de las actividades definidas en el alcance más las reservas de contingencia que provienen del análisis de riesgos del proyecto. Para la reserva de gestión se considera el 5% del coste de las actividades definidas en el alcance. Este documento es elaborado por el Director del Proyecto y, revisado y aprobado por el Patrocinador.
Control de costes	Se auditará el impacto de cualquier cambio en costo que esté fuera del rango tolerable establecido. El resultado de la auditoría será presentado al Patrocinador y evaluará los

posibles escenarios para corregir las desviaciones, teniendo en cuenta siempre el intercambio de la triple restricción (alcance, tiempo, costo).

Formatos de Gestión de Costos

Formatos de gestión de costos	Descripción
Plan de gestión de costo	Documento que detalla la planificación para la gestión de los costos del proyecto.
Línea base del costo	Línea base de los costos del proyecto que incluye las estimaciones de los costos de los paquetes de trabajo y la reserva de contingencias.
Costeo del proyecto	Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe.
Presupuesto por fase y entregable	Informa los costos del proyecto, divididos por Fases (componentes de la EDT), y cada fase dividida en entregables.
Presupuesto en el tiempo (Curva S)	Muestra gráficamente el valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo determinado.

Sistemas de Control de Tiempos

Cada responsable en el equipo del proyecto debe de emitir un reporte semanal dando a conocer los entregables realizados y el porcentaje de avance. El Director del proyecto con base en esta información procede a actualizar el cronograma con el cumplimiento de lo estipulado.

La duración del proyecto podrá tener una variación +/- 5% del total planeado, si este intervalo es superado se deberá emitir una solicitud de cambio.

Sistema de Control de Costos

Cada responsable del equipo del proyecto deberá emitir un reporte semanal dando a conocer los entregables ejecutados y el porcentaje de avance. El Director del proyecto con base en esta información procede a actualizar el cronograma con el cumplimiento de lo estipulado.

El proyecto puede tener una variación del 5% del total del proyecto, en el caso de superar este límite se deberá emitir una solicitud de cambio.

Sistema de Control de Cambios de Costos

El Patrocinador y el Director del proyecto son los encargados de evaluar, aprobar o rechazar las solicitudes de cambio. El Director será responsable de aprobar aquellos cambios que no tengan un impacto en la estrategia de la compañía. Todos los cambios deberán ser evaluados previo a su aprobación con objeto de identificar los impactos de estos sobre el proyecto.

Sólo se aprobarán cambios urgentes que por su naturaleza o impacto sobre el proyecto no puedan esperar a ser tratados por el Comité de Control de Cambios y que en total no excedan el 5% del presupuesto aprobado y deberán ser expuestos en la próxima reunión del equipo del proyecto.

4.5.2. Estimación de los Costos del Proyecto

Tabla No. 44 - Estimación de Costo de Actividades

Nombre del Proyecto:		Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.					
Código:		PROY-MANT-001					
Director del Proyecto:		Ing. Wilmer Flores					
Aprobado por:		Ing. Luis Pimentel					
Paquete de Trabajo	EDT	Nombre de Tarea	Nombre de Recurso	Tipo de Recurso	Trabajo	Costo Total	Costo Total PdT
Plan de Gestión del Proyecto	1.1.1	Desarrollar Borrador de Plan de Dirección del Proyecto	Abogado	Trabajo	40	\$376,80	\$5.262,48
			Analista de Refacciones	Trabajo	40	\$200,00	
			Comprador Funcional	Trabajo	40	\$196,00	
			Director de Proyecto	Trabajo	40	\$410,00	
			Director de Proyecto	Trabajo	40	\$376,80	
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	40	\$376,80	
			Supervisor de Personal	Trabajo	40	\$265,60	
			Técnico de Sistemas	Trabajo	40	\$209,20	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	40	\$410,00	
	1.1.2	Revisión del Plan de Dirección del Proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	
			Gerente de Compras	Trabajo	8	\$205,36	
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	8	\$145,36	
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	8	\$223,68	
	1.1.3	Ajustes al Plan de Dirección del Proyecto	Abogado	Trabajo	16	\$150,72	
			Analista de Refacciones	Trabajo	16	\$80,00	
			Comprador Funcional	Trabajo	16	\$78,40	
			Director de Proyecto	Trabajo	16	\$164,00	

			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	16	\$150,72	
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	16	\$150,72	
			Supervisor de Personal	Trabajo	16	\$106,24	
			Técnico de Sistemas	Trabajo	16	\$83,68	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	16	\$164,00	
	1.1.4	Presentación Plan de Dirección del Proyecto Final	Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	
			Gerente de Compras	Trabajo	8	\$205,36	
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	8	\$145,36	
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	8	\$223,68	
Lecciones Aprendidas	1.2.1.1	Recopilar lecciones aprendidas	Director de Proyecto	Trabajo	16	\$164,00	\$389,50
	1.2.1.2	Elaborar documento de lecciones aprendidas	Director de Proyecto	Trabajo	14	\$143,50	
	1.2.1.3	Socializar lecciones aprendidas	Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	
Acta de Cierre del Proyecto	1.2.2.1	Verificar expediente del proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	\$277,68
	1.2.2.2	Elaborar acta de cierre del proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	
	1.2.2.3	Revisar y firma de acta de cierre del proyecto	Director de Proyecto	Trabajo	4	\$41,00	
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	4	\$72,68	
Mantenimiento Preventivo	2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento preventivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	34	\$131,24	\$2.555,59
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	33	\$127,38	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	33	\$127,38	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	33	\$127,38	
	2.1.2	Revisar plan de mantenimiento preventivo	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	31	\$563,27	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	26,5	\$271,63	
	2.1.3	Ajustar plan de mantenimiento preventivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	31	\$119,66	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	31	\$119,66	

			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	31	\$119,66	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	31	\$119,66	
	2.1.4	Aprobación de plan de mantenimiento preventivo	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	26	\$472,42	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	25	\$256,25	
Mantenimiento Emergente	2.2.1	Elaborar plan de mantenimiento emergente	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	36	\$138,96	\$2.607,30
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	36	\$138,96	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	36	\$138,96	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	35	\$135,10	
	2.2.2	Revisar plan de mantenimiento emergente	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	31	\$563,27	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	24,5	\$251,13	
	2.2.3	Ajustar plan de mantenimiento emergente	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	32	\$123,52	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	32	\$123,52	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	32	\$123,52	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	32	\$123,52	
	2.2.4	Aprobación de plan de mantenimiento emergente	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	27	\$490,59	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	25	\$256,25	
Mantenimiento Predictivo	2.3.1	Elaborar plan de mantenimiento predictivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	34	\$131,24	\$2.558,45
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	34	\$131,24	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	34	\$131,24	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	35	\$135,10	
	2.3.2	Revisar plan de mantenimiento predictivo	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	31	\$563,27	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	25,5	\$261,38	
	2.3.3	Ajustar plan de mantenimiento predictivo	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	31	\$119,66	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	31	\$119,66	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	31	\$119,66	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	31	\$119,66	

	2.3.4	Aprobación de plan de mantenimiento predictivo	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	27	\$490,59	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	23	\$235,75	
Estructura de Comunicación	3.1.1	Revisar necesidades de accesibilidad en la planta y área de mantenimiento	Técnico de Sistemas	Trabajo	29	\$151,67	\$203,97
	3.1.2	Verificar cobertura de red inalámbrica	Técnico de Sistemas	Trabajo	2	\$10,46	
	3.1.3	Habilitar Access points en las plantas y área de mantenimiento	Técnico de Sistemas	Trabajo	6	\$31,38	
	3.1.4	Prueba de cobertura y tráfico de red inalámbrica	Técnico de Sistemas	Trabajo	2	\$10,46	
Instalación de CMMS	3.2.1.1	Instalar CMMS en computadoras	Técnico de Sistemas	Trabajo	2	\$10,46	\$15,69
	3.2.1.2	Verificar accesibilidad a módulos de CMMS	Técnico de Sistemas	Trabajo	1	\$5,23	
Configuración de Planes de Mantenimiento	3.2.2.1	Cargar Planes de Mantenimiento en CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	4	\$41,00	\$82,00
	3.2.2.2	Configurar dashboard de CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	2	\$20,50	
	3.2.2.3	Configuración de Handhelds	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	1	\$10,25	
	3.2.2.4	Verificar visualización de planes de mantenimiento en CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	1	\$10,25	
Configuración de Usuarios	3.2.3.1	Crear y configurar usuarios	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	1	\$10,25	\$20,50
	3.2.3.2	Verificar accesibilidad de usuarios al sistema CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	1	\$10,25	
Configuración de Handhelds	3.2.4.1	Inicializar e instalar programa en Handhelds	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	1	\$10,25	\$30,75
	3.2.4.2	Registrar usuarios	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	1	\$10,25	

	3.2.4.3	Verificar integración y operación de Handhelds con sistema CMMS	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	1	\$10,25	
Test de Aceptación de Usuario	3.3.1	Iniciar soporte de post-implementación	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	59,43	\$229,43	\$2.292,78
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	59,43	\$229,43	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	59,43	\$229,43	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	59,43	\$229,43	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	76	\$779,00	
	3.3.2	Elaborar informa de aceptación de usuario	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	24	\$92,64	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	24	\$92,64	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	24	\$92,64	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	24	\$92,64	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	22	\$225,50	
Especificaciones Técnicas	4.1.1.1	Levantamiento de necesidades tecnológicas	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	13,25	\$135,81	\$445,17
	4.1.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	8	\$82,00	
	4.1.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	4	\$72,68	
	4.1.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	4	\$41,00	
	4.1.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	4	\$72,68	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	4	\$41,00	
Búsqueda y Selección de Proveedor	4.1.2.1	Cotizar Handhelds	Comprador Funcional	Trabajo	24	\$117,60	\$672,20
	4.1.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	8	\$145,36	
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	8	\$75,36	

			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	3	\$30,75	
	4.1.2.3	Mantener reunión con proveedores	Comprador Funcional	Trabajo	3	\$14,70	
			Director de Proyecto	Trabajo	3	\$30,75	
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	3	\$28,26	
	4.1.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	Comprador Funcional	Trabajo	6	\$29,40	
			Director de Proyecto	Trabajo	6	\$61,50	
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	6	\$56,52	
Adquisición de Handhelds	4.1.3.1	Comprar Handhelds a proveedor seleccionado	Comprador Funcional	Trabajo	1	\$4,90	\$2.832,48
			Gerente de Compras	Trabajo	1	\$25,67	
			Proveedor Handhelds	Costo	N/A	\$2.473,33	
	4.1.3.2	Recepción y prueba de Handhelds	Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	16	\$150,72	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	8	\$82,00	
	4.1.3.3	Informe de conformidad de Handhelds adquiridos	Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	8	\$75,36	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	2	\$20,50	
Especificaciones Técnicas	4.2.1.1	Levantamiento de necesidades de planta	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	39	\$367,38	\$1.776,75
	4.2.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	31	\$292,02	
	4.2.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	Director de Proyecto	Trabajo	15	\$153,75	
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	16	\$290,72	
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	13,15	\$123,81	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	14	\$143,50	
	4.2.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	8	\$75,36	
	4.2.1.5		Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	

		Presentación final de	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	5	\$90,85	
		Especificaciones Técnicas	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	8	\$75,36	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	8	\$82,00	
Búsqueda y Selección de Proveedor	4.2.2.1	Cotizar CMMS	Comprador Funcional	Trabajo	21,25	\$104,13	\$774,27
	4.2.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	8	\$145,36	
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	8	\$75,36	
			Técnico Máster de Mantenimiento	Trabajo	8	\$82,00	
	4.2.2.3	Mantener reunión con proveedores	Comprador Funcional	Trabajo	4	\$19,60	
			Director de Proyecto	Trabajo	4	\$41,00	
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	4	\$37,68	
	4.2.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	Comprador Funcional	Trabajo	8	\$39,20	
			Director de Proyecto	Trabajo	8	\$82,00	
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	7	\$65,94	
Adquisición de Software y Licencia	4.2.3.1	Comprar Software y licencia a proveedor seleccionado	Comprador Funcional	Trabajo	6	\$29,40	\$25.234,76
			Gerente de Compras	Trabajo	8	\$205,36	
			Proveedor CMMS	Costo	N/A	\$25.000,00	
Convocatoria	4.3.1.1	Definir perfil requerido	Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	8	\$75,36	\$1.392,24
			Supervisor de Personal	Trabajo	8	\$53,12	
	4.3.1.2	Convocar y recibir postulaciones para puestos de trabajo	Supervisor de Personal	Trabajo	31	\$205,84	
	4.3.1.3	Elaborar lista preliminar de candidatos	Gerente de Talento Humano	Trabajo	26	\$726,96	
			Supervisor de Personal	Trabajo	25	\$166,00	
	4.3.1.4	Planificar cronograma de toma de pruebas	Gerente de Talento Humano	Trabajo	4	\$111,84	
			Supervisor de Personal	Trabajo	4	\$26,56	

	4.3.1.5	Convocar a candidatos a rendir pruebas	Supervisor de Personal	Trabajo	4	\$26,56	
Evaluación y Selección	4.3.2.1	Realizar evaluación de candidatos convocados	Supervisor de Personal	Trabajo	8	\$53,12	\$526,31
	4.3.2.2	Elaborar informe de resultados de pruebas de conocimiento	Supervisor de Personal	Trabajo	4	\$26,56	
	4.3.2.3	Convocar a mejor puntuados	Supervisor de Personal	Trabajo	2	\$13,28	
	4.3.2.4	Realizar entrevista	Gerente de Talento Humano	Trabajo	6	\$167,76	
			Gerente de Mantenimiento	Trabajo	6	\$54,51	
	4.3.2.5	Elaborar informe final de selección	Gerente de Mantenimiento	Trabajo	4	\$72,68	
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	4	\$111,84	
			Supervisor de Personal	Trabajo	4	\$26,56	
Contratación	4.3.3.1	Solicitar y receptar documentación de personal seleccionado	Supervisor de Personal	Trabajo	8	\$53,12	\$701,76
	4.3.3.2	Elaborar contratos de trabajo	Abogado	Trabajo	16	\$150,72	
	4.3.3.3	Firma de contratos de trabajo	Abogado	Trabajo	8	\$75,36	
			Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	8	\$30,88	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	8	\$30,88	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	8	\$30,88	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	8	\$30,88	
	4.3.3.4	Regularizar contratos ante Ministerio de Trabajo e IESS	Abogado	Trabajo	8	\$75,36	
			Gerente de Talento Humano	Trabajo	8	\$223,68	
Inducción a Cultura	5.1.1	Convocar a capacitación	Supervisor de Personal	Trabajo	1	\$6,64	\$33,20
Organizacional	5.1.2	Ejecutar capacitación	Supervisor de Personal	Trabajo	4	\$26,56	
Diseño	5.2.1.1	Revisar perfiles requeridos	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	4	\$37,68	\$107,66

	5.2.1.2	Elaborar contenido de capacitaciones	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	5,43	\$51,14	
	5.2.1.3	Establecer cronograma de capacitación	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	2	\$18,84	
Ejecución	5.2.2.1	Convocar a capacitación	Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	1	\$9,42	\$974,06
	5.2.2.2	Ejecutar capacitación	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	39	\$150,54	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	40	\$154,40	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	40	\$154,40	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	40	\$154,40	
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	37,25	\$350,90	
Uso de CMMS	5.3.1	Convocar a capacitación	Supervisor de Personal	Trabajo	1	\$6,64	\$1.021,55
	5.3.2	Ejecutar capacitación práctica	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	21,5	\$82,98	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	21,5	\$82,99	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	21,5	\$8 2,99	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	21,5	\$82,99	
			Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	36,25	\$341,48	
			Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	36,25	\$341,48	
Evaluación	5.4.1	Evaluar satisfacción de capacitación Inducción a Cultura Organizacional	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	1	\$3,86	\$103,92
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	1	\$3,86	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	1	\$3,86	
			Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	1	\$3,86	
			Supervisor de Personal	Trabajo	1	\$6,64	
	5.4.2	Evaluar satisfacción de capacitación Técnicas de Mantenimiento	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	1	\$3,86	
			Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	1	\$3,86	
			Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	1	\$3,86	

		Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	1	\$3,86
		Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	1	\$9,42
		Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	1	\$9,42
		Supervisor de Personal	Trabajo	1	\$6,64
5.4.3	Evaluar satisfacción de capacitación Uso CMMS	Analista de Mantenimiento 1	Trabajo	1	\$3,86
		Analista de Mantenimiento 2	Trabajo	1	\$3,86
		Analista de Mantenimiento 3	Trabajo	1	\$3,86
		Analista de Mantenimiento 4	Trabajo	1	\$3,86
		Supervisor de Mantenimiento 1	Trabajo	1	\$9,42
		Supervisor de Mantenimiento 2	Trabajo	1	\$9,42
		Supervisor de Personal	Trabajo	1	\$6,64

4.5.3. Presupuesto del Proyecto

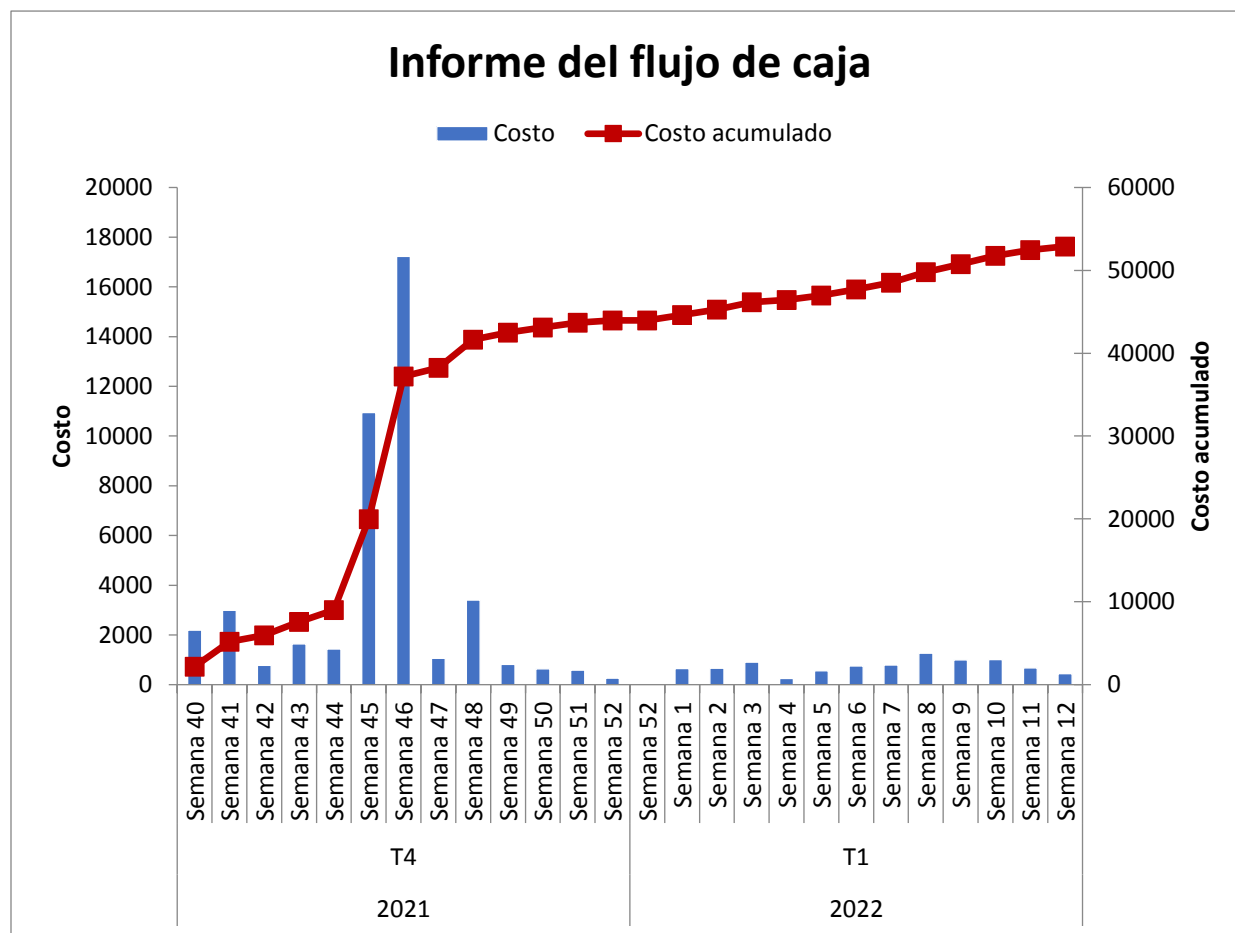
Tabla No. 45 - Presupuesto del Proyecto

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.		
Código:	PROY-MANT-001		
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores		
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel		
Proyecto	Fase	Entregable	Monto
Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.	Gestión del Proyecto	Plan de Gestión del Proyecto	\$5.262,48
		Lecciones Aprendidas	\$389,50
		Acta de Cierre del Proyecto	\$277,68
		Total Fase:	\$ 5.929,66
	Levantamiento de Planes de Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	\$2.555,59
		Mantenimiento Emergente	\$2.607,30
		Mantenimiento Predictivo	\$2.558,45
		Total Fase:	\$7.721,33
	Sistema CMMS para Mantenimiento	Estructura de Comunicación	\$203,97
		Instalación de CMMS	\$15,69
		Configuración de Planes de Mantenimiento	\$82,00
		Configuración de Usuarios	\$20,50
		Configuración de Handhelds	\$30,75
		Test de Aceptación de Usuario	\$2.293,78
		Total Fase:	\$2.646,69

Adquisiciones y Contrataciones	Especificaciones Técnicas	\$445,17
	Búsqueda y Selección de Proveedor	\$672,20
	Adquisición de Handhelds	\$2.832,48
	Especificaciones Técnicas	\$1.776,75
	Búsqueda y Selección de Proveedor	\$774,27
	Adquisición de Software y Licencia	\$25.234,76
	Convocatoria	\$1.392,24
	Evaluación y Selección	\$526,31
	Contratación	\$701,76
Total Fase:		\$34.355,93
Capacitación	Inducción a Cultura Organizacional	\$33,20
	Diseño	\$107,66
	Ejecución	\$974,06
	Uso CMMS	\$1.021,55
	Evaluación	\$103,92
Total Fase:		\$2.240,38
Total Fases		\$52.892,99
Reserva de Contingencia		\$2.844,04
Línea Base del Costo		\$55.737,03
Reserva de Gestión		\$1.057,86
Presupuesto Total del Proyecto		\$56.794,89

4.5.4. Timeline del Proyecto (Curva S)

Figura No. 15 - Curva S del Proyecto.



4.6. Gestión de la Calidad

La Gestión de la Calidad incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión de la calidad es el Plan de Gestión de la Calidad el cual describe a detalle la línea base de la calidad en donde se definen métricas de calidad relacionadas a la gestión del proyecto así como a los entregables del mismo, el plan de mejoras de los procesos, la descripción de roles del equipo de calidad, la normativa de la calidad, y los

procesos de gestión de calidad. Además, se incluye como entregables de esta sección las métricas de calidad y la lista de verificación de calidad.

Como métricas de calidad relacionadas a la gestión del proyecto tenemos del índice de desempeño del costo y del cronograma; como métricas de calidad de los entregables del proyecto se definieron la velocidad de transmisión de datos promedio de la estructura de comunicación, el cumplimiento de especificaciones técnicas de Handhelds y Sistema CMMS, la calidad de la contratación del personal, y la satisfacción de los participantes en las capacitaciones.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión de la calidad del proyecto:

4.6.1. Plan de Gestión de la Calidad

Tabla No. 46 - Plan de Gestión de la Calidad.

Línea Base de Calidad del Proyecto							
Factor de calidad relevante	Objetivo de calidad	Métrica por usar	Fórmula	Medición		Reporte	
				Frecuencia	Momento	Frecuencia	Momento
Desempeño del proyecto.	$CPI \geq 0,95$	Índice de desempeño del costo	$\frac{EV}{AC}$	Semanal	Viernes en la tarde.	Semanal	Lunes en la mañana.
Desempeño del proyecto.	$SPI \geq 0,95$	Índice de desempeño del cronograma	$\frac{EV}{PV}$	Semanal	Viernes en la tarde.	Semanal	Lunes en la mañana.
Estructura de comunicación.	$V \geq 20$ Mbps	Velocidad de transmisión de datos promedio	$\frac{\sum_{i=1}^n V_i}{N}$	Diario	Al finalizar las adecuaciones	Una sola vez	Al finalizar las pruebas de cobertura y tráfico de la red

Cumplimiento de especificaciones	$C = 1$	Grado de cumplimiento de especificación	$\frac{\sum_{i=1}^n S_i}{N}$	Una sola vez	Al evaluar proveedores	Una sola vez	Al elaborar informe de selección de proveedores.
Calidad contratación de personal.	$G \geq 95$	Calificación de evaluación personal contratado.	$\sum_{i=1}^n Q_i$	Una sola vez	Al evaluar conocimiento de candidatos	Una sola vez	Al elaborar informe final de selección
Satisfacción de participantes en capacitación	$IS \geq 0,90$	Nivel de satisfacción promedio de participantes	$\frac{\sum_{i=1}^n IS_i}{N}$	Una sola vez	Al finalizar la capacitación	Una sola vez	Al finalizar la capacitación

Plan de Mejora de Procesos

Cada vez que se deba mejorar un proceso se seguirán los siguientes pasos:

1. Delimitar el proceso.
2. Determinar la oportunidad de mejora.
3. Tomar información sobre el proceso.
4. Analizar la información levantada.
5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso.
6. Aplicar las acciones correctivas.
7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas.
8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

Matriz de Actividades de Calidad

Paquete de Trabajo	Estándar o norma de calidad aplicable	Actividades de prevención	Actividades de control
1.1.1 Acta de constitución del proyecto	Guía del PMBOK		Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador
1.1.2 Enunciado del alcance	Guía del PMBOK		Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador
1.2 Plan de dirección del proyecto	Guía del PMBOK		Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador

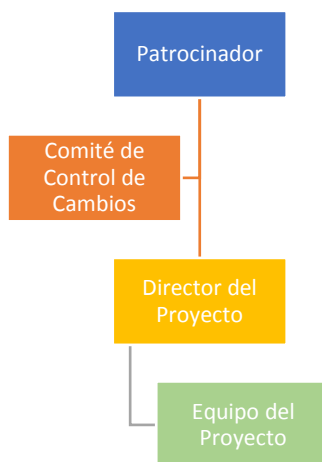
1.3 Informe de estado del proyecto	Guía del PMBOK	Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador
1.4 Reunión semanal	Guía del PMBOK	Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador
1.5 Cierre del proyecto	Guía del PMBOK	Revisión del director del proyecto, aprobación del patrocinador

Roles para la Gestión de la Calidad

Patrocinador	Objetivos del rol:	Responsable ejecutivo y final por la calidad del proyecto.
	Funciones del rol:	Revisar, aprobar, y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad.
	Niveles de autoridad:	Aplicar a discreción los recursos de la empresa para el proyecto, renegociar contratos.
	Reporta a:	Directorio
	Supervisa a:	Director de Proyecto
	Requisitos de conocimientos:	Dirección de proyectos y gestión en general.
	Requisitos de habilidades:	Liderazgo, comunicación, negociación, motivación, y solución de conflictos.
Director de Proyecto	Requisitos de experiencia:	Más de 10 años de experiencia en el ramo.
	Objetivos del rol:	Gestionar la calidad operativamente.
	Funciones del rol:	Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o disponer su reproceso, deliberar para generar acciones correctivas, aplicar acciones correctivas.
	Niveles de autoridad:	Exigir el cumplimiento de los entregables al equipo del proyecto.
	Reporta a:	Patrocinador
	Supervisa a:	Equipo de Proyecto
	Requisitos de conocimientos:	Gestión de proyectos
	Requisitos de habilidades:	Liderazgo, comunicación, negociación, motivación, y solución de conflictos.
	Requisitos de experiencia:	4 años de experiencia en el cargo.

Miembros de Equipo de Proyecto	Objetivos del rol:	Elaborar los entregables con la calidad requerida y según estándares.
	Funciones del rol:	Elaborar los entregables.
	Niveles de autoridad:	Aplicar los recursos asignados.
	Reporta a:	Director del proyecto
	Supervisa a:	N/A
	Requisitos de conocimientos:	Gestión de proyectos y las especialidades de acuerdo con los entregables asignados.
	Requisitos de habilidades:	Específicas según los entregables.
	Requisitos de experiencia:	Específicas según los entregables.

Organigrama para la Calidad del Proyecto



Documentos Normativos para la Calidad

Procedimientos	1. Para mejoras de procesos del proyecto
	2. Para auditorías de procesos
	3. Para reuniones mensuales de aseguramiento de calidad
	4. Para resoluciones de problemas
Plantillas	1. Métricas
	2. Plan de Gestión de la Calidad
Formatos	1. Métricas
	2. Línea base de calidad

3. Plan de Gestión de Calidad

- | | |
|-------------------------|--|
| Lista de Chequeo | <ol style="list-style-type: none"> 1. De métricas 2. De auditorías 3. De acciones correctivas |
|-------------------------|--|

Procesos de Gestión de Calidad

Enfoque de aseguramiento de la calidad	El aseguramiento de calidad se hará monitoreando continuamente el desempeño del trabajo, los resultados del control de calidad, y sobre todo las métricas.
---	---

De esta manera se descubrirá tempranamente cualquier necesidad de auditoría de procesos, o de mejora de procesos.

Los resultados se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas.

Asimismo se verificará que dichas solicitudes de cambio, y/o acciones correctivas/preventivas se hayan ejecutado y hayan sido efectivas.

Enfoque de control de la calidad	El control de calidad se ejecutará revisando los entregables para ver si están conformes o no.
---	---

Los resultados de estas mediciones se consolidarán y se enviarán al proceso de aseguramiento de calidad.

Asimismo en este proceso se hará la medición de las métricas y se informarán al proceso de aseguramiento de calidad.

Los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya se han vuelto conformes.

Para los defectos detectados se tratará de detectar las causas raíz de los defectos para eliminar las fuentes del error, los resultados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas.

Enfoque de mejora de procesos	Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguirá lo siguiente: 1. Delimitar el proceso 2. Determinar la oportunidad de mejora 3. Tomar información sobre el proceso 4. Analizar la información levantada 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso 6. Aplicar las acciones correctivas 7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso
--------------------------------------	---

4.6.2. Métricas de la Calidad

Tabla No. 47 - Métricas de Calidad

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.
Código:	PROY-MANT-001
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel

Métrica:	Control de cumplimiento del cronograma y costo del proyecto
-----------------	---

Factor de Calidad relevante:	Desempeño del proyecto
-------------------------------------	------------------------

Definición del Factor de Calidad

El desempeño del proyecto se mide por el cumplimiento de la línea base de costo y tiempo definida para el proyecto, esto permitirá al equipo del proyecto poder detectar desviaciones de manera oportuna y así tomar acciones que mejoren o mantengan el nivel de desempeño. Esto permitirá la realización de los beneficios esperados por la empresa con la implementación del proyecto.

Propósito de Métrica

Monitorear de manera adecuada el desempeño del proyecto con relación al cumplimiento de la línea base de costo y tiempo, y de ser el caso tomar medidas correctivas oportunas.

Definición Operacional

El Director del Proyecto con ayuda del Analista de Refacciones, quien estará encargado de elaborar el Informe de Seguimiento, actualizará el sistema EVM en el Project, los viernes de cada semana contados a partir de la aprobación del Plan de Gestión del Proyecto; esto permitirá calcular el CPI y el SPI con la finalidad de poder medir el desempeño del proyecto.

Método de Medición

- Recopilando con el equipo del proyecto la información del avance de las actividades planificadas (duración real, fecha de inicio real, fecha de fin real, costo real) se ingresarán en el MS Project.
 - El MS Project calculará los índices de desempeño del proyecto CPI y SPI que servirán de insumo para la elaboración del informe de seguimiento del proyecto.
 - Se revisará el informe en las reuniones semanales de seguimiento y coordinación, y de ser el caso se tomarán medidas correctivas y/o preventivas para salvaguardar la calidad del proyecto.
 - Se comunicará al Patrocinador del proyecto si se tomaron acciones.
-

Resultado Deseado

- Se espera un valor acumulado del CPI no menor a 1.
 - Se espera un valor acumulado del SPI no menor a 1.
-

Enlace con Objetivos Organizacionales

El cumplimiento de esta métrica aporta a los objetivos a los que se alinea el proyecto como la reducción del gasto operacional de las áreas de producción y administrativas, en especial sobre el gasto de mantenimiento de la planta.

Responsable del Factor de Calidad

El responsable del control del cumplimiento del cronograma y costo del proyecto es el Director del Proyecto.

4.6.3. Lista de Verificación de Calidad

Tabla No. 48 - Lista de Verificación de Calidad

EDT	Entregable	Estándar de Calidad	Punto de Control	Conformidad		Observado	Comentarios
				Sí	No		
1.1	Plan de Gestión del Proyecto	PMBOK 6 ^{ta} edición	Proyecto gestionado satisfactoriamente.				
1.2.1	Lecciones Aprendidas	PMBOK 6 ^{ta} edición	Lecciones aprendidas documentadas y socializadas.				
1.2.2	Acta de Cierre del Proyecto	PMBOK 6 ^{ta} edición	Proyecto cerrado y pasado a operación.				
2.1	Mantenimiento Preventivo	Políticas internas de seguridad.	Plan de mantenimiento impreso y digital.				
2.2	Mantenimiento Emergente	Políticas internas de seguridad.	Plan de mantenimiento impreso y digital.				
2.3	Mantenimiento Predictivo	Políticas internas de seguridad.	Plan de mantenimiento impreso y digital.				
3.1	Estructura de Comunicación	IEEE 802.11a IEEE 802.11b IEEE 802.11g	Velocidad de transmisión de datos adecuada.				
3.2.1	Instalación de CMMS	Especificaciones de programa CMMS	Confirmación de instalación en equipos.				
3.2.2	Configuración de Planes de Mantenimiento	Especificaciones de programa CMMS	Confirmación de planes registrados.				
3.2.3	Configuración de Usuarios	Especificaciones de programa CMMS	Prueba de accesibilidad de usuarios.				

3.2.4	Configuración de Handhelds	Especificaciones de programa CMMS	Prueba de operación de handhelds.
3.3	Test de Aceptación de Usuario	Especificaciones Técnicas	Prueba integral de sistema CMMS y equipos periféricos.
4.1.1	Especificaciones Técnicas	Requerimiento técnico	Especificaciones técnicas aprobadas.
4.1.2	Búsqueda y Selección de Proveedor	Especificaciones Técnicas	Lista de proveedores seleccionados.
4.1.3	Adquisición de Handhelds	Especificaciones Técnicas	Handhelds recibidos y aceptados.
4.2.1	Especificaciones Técnicas	Requerimiento técnico	Especificaciones técnicas aprobadas.
4.2.2	Búsqueda y Selección de Proveedor	Especificaciones Técnicas	Lista de proveedores seleccionados.
4.2.3	Adquisición de Software y Licencia	Especificaciones Técnicas	Software y licencia recibido y aceptado.
4.3.1	Convocatoria	Requerimiento interno	Bases de convocatoria elaboradas.
4.3.2	Evaluación y Selección	Bases de convocatoria	Informe de selección elaborado.
4.3.3	Contratación	Código de trabajo	Contrato registrado.
5.1	Inducción a Cultura Organizacional	Plan de Capacitación	Plan de capacitación ejecutado.
5.2.1	Diseño	Plan de Capacitación	Plan de capacitación ejecutado.

5.2.2	Ejecución	Plan de Capacitación	Plan de capacitación ejecutado.
5.3	Uso de CMMS	Plan de Capacitación	Plan de capacitación ejecutado.
5.4	Evaluación	Plan de Capacitación	Encuesta ejecutada.

4.7. Gestión de los Recursos Humanos

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión de los recursos humanos es el Plan de Gestión de los Recursos Humanos el cual describe a detalle el criterio de liberación de los recursos, las necesidades de capacitación, entrenamiento y tutoría requeridas por el proyecto, el sistema de reconocimientos y recompensas, el cumplimiento de regulaciones, pactos y políticas, y los requerimientos de seguridad. Además, se incluye como entregables de esta sección la matriz de asignación de responsabilidades, la descripción de roles, y la matriz de adquisiciones de personal.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión de los recursos humanos del proyecto:

4.7.1. *Plan de Gestión de los Recursos Humanos*

Tabla No. 49 - *Plan de Gestión de los Recursos Humanos.*

Organigrama del Proyecto

Ver Organigrama del Proyecto definido en el Enunciado del Alcance.

Roles y Responsabilidades

Ver Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI).

Descripción de Roles

Ver Descripción de Roles.

Adquisición de Personal del Proyecto

Ver Tabla de Adquisición de Personal.

Cronograma e Histograma de Trabajo del Personal del Proyecto

Ver Diagrama de Carga de Personal.

Criterio de Liberación del Personal del Proyecto

Rol	Criterio de liberación	¿Cómo?	Destino de asignación
Patrocinador	Al término del proyecto		Otros proyectos
Director de Proyecto	Al término del proyecto	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Técnico Máster de Mantenimiento	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Supervisores de Mantenimiento	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Analista de Refacciones	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Analistas de Mantenimiento	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Técnico de Sistemas	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Gerente de Talento Humano	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Abogado	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Supervisor de Personal	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Gerente de Compras	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos
Comprador Funcional	Al culminar sus actividades en el proyecto.	Comunicación con el patrocinador	Otros proyectos

Capacitación, Entrenamiento, Tutoría Requerida

Se planifica una sesión de transferencia de conocimientos en el área de Gestión de proyectos para lo cual se deberá generar el material correspondiente. Se aplicarán para la sesión de transferencia de conocimientos y de acompañamiento las herramientas aprendidas en la MGP y PMBOK.

Sistema de Reconocimientos y Recompensas

La empresa no maneja sistema de reconocimiento y recompensas económicas por desempeño.

Cumplimiento de Regulaciones, Pactos y Políticas

El proyecto se ejecutará sólo con recursos humanos con los que cuenta la empresa.

Requerimientos de Seguridad

El traslado de equipos utilizados en el proceso de desarrollo del proyecto (Laptop, Proyector) genera riesgo de hurto o asalto para el personal que traslada el equipo, por lo tanto se fija como requerimiento de seguridad que cualquier traslado de equipos debe ser hecho siempre por un mínimo de dos personas, y con movilidad pre contratada y pagada por la empresa.

4.7.2. Matriz de Asignación de Responsabilidades RACI

1.2.2.3	Revisar y firma de acta de cierre del proyecto	R	R/A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
---------	--	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2	Levantamiento de Planes de Mantenimiento																
2.1	Mantenimiento Preventivo																
2.1.1	Elaborar plan de mantenimiento preventivo	I	I	A/C					R	R	R	R					
2.1.2	Revisar plan de mantenimiento preventivo	I	A	R					C	C	C	C					
2.1.3	Ajustar plan de mantenimiento preventivo	I	I	A/C					R	R	R	R					
2.1.4	Aprobación de plan de mantenimiento preventivo	A	I	R					C	C	C	C					
2.2	Mantenimiento Emergente																
2.2.1	Elaborar plan de mantenimiento emergente	I	I	A/C					R	R	R	R					
2.2.2	Revisar plan de mantenimiento emergente	I	A	R					C	C	C	C					
2.2.3	Ajustar plan de mantenimiento emergente	I	I	A/C					R	R	R	R					
2.2.4	Aprobación de plan de mantenimiento emergente	A	I	R					C	C	C	C					
2.3	Mantenimiento Predictivo																
2.3.1	Elaborar plan de mantenimiento predictivo	I	I	A/C					R	R	R	R					
2.3.2	Revisar plan de mantenimiento predictivo	I	A	R					C	C	C	C					
2.3.3	Ajustar plan de mantenimiento predictivo	I	I	A/C					R	R	R	R					

2.3.4	Aprobación de plan de mantenimiento predictivo	A	I	R		C	C	C	C
3	Sistema CMMS para Mantenimiento								
3.1	Estructura de Comunicación								
3.1.1	Revisar necesidades de accesibilidad en la planta y área de mantenimiento	I	A/C						R
3.1.2	Verificar cobertura de red inalámbrica	I	A/C						R
3.1.3	Habilitar Access points en las plantas y área de mantenimiento	I	A/C						R
3.1.4	Prueba de cobertura y tráfico de red inalámbrica	I	A/C						R
3.2	Configuración de CMMS								
3.2.1	Instalación de CMMS								
3.2.1.1	Instalar CMMS en computadoras	I	A/C						R
3.2.1.2	Verificar accesibilidad a módulos de CMMS	I	A/C						R
3.2.2	Configuración de Planes de Mantenimiento								
3.2.2.1	Cargar Planes de Mantenimiento en CMMS	I	A	R				C	R
3.2.2.2	Configurar dashboard de CMMS	I	A	R				C	R
3.2.2.3	Configuración de Handhelds	I	A	R				C	R
3.2.2.4	Verificar visualización de planes de mantenimiento en CMMS	I	A	R				C	R
3.2.3	Configuración de Usuarios								
3.2.3.1	Crear y configurar usuarios	I	A	R				C	R
3.2.3.2	Verificar accesibilidad de usuarios al sistema CMMS	I	A	R				C	R
3.2.4	Configuración de Handhelds								

3.2.4.1	Inicializar e instalar programa en Handhelds	I	A	R				C		R
3.2.4.2	Registrar usuarios	I	A	R				C		R
3.2.4.3	Verificar integración y operación de Handhelds con sistema CMMS	I	A	R				C		R
3.3	Test de Aceptación de Usuario									
3.3.1	Iniciar soporte de post-implementación	I	A	R			R	R	R	R
3.3.2	Elaborar informa de aceptación de usuario	I	A	R			R	R	R	I
4	Adquisiciones y Contrataciones									
4.1	Handhelds									
4.1.1	Especificaciones Técnicas									
4.1.1.1	Levantamiento de necesidades tecnológicas	I	A	R	C	C	C			
4.1.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	I	A	R	C	C	C			
4.1.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	R	A/C	I	I	I	I			
4.1.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	I	A	R	C	C	C			
4.1.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	I	R/A	C						
4.1.2	Búsqueda y Selección de Proveedor									
4.1.2.1	Cotizar Handhelds	I	A	C					I	R
4.1.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	I	A	C			R		I	R
4.1.2.3	Mantener reunión con proveedores	I	A	C	R				R	R
4.1.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	C/I	R	C	R	C			R	
4.1.3	Adquisición de Handhelds									
4.1.3.1	Comprar Handhelds a proveedor seleccionado	I	A	C	C	C			R	R

4.1.3.2	Recepción y prueba de Handhelds	I	A	R	R	C		I	I	R
4.1.3.3	Informe de conformidad de Handhelds adquiridos	I	A	R	R	C		I	I	I
4.2	CMMS & Licencia									
4.2.1	Especificaciones Técnicas									
4.2.1.1	Levantamiento de necesidades de planta	I	A	R	C	C	C			
4.2.1.2	Elaboración de Especificaciones Técnicas	I	A	R	C	C	C			
4.2.1.3	Revisión de Especificaciones Técnicas	R	A/C	I	I	I	I			
4.2.1.4	Ajustes a Especificaciones Técnicas	I	A	R	C	C	C			
4.2.1.5	Presentación final de Especificaciones Técnicas	I	R/A	C						
4.2.2	Búsqueda y Selección de Proveedor									
4.2.2.1	Cotizar CMMS	I	A	C				I	R	
4.2.2.2	Elaborar lista de proveedores preseleccionados	I	A	C		R		I	R	
4.2.2.3	Mantener reunión con proveedores	I	A	C	R				R	R
4.2.2.4	Evaluar y seleccionar proveedor	C/I	R	C	R	C			R	
4.2.3	Adquisición de Software y Licencia									
4.2.3.1	Comprar Software y licencia a proveedor seleccionado	I	A	C	C	C		R	R	R
4.3	Personal									
4.3.1	Convocatoria									
4.3.1.1	Definir perfil requerido	I	A	C	R	C		I		R
4.3.1.2	Convocar y recibir postulaciones para puestos de trabajo	I	A					C		R
4.3.1.3	Elaborar lista preliminar de candidatos	I	A	C	C	C		R		R

4.3.1.4	Planificar cronograma de toma de pruebas	I	A	C	C	C						R	R
4.3.1.5	Convocar a candidatos a rendir pruebas	I	A	C	C	C						I	R
4.3.2	Evaluación y Selección												
4.3.2.1	Realizar evaluación de candidatos convocados	I	A	C	C	C						I	R
4.3.2.2	Elaborar informe de resultados de pruebas de conocimiento	I	A	C	C	C						I	R
4.3.2.3	Convocar a mejor puntuados	I	A	C	C	C						I	R
4.3.2.4	Realizar entrevista	R	A	I	I	I						R	C
4.3.2.5	Elaborar informe final de selección	R	A	I	I	I	I	I	I	I	I	R	R
4.3.3	Contratación												
4.3.3.1	Solicitar y receptar documentación de personal seleccionado	I	A	C	C	C						I	R
4.3.3.2	Elaborar contratos de trabajo	I	A	C								I	R C
4.3.3.3	Firma de contratos de trabajo	I	A				R	R	R	R		I	R C
4.3.3.4	Regularizar contratos ante Ministerio de Trabajo e IESS	I	A				I	I	I	I		I	R C
5	Capacitación												
5.1	Inducción a Cultura Organizacional												
5.1.1	Convocar a capacitación	I	A	I			I	I	I	I		C	R
5.1.2	Ejecutar capacitación	I	A				R	R	R	R		I	R
5.2	Elaboración de Planes de Mantenimiento												
5.2.1	Diseño												
5.2.1.1	Revisar perfiles requeridos	I	A	C		R							
5.2.1.2	Elaborar contenido de capacitaciones	I	A	C		R							
5.2.1.3	Establecer cronograma de capacitación	I	A	C		R						I	I
5.2.2	Ejecución												
5.2.2.1	Convocar a capacitación	I	A	C		R	I	I	I	I		I	I

5.2.2.2	Ejecutar capacitación	I	A	C		R	R	R	R	R	I	I	
5.3	Uso de CMMS												
5.3.1	Convocar a capacitación	I	A	C	I	I	I	I	I	I	I	R	
5.3.2	Ejecutar capacitación práctica	I	A	C	R	R	R	R	R	R	I	I	R
5.4	Evaluación												
5.4.1	Evaluar satisfacción de capacitación Inducción a Cultura Organizacional	I	A				R	R	R	R	I	R	
5.4.2	Evaluar satisfacción de capacitación Técnicas de Mantenimiento	I	A	I	R	R	R	R	R	R	I	R	
5.4.3	Evaluar satisfacción de capacitación Uso CMMS	I	A	I	R	R	R	R	R	R	I	R	I

Nota: Responsible (R): Realiza el trabajo para completar la tarea; Accountable (A): Responsable de finalización adecuada de las tareas; Consulted (C): Expertos en tema a quienes se consulta sobre la actividad; Informed (I): A quienes se informa sobre el progreso del proyecto.

4.7.3. Descripción de Roles

Tabla No. 51 - Descripción de Roles y Responsabilidades

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.	
Código:	PROY-MANT-001	
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores	
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel	
Nombre del Rol	Gerente de Mantenimiento	
Objetivo del Rol	Apoya y supervisa la ejecución del proyecto y la consecución de los objetivos planteados.	
Responsabilidades:	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto, Líneas Base del Proyecto, y entregables. Aprobar cambios a la línea base del proyecto.	
Funciones:	Aprobar el inicio y planificación del proyecto. Aprobar los entregables del proyecto. Garantizar la disponibilidad de recursos para la ejecución del proyecto. Aprobar solicitudes de cambio a proyecto. Legalizar el cierre del proyecto.	
Niveles de Autoridad:	Decide sobre la asignación de recursos al proyecto. Decide sobre las solicitudes de cambio a las líneas base del proyecto.	
Reporta a:	N/A	
Supervisa a:	Director del Proyecto	
Requisitos del Rol:	Conocimientos	Gestión de Proyectos Ingeniería Industrial MS Project
	Habilidades	Liderazgo Resolución de conflictos Negociación Motivación
	Experiencia	Al menos 10 años en proyectos de mantenimiento industrial.
Nombre del Rol	Director del Proyecto	
Objetivo del Rol	Planificar, organizar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades contempladas en el cronograma del proyecto.	

Responsabilidades:	Implementar el proyecto cumpliendo con las restricciones de tiempo, costo y calidad. Motivar al equipo del proyecto para la conclusión exitosa del proyecto.	
Funciones:	Elaborar y legalizar el acta de constitución del proyecto. Coordinar las actividades realizadas por el equipo del proyecto. Monitorear el desempeño del proyecto. Velar	
Niveles de Autoridad	Toma decisiones en función del cumplimiento de los hitos del proyecto. Coordina actividades entre el equipo del proyecto. Responsable del proyecto ante el patrocinador.	
Reporta a	Gerente de Mantenimiento	
Supervisa a	Equipo del proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Gestión de Proyectos Ingeniería Industrial MS Project
	Habilidades	Liderazgo Resolución de conflictos Negociación Motivación
	Experiencia	Al menos 5 años en proyectos de mantenimiento industrial.

Nombre del Rol	Analista de Refacciones	
Objetivo del Rol	Brindar soporte técnico y logístico al Director del Proyecto y al equipo del proyecto	
Responsabilidades:	Recopilar información del estado del proyecto y elaborar el informe de seguimiento con supervisión del Director del Proyecto.	
Funciones:	Solicitar información de avance de actividades a los miembros del equipo del proyecto. Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del Proyecto. Elaborar el informe de seguimiento del proyecto. Elaborar documentos requeridos por el Director del Proyecto.	
Niveles de Autoridad	Ninguno.	
Reporta a	Director del Proyecto	
Supervisa a	Ninguno.	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Gestión de Proyectos Ingeniería Industrial

	Habilidades	Herramientas MS Office Organización Comunicación Trabajo en Equipo
	Experiencia	Al menos 2 años en proyectos de mantenimiento industrial.

Nombre del Rol		Técnico Máster de Mantenimiento
Objetivo del Rol		Coordinar el trabajo del área técnica vinculada al proyecto.
Responsabilidades:		Supervisar el trabajo de los analistas de mantenimiento y del supervisor de mantenimiento.
		Dar apoyo al patrocinador en la revisión de los planes de mantenimiento.
Funciones:		Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto.
		Elaborar especificaciones técnicas para las adquisiciones del proyecto.
		Apoyo y supervisión en la elaboración de planes de mantenimiento y su carga en el sistema CMMS.
		Apoyo y supervisión en el diseño de las capacitaciones técnicas.
Niveles de Autoridad		Ninguno.
Reporta a		Director del Proyecto
Supervisa a		Analistas de Mantenimiento
		Supervisor de Mantenimiento
Requisitos del Rol	Conocimientos	Gestión de Proyectos Ingeniería Industrial Herramientas MS Office
	Habilidades	Organización
		Comunicación
		Supervisión de Equipos de Trabajo
		Trabajo en Equipo
	Experiencia	Al menos 4 años en proyectos de mantenimiento industrial.

Nombre del Rol		Supervisores de Mantenimiento
Objetivo del Rol		Dar soporte técnico al proyecto en la adquisición de bienes y ejecución de capacitaciones técnicas.

Responsabilidades:	Apoyo al comprador funcional en la búsqueda y selección de proveedores para la adquisición de bienes del proyecto. Diseño de contenido para la capacitación de los analistas de mantenimiento relacionado a la elaboración de planes de mantenimiento.	
Funciones:	Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto. Elabora las especificaciones técnicas para la adquisición de bienes del proyecto. Diseñar capacitación para la elaboración de planes de mantenimiento.	
Niveles de Autoridad	Ninguno	
Reporta a	Técnico Máster de Mantenimiento	
Supervisa a	Ninguno	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Gestión de Proyectos Ingeniería Industrial Herramientas MS Office
	Habilidades	Organización Comunicación Trabajo en Equipo Pedagogía
	Experiencia	Al menos 2 años en proyectos de mantenimiento industrial.

Nombre del Rol	Analistas de Mantenimiento	
Objetivo del Rol	Llevar a cabo las acciones necesarias para la operación del proyecto durante y después del proyecto.	
Responsabilidades:	Velar por la calidad técnica de los planes de mantenimiento de la empresa. Velar por el funcionamiento óptimo del sistema CMMS.	
Funciones:	Elaborar planes de mantenimiento preventivo, emergente y predictivo de las 7 líneas de producción de la empresa. Asistir a las capacitaciones brindadas por la empresa. Utilizar el sistema CMMS durante el periodo de postventa.	
Niveles de Autoridad	Ninguno	
Reporta a	Técnico Máster de Mantenimiento	
Supervisa a	Ninguno	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Gestión de Proyectos Ingeniería Industrial Herramientas MS Office
	Habilidades	Organización

	Comunicación
	Trabajo en Equipo
Experiencia	Al menos 1 año en proyectos de mantenimiento industrial.
Nombre del Rol	Técnico de Sistemas
Objetivo del Rol	Dar soporte técnico al proyecto en lo relacionado a la estructura de comunicación de la empresa.
Responsabilidades:	Readecuar la estructura de comunicación de la empresa para el funcionamiento del sistema CMMS.
Funciones:	Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto. Definir requerimiento técnico sobre estructura de comunicación. Realizar cambios a la estructura de comunicación de la empresa. Comprobar la funcionalidad de la nueva estructura de comunicación de la empresa.
Niveles de Autoridad	Ninguno
Reporta a	Director del Proyecto
Supervisa a	Ninguno
Requisitos del Rol	Conocimientos
	Gestión de Proyectos
	Ingeniería en Sistemas
	Herramientas MS Office
	Habilidades
	Organización
	Adecuación de Redes Inalámbricas
	Comunicación
	Trabajo en Equipo
	Experiencia
	Al menos 2 años en instalación y reestructuración de redes.

Nombre del Rol	Gerente de Talento Humano
Objetivo del Rol	Dar soporte al proyecto en el proceso de evaluación, selección y contratación de personal.
Responsabilidades:	Supervisar el cumplimiento del proceso de selección de personal para el proyecto.
Funciones:	Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto.
	Supervisar la ejecución de la evaluación, selección y contratación del personal.
	Supervisar la ejecución de las capacitaciones contempladas en el proyecto.
Niveles de Autoridad	Gestión del Talento Humano de la empresa y proyecto.
Reporta a	Ninguno
Supervisa a	Supervisor de Personal
Requisitos del Rol	Conocimientos
	Gestión de Proyectos

	Gestión de Talento Humano
	Procesos de Selección
	Herramientas MS Office
Habilidades	Organización
	Comunicación
	Trabajo en Equipo
Experiencia	Al menos 10 años en procesos de selección de personal.

Nombre del Rol	Abogado
Objetivo del Rol	Velar por que el proyecto de cumplimiento a la normativa legal vigente relacionada al ámbito laboral.
Responsabilidades:	Asesorar al proyecto en el cumplimiento de la normativa legal vigente en materia laboral.
Funciones:	Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto. Legalizar los contratos de los empleados en los entes de control.
Niveles de Autoridad	Ninguno.
Reporta a	Director del Proyecto
Supervisa a	Ninguno.
	Conocimientos
	Normativa Laboral
	Herramientas MS Office
	Sistemas de Talento Humano de entes de control
Requisitos del Rol	Habilidades
	Organización
	Comunicación
	Trabajo en Equipo
	Experiencia
	Al menos 2 años en asesoría legal en materia laboral.

Nombre del Rol	Supervisor de Personal
Objetivo del Rol	Ejecutar el proceso de selección de personal de acuerdo con el requerimiento del proyecto.
Responsabilidades:	Garantizar un proceso de selección adecuado y que cubra los requerimientos del área de mantenimiento.
Funciones:	Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto. Convocar a candidatos para la evaluación de conocimientos técnicos. Ejecutar pruebas técnicas a candidatos.

	Elaborar informe y lista de selección de candidatos.
	Ejecutar inducción en cultura organizacional de contratados.
	Evaluar los niveles de satisfacción de los capacitados.
Niveles de Autoridad	Ninguno.
Reporta a	Gerente de Talento Humano.
Supervisa a	Ninguno.
Requisitos del Rol	Conocimientos Gestión de Talento Humano
	Herramientas MS Office
	Habilidades Organización
	Comunicación
	Trabajo en Equipo
	Experiencia Al menos 2 años en procesos de selección de personal.

Nombre del Rol	Gerente de Compras
Objetivo del Rol	Dar soporte al proyecto en el proceso de adquisición de bienes definidos en el alcance.
Responsabilidades:	Supervisar el cumplimiento del proceso de adquisición del proyecto.
Funciones:	Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto. Supervisar la ejecución de la compra de bienes requeridos por el proyecto.
Niveles de Autoridad	Gestión de Adquisiciones de la Empresa.
Reporta a	Ninguno
Supervisa a	Comprador Funcional
Requisitos del Rol	Conocimientos Procesos de Adquisiciones
	Herramientas MS Office
	Habilidades Organización
	Comunicación
	Trabajo en Equipo
	Experiencia Al menos 10 años manejando procesos de adquisiciones.

Nombre del Rol	Comprador Funcional
Objetivo del Rol	Ejecutar el proceso de búsqueda y selección de proveedores de los bienes requeridos por el proyecto.
Responsabilidades:	Garantizar un proceso de búsqueda y selección de proveedores cubra los requerimientos del área de mantenimiento.

Funciones:	Apoyo técnico en la definición del Plan de Gestión del proyecto. Búsqueda y selección de proveedores de bienes requeridos por el proyecto.	
Niveles de Autoridad	Ninguno.	
Reporta a	Gerente de Compras.	
Supervisa a	Ninguno.	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Procesos de Adquisiciones Herramientas MS Office
	Habilidades	Organización Comunicación Trabajo en Equipo
	Experiencia	Al menos 2 años participando en procesos de adquisiciones.

4.7.4. Adquisición de Personal del Proyecto

Tabla No. 52 - Adquisición de Personal del Proyecto

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.							
Código:	PROY-MANT-001							
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores							
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel							
Rol	Cantidad	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha Requerida del Personal	Costo de Reclutamiento
Gerente de Mantenimiento	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente General		04/10/2021	12/10/2021	N/A
Director de Proyecto	1	Preasignación	Empresa			04/10/2021	04/10/2021	N/A
Técnico Máster de Mantenimiento	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente de Mantenimiento	Planta de la Empresa	04/10/2021	04/10/2021	N/A
Supervisores de Mantenimiento	2	Preasignación	Empresa			04/10/2021	04/10/2021	N/A

Analista de Refacciones	1	Preasignación	Empresa			04/10/2021	04/10/2021	N/A
Analista de Mantenimiento	4	Contratación	Mercado Laboral	Contratación		10/11/2021	10/11/2021	\$2.575,36
Técnico de Sistemas	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente de Sistemas	Departamento de Sistemas	04/10/2021	04/10/2021	N/A
Gerente de Talento Humano	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente General	Gerencia de Talento Humano	04/10/2021	12/10/2021	N/A
Abogado	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente General	Asesoría	04/10/2021	04/10/2021	N/A
Supervisor de Personal	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente de Talento Humano	Gerencia de Talento Humano	04/10/2021	04/10/2021	N/A
Gerente de Compras	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente General	Gerencia de Adquisiciones	04/10/2021	12/10/2021	N/A
Comprador Funcional	1	Preasignación	Empresa	Asignado por Gerente de Compras	Gerencia de Adquisiciones	04/10/2021	04/10/2021	N/A

4.8. Gestión de las Comunicaciones

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión de las comunicaciones es el Plan de Gestión de las Comunicaciones el cual describe a detalle los procesos requeridos para garantizar la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto. Además, se incluye como entregable de esta sección la matriz de comunicaciones del proyecto.

Como resultado de la planificación de las comunicaciones se definió que el patrocinador es el interesado más importante del proyecto y a quien se le debe informar de forma recurrente

Se revisa el Registro de Control de Polémicas en las reuniones semanales de coordinación para:

1. Determinar las soluciones a aplicar a las polémicas pendientes por analizar, designar un responsable para su solución, un plazo de solución, y registrar la programación de estas soluciones en el Registro de Control.
2. Revisar si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomarán acciones correctivas.
3. Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y si la polémica ha sido resuelta, de no ser así se diseñarán nuevas soluciones.

En caso de que una polémica no pueda ser resuelta o en caso de que haya evolucionado hasta convertirse en un problema, deberá ser abordada y escalada al Director del Proyecto, Equipo de Proyecto, Patrocinador.

Procedimiento para Actualizar el Plan de Gestión de Comunicaciones

El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que exista:

1. Una solicitud de cambio aprobada que impacte el Plan de Proyecto.
 2. Una acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los interesados.
 3. Personas que ingresan o salen del proyecto.
 4. Cambios en las asignaciones de personas a roles del proyecto.
 5. Cambios en la matriz autoridad versus influencia de los interesados.
 6. Solicitudes inusuales de informes o reportes adicionales.
 7. Quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.
 8. Evidencias de resistencia al cambio.
 9. Evidencias de deficiencias de comunicación.
-

Guías para Eventos de Comunicación

Guías para Reuniones

Todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

1. Debe fijarse la agenda con anterioridad.
 2. Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
 3. Se debe empezar puntual.
 4. Se deben fijar los objetivos de la reunión, los roles, los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
 5. Se debe cumplir a cabalidad los roles de facilitador (dirige el proceso grupal de trabajo) y de anotador (toma nota de los resultados formales de la reunión).
 6. Se debe terminar puntual.
 7. Se debe emitir un Acta de Reunión respectiva con la firma de los participantes.
-

Guías para Correo Electrónico

Todos los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas:

1. Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto y el patrocinador deberán ser enviados por el Director del Proyecto, para establecer una sola vía formal de comunicación con el patrocinador.
 2. Los enviados por el patrocinador y recibidos por cualquier persona del Equipo de Proyecto deberán ser copiados al Director del Proyecto (si es que éstos no han sido considerados en el reparto), para que todas las comunicaciones con el patrocinador estén en conocimiento de los responsables del proyecto.
 3. Los correos internos entre miembros del Equipo de Proyecto deberán ser copiados a la lista del grupo del proyecto que contiene las direcciones de los miembros, para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.
-

Guías para Documentación del Proyecto

Guías para Codificación de Documentos

La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

XXXXX_YYYY_ZZZZ.EXT

Dónde:

Código	Descripción	Ejemplo
XXXX	Código del Proyecto	PROY-MAM-001
YYYY	Abreviatura del Tipo de Documento	EDT, ORG, RACI, ACP, etc.
ZZZZ	Versión del Documento	v1.0, v2.0, v3.0, etc.

Guías para Almacenamiento de Documentos

El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas:

1. Durante la ejecución del proyecto cada miembro del equipo mantendrá en su máquina una carpeta con la misma estructura que la EDT del proyecto, donde guardará en las subcarpetas correspondientes las versiones de los documentos que vaya generando.
 2. Al cierre de una fase o al cierre del proyecto cada miembro del equipo deberá eliminar los archivos temporales de trabajo de los documentos y se quedará con las versiones controladas y numeradas (ver guías para el control de versiones), las cuales se enviarán al Director del Proyecto.
 3. El Director del Proyecto consolidará todas las versiones controladas y numeradas de los documentos, en un archivo final del proyecto, el cual será una carpeta con la misma estructura de la EDT, donde se almacenarán en el lugar correspondiente los documentos finales del proyecto.
 4. Se publicará una Relación de Documentos del Proyecto y la ruta de acceso para consulta.
 5. Los miembros de equipo borrarán sus carpetas de trabajo para eliminar redundancias de información y multiplicidad de versiones.
-

Guías para el Control de Versiones

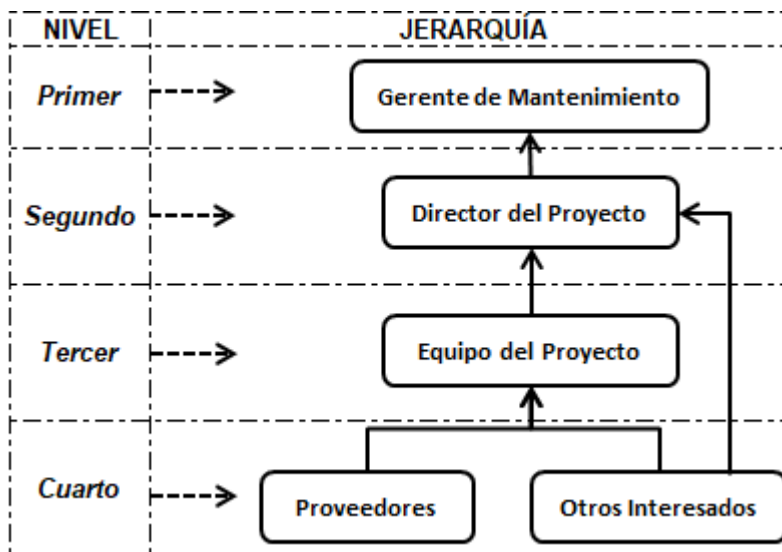
Todos los documentos de Gestión de Proyectos están sujetos al control de versiones, el cual se hace insertando una cabecera estándar con el siguiente diseño:

Control de Versiones					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
0.1	W.F.	L.P.	L.P.	01-10-2021	Versión Original

Glosario de Terminología del Proyecto

Ver Anexo 05.

Diagrama de Flujo de las Comunicaciones



4.8.2. Matriz de Comunicaciones

Tabla No. 54 - Matriz de Comunicaciones del Proyecto.

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.							
Código:	PROY-MANT-001							
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores							
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel							
Tipo de Información	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de Detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable de Comunicar	Grupo Receptor	Medio de Comunicación
Plan de Gestión del Proyecto	PDF	Una sola vez	Alto	Reunión	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Lecciones Aprendidas	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Acta de Cierre del Proyecto	PDF	Una sola vez	Alto	Reunión	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Mantenimiento Preventivo	PDF	Una sola vez	Alto	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Mantenimiento Emergente	PDF	Una sola vez	Alto	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto

Mantenimiento Predictivo	PDF	Una sola vez	Alto	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Estructura de Comunicación	PDF	Una sola vez	Medio	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Instalación de CMMS	PDF	Una sola vez	Medio	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Configuración de Planes de Mantenimiento	PDF	Una sola vez	Medio	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Configuración de Usuarios	PDF	Una sola vez	Medio	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Configuración de Handhelds	PDF	Una sola vez	Medio	Push	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Test de Aceptación de Usuario	PDF	Una sola vez	Alto	Reunión	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Especificaciones Técnicas	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto

Búsqueda y Selección de Proveedor	PDF	Una sola vez	Medio	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Adquisición de Handhelds	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Especificaciones Técnicas	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Búsqueda y Selección de Proveedor	PDF	Una sola vez	Medio	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Adquisición de Software y Licencia	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Convocatoria	PDF	Una sola vez	Medio	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Evaluación y Selección	PDF	Una sola vez	Medio	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Contratación	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Inducción a Cultura Organizacional	PDF	Una sola vez	Medio	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto

Diseño	PDF	Una sola vez	Medio	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Ejecución	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Uso de CMMS	PDF	Una sola vez	Alto	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto
Evaluación	PDF	Una sola vez	Medio	Push	No Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	Repositorio del Proyecto

4.9. Gestión de los Riesgos

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión de los riesgos es el Plan de Gestión de Riesgos el cual describe a detalle los procedimientos para identificar los riesgos, realizar su análisis, planificar e implementar la respuesta a los riesgos, y monitorear los riesgos. Además, se incluye como entregables de esta sección la matriz de registro de riesgos, la matriz de respuestas a los riesgos.

Del análisis de riesgo se identificaron 7 riesgos vinculados al proyecto que podrían desfasar incrementar el cronograma en 10,39 días y el presupuesto en \$2.844,04, rubros que son considerados para la reserva de contingencia del proyecto. Se identificó un riesgo general del proyecto vinculado a la disponibilidad del patrocinador para aprobar los paquetes de trabajo del proyecto que incrementaría la duración en 4,75 días, este riesgo es el más significativo en relación a la modificación del costo del proyecto al incrementarlo en US\$2.115,72 que representa el 74,39% del total de la reserva de contingencia del proyecto, sin embargo, considerando la causa del riesgo se decidió aceptarlo en el caso de ocurrencia y emplear la reserva de contingencia.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión de riesgos del proyecto:

4.9.1. Plan de Gestión de Riesgos

Tabla No. 55 - Plan de Gestión de los Riesgos

Metodología de Gestión de Riesgos			
Proceso	Descripción	Herramientas	Fuentes de Información
Planificación de la gestión de los riesgos	Elaborar el plan para la gestión de riesgos del proyecto	Guía del PMBOK	1. Patrocinador 2. Usuarios 3. Director del Proyecto 4. Equipo del Proyecto
Identificación de riesgos	Identificar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.	Lista de chequeo de riesgos	1. Patrocinador 2. Usuarios 3. Director del Proyecto 4. Equipo del Proyecto 5. Archivos históricos de proyectos.
Análisis cualitativo de riesgos	Evaluar probabilidad e impacto y establecer clasificación de importancia.	Matriz de probabilidad e impacto	1. Patrocinador 2. Usuarios 3. Director del Proyecto 4. Equipo del Proyecto
Análisis cuantitativo de riesgos	No se realizará	No aplica	No aplica
Planificación de respuesta a los riesgos	Definir la respuesta a los riesgos identificados y planificar su ejecución		1. Patrocinador 2. Usuarios 3. Director del Proyecto 4. Equipo del Proyecto 5. Archivos históricos de proyectos

Roles y Responsabilidades de la Gestión de Riesgos

Proceso	Roles	Personas	Responsabilidades
Planificación de Gestión de los Riesgos	Equipo de G. Riesgos	GM, PM, TMM, SM1, SM2, AR, TS,	Dirigir actividad, responsable directo.
	Líder	GTE, AB, SP, GC,	Proveer definiciones
	Apoyo	CF	Ejecutar Actividad
	Miembros		
Identificación de Riesgos	Equipo de G. Riesgos	GM, PM, TMM, SM1, SM2, AR, TS,	Dirigir actividad, responsable directo
	Líder	GTE, AB, SP, GC,	Proveer definiciones
	Apoyo	CF	Ejecutar Actividad
	Miembros		
Análisis Cualitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos		Dirigir actividad, responsable directo
	Líder		Proveer definiciones
	Apoyo		Ejecutar Actividad
	Miembros		
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos	No aplica	No aplica
	Líder		
	Apoyo		
	Miembros		
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Equipo de G. Riesgos	GM, PM, TMM, SM1, SM2, AR, TS,	Dirigir actividad, responsable directo
	Líder	GTE, AB, SP, GC,	Proveer definiciones
	Apoyo	CF	Ejecutar Actividad
	Miembros		
Seguimiento y Control del Riesgos	Equipo de G. Riesgos	GM, PM, TMM, SM1, SM2, AR, TS,	Dirigir actividad, responsable directo
	Líder	GTE, AB, SP, GC,	Proveer definiciones
	Apoyo	CF	Ejecutar Actividad
	Miembros		

Presupuesto de Gestión de Riesgos

La empresa consideró asignar un máximo de US\$57.000,00 para la ejecución del proyecto, este rubro considera el costo de las actividades así como la reserva de contingencia (riesgos).

Para el caso de las reservas de gestión se provisiona un 5% del costo total estimado de las actividades del proyecto, sin embargo, para poder hacer uso de esta reserva, en el caso de necesitarlo, se debe solicitar al patrocinador la gestión ante el área financiera para la asignación de recursos.

Periodicidad de la Gestión de Riesgos

Proceso	Momento de ejecución	Entregable de EDT	Periodicidad de ejecución
Planificación de Gestión de los Riesgos	Al inicio del proyecto	1.1 Plan de Dirección del Proyecto	Una vez
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	1.1 Plan de Dirección del Proyecto	Una vez semanal
Análisis Cualitativo de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	1.1 Plan de Dirección del Proyecto	Una vez semanal
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	1.1 Plan de Dirección del Proyecto	Una vez semanal
Seguimiento y Control del Riesgo	En cada etapa del proyecto		Semanal

Formato de la Gestión de Riesgos

Planificación de Gestión de los Riesgos

Plan de Gestión de Riesgo

Identificación de Riesgos

Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos

Análisis Cualitativo de Riesgos

Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos

Planificación de Respuesta a los Riesgos

Plan de Respuesta a los Riesgos

Seguimiento y Control del Riesgo

Informe de Monitoreo de Riesgos

Solicitud de cambio

Acción correctiva

Definición de Umbrales y Tolerancias de Riesgos

	RIESGOS			OPORTUNIDADES		
Escala	0.005 a 0.060	0.07 a 0.28	0.36 a 0.75	0.36 a 0.75	0.07 a 0.28	0.005 a 0.06
Apetito al riesgo	Apetito	Tolerancia	Capacidad	Capacidad	Tolerancia	Apetito
Umbral (Severidad)	Bajo	Moderado	Alto	Alta	Moderada	Baja
Respuesta	Aceptar	Mitigar o Transferir	Evitar	Explotar	Compartir y Mejorar	Aceptar

Establecimiento de Mapa de Calor de Riesgos

		RIESGOS					OPORTUNIDADES							
Probabilidad	Muy alta	0.9	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720	0.720	0.360	0.180	0.090	0.045	0.9	Probabilidad
	Alta	0.7	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560	0.560	0.280	0.140	0.070	0.035	0.7	
	Mediana	0.5	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400	0.400	0.200	0.100	0.050	0.025	0.5	
	Baja	0.3	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240	0.240	0.120	0.060	0.030	0.015	0.3	
	Muy baja	0.1	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080	0.080	0.040	0.020	0.010	0.005	0.1	
			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05		
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo			
Impacto														

4.9.2. Registro de Riesgos del Proyecto

Tabla No. 56 - Registro y Análisis de Riesgo

Nombre del Proyecto:		Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.										
Código:		PROY-MANT-001										
Director del Proyecto:		Ing. Wilmer Flores										
Aprobado por:		Ing. Luis Pimentel										
Descripción del Riesgo					Elemento EDT afectado			Probabilidad	Impacto	Severidad	Valoración Global del Riesgo	
Causa	Riesgo	Efecto	Categoría	Disparador	Código	Duración	Costo				Tiempo	Costo
Contrato de adquisición no contempla penalidades al proveedor por incumplimiento o	Proveedor de CMMS no responde a requerimientos de soporte postventa.	Subutilización del sistema CMMS en el proceso de mantenimiento de planta.	Organización	Proveedor no brinda soporte durante el periodo de testeo.	3.3	13 días	\$2.292,78	0,1	0,2	0,02	0,26 días	\$45,86
Deficiente difusión de la convocatoria en el mercado objetivo.	Asisten pocos candidatos a la evaluación y selección de personal,	Selección inadecuada de candidatos para cubrir vacantes.	Gestión	Limitado número de candidatos evaluados.	4.3.1	9,25 días	\$1.392,24	0,5	0,2	0,1	0,93 días	\$139,22
					4.3.2	3 días	\$526,31	0,3	0,2	0,06	0,18 días	\$31,58
					4.3.3	5 días	\$701,76	0,1	0,2	0,02	0,1 días	\$14,04
Gestión incorrecta por el encargado de la actividad.	Incumplimiento de plazo de entrega por parte de proveedores.	Incumplimiento del cronograma del proyecto.	Gestión	Informe de seguimiento del proyecto.	4.1	13,13 días	\$3.957,54	0,3	0,2	0,06	0,79 días	\$118,73

Asignaciones no programadas al patrocinador generadas por la Gerencia General.	Cambios en agenda de patrocinador ocasionado por funciones operativas retrasan la aprobación de entregables.	Incumplimiento del cronograma del proyecto.	Gestión	Informe de seguimiento del proyecto.	0	118,63 días	\$52.892,99	0,1	0,4	0,04	4,75 días	\$2.115,72
Experiencia limitada de personal en el diseño de capacitaciones.	Inadecuado diseño de la capacitación.	Dificultaría la transferencia de conocimiento a los trabajadores.	Gestión	El nivel de satisfacción de las capacitaciones es inferior al 90%.	5.2.1	1,75 días	\$107,66	0,7	0,1	0,07	0,11 días	\$7,54
Alta carga de trabajo y complejidad en la elaboración de manuales de mantenimiento.	No conformidad en la entrega de los planes de mantenimiento.	Demoras en la aprobación de los manuales de mantenimiento	Gestión	Desviación en el cronograma superior al 5%.	2.1	21 días	\$2.555,59	0,1	0,2	0,02	0,42 días	\$51,11
					2.2	21 días	\$2.607,30	0,1	0,2	0,02	0,42 días	\$52,15
					2.3	21 días	\$2.558,45	0,5	0,2	0,1	2,1 días	\$255,85
Calidad de insumos para adecuaciones a la red no es adecuada al requerimiento del proyecto.	No se obtenga la velocidad de transmisión de datos de al menos 20 Mbps.	Velocidad menor a la deseada para la transmisión de datos.	Gestión	No conformidad en las pruebas de operación del sistema CMMS.	3.1	5,5 días	\$203,97	0,3	0,2	0,06	0,33 días	\$12,24
Total Valor Monetario Esperado (VME)											10,39 días	\$2.844,04

4.9.3. Plan de Respuesta a los Riesgos

Tabla No. 57 - Plan de Respuesta a los Riesgos.

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.					
Código:	PROY-MANT-001					
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores					
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel					
Código	Riesgo	Responsable del Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de la Respuesta	Fecha Planificada
RS1	Proveedor de CMMS no responde a requerimientos de soporte postventa.	Técnico Máster de Mantenimiento	Incluir en el contrato de adquisición cláusulas de penalidad por incumplimiento.	Mitigar	Abogado	12/11/2021 29/11/2021
RS2	Asisten pocos candidatos a la evaluación y selección de personal.	Supervisor de Personal	Publicar la convocatoria en las diferentes redes de la empresa y monitorear la actividad generada.	Mitigar	Supervisor de Personal	
RS3	Incumplimiento de plazo de entrega por parte de proveedores.	Comprador Funcional	Incluir en el contrato de adquisición cláusulas de penalidad por incumplimiento.	Mitigar	Abogado	12/11/2021 29/11/2021
RS4	Cambios en agenda de patrocinador ocasionado por funciones operativas retrasan la aprobación de entregables.	Director del Proyecto	Ninguna.	Aceptar	Director del Proyecto	Ninguna.
RS5	Inadecuado diseño de la capacitación.	Supervisor de Mantenimiento	Revisión previa de diseño por parte de personal con mayor experiencia en el área de mantenimiento.	Mitigar	Técnico Máster de Mantenimiento	15/11/2021
RS6	No conformidad en la entrega de los planes de mantenimiento.	Analistas de Mantenimiento	.Realizar revisiones de los avances parciales de los planes.	Mitigar	Supervisor de Mantenimiento	23/11/2021

RS7	No se obtenga la velocidad de transmisión de datos de al menos 20 Mbps.	Técnico de Sistemas	Evaluación previa de materiales a emplear en mejora de redes.	Mitigar	Director del Proyecto	15/11/2021
-----	---	---------------------	---	---------	-----------------------	------------

4.10. Gestión de las Adquisiciones

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto (PMI, 2017).

Uno de los componentes de la gestión de las adquisiciones es el Plan de Gestión de las Adquisiciones el cual describe a detalle el procedimiento para planificar las adquisiciones, contratar servicios requeridos, establecer criterios de selección de proveedores, creación de órdenes de requisición y administración de proveedores. Además, se incluye como entregables de esta sección la matriz de requisitos de adquisición y enunciado de trabajo, y la evaluación y selección de proveedores.

Con el fin de precautelar los intereses de la empresa y obtener la mejora oferta disponible en el mercado se definieron criterios de selección de proveedores relacionados a la adquisición de Handhelds como tiempos de entrega del bien (20 puntos), garantía y asistencia técnica (20 puntos), costo del bien o servicio (20 puntos), cumplimiento de especificaciones técnicas (20 puntos), y experiencia del proveedor (20 puntos). Para el caso del Sistema CMMS los criterios son el tiempo de entrega (15 puntos), el soporte postventa (20 puntos), costo del bien (15 puntos), cumplimiento de especificaciones técnicas (30 puntos), y experiencia (20 puntos). Ambos bienes son adquiridos mediante un contrato de precio fijo.

A continuación, se presentan los entregables de la gestión de las adquisiciones del proyecto:

4.10.1. Plan de Gestión de las Adquisiciones

Tabla No. 58 - Plan de Gestión de las Adquisiciones.

Adquisiciones del Proyecto

Ver Matriz de Adquisiciones del Proyecto

Procedimiento Estándar por seguir

Para la adquisición de bienes que se ejecutan en el proyecto se realiza el siguiente proceso:

1. Se elabora el requerimiento con las especificaciones técnicas por parte del área solicitante.
 2. Se realiza una búsqueda de proveedores a nivel cantonal, provincial, nacional, e internacional de forma progresiva hasta tener al menos 3 ofertas.
 3. Se realiza reuniones con los proveedores para transmitir requerimiento y absolver dudas.
 4. Se receptan y evalúan las ofertas técnicas y económicas de proveedores.
 5. Se selecciona y notifica al proveedor ganador.
 6. Se realiza el pago para la adquisición del bien.
 7. Se recepta el bien, se prueba su funcionamiento y se ingresa en el inventario de bienes de la empresa.
-

Formatos Estándar por utilizar

Los formatos de contratos se realizarán a través de un modelo estándar que será proporcionado por la organización contratante.

Coordinación con otros Aspectos de la Gestión de Proyectos

En la Planificación del Proyecto se establecieron las siguientes fechas para la realización de las adquisiciones:

1. Adquisición de Handhelds
 2. Adquisición de Sistema CMMS y Licencia
-

Coordinación con la Gestión de Proyectos de los Proveedores

El contrato con el proveedor de Sistema CMMS será coordinado con el proveedor desde el momento de la adjudicación de este.

Restricciones y Supuestos

Las restricciones y/o supuestos que han sido identificados y que pueden afectar las adquisiciones del proyecto son las siguientes:

1. Se asume que la probabilidad de modificación del cronograma es mínima, pues esto conlleva a renegociar el contrato durante el desarrollo del proyecto.
-

Riesgos y Respuestas

RS1: Proveedor de CMMS no responde a requerimientos de soporte postventa.

RS3: Incumplimiento de plazo de entrega por parte de proveedores

Las respuestas planificadas son:

1. Incluir en el contrato de adquisición cláusulas de penalidad por incumplimiento.
-

4.10.2. Matriz de Requisitos de Adquisiciones y Enunciado de Trabajo

Tabla No. 59 - Matriz de Requisitos de Adquisiciones y Enunciado de Trabajo

Nombre del Proyecto:		Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.										
Código:		PROY-MANT-001										
Director del Proyecto:		Ing. Wilmer Flores										
Aprobado por:		Ing. Luis Pimentel										
Actividad del Proyecto	Código EDT	Descripción del Requerimiento	Detalle de Requerimiento	Proveedor	Tipo de Contrato	Unidad de Medida de Contratación	Cantidad	Precio Referencial	Precio Final	Cantidad de Horas Requeridas	Impuestos	Monto a Contratar
Comprar Handhelds	5.1.3.1	Handhelds para visualización de indicadores de performance de maquina industrial.	Los Handhelds deben cumplir con las especificaciones técnicas definidas por la empresa. Garantía y soporte técnico de al menos 1 año.	Proveedor de Equipos	Precio fijo	Unidad	4	\$552,08	\$ 2.208,33	70 horas	\$265,00	\$ 2.473,33
Comprar Software y Licencia	5.2.3.1	Software CMMS para mantenimiento preventivo con interfaz para equipos de escritorio y móviles.	Soporte postventa de al menos 2 semanas	Proveedor de Software	Precio fijo	Unidad	1	\$ 25.000,00	\$ 22.321,43	52 horas	\$ 2.678,57	\$ 25.000,00

4.10.3. Evaluación y Selección de Proveedores

Tabla No. 60 - Matriz de Evaluación y Selección de Proveedores

Nombre del Proyecto:	Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas.			
Código:	PROY-MANT-001			
Director del Proyecto:	Ing. Wilmer Flores			
Aprobado por:	Ing. Luis Pimentel			
Bienes/Servicios del Proyecto	Restricciones y Filtros de Selección	Criterio de Selección	Puntaje de Selección	Experiencia del Proveedor
Handhelds	Tiempo de entrega apegado al cronograma.	Fecha de entrega	20	Al menos 5 años en el mercado, dedicado a la comercialización de equipos tecnológicos con fines industriales.
	Garantía y asistencia técnica de al menos 1 año.	Garantía	20	
	Costo no supera presupuesto referencial.	Costo	20	
	Cumplimiento de especificaciones técnicas.	Cumplimiento	20	
	Demostrar documentalmente experiencia.	Experiencia	20	
Software CMMS y Licencia	Tiempo de entrega apegado al cronograma.	Fecha de entrega	15	Al menos 10 años de experiencia en la comercialización y asesoría de
	Soporte postventa de al menos 2 semanas.	Cumplimiento	20	

Costo no supera presupuesto referencial.	Costo	15	implementación de soluciones tecnológicas para empresas industriales.
Cumplimiento de especificaciones técnicas.	Cumplimiento	30	
Demostrar documentalmente experiencia.	Experiencia	20	

Conclusiones

Con base en el análisis presentado a lo largo del trabajo de titulación se puede concluir que el proyecto:

- Aporta directamente a lograr el objetivo estratégico de la empresa de reducir el gasto en el área de producción a través de la reducción del gasto de mantenimiento, optimización del uso de insumos y repuestos de maquinaria y equipos, reducción de la contratación de terceros para realizar mantenimientos emergentes, entre otros.
- Aporta a incrementar los ingresos de la empresa al reducir los tiempos de para de la maquinaria como consecuencia de optimizar los tiempos en los que se realiza mantenimiento antes de un fallo.
- Se espera una recuperación de la inversión en un plazo de 1 año, 10 meses, y 20 días; con una rentabilidad del 48,47%.
- El cronograma y costo del proyecto se han estimado por debajo del límite establecido por el patrocinador y la empresa, sin considerar las desviaciones que podrían generarse producto de la materialización de los riesgos.
- El proyecto incrementará la capacidad de respuesta operativa del departamento de mantenimiento al contratar y capacitar a 4 nuevos analistas. Además, permitirá mejorar la eficiencia en la planificación y ejecución de mantenimientos a las maquinarias de la planta.

Recomendaciones

Con base en las conclusiones presentadas previamente se desprenden las siguientes recomendaciones:

- Implementar el proyecto denominado “Repotenciación del departamento de mantenimiento industrial aplicando un sistema de gestión computarizado en una empresa de alimentos y bebidas”.
- Monitorear los riesgos definidos en el proyecto, en especial aquellos vinculados a la ruta crítica del proyecto con el fin de evitar exceder el tiempo y costo definido por el patrocinador y la empresa. Adicionalmente, esto permitirá que se materialicen los beneficios calculados en el análisis de viabilidad de la alternativa.

Anexos

Anexo 01 – Script de análisis de Base de Datos de Actividad CIU 1071.01

```

file.choose()
library(readxl)
library(dplyr)
library(ggplot2)

data <- read_excel("/Users/garyjordan/Downloads/bal2020_pan.xlsx")

data <- data%>%
  filter(TOTAL_INGRESOS__6999 > 0)%>%
  select(RUC, NOMBRE, TOTAL_INGRESOS__6999)%>%
  mutate(TOTAL_INGRESOS__6999 = TOTAL_INGRESOS__6999/1000,
         PART_MERC = TOTAL_INGRESOS__6999/sum(TOTAL_INGRESOS__6999))

data$MICRO <- if_else(data$TOTAL_INGRESOS__6999 < 100, true = 1, false = 0)
data$PEQUENA <- if_else(data$TOTAL_INGRESOS__6999 >= 100 &
  data$TOTAL_INGRESOS__6999 <= 1000, true = 1, false = 0)
data$MEDIANA <- if_else(data$TOTAL_INGRESOS__6999 > 1000 &
  data$TOTAL_INGRESOS__6999 <= 5000, true = 1, false = 0)
data$GRANDE <- if_else(data$TOTAL_INGRESOS__6999 > 5000, true = 1, false = 0)

attach(data)

sum(TOTAL_INGRESOS__6999)
sum(PART_MERC[MICRO == 1])*100
sum(PART_MERC[PEQUENA == 1])*100
sum(PART_MERC[MEDIANA == 1])*100
sum(PART_MERC[GRANDE == 1])*100

PART_MERC[NOMBRE == "LA EMPRESA."]/sum(PART_MERC[GRANDE == 1])

boxplot(TOTAL_INGRESOS__6999[MICRO == 1], xlab = "Microempresas", ylab = "Miles de
dólares", col = "lightblue", ylim = c(0, 100))

boxplot(TOTAL_INGRESOS__6999[PEQUENA == 1], xlab = "Pequeña", ylab = "Miles de dólares",
col = "pink3", ylim = c(100, 1000))

boxplot(TOTAL_INGRESOS__6999[MEDIANA == 1], xlab = "Mediana", ylab = "Miles de dólares",
col = "orange2", ylim = c(1000, 5000))

boxplot(TOTAL_INGRESOS__6999[GRANDE == 1], xlab = "Grande", ylab = "Miles de dólares", col
= "darkolivegreen2", ylim = c(5000, 80000))

summary(TOTAL_INGRESOS__6999[MICRO == 1])
sd(TOTAL_INGRESOS__6999[MICRO == 1])

```

```

summary(TOTAL_INGRESOS__6999[PEQUENA == 1])
sd(TOTAL_INGRESOS__6999[PEQUENA == 1])

summary(TOTAL_INGRESOS__6999[MEDIANA == 1])
sd(TOTAL_INGRESOS__6999[MEDIANA == 1])

summary(TOTAL_INGRESOS__6999[GRANDE == 1])
sd(TOTAL_INGRESOS__6999[GRANDE == 1])

# CREAR DATA FRAME DE EMPRESA
file.choose()
LA EMPRESA <- read_excel("/Users/garyjordan/Downloads/LA EMPRESA.xlsx")

LA EMPRESA <- LA EMPRESA%>%
  mutate(TOT_ACTIV = round(TOT_ACTIV/1000000, digits = 2),
         TOT_PASIV = round(TOT_PASIV/1000000, digits = 2),
         TOT_PATRI = round(TOT_PATRI/1000000, digits = 2))

attach(LA EMPRESA)
min(TOT)

par(mfrow = c(1,1))

plot(ANO, TOT_ACTIV, col = "darkblue", type = "l", lwd = 1.5, xlab = "Años", ylab = "Millones de
dólares",
     ylim = c(2, 80), xlim = c(2005, 2020)) + text(2013.3, 70, "2014", cex = 0.7) +
  abline(v = 2014, col = "red", lwd = 1.5, lty = 2) +
  legend("topleft", legend = c("Activos", "Pasivos", "Patrimonio"), lwd = 1.5, col = c("darkblue",
"darkred", "darkgreen"),
       cex = 0.7, inset = 0.01, text.width = 1.75)
points(ANO, TOT_PASIV, col = "darkred", type = "l", lwd = 2)
points(ANO, TOT_PATRI, col = "darkgreen", type = "l", lwd = 2)

```

Anexo 02 – Detalle de Sueldos y Beneficios de Ley de Personal de Alternativa 1.

Descripción	Sueldo	Cargas sociales (%sobre sueldo total)						Monto total de cargas sociales
		Decimo 3er Sueldo	Décimo 4to sueldo	Vacaciones	IESS	SECAP	IECE	
Empleado	\$ 1.400,00	\$ 116,67	\$ 33,33	\$ 58,33	\$ 156,10	\$ 7,00	\$ 7,00	\$ 378,43

Descripción	Cantidad	Sueldo Mensual	Cargas Sociales Mensual	Sueldo & Beneficios de Ley
Operador	4	\$ 1.400,00	\$ 378,43	\$ 2.913,73
Total, Mensual Sueldos Operativos				\$ 2.913,73
Total, Anual Sueldos Operativos				\$ 34.964,80

Anexo 03 – Detalle de Sueldos y Beneficios de Ley de Personal de Alternativa 2.

Descripción	Sueldo	Cargas sociales (%sobre sueldo total)						Monto total de cargas sociales
		Decimo 3er Sueldo	Décimo 4to sueldo	Vacaciones	IESS	SECAP	IECE	
Empleado	\$ 1.400,00	\$ 116,67	\$ 33,33	\$ 58,33	\$ 156,10	\$ 7,00	\$ 7,00	\$ 378,43

Descripción	Cantidad	Sueldo Mensual	Cargas Sociales Mensual	Sueldo & Beneficios de Ley
Empleado	3	\$ 1.400,00	\$ 378,43	\$ 2.535,30
Total Mensual Sueldos Operativos				\$ 2.535,30
Total Anual Sueldos Operativos				\$ 30.423,60

Anexo 04 – Costo de los Recursos del Proyecto

Nombre del recurso	Inicial	Tipo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso	Acumular	Calendario base
Gerente de Mantenimiento	GM	Trabajo	100%	\$18,17/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Director de Proyecto	PM	Trabajo	100%	\$10,25/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Técnico Máster de Mantenimiento	TMM	Trabajo	100%	\$10,25/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Supervisor de Mantenimiento 1	SM1	Trabajo	100%	\$9,42/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Supervisor de Mantenimiento 2	SM2	Trabajo	100%	\$9,42/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Analista de Refacciones	AR	Trabajo	100%	\$5,00/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Analista de Mantenimiento 1	AM1	Trabajo	100%	\$3,86/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Analista de Mantenimiento 2	AM2	Trabajo	100%	\$3,86/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Analista de Mantenimiento 3	AM3	Trabajo	100%	\$3,86/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Analista de Mantenimiento 4	AM4	Trabajo	100%	\$3,86/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Técnico de Sistemas	TS	Trabajo	100%	\$5,23/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Gerente de Talento Humano	GTH	Trabajo	100%	\$27,96/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Abogado	AB	Trabajo	100%	\$9,42/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Supervisor de Personal	SP	Trabajo	100%	\$6,64/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Gerente de Compras	GC	Trabajo	100%	\$25,67/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Comprador Funcional	CF	Trabajo	100%	\$4,90/hora	\$0,00/hora	\$0,00	Prorrateo	Estándar
Proveedor CMMS	PS	Costo					Prorrateo	
Proveedor Handhelds	PH	Costo					Prorrateo	

Anexo 05 – Glosario de Terminología del Proyecto

Término	Descripción	Término	Descripción
AB	Abogado	GTH	Gerente de Talento Humano
AC	Actual Cost	PC	Proveedores de CMMS
ACP	Acta de Constitución del Proyecto	PdT	Paquete de Trabajo
AR	Analista de Refacciones	PERT	Program Evaluation and Review Technique
APOs	Activos de Procesos de la Organización	PH	Proveedores de Handhelds
BAC	Budget at Completion	PM	Director del Proyecto
CF	Comprador Funcional	PMBOK	Project Management Book of Knowledge
CMMS	Computerized Maintenance Management System	PMI	Project Management Institute
CPI	Cost Performance Index	PV	Planned Value
CV	Cost Value	RACI	<u>Responsible (R), Accountable (A),</u> <u>Consulted (C), Informed (I).</u>
DM	Departamento de Mantenimiento	SM1	Supervisor de Mantenimiento 1
EAC	Estimate at Completion	SM2	Supervisor de Mantenimiento 2
EDT	Estructura de Desglose de Trabajo	SP	Supervisor de Personal
ETC	Estimate to Complete	SPI	Schedule Performance Index
EV	Earned Value	TMM	Técnico Máster de Mantenimiento
EVM	Earned Value Management	TS	Técnico de Sistemas
GC	Gerente de Compras	VAC	Variance at Completion
GM	Gerente de Mantenimiento		

Bibliografía

Revista Líderes. (14 de 11 de 2019). *Revista Líderes*. Obtenido de Revista Líderes:

<https://www.revistalideres.ec/lideres/industria-panificadora-crecimiento-ecuador-produccion.html>

Centro de Desarrollo de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2020).

Impacto financiero del COVID-19 en Ecuador: Desafíos y respuestas. Quito: OCDE.

Vásconez, L. (11 de 05 de 2021). Una familia pobre destina 26% de sus ingresos a la compra de

pan. *El Comercio*. Obtenido de Una familia pobre destina 26% de sus ingresos a la compra de pan: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-familias-pan-ingresos-precio-suba.html>

Villada, F., Moreno, G., & Valencia, J. (2002). El mantenimiento predictivo y su efecto en la

optimización de costos de mantenimiento. *Revista de Facultad de Ingeniería de Universidad de Antioquia*, 95-105.

Ballesteros, F. (2014). *La estrategia predictiva en el mantenimiento industrial*. Obtenido de

Preditec: <http://www.preditec.com/mantenimiento-predictivo/>

Flores, J. J. (2018). *Optimización de tiempo en la ejecución del mantenimiento preventivo en*

equipos HVAC implementando técnicas de mantenimiento predictivo en la empresa

WOOD Proyectos S.A.C. Obtenido de Repositorio Universidad Privada del Norte:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14426/JUAN%20FLORES%20TACAS.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Inti, D., & Alvarez, F. (2019). *Mantenimiento Predictivo por análisis de aceite, para optimizar costos operativos por disponibilidad, montacargas P33000. Siderúrgica del Perú S.A.A.*

Obtenido de Repositorio Universidad Cesar Vallejo:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27573/Inti_MDM-Alvarez_CFR.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Tecnología para la Industria. (18 de 09 de 2019). *Formas de ahorro energético industrial con una buena formación en mantenimiento predictivo y alineación.* Obtenido de Tecnología para la Industria: <https://tecnologiaparalaindustria.com/formas-de-ahorro-energetico-industrial-con-una-buena-formacion-en-mantenimiento-predictivo-y-alineacion/>

PMI. (2017). *Project Management Book of Knowledge.* PMI.