



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**ESCUELA DE POSTGRADO 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:

RENOVACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA
PRODUCTIVA Y FINANCIERA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN
CORRUGADO DE UNA EMPRESA CARTONERA DEL SECTOR BANANERO.

AUTORES:

CARINA ALEXANDRA AGILA VILLACIS
HUMBERTO ELOY ACERO PENAFIEL

DIRECTOR:

MGP. LIBER HUMBERTO PALACIOS VERA, PMP

GUAYAQUIL - ECUADOR

2021

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme regalado la vida y sabiduría necesaria para poder alcanzar mis metas propuestas, pero sobre todo por la fortaleza que me da para continuar en este camino después de la prematura partida de mi madre.

A mi madre (+), mi padre y hermanos por su apoyo incondicional, compañía, amor y su ejemplo de superación en la vida. Infinitas gracias por ser mi razón y motivo para seguir adelante.

Carina.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por estar junto a mí en cada paso y en cada decisión que tomo, a mi familia, por ser mi motivación para seguir adelante.

Eloy.

DEDICATORIA

A mi madre que me bendice desde el cielo, quien en vida me impulso para seguir preparándome profesionalmente, ella fue y continúa siendo mi más grande motivación en la vida para seguir adelante, estoy segura de que este momento hubiera sido tan especial e importante para ella como lo es para mí.

A mi padre y hermanos, quienes han sido mi pilar fundamental para no desmayar ante las adversidades de la vida, con su apoyo incondicional e infinito amor me ayudan día a día a luchar para alcanzar mis metas propuestas.

Carina.

DEDICATORIA

A Misael mi hijo, todo esto sucedió después de tu partida, desde el cielo sé que estas feliz por cada meta y logro que como familia conseguimos.

Eloy.



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

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-983


APELLIDOS Y NOMBRES	AGILA VILLACIS CARINA ALEXANDRA
IDENTIFICACIÓN	1716808017
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magister en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	*RENOVACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRODUCTIVA Y FINANCIERA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN CORRUGADO DE UNA EMPRESA CARTONERA DEL SECTOR BANANER*.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-09-29
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,90) NUEVE CON NOVENTA CENTÉSIMAS


- * En la ciudad de Guayaquil a los veintinueve días del mes de Septiembre del año dos mil veintiuno a las 16:02 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO, Director del trabajo de Titulación, CALLE WONG FERNANDO XAVIER, Vocal y VERA MERCHANCANO RICARDO DANIEL, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación *RENOVACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRODUCTIVA Y FINANCIERA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN CORRUGADO DE UNA EMPRESA CARTONERA DEL SECTOR BANANER*., presentado por la estudiante AGILA VILLACIS CARINA ALEXANDRA.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,90/10,00, NUEVE CON NOVENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

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


 PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO
DIRECTOR


 CALLE WONG FERNANDO XAVIER
EVALUADOR / PRIMER VOCAL


 VERA MERCHANCANO RICARDO DANIEL
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL


 AGILA VILLACIS CARINA ALEXANDRA
ESTUDIANTE



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

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-982

APELLIDOS Y NOMBRES	ACERO PEÑAFIEL HUMBERTO ELOY
IDENTIFICACIÓN	0922984257
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magister en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"RENOVACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRODUCTIVA Y FINANCIERA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN CORRUGADO DE UNA EMPRESA CARTONERA DEL SECTOR BANANER".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-09-29
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,90) NUEVE CON NOVENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los veintinueve días del mes de Septiembre del año dos mil veintiuno a las 16:02 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO, Director del trabajo de Titulación, CALLE WONG FERNANDO XAVIER, Vocal y VERA MERCHANCANO RICARDO DANIEL, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "RENOVACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA PRODUCTIVA Y FINANCIERA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN CORRUGADO DE UNA EMPRESA CARTONERA DEL SECTOR BANANER.", presentado por el estudiante ACERO PEÑAFIEL HUMBERTO ELOY.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,90/10,00, NUEVE CON NOVENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

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


 PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO
 DIRECTOR


 CALLE WONG FERNANDO XAVIER
 EVALUADOR / PRIMER VOCAL


 VERA MERCHANCANO RICARDO DANIEL
 EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL


 ACERO PEÑAFIEL HUMBERTO ELOY
 ESTUDIANTE

Índice General

Capítulo 1.....	1
Entorno Institucional.....	1
1.1 Introducción General	1
1.1.1 Hitos Institucionales.....	1
1.1.2 Contexto Nacional	2
1.1.3 Contexto Internacional.....	4
1.1.4 Gobierno Corporativo	4
1.1.5 Desafíos Institucionales	5
1.2 Filosofías Institucionales	6
1.2.1 Misión	6
1.2.2 Visión.....	6
1.2.3 Valores	6
1.3 Modelo de Negocio (BMC)	7
1.3.1 Segmento de Mercado.....	7
1.3.2 Propuesta de Valor.....	8
1.3.3 Relación con Clientes	8
1.3.4 Canales de Servicio.....	8
1.3.5 Actividades Clave	9
1.3.6 Recursos Clave.....	10
1.3.7 Alianzas Clave	11
1.3.8 Estructura de Costos	12
1.3.9 Estructura de Ingresos.....	13
1.4 Estrategia Institucional.....	13
1.4.1 Estrategia General.....	13
1.4.2 Matriz de Correlación	15
1.4.3 Mapa Estratégico	16
1.4.4 Cuadro de Mando Integral	17
1.4.5 Iniciativas	23
1.5 Arquitectura Empresarial	24
1.5.1 Cadena de Proceso Productivo.....	27
1.5.2 Cadena de Valor.....	27
1.5.3 Riesgos y Controles	28
1.5.4 Organigrama Institucional	39
1.5.5 Sistemas de Información.....	39
1.5.6 Estructura Tecnológica	40
Capítulo 2.....	42
Caso de Negocio	42
2.1 Resumen Ejecutivo	42
2.1.1 Definición del Problema/Oportunidad.....	44
2.1.2 Análisis de Brechas.....	46
2.1.3 Iniciativas Claves	49
2.2 Estudio de Alternativas	51
2.2.1 Alcance de la solución	57

2.2.2	Estudio de Mercado	68
2.2.3	Estudio Regulatorio	76
2.2.4	Estudio Administrativo	78
2.2.5	Estudio Técnico	80
2.2.6	Estudio Social	85
2.2.7	Estudio Ambiental	87
2.2.8	Estudio Económico	95
2.2.9	Estudio Financiero	109
2.2.10	Estudio de Riesgos	114
2.2.11	Evaluación Multicriterio	118
2.2.12	Enfoque de Implementación	122
Capítulo 3.....		127
Project Charter (ACP).....		127
Capítulo 4.....		132
Plan para la Dirección del Proyecto.....		132
4.1	Gestión de la Integración	132
4.1.1	Plan de Gestión de la Integración	133
4.1.2	Registro de Beneficios del Proyecto	140
4.1.3	Registro de Lecciones Aprendidas.....	141
4.1.4	Acta de Cierre del Proyecto	141
4.2	Gestión del Alcance	143
4.2.1	Plan de Gestión del Alcance	144
4.2.2	Enunciado del Alcance del Proyecto	147
4.2.3	Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	152
4.2.4	Diccionario de la EDT	153
4.2.5	Matriz de Trazabilidad de Requisitos	181
4.3	Gestión del Cronograma	188
4.3.1	Plan de Gestión del Cronograma	189
4.3.2	Cronograma del Proyecto (MS Project).....	192
4.3.3	Línea Base del Cronograma (MS Project)	200
4.3.4	Listado de Actividades e Hitos	209
4.3.5	Secuenciamiento de Actividades	218
4.3.6	Estimación de Recursos de Actividades	225
4.3.7	Estimación de Duración de Actividades	244
4.3.8	Ruta Crítica del Proyecto (MS Project)	255
4.3.9	Variabilidad del Cronograma.....	259
4.4	Gestión de Costos	261
4.4.1	Plan de Gestión de Costos.....	262
4.4.2	Estimación de Costos	267
4.4.3	Presupuesto del Proyecto	290
4.4.4	Timeline del Proyecto (Curva S)	291
4.4.5	Variabilidad del Presupuesto	291
4.5	Gestión de Calidad.....	292
4.5.1	Plan de Gestión de la Calidad	294
4.5.2	Métricas de Calidad	301

4.5.3	Lista de Verificación de Calidad.....	302
4.6	Gestión de los Recursos	306
4.6.1	Plan de Gestión de los Recursos	307
4.6.2	Matriz de Asignación de Responsabilidades	311
4.6.3	Descripción de Roles	329
4.6.4	Adquisición del Personal del Proyecto	342
4.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	344
4.7.1	Plan de Gestión de las Comunicaciones	345
4.7.2	Matriz de Comunicaciones del Proyecto	349
4.8	Gestión de Riesgos.....	353
4.8.1	Plan de Gestión de Riesgos.....	355
4.8.2	Registro y Análisis Cualitativo de Riesgos.....	358
4.8.3	Análisis Cuantitativo de Riesgos	365
4.8.4	Respuesta a Riesgos y Plan de Contingencia.....	381
4.9	Gestión de las Adquisiciones	385
4.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones	386
4.9.2	Matriz de Requisitos de Adquisiciones.....	388
4.9.3	Enunciado de Trabajo de Adquisiciones.....	394
4.9.4	Evaluación y Selección de Proveedores	401
4.10	Gestión de Interesados	402
4.10.1	Registro de Interesados	404
4.10.2	Análisis de Clasificación de Interesados.....	411
4.10.3	Plan de Gestión de Interesados	413
	Lista de referencias	437

Lista de Tablas

Tabla 1. Volumen de producción total de láminas y cajas de cartón corrugado.	3
Tabla 2. Estructura de costos.	12
Tabla 3. Estructura de ingresos.	13
Tabla 4. Estrategia general.	14
Tabla 5. Matriz de correlación.	15
Tabla 6. Cuadro de Mando Integral de ServiCartón S.A.	20
Tabla 7. Despliegue de perspectivas e iniciativas.	23
Tabla 8. <i>Matriz de Arquitectura Empresarial - MAE</i>	25
Tabla 9. Identificación de fortalezas.	29
Tabla 10. Identificación de debilidades.	29
Tabla 11. Matriz de análisis de factores internos.	30
Tabla 12. Identificación de amenazas.	32
Tabla 13. Identificación de oportunidades.	32
Tabla 14. Matriz de análisis de factores externos.	33
Tabla 15. <i>Matriz de evaluación de factores internos - MEFI</i>	35
Tabla 16. Matriz de evaluación de factores externos - MEFE.	36
Tabla 17. Matriz de brechas, necesidades y beneficios	46
Tabla 18. Matriz de priorización preliminar de brechas	48
Tabla 19. Matriz de iniciativas claves.	49
Tabla 20. Matriz de priorización de iniciativas claves	50
Tabla 21. Características y especificaciones técnicas de la actual línea de producción	55
Tabla 22. Características y especificaciones técnicas de la línea de producción modernizada	57
Tabla 23. Alcance de la alternativa 2.	58
Tabla 24. <i>Beneficios de la alternativa 2</i>	60
Tabla 25. <i>Problemas identificados en la implementación de la alternativa 2</i>	64
Tabla 26. <i>Población demandante potencial de la alternativa 1</i>	70
Tabla 27. <i>Proyección incremental de la demanda de cajas de cartón</i>	71
Tabla 28. <i>Participación en el mercado exportador bananero de las empresas cartoneras</i>	72
Tabla 29. <i>Oferta proyectada de ServiCartón S.A. con la implementación de la alternativa 1</i>	73
Tabla 30. <i>Precios de las cajas de cartón para el empaquetamiento de banano de exportación.</i> ..	74
Tabla 31. <i>Marco de regulaciones para importación y uso de maquinaria industrial.</i>	77
Tabla 32. <i>Recurso Humano requerido para la alternativa 1</i>	79
Tabla 33. <i>Scoring de impactos.</i>	89
Tabla 34. <i>Matriz de EIA para la alternativa 1</i>	91
Tabla 35. <i>Matriz de EIA para la alternativa 2</i>	92
Tabla 36. <i>Criterios para Valoración del Impacto Ambiental.</i>	92
Tabla 37. <i>Inversiones requeridas para la alternativa 1.</i>	95
Tabla 38. <i>Inversiones requeridas para la alternativa 2.</i>	96
Tabla 39. <i>Calendario de reposición de inversiones para las alternativas 1 y 2.</i>	98
Tabla 40. <i>Calendario de venta de activos para las alternativas 1 y 2.</i>	98
Tabla 41. <i>Tasas de crecimiento anual en Toneladas y \$/Ton para las alternativas 1 y 2.</i>	100
Tabla 42. <i>Proyección de ingresos alternativa 1.</i>	101
Tabla 43. <i>Proyección de ingresos alternativa 2.</i>	102

Tabla 44. <i>Proyección de egresos alternativa 1</i>	104
Tabla 45. <i>Proyección de egresos alternativa 2</i>	105
Tabla 46. <i>Capital de trabajo para las alternativas 1 y 2</i>	106
Tabla 47. <i>Fujo de caja para la alternativa 1</i>	107
Tabla 48. <i>Fujo de caja para la alternativa 2</i>	108
Tabla 49. <i>Tasas de referencia para el cálculo de Ke</i>	109
Tabla 50. <i>VAN de las alternativas 1 y 2</i>	110
Tabla 51. <i>TIR de las alternativas 1 y 2</i>	111
Tabla 52. <i>Payback de las alternativas 1 y 2</i>	113
Tabla 53. <i>Categorización de riesgos</i>	115
Tabla 54. <i>Priorización de riesgos</i>	116
Tabla 55. <i>Criterios de selección</i>	119
Tabla 56. <i>Criterios de selección</i>	120
Tabla 57. <i>Matriz de priorización de alternativas</i>	120
Tabla 58. <i>Acta de constitución del proyecto</i>	127
Tabla 59. <i>Plan de Gestión de la Integración</i>	134
Tabla 60. <i>Registro de Beneficios del Proyecto</i>	140
Tabla 61. <i>Formato para el Registro de Lecciones Aprendidas</i>	141
Tabla 62. <i>Acta de Cierre del Proyecto</i>	141
Tabla 63. <i>Plan de Gestión del Alcance</i>	144
Tabla 64. <i>Enunciado del Alcance del Proyecto</i>	147
Tabla 65. <i>Diccionario de la EDT</i>	153
Tabla 66. <i>Matriz de trazabilidad de requisitos</i>	182
Tabla 67. <i>Plan de Gestión del Cronograma</i>	190
Tabla 68. <i>Listado de actividades e hitos del proyecto</i>	209
Tabla 69. <i>Secuenciamiento de actividades del proyecto</i>	218
Tabla 70. <i>Estimación de recursos de actividades del proyecto</i>	225
Tabla 71. <i>Estimación de duración de actividades por Tres Valores</i>	244
Tabla 72. <i>Plan de Gestión de Costos</i>	262
Tabla 73. <i>Estimación de costos por actividad</i>	267
Tabla 74. <i>Presupuesto del proyecto</i>	290
Tabla 75. <i>Plan de Gestión de la Calidad</i>	294
Tabla 76. <i>Métricas de Calidad</i>	301
Tabla 77. <i>Lista de Verificación de Calidad</i>	302
Tabla 78. <i>Plan de Gestión de los Recursos</i>	308
Tabla 79. <i>Matriz RACI</i>	311
Tabla 80. <i>Descripción de roles y responsabilidades</i>	329
Tabla 81. <i>Adquisición del personal del proyecto</i>	342
Tabla 82. <i>Plan de Gestión de las Comunicaciones</i>	345
Tabla 83. <i>Formato de Log de Control de Polémicas</i>	345
Tabla 84. <i>Matriz de Comunicaciones del Proyecto</i>	350
Tabla 85. <i>Plan de Gestión de Riesgos</i>	355
Tabla 86. <i>Umrales y Tolerancias al Riesgo</i>	357
Tabla 87. <i>Respuestas Preferentes por cada Tipo de Riesgo</i>	358
Tabla 88. <i>Registro y Análisis Cualitativo de Riesgos</i>	359

Tabla 89. <i>Análisis Cuantitativo de Riesgos – Técnica del VME</i>	366
Tabla 90. <i>Registro Cuantitativo de Riesgos – Simulación de Monte Carlo</i>	373
Tabla 91. <i>Respuesta a Riesgos y Plan de Contingencia</i>	382
Tabla 92. <i>Plan de Gestión de las Adquisiciones</i>	386
Tabla 93. <i>Matriz de Requisitos de Adquisiciones</i>	389
Tabla 94. <i>Enunciado de Trabajo de Adquisiciones</i>	395
Tabla 95. <i>Evaluación y Selección de Proveedores</i>	401
Tabla 96. <i>Registro de interesados</i>	405
Tabla 97. <i>Matriz de Poder vs. Interés</i>	411
Tabla 98. <i>Matriz de Poder vs. Influencia</i>	411
Tabla 99. <i>Matriz de Impacto vs. Influencia</i>	412
Tabla 100. <i>Plan de Gestión de Interesados</i>	414

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Porcentajes de participación en Cartoneras del Ecuador año 2019.	2
<i>Figura 2.</i> Representación del directorio 2019.	5
<i>Figura 3.</i> Mapa estratégico de ServiCartón S.A.	17
<i>Figura 4.</i> Cadena de proceso productivo.	27
<i>Figura 5.</i> Cadena de valor de ServiCartón S.A.	28
<i>Figura 6.</i> Evaluación de factores internos/externos – Estrategias.	38
<i>Figura 7.</i> Organigrama Institucional.	39
<i>Figura 8.</i> Línea de producción de cajas de cartón corrugado para el banano de exportación.	53
<i>Figura 9.</i> Modelo de Caja ServiBanano.	68
<i>Figura 10.</i> Modelo de Caja Open Top ServiBanano.	69
<i>Figura 11.</i> Exportación de banano declarado en el periodo 2016-2019.	70
<i>Figura 12.</i> Evolución del precio de la pulpa de celulosa – Costo por Tonelada Métrica.	74
<i>Figura 13.</i> Esquema de comercialización de nuevos productos para clientes del sector bananero	75
<i>Figura 14.</i> Esquema de comercialización de productos ya existentes para clientes del sector bananero.....	75
<i>Figura 15.</i> Organigrama para ejecución de proyectos.	79
<i>Figura 16.</i> Localización de la planta industrial de ServiCaryón S.A.	82
<i>Figura 17.</i> Layout de localización de la alternativa 1.	83
<i>Figura 18.</i> Modelo de Prominencia – Estudio Social.....	87
<i>Figura 19.</i> Resultado de simulación del VAN – Alternativa 1.....	110
<i>Figura 20.</i> Resultado de simulación del VAN – Alternativa 2.....	111
<i>Figura 21.</i> Resultado de simulación del TIR – Alternativa 1.....	112
<i>Figura 22.</i> Resultado de simulación del TIR – Alternativa 2.....	112
<i>Figura 23.</i> Resultado de simulación del PAYBACK – Alternativa 1.	113
<i>Figura 24.</i> Resultado de simulación del PAYBACK – Alternativa 2.	114
<i>Figura 25.</i> Matriz de priorización de riesgos.....	116
<i>Figura 26.</i> Estructura de desglose de trabajo (EDT).	152
<i>Figura 27.</i> Cronograma del proyecto.....	199
<i>Figura 28.</i> Línea Base del cronograma del proyecto.	208
<i>Figura 29.</i> Ruta crítica del proyecto.	258
<i>Figura 30.</i> Análisis de incertidumbre en la duración del proyecto.....	259
<i>Figura 31.</i> Análisis de incertidumbre en la fecha de finalización del proyecto.	260
<i>Figura 32.</i> Curva “S” del proyecto.	291
<i>Figura 33.</i> Análisis de incertidumbre en el costo del proyecto.	292
<i>Figura 34.</i> Organigrama para la Gestión de Calidad del Proyecto.	300
<i>Figura 35.</i> Organigrama del proyecto REMI.	308
<i>Figura 36.</i> Jerarquía de toma de decisiones del proyecto.....	348
<i>Figura 37.</i> Mapa de calor.....	358
<i>Figura 38.</i> Análisis de incertidumbre en la reserva de contingencia del proyecto - costo.	379
<i>Figura 39.</i> Análisis de incertidumbre en la reserva de contingencia del proyecto – Duración. .	379
<i>Figura 40.</i> Análisis de incertidumbre con riesgos y sin riesgos en la finalización del proyecto.	380
<i>Figura 41.</i> Análisis de incertidumbre con riesgos y sin riesgos en el costo del proyecto.	380

<i>Figura 42.</i> Modelo de Prominencia de Interesados del Proyecto.	413
<i>Figura 43.</i> Flujo de Interrelaciones de Interesados del Proyecto.	422

Capítulo 1

Entorno Institucional

1.1 Introducción General

1.1.1 Hitos Institucionales

La empresa de fabricación de cajas de cartón corrugado a quien llamaremos de ahora en adelante ServiCartón S.A., es una industria que se especializa en el diseño, fabricación y comercialización de cajas de cartón corrugado y láminas para el sector industrial de consumo nacional y de exportación, las empresas pertenecientes al sector bananero son las principales clientes de ServiCarton S.A., ya que estas adquieren alrededor del 57% de la producción.

La compañía fue fundada hace más de 50 años en la ciudad de Guayaquil con la finalidad de ofertar en el mercado ecuatoriano opciones de embalaje para el sector de exportación agrícola, en especial a las grandes exportadoras de banano de aquella época que continúan siendo sus principales clientes. A partir del año 2009 la empresa reestructuró por completo el área administrativa para realizar importantes inversiones que permitieron incrementar su capacidad de producción, integrando así un molino papelerero para suplir la demanda de materia prima del mercado, garantizar la disponibilidad y calidad de sus productos.

En el año 2010 se modernizó la nueva línea de producción de láminas con la adquisición de la máquina corrugadora más grande y moderna del país. Mientras que, en el año 2016 se implementó 3 líneas de impresión flexográfica, que en la actualidad permiten cubrir el 85% de la demanda del mercado nacional e internacional. Dado su acelerado crecimiento y con miras a su expansión, la empresa mudo sus instalaciones al cantón Durán de la provincia del Guayas en donde hasta la actualidad desarrolla sus operaciones.

1.1.2 Contexto Nacional

ServiCarton tiene más de 50 años de experiencia en este giro de negocio y se encuentra posicionada como empresa pionera en la industria cartonera del país, ofreciendo sus productos a empresas del sector alimenticio, acuícola-pesquero, agrícola, industrial, textil y automotriz para garantizar la conservación, transporte y almacenamiento de sus productos. A pesar de que existe una gran diversidad de empaques en el mercado, las cajas de cartón corrugado se posicionan por sobre las elaboradas con derivados de plástico o madera debido a que las primeras son ligeras, resistentes, reciclables, biodegradables y relativamente más económicas.

En el contexto nacional se considera que el consumo de cartón en Ecuador es bastante elevado, los volúmenes de demanda aproximados anualmente pueden sobrepasar las 650,000 TM y se encuentran distribuidos: 380,000 TM/año en el mercado bananero, 245,000 TM/año en el mercado doméstico y 25,000 TM/año en el mercado florícola

ServiCartón S.A. forma parte del grupo de empresas más destacadas en la fabricación de cajas de cartón corrugado en el Ecuador; grupo del cual también forman parte.

- Cartopel S.A.
- Grupasa S.A.
- Cransa S.A.
- Incasa
- Papelera Nacional S.A.
- Cartorama
- Industria Cartonera Ecuatoriana S.A.

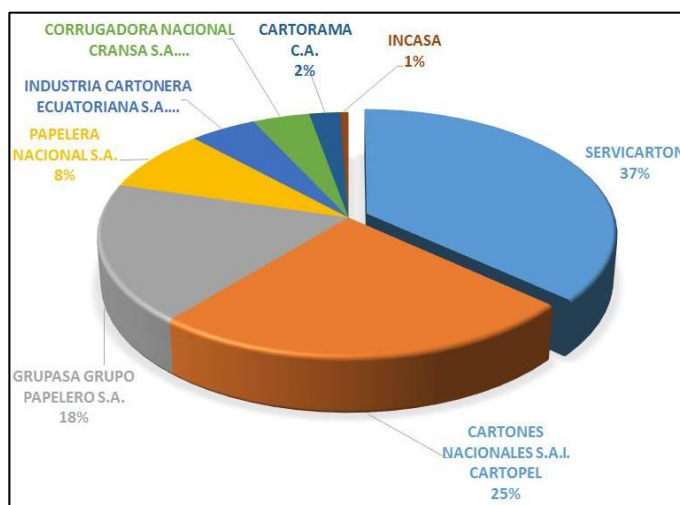


Figura 1. Porcentajes de participación en Cartoneras del Ecuador año 2019.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

Como se puede observar en la , considerando el total de productos de exportación y domésticos, ServiCartón S.A. es la empresa líder del mercado ya que cuenta con un 37% de participación del mercado. En el segundo lugar se encuentra Cartopel con el 25% de participación de mercado. En tercer lugar, se ubica Grupasa con el 18% de participación, siendo éstas las firmas cartoneras más relevantes del país.

En cuanto a los principales clientes de ServiCartón S.A., figuran las empresas más grandes del país, tales como:

- Grupo Nestlé (Ecuajugos, Nestlé, Surindu)
- La Fabril
- Promarisco
- Yanbal
- Danec
- Inepaca
- Grupo exportador bananero (anónimo)
- Unilever Andina Ecuador
- Durexporta
- Grupo Agroflora
- Industrias Ales
- Nirsa, etc.

En el 2019, ServiCartón S.A. facturó aproximadamente \$171,314,140.61 que representa un total de 154,984.5 TM de láminas y cajas de cartón corrugado. En la Tabla 1 se presenta los niveles totales de producción en toneladas métricas durante los últimos 3 años:

Tabla 1. *Volumen de producción total de láminas y cajas de cartón corrugado.*

Segmentos de Mercado		Toneladas Métricas (TM)		
		Año 2017	Año 2018	Año 2019
Sector exportador	Bananero	80,123.3	92,299.86	88,341.165
	Subtotal	80,123.3	92,299.86	88,341.165
Sector doméstico	Aceites/Jabones	5,384.31	5,311.59	9,560.25
	Alimentos	7,547.73	7,721.45	11,012.30
	Atún/Pesca/Camarón	8,635.5	10,277.76	14,260.04
	Convertidores	5,858	7,256.85	11,400.01
	Floricultor	2,942.13	3,432.99	6,462.13
	Subtotal	30,367.67	34,000.64	52,694.73

Segmentos de Mercado		Toneladas Métricas (TM)		
		Año 2017	Año 2018	Año 2019
Otras ventas	Planchas/láminas	9,570.76	10,816.09	13,948.605
	Subtotal	9,570.76	10,816.09	13,948.605
Total Ventas		120,061.73	137,116.59	154,984.5

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Resulta importante mencionar que hasta Octubre del año 2020 la producción y ventas a nivel nacional decayó un 3% debido a la emergencia sanitaria mundial, por lo que hasta finales del mismo año se prevé alcanzar una facturación aproximada de 150,000 TM.

1.1.3 Contexto Internacional

Ecuador es un país agrícola, pionero en el cultivo y exportación de banano, razón por la que este segmento de mercado es el más importante y representativo en las operaciones de la compañía. Considerando los volúmenes históricos de ventas de la empresa, ServiCartón S.A. se constituye como el principal proveedor de cajas de cartón corrugado para empresas del mercado exportador, que buscan transportar sus productos alrededor del mundo a regiones y países tales como: América (Estados Unidos), Europa (Italia, España, Reino Unido, Francia, etc.), Asia (China, Rusia).

1.1.4 Gobierno Corporativo

La estructura de gobierno de la compañía está conformada por una junta directiva, Junta de Accionistas, las Altas Gerencias y las Gerencias Departamentales. El presidente como representante de la junta directiva es el encargado de integrar todos los poderes de la organización en un gobierno corporativo.

La Gerencia General es la encargada de coordinar las gerencias departamentales a fin de cumplir con la alineación organizacional.

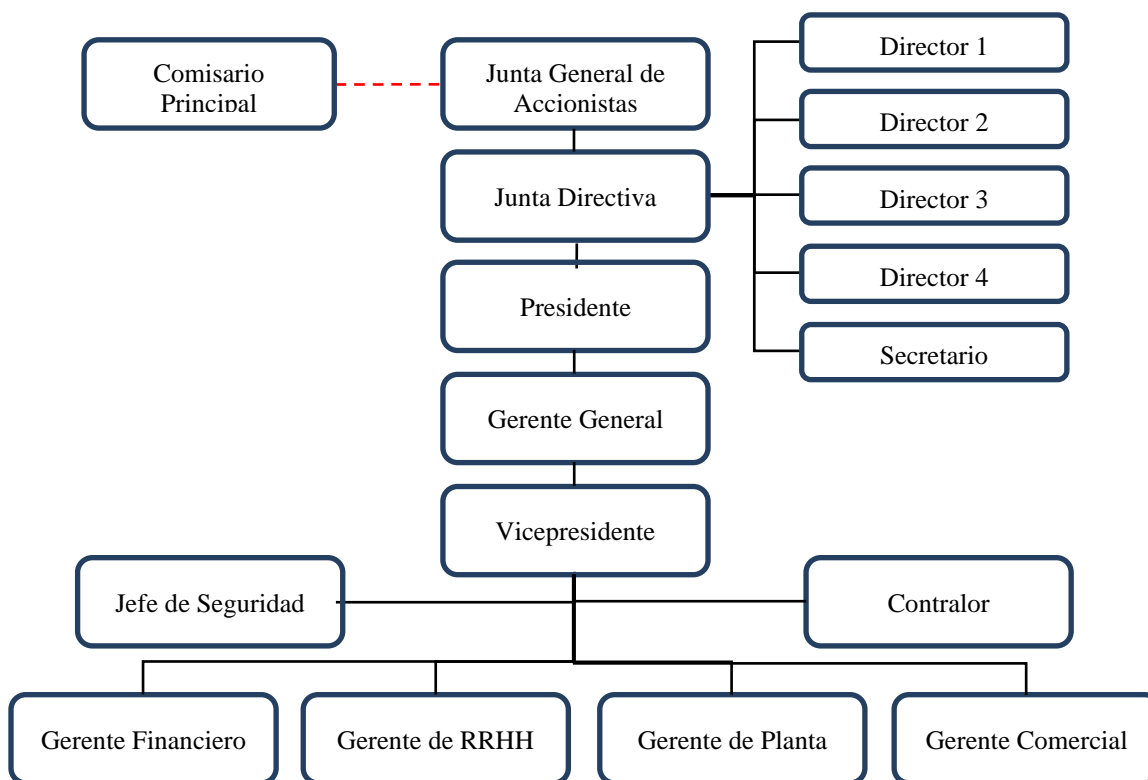


Figura 2. Representación del directorio 2019.
 Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

1.1.5 Desafíos Institucionales

Entre los principales desafíos institucionales que la empresa busca alcanzar se encuentran los siguientes:

- Enfrentar la recesión económica mundial de finales del año 2020 y lograr una recuperación significativa, considerando que el crecimiento a nivel país se proyecta aproximadamente en un 1.5% para el año 2021, de acuerdo a las estimaciones del Fondo Monetario Internacional.
- Incrementar el nivel de competitividad y recuperar la participación del mercado en un 7% aproximadamente, manteniendo los precios y cumpliendo los más altos estándares de calidad en los productos y servicios.

- Optimizar el consumo de papel para reducir el desperdicio controlable durante la fabricación de cajas de cartón corrugado en niveles inferiores al 5%.
- Incrementar el volumen de ventas para garantizar la sostenibilidad de las operaciones de la compañía, a fin de mantener el empleo de 530 colaboradores que conforman la mano de obra directa de la empresa.

1.2 Filosofías Institucionales

1.2.1 Misión

“Brindar a nuestros clientes soluciones completas e innovadoras en empaques de cartón corrugado, de alta calidad gráfica y estructural, generando rentabilidad para los socios estratégicos: clientes, colaboradores, accionistas, proveedores y la comunidad”.

1.2.2 Visión

“Consolidarse como la primera industria cartonera, con un modelo de gestión eficiente, sustentable, sostenible y socialmente responsable, capaz de adaptarse a un entorno cambiante”.

1.2.3 Valores

Proyectándose a futuro como el principal aliado estratégico de su grupo de interesados, la empresa toma como base los siguientes valores:

- Compromiso y proactividad: Valores fundamentales que imprimen dinamismo y hacen que la fuerza laboral tenga iniciativa y asuma responsabilidad de hacer que las cosas sucedan.
- Honestidad y transparencia: Para con todos, pues constituye una cualidad humana que lleva a comportarse y expresarse con sinceridad y coherencia, contribuyendo en el crecimiento individual y empresarial, en la productividad y en competitividad.

- **Respeto:** Busca construir un entorno digno y sin discriminación, en el que se reconoce además del valor de cada individuo el medio ambiente.
- **Servicio:** Ayuda a establecer relaciones de amistad y de negocio, para interpretar las necesidades de los demás, no solo por ayudarlos en un momento, sino por cambiar radicalmente de algún modo su forma de vida.
- **Tenacidad:** Actuar con pasión y confianza imprescindibles para alcanzar el éxito en cualquier ámbito.
- **Responsabilidad social:** Manifestada en la generación de empleo para el desarrollo del país y en la protección del medio ambiente.

1.3 Modelo de Negocio (BMC)

1.3.1 Segmento de Mercado

Actualmente, la empresa es líder a nivel nacional en el mercado de producción de cartón corrugado, dirige sus productos principalmente a los siguientes segmentos de mercado:

- **Sector Exportador ecuatoriano:** Constituye la principal fuente de generación de ingresos para la compañía, aproximadamente el 57% de la producción es vendida al mercado exportador bananero, floricultor y camaronero. Destacando la producción de cajas de cartón principalmente para el sector bananero.
- **Sector Doméstico:** Alrededor del 34% de la producción es vendida al sector industrial, comercializando cajas de cartón para productos como aceites jabones, alimentos, convertidores, productos provenientes de la pesca, entre otros.
- El 9% restante de su producción corresponde a la comercialización de DKL (desperdicios), bobinas de papel, etc.

1.3.2 Propuesta de Valor

La oferta de valor de la compañía es diseñar, producir y comercializar soluciones integrales de empaques de cartón corrugado, sustentados en el uso de buenas prácticas de manufactura, equipos con tecnología de punta y papeles de alto desempeño. Esto permite garantizar a los clientes precios competitivos, entregas en tiempo óptimo y sobre todo diseños innovadores ajustados a las necesidades de los más exigentes clientes, logrando la completa satisfacción comercial y a través del uso responsable de los recursos naturales en el proceso de fabricación.

1.3.3 Relación con Clientes

La empresa ha generado y mantiene una comunicación estrecha y satisfactoria con sus clientes, tanto a nivel local como internacional, esto lo ha logrado a través de su servicio personalizado, ágil y oportuno de atención al cliente, ya sea de manera física (reuniones) o remota (conversaciones telefónicas y correo electrónico empresarial). Además, realiza un seguimiento efectivo postventa para asegurarse de que los empaques producidos lleguen en perfecto estado a su destino final y conocer el nivel de satisfacción de sus clientes, proyectando así en sus clientes una imagen de seguridad y confianza.

1.3.4 Canales de Servicio

Para la compañía es primordial la calidad, no sólo en los empaques que elabora sino también en el servicio integral y continuo que ofrecen a sus clientes. Por lo que, los canales de atención con los que cuenta actualmente buscan dar respuestas y asesoramiento rápido y adecuado, conforme a los requerimientos de los clientes. Entre los principales canales de servicio se mencionan los siguientes:

- Línea telefónica directa
- Call center
- Portal web empresarial
- Correo electrónico corporativo
- Buzón de sugerencias

1.3.5 Actividades Clave

La empresa produce láminas y cajas de cartón corrugado para la protección y embalaje de productos desde el empaque hasta la venta final. Por lo tanto, las actividades claves que realiza la cartonera son:

- Diseño de empaques de acuerdo a los requerimientos y expectativas de los clientes locales y de exportación enfocados en productos tales como: banano, camarón, pescado, mango, uvas, flores, frutas tropicales, grasas, aceites, jabones, línea blanca, licores, entre otros.
- Recepción y estiba de las bobinas de papel de diferentes gramajes (materia prima), provenientes del molino papelerero.
- Ejecución de pruebas de calidad y resistencia a los empaques, tales como: pruebas de calibre, columna corta o resistencia a la estiba de un empaque corrugado, separación por espiga y pruebas de compresión.
- Unión de papeles de tipo liners y médiums mediante rodillos de corrugado.
- Impresión, troquelado y pegado hasta obtener un empaque acorde a las especificaciones establecidas por los clientes.

- Fabricación de láminas de cartón corrugado, elaboración de papeles corrugados (kraftliner, kraftliner blanco), pads de cartón y esquineros de cartón resistentes a la humedad, vibraciones y manipulación.
- Distribución y entrega de productos de forma inmediata.

1.3.6 Recursos Clave

La planta industrial distingue 3 tipos de recursos: tangible, intangible y humano. A continuación, se describe cada uno de estos:

Recursos tangibles: En general la planta cuenta con maquinaria moderna y reconoce como recursos tangibles principales los siguientes:

- 10 impresoras flexográficas, tanto para cajas de banano, otras exportaciones y de uso industrial.
- 01 máquina corrugadora
- 02 máquina pre-printer
- 01 máquina de Clark Aiken
- Laboratorio de tintas
- Laboratorio de calidad
- Flota corporativa que se encarga de aproximadamente el 70% de las entregas.

Recursos intangibles: La empresa reconoce como recursos intangibles principales los siguientes:

- Tecnología de producción de punta
- Eficiencia en procesos de fabricación
- Reputación en el mercado laboral

- Confianza en trabajadores
- Entrenamiento y capacitación continua
- Experiencia en logística
- Eficiente coordinación de compras (adquisiciones)
- Comunicación efectiva en los procesos de producción

Recurso humano: La empresa emplea un total de 530 personas distribuidas en el área operativa y administrativa de acuerdo a las necesidades de producción de la planta. Cabe mencionar que la cartonera pone especial énfasis en el entrenamiento y calificación técnica de su potencial humano.

1.3.7 Alianzas Clave

La compañía mantiene alianzas estratégicas con las empresas:

- Empresa exportadora de banano, con la que mantiene contrato de exclusividad como proveedor durante 5 años renovado desde el año 2018 y a la cual se le facturó en 2019 el 39% de la producción total de la planta que corresponde a 63208 TM de papel, esto constituye aproximadamente \$ 70,000,000 de dólares.
- Empresa ubicada en la ciudad de Manta con la que mantiene un contrato de suministro de cajas de cartón para el mercado de consumo local y exportador de productos como: aceites, mantecas, jabones, grasas, facturando anualmente alrededor de \$ 5,000,000 de dólares.
- Empresas dedicadas al reciclaje, importación y exportación de todo tipo de cartón, papel, plástico, entre otros.

- Molinos Papeleros, contiene los grandes complejos industriales papeleros que producen las bobinas de papel de alta calidad que la empresa requiere para la fabricación de sus productos.
- Proveedores de repuestos y accesorios internacionales especializados en componentes de la industria del cartón corrugado, con quienes se ha suscrito acuerdos de precios, tiempos de entrega y créditos para el abastecimiento de componentes importantes para mantener el proceso productivo, realizar mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas y equipos. Entre los más importantes proveedores se encuentran: EZ Trading, EuropeDirect, Goetsch y Unipro.

Cabe mencionar que las empresas recicladoras y los molinos papeleros constituyen los principales proveedores de materia prima.

1.3.8 Estructura de Costos

Para el desarrollo comercial de las actividades operativas que ejecuta la planta, se genera un desglose de costos que permiten visualizar el sistema económico que administra la empresa cartonera, a fin de poder transparentar las salidas de dinero. El principal costo de venta de la compañía representa el rubro de la materia prima. El total de gastos operativos de la compañía se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. *Estructura de costos.*

EGRESOS	Año 2019	
	Miles US \$	%
COSTO DE VENTAS		
Total costo de ventas	143,860.3	86.87%
GASTOS OPERATIVOS		
De administración	\$ 6,222.56	3.76%
De ventas	\$ 8,450.6	5.10%
Total Gastos Operativos	\$ 14,673.2	8.56%
GASTOS FINANCIEROS		

Total gastos financieros	\$ 7,065.81	4.27%
TOTAL DE COSTOS Y GASTOS	\$ 165,599.24	100%

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

En la Tabla 2, se presenta el % de ventas en función del total de los costos y gastos asociados al proceso de producción de láminas y cajas de cartón corrugado.

1.3.9 Estructura de Ingresos

La Tabla 3 presenta los ingresos económicos que la compañía tiene en promedio anualmente, producto del volumen de ventas en unidades físicas y monetarias de cajas de cartón corrugado y láminas, dentro de cada una de sus líneas de negocio.

Tabla 3. Estructura de ingresos.

INGRESOS		2019
		Miles US \$
Sector exportador	Banadero	\$ 97,649.06
	Subtotal	\$ 97,649.06
Sector doméstico	Aceites/Jabones	\$ 10,567.55
	Alimentos	\$ 12,172.59
	Atún/Pesca/Camarón	\$ 15,762.52
	Convertidores	\$ 12,601.15
	Floricultor	\$ 7,143.00
	Varios	\$ 14,300
	Subtotal	\$ 58,246.81
Otras ventas	Planchas/láminas	\$ 15,418.27
	Subtotal	\$ 15,418.27
Total Ventas		\$ 171,314.14

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Como se puede observar en la Tabla 3, la empresa facturó en el año 2019 un total de \$171,314.14.

1.4 Estrategia Institucional

1.4.1 Estrategia General

La estrategia general de ServiCartón se define con base en la misión y visión establecidas, enfocadas principalmente en potencializar las líneas de negocio de exportación,

acaparar la demanda nacional y ser una empresa líder en el mercado cartonero. La estrategia se sustenta en cuatro pilares estratégicos fundamentales que se mencionan a continuación:

- **Crecimiento:** La infraestructura técnica de la planta junto con el amplio portafolio comercial, ha permitido a la empresa mantener un nivel importante de producción en los últimos años. Las estadísticas de producción muestran tendencia a incrementar hasta la capacidad máxima instalada.
- **Innovación tecnológica:** La relación con los clientes constituye la más importante prioridad empresarial. Por esto, la compañía innova constantemente, generando valor en cada uno de sus productos y servicios.
- **Cumplimiento:** Apunta siempre a un servicio integral y de calidad, lo cual implica realizar entregas a tiempo y de acuerdo a los requerimientos del cliente.
- **Confianza:** Disponer de la capacidad productiva para ofrecer productos de calidad crea confianza en sus clientes, llevando esto a cerrar acuerdos de exclusividad y firmar contratos anuales con las empresas más relevantes del país.

A fin de establecer la relación entre los pilares estratégicos con los objetivos estratégicos que se persiguen y en consecuencia con las estrategias.

En la Tabla 4 se presenta tal relación y la perspectiva de la estrategia en función del cuadro de mando integral.

Tabla 4. *Estrategia general.*

Pilares Estratégicos	Objetivos Estratégicos	Estrategias	Perspectiva
Crecimiento	Incrementar los ingresos en ventas de cajas de cartón	Incrementar el volumen de ventas de cajas de cartón corrugado para el mercado exportador y doméstico	Financiera

Código	Estrategia	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E3	Incrementar la cartera de clientes a través de diseños exclusivos de acuerdo a sus necesidades	3	1								
E4	Reducir los costos operativos a través de la optimización de procesos manuales de las líneas de producción de cajas y láminas corrugadas	1	1	1							
E5	Disponer de maquinaria con tecnología de punta Post-print y BHS para sus principales líneas de producción	1	1	1	3						
E6	Potenciar la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de la empresa	2	1	2	1	1					
E7	Reducir tiempos de entrega de productos terminados	2	1	3	1	1	2				
E8	Fortalecer el plan de capacitación continua para el personal	3	1	3	1	1	1	3			
E9	Reducir los costos postventa asociados a reclamos de productos no conforme	1	1	1	1	1	3	1	1		
E10	Fortalecer el sistema de atención personalizada al cliente	3	1	1	1	1	1	3	1	1	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

1.4.3 Mapa Estratégico

El mapa estratégico de la Figura 3, muestra de manera gráfica las relaciones obtenidas en la Matriz de Correlación en base a las perspectivas: financiera, clientes/mercado, procesos internos y aprendizaje de la compañía.

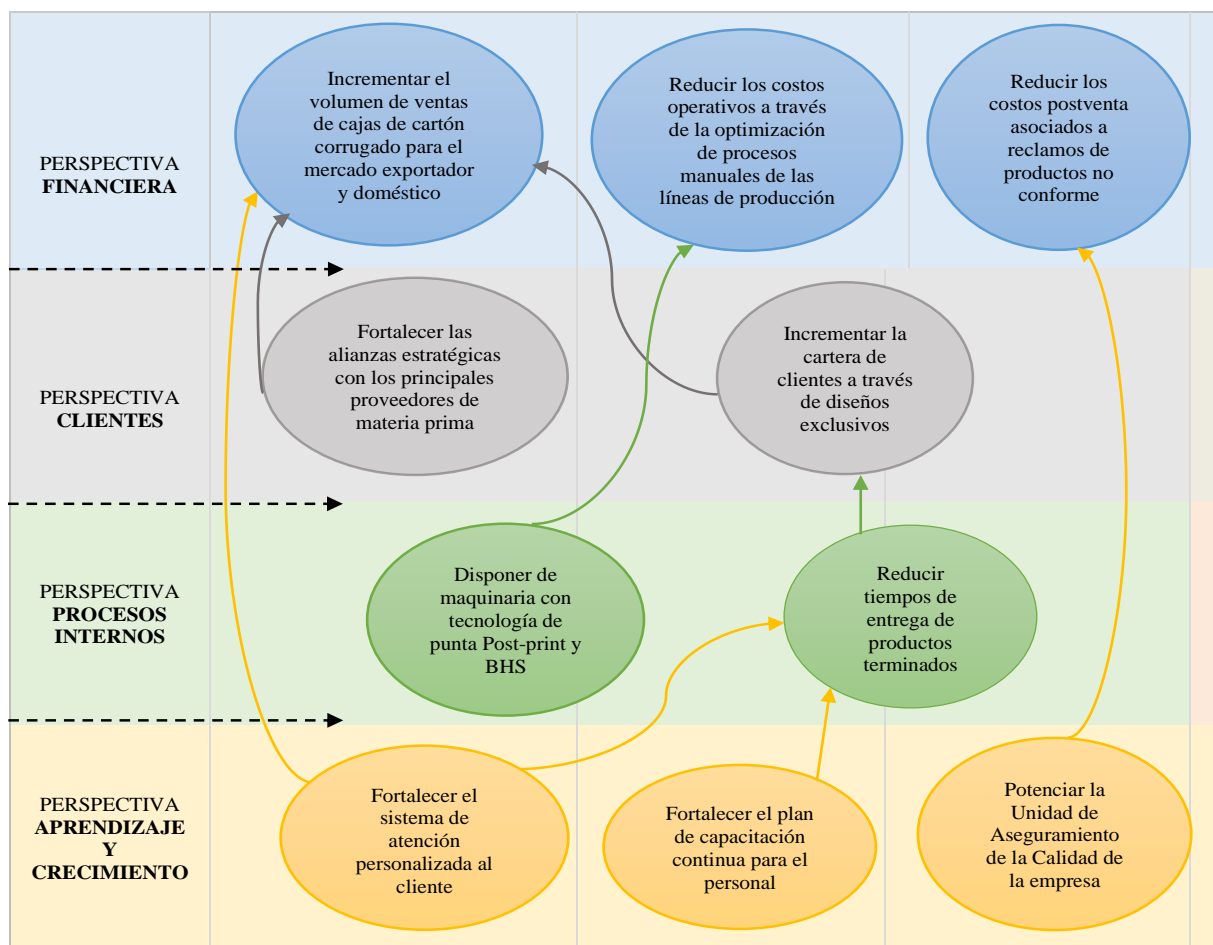


Figura 3. Mapa estratégico de ServiCartón S.A.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

1.4.4 Cuadro de Mando Integral

Actualmente ServiCartón se encuentra compitiendo en un entorno muy complejo, por lo resulta de vital importancia que los directivos tengan una exacta comprensión de sus objetivos y de los métodos que han de utilizar para cumplirlos. El CMI es la herramienta que proporciona a los ejecutivos un amplio marco que traduce la visión y estrategias de una empresa en un conjunto coherente de indicadores de actuación.

Para cada una de las 4 perspectivas descritas en el mapa estratégico, se establecen objetivos estratégicos SMART. La finalidad de plantear estos objetivos es la de ofrecer

directrices o pautas de actuación, encaminadas a la mejora de la productividad y el rendimiento de ServiCartón S.A., en virtud de ello se plantean los siguientes objetivos:

1.1.1.1. Objetivos desde el punto de vista financiero – OEF

OEF 1. Incrementar en 30% los ingresos en ventas de cajas de cartón corrugado tipo post-print y pre-print al término del año 2023.

OEF 2. Reducir los gastos totales operativos en un 15% hasta el año 2023.

OEF 3. Optimizar anualmente el 3% del inventario de repuestos de maquinaria y equipos en unidades operativas hasta el año 2023.

1.1.1.2. Objetivos desde el punto de vista de los clientes – OEC/Mercado - OEM

OEM 1. Incrementar en 15% la captación de nuevos clientes hasta el año 2023.

OEC 1. Incrementar en 15% el nivel de prestación de servicios a los clientes hasta el año 2023.

1.1.1.3. Objetivos desde el punto de vista de procesos internos – OEPI

OEPI 1. Incrementar en 12% la productividad de las líneas de fabricación de cajas y láminas corrugadas al término del año 2023.

OEPI 2. Optimizar en 2% el consumo anual de energía/Ton hasta el año 2023.

OEPI 3. Reducir al 5% las mermas (desperdicio) controlables durante el proceso de producción en todas sus líneas al término del año 2023.

1.1.1.4. Objetivos desde el punto de vista de aprendizaje y crecimiento – OEAC

OEAC 1. Fortalecer el clima laboral positivo que favorezca el trabajo en equipo, la participación activa en la concepción de ideas de nuevos proyectos y el compromiso en

los retos actuales y futuros de la compañía, para lograr un índice de absentismo del 20% hasta el año 2023.

OEAC 2. Contar con personal altamente capacitado, con las habilidades y competencias requeridas para aumentar el nivel de reacción a consultas y pedidos de clientes en un 99.5% hasta el año 2023.

En la Tabla 6 se detalla el CMI de la empresa y la vinculación de los indicadores (KPIs) considerados como los más significativos de acuerdo a los objetivos estratégicos antes descritos. Para cada KPI se ha identificado y calculado el estado actual y deseado (meta) tomando en cuenta las expectativas y deseos de la gerencia. Cabe mencionar que se ha tomado como línea base (estado actual) la información del año 2019.

Tabla 6. Cuadro de Mando Integral de ServiCartón S.A.

PERSPECTIVAS	Cod.	Objetivos	Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Métrica/Cálculo	Línea Base (Actual 2019)	Valor Meta	Línea Base (Actual 2019)	Valor Meta
FINANCIERA	KPIF1	Incrementar en 30% los ingresos en ventas de cajas de cartón corrugado tipo post print y pre print al término del año 2023	Tasa de crecimiento de ventas	%	$\frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}} \times 100$ V _t : Ventas año actual V _{t-1} : Ventas año anterior	9.2%	39.2%	\$171,314,140.61	\$ 222,708,382.79
	KPIF2	Reducir los gastos operativos en un 15% hasta el año 2023	Tasa de reducción de gastos operativos	%	$\frac{\sum G_t - \sum G_{t-1}}{\sum G_{t-1}} \times 100$ G _t : Gastos operativos actual G _{t-1} : Gastos operativos año anterior	17.4%	2.4%	\$ 14,673,156.78	\$12,472,183.26
	KPIF3	Optimizar anualmente el 3% del inventario de repuestos de maquinaria y equipos en unidades operativas hasta el año 2023	Fondo de inventario para mantenimiento	\$	$\sum_{i=1}^{12} CI_i$ CI _i : Costo de inventario en bodega de repuestos i: periodos de medición en el año	\$ 2,000,000.00	\$ 1,760,000.00	\$ 2,000,000.00	\$ 1,760,000.00
CLIENTES	KPIM1	Incrementar en 15% la captación de nuevos clientes hasta el año 2023	Nuevos clientes captados	#	$\sum_{i=1}^{12} Cn_i ; Cn \geq 2$ Cn: # de clientes nuevos que generan más de 2 pedidos al mes i: periodos de medición en el año	140	161	140	161
	KPIC1	Incrementar en 15% el nivel de prestación de servicios a los clientes hasta el año 2023	OTIF (On Time in Full)	%	$\frac{\sum_{i=1}^{12} Pr_i}{\sum_{i=1}^{12} Pp_i} \times 100$ Pr _i : Pedidos reales entregados en el tiempo y cantidad requerida Pp _i : Pedidos proyectados entregados en el tiempo y cantidad requerida i: periodos de medición en el año	83%	98%	360 pedidos anuales a destiempo e incompletos	54 pedidos anuales a destiempo e incompletos

PERSPECTIVAS	Cod.	Objetivos	Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Métrica/Cálculo	Línea Base (Actual 2019)	Valor Meta	Línea Base (Actual 2019)	Valor Meta
PROCESOS INTERNOS	KPIPI1	Incrementar en 12% la productividad de las líneas de fabricación de cajas y láminas corrugadas al término del año 2023	Índice de disponibilidad (OEE) de equipos y maquinaria	%	$\frac{\sum_{i=1}^{12} tr_i}{\sum_{i=1}^{12} tp_i} \times 100$ tr _i : Tiempo de operación real tp _i : Tiempo planificado de producción i: periodos de medición en el año	39.8%	51.8%	154,984.5 TM	173,582.64 TM
	KPIPI2	Optimizar en 2% el consumo anual de energía/Ton hasta el año 2023	Consumo de energía	kWh/Ton	$\frac{\sum_{i=1}^{12} E_i}{\sum_{i=1}^{12} Ton_i}$ E _i : Energía kWh/Σ Ton Ton _i : Total de toneladas producida al año i: periodos de medición en el año	64 kWh/Ton	62.72 kWh/Ton	64 kWh/Ton	62.72 kWh/Ton
	KPIPI3	Reducir al 5% las mermas (desperdicio) controlables durante el proceso de producción en todas sus líneas al término del año 2023	% Desperdicio controlable	%	$\frac{\sum_{i=1}^{12} Wr_i}{\sum_{i=1}^{12} We_i} \times 100$ Wr _i : Peso real en kg de materia prima empleada en la producción We _i : Peso estimado en kg de materia prima a ser empleada en la producción i: periodos de medición en el año	6.63%	5%	275.281 TM	270.794 TM
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	KPIAC1	Fortalecer el clima laboral positivo que favorezca el trabajo en equipo, la participación activa en la concepción de ideas de nuevos proyectos y el compromiso en los retos actuales y futuros de la compañía, para lograr un índice de absentismo del 20% hasta el año 2023	Índice de absentismo	%	$\frac{\sum_{i=2019}^{2023} ha_i}{\sum_{i=2019}^{2023} he_i} \times 100$ ha _i : Horas de absentismo he _i : Horas efectivas del calendario laboral i: periodos de medición en el año	22%	5%	90 minutos	18 minutos

PERSPECTIVAS	Cod.	Objetivos	Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Métrica/Cálculo	Línea Base (Actual 2019)	Valor Meta	Línea Base (Actual 2019)	Valor Meta
	KPIAC2	Contar con personal altamente capacitado, con las habilidades y competencias requeridas para aumentar el nivel de reacción a consultas y pedidos de clientes en un 99.5% hasta el año 2023	% de efectividad en reacción (EFR)	%	$\frac{[\sum_{i=1}^{12} Pr_i] - E}{\sum_{i=1}^{12} Pr_i} \times 100$ <p>Pr_i: Promedio de notas o porcentaje de encuesta de satisfacción E: Corresponde al estándar, se sugiere un valor de 80% i: periodos de medición en el año</p>	85%	99.5%	8.5 puntos	9.95 puntos

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

1.4.5 Iniciativas

Las iniciativas que se presentan en la Tabla 7 permitirán obtener las metas establecidas en el CMI, lo cual implica para la empresa asumir riesgos, retos y oportunidades desde las 4 perspectivas.

Tabla 7. *Despliegue de perspectivas e iniciativas.*

Perspectiva	Objetivos Estratégicos	Iniciativas
FINANCIERA	Incrementar en 30% los ingresos en ventas de cajas de cartón corrugado tipo post print y pre print al término del año 2023	Implementación de un nuevo sistema y módulo de ventas, ágil e innovador
FINANCIERA	Reducir los gastos operativos en un 15% hasta el año 2023	Modernizar las líneas de producción de láminas y cajas de cartón corrugado para reducir la mano de obra operativa que interviene en los procesos de producción Reestructuración de actividades y responsabilidades por cargos, para reducir la nómina de personal operativo
FINANCIERA	Optimizar anualmente el 3% del inventario de repuestos de maquinaria y equipos en unidades operativas hasta el año 2023	Homologación de repuestos e insumos requeridos para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de las máquinas y equipos
PROCESOS INTERNOS	Incrementar en 12% la productividad de las líneas de fabricación de cajas y láminas corrugadas al término del año 2023	Reemplazar la maquinaria industrial de la línea de producción de cajas de cartón corrugado para el mercado exportador, puesto que tienen más de 40 años de operación y por ende su eficiencia se encuentra limitada
PROCESOS INTERNOS	Optimizar en 2% el consumo anual de energía/Ton	
CLIENTES	Incrementar en 15% la captación de nuevos clientes hasta el año 2023	Desarrollo de campañas de marketing para lograr un mayor reconocimiento de imagen de los productos y servicios
CLIENTES	Incrementar en 15% el nivel de prestación de servicios a los clientes hasta el año 2023	
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Contar con personal altamente capacitado, con las habilidades y competencias requeridas para aumentar el nivel de reacción a consultas y pedidos de clientes en un 99.5% hasta el año 2023	Formación de una Unidad de Desarrollo Profesional para fortalecer los conocimientos técnicos y administrativos del personal
PROCESOS INTERNOS	Reducir al 5% las mermas (desperdicio) controlables durante el proceso de	Optimizar el sistema actual de almacenamiento de láminas en proceso, a

Perspectiva	Objetivos Estratégicos	Iniciativas
	producción en todas sus líneas al término del año 2022	través de inversión en un sistema de bandas de almacenamiento automatizadas
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Fortalecer el clima laboral positivo que favorezca el trabajo en equipo, la participación activa en la concepción de ideas de nuevos proyectos y el compromiso en los retos actuales y futuros de la compañía, para lograr un índice de absentismo de 0% hasta el año 2023	Rediseño de manuales de responsabilidades y estructura organizacional.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

1.5 Arquitectura Empresarial

Para entender cómo funciona el modelo de negocio de la empresa, la matriz de arquitectura empresarial (MAE) permitirá identificar el estado actual de la empresa, en el cual se establecen los recursos, información, aplicaciones y tecnológicas que se utilizan en la cadena de valor, con estos datos se puede llegar a predecir un estado futuro para lograr los objetivos, cumpliendo así con la misión y visión de la organización. En la Tabla 8, se muestra la MAE desglosada por cada uno de los macroprocesos de la cadena de valor.

Tabla 8. Matriz de Arquitectura Empresarial - MAE

MATRIZ DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL						
Cadena de Valor	PROCESOS ESTRATÉGICOS		PROCESOS DE VALOR			
	Alta Dirección	Gestión Financiera	Gestión Comercial	Gestión de Diseño y Desarrollo	Gestión de Producción	Gestión de Almacenamiento y Distribución
PERSONAS	Directorio Presidente Gerente General	Gerente Financiero Asistente Jefe de Finanzas Jefe de Crédito y Cobranzas Tesorero Contador Analista de Finanzas	Gerente Comercial Jefe de Servicio al Cliente Coordinador de Ventas Ejecutivo Comercial Analista Post Venta	Coordinador de Investigación y Desarrollo Jefe de Troqueles Jefe de Clise Jefe de Tintas Jefe de Diseño Estructural Supervisor de Diseño Gráfico	Gerente de Planta Supervisor de Producción Asistente de Producción Contralor de Operaciones Planificador de Producción Analista de Producción Supervisor de Bodega de Repuestos	Jefe de Bodega y Producto Terminado Coordinador de Bodega Facturador Asistente BPT
AUTOMATIZACIÓN TICS	Sistema SAP Business One Correo electrónico Internet, Paquete Office Paquete de Microsoft office	Sistema SAP Business One Correo electrónico Internet, Paquete Office Paquete de Microsoft office	Sistema SAP Sistema Avista Sistema Oracle Sistema Axiom Correo electrónico Teléfono	Software Teléfono	Sistema SAP Sistema Avista PLANNING BOARD Sistema Axiom Correo electrónico TRIMAX Machine Center	Sistema SAP Sistema Avista Sistema Oracle Sistema Axiom Correo electrónico Telefono
INFRAESTRUCTURA MAQUINARIA	NA	NA	NA	Máquinas de fotopolímeros Máquina mezcladora de tintas Máquina de recuperación de Solvente Caladoras Mesa de fabricación de muestras Montadora de fotopolímeros	Impresoras (10) Corrugadora Calderos (2) Compresores (6) Cocina de goma Bandas transportadoras Carros de transferencia de laminas	Camiones Muelles de despacho Máquina plastificadora Montacargas (18)
INFRAESTRUCTURA FÍSICA	Oficinas, equipos de cómputo	Oficinas, equipos de cómputo	Oficinas, equipos de cómputo	Oficinas, equipos de cómputo Taller de Troqueles Taller de Clise Taller de fabricación de muestras Taller de Tintas	Galpón Industrial (4) Oficina Supervisores Taller de Mantenimiento Oficinas de Mantenimiento Oficinas Administrativas	Galpón Industrial (3) Cabinas de despacho Oficina de facturación Oficinas, equipos de cómputo
INFORMACIÓN	Caracterización de proceso de Seguimiento análisis y mejora	Plan Estratégico Políticas Institucionales	Reporte de reclamo Formato de cotización y requisición Tabla de precios Tarjeta de impresión Hola de especificación y ruta	Procedimiento de elaboración de muestras y planos estructurales I.T. elaboración de muestra	Procedimientos, Instrucciones de trabajo Tarjeta de Impresión, Hoja de Ruta Reporte de producción, consumo de papel y desperdicio Reporte de turno de control de desperdicio de planta por imprenta Reporte de turno de control de desperdicio en laminas	Orden de embarque Guía de remisión Guía de transporte Factura Certificados de calidad
REGULACIONES	Norma ISO 9001:2015	Ley de Institución Financiera ISO 9001-2015 ART. 1, Resolución de la junta bancaria No. JB2008-1083 Leyes de gestión tributaria Solicitudes, pagares, cartas de negociación	ISO 9001-2015 Política de troqueles y clise Solicitudes, pagares, cartas de negociación Acuerdos de pago Cartas de negociación	ISO 9001-2015 Código FEFCO Normas TAPPI	ISO 9001 - 2015	ISO 9001 - 2015

MATRIZ DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL						
Cadena de Valor	PROCESOS DE SOPORTE					
	Gestion del Desarrollo Humano	Gestión de materia prima y servicios	Tecnologías de la información	Gestión de la Infraestructura y Maquinaria	Gestion Legal	Gestión de Control de calidad
PERSONAS	Gerente de RRHH Auxiliar de RRHH Coordinador de Nómina Jefe de Seguridad Industrial Medico Jefe de Sistemas Integrados de Gestión	Jefe de bodega de materia prima Asistente de bodega Ayudante de bodega Montacarguista Operador de embaladora	Jefe de Sistemas Analista de Sistemas Coordinador de Infraestructura Técnico de Infraestructura	Jefe de mantenimiento Eléctrico Jefe de mantenimiento Mecánico Planificador de mantenimiento Técnico de mantenimiento Ingenieros de Mantenimiento Supervisores de Mantenimiento	Abogado Asistente Correo Electrónico Teléfono	Jefe de Calidad Supervisor de calidad Analista de Post Venta Inspector de calidad Laboratorista de calidad, producto terminado Laboratorista de calidad, materia prima Sistema SAP Sistema Avista Sistema Oracle Sistema Axiom Correo Electrónico Teléfono
AUTOMATIZACIÓN TICs	Sistema SAP Correo electrónico Telefono	Sistema SAP Sistema Avista Sistema Oracle Sistema Axiom Correo Electrónico Telefono	Sistema SAP Sistema Avista Sistema Oracle Sistema Axiom Correo Electrónico Telefono	Sistema SAP Sistema Avista Sistema Oracle Sistema Axiom Correo Electrónico Telefono	Correo Electrónico Teléfono	Sistema SAP Sistema Avista Sistema Oracle Sistema Axiom Correo Electrónico Telefono
INFRAESTRUCTURA MAQUINARIA	NA	Montacargas de Clan Montacargas de uñas	Racks, Computadoras, servidores	Montacargas Fresadora Sierras Engrasadoras Osciloscopios Soldadoras Tornos Instrumentos de medición y calibración	NA	Simulador camara de frío Compresómetros Estufa Ring Crush tester Hogrómetros
INFRAESTRUCTURA FÍSICA	Oficinas, equipos de cómputo	Galpón Industrial (3) Oficinas, equipos de cómputo	Oficinas, equipos de cómputo Sala de cómputo	Area de máquinas y herramientas Area de chatarra Taller de montacargas Taller de mantenimiento	Oficina	Laboratorio de Calidad producto terminado Camara de frío Laboratorio de calidad corrugador
INFORMACIÓN	Medición de clima laboral Plan de capacitación Plan de bienestar social Reporte de horas faltas, ausencias y horas extras Actualización de publicación de anuncios organizacionales	Orden de Compra Guías de remisión Informes de consumo de papel Informes de desperdicios en transito Informes de inventarios y consumos de papel	Política de sistemas Formatos de entrega de equipos Cronograma Mantenimiento "Software-Hardware" Solicitud de Accesos Solicitudes de Help Desk	Informes de tiempos muertos y disponibilidad de maquinaria Informes de costos de mantenimiento Informes de indicadores de mantenimiento Informes de cierre de condiciones inseguras	Estados de Cuenta Informes de casos en proceso y abiertos	Plan de Aseguramiento de Calidad Procedimiento Validación, seguimiento y medición de los procesos y productos Formato de visita al cliente Procedimiento de nc interna. Procedimiento de nc externa.
REGULACIONES	ISO 9001-2015 Normas y protocolos de Seguridad Industrial y salud ocupacional Ministerio de trabajo Ministerio del ambiente	ISO 9001-2015 Instructivo Recepción y almacenamiento de Bobinas locales e importadas Formato recepción de bobinas	ISO 9001-2015 Política de Seguridad Política de accesos y confidencialidad	ISO 9001-2015 Normas y protocolos de Seguridad Industrial y salud ocupacional	ISO 9001-2015	ISO 9001-2015 Norma tappi

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

1.5.1 Cadena de Proceso Productivo

La cadena de proceso productivo está confirmada por un conjunto de acciones y procesos que en conjunto logran la transformación de las materias primas en un producto final con valor agregado para el cliente que cumple con las características y expectativas para su utilización.

A continuación, se muestra el detalle de la Cadena de Proceso de ServiCartón S.A.

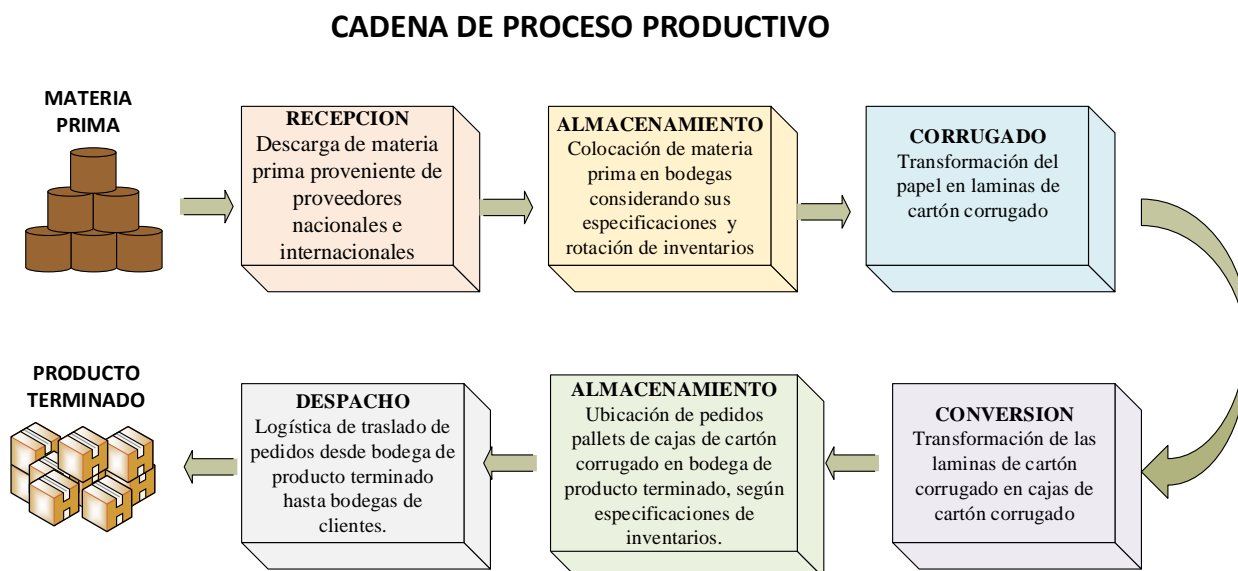


Figura 4. Cadena de proceso productivo.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

1.5.2 Cadena de Valor

A continuación, se presenta el mapa de procesos de ServiCartón S.A. donde se visualiza gráficamente la interacción entre los procesos estratégicos, los procesos de valor y los procesos de soportes para satisfacer las necesidades de las partes interesadas.

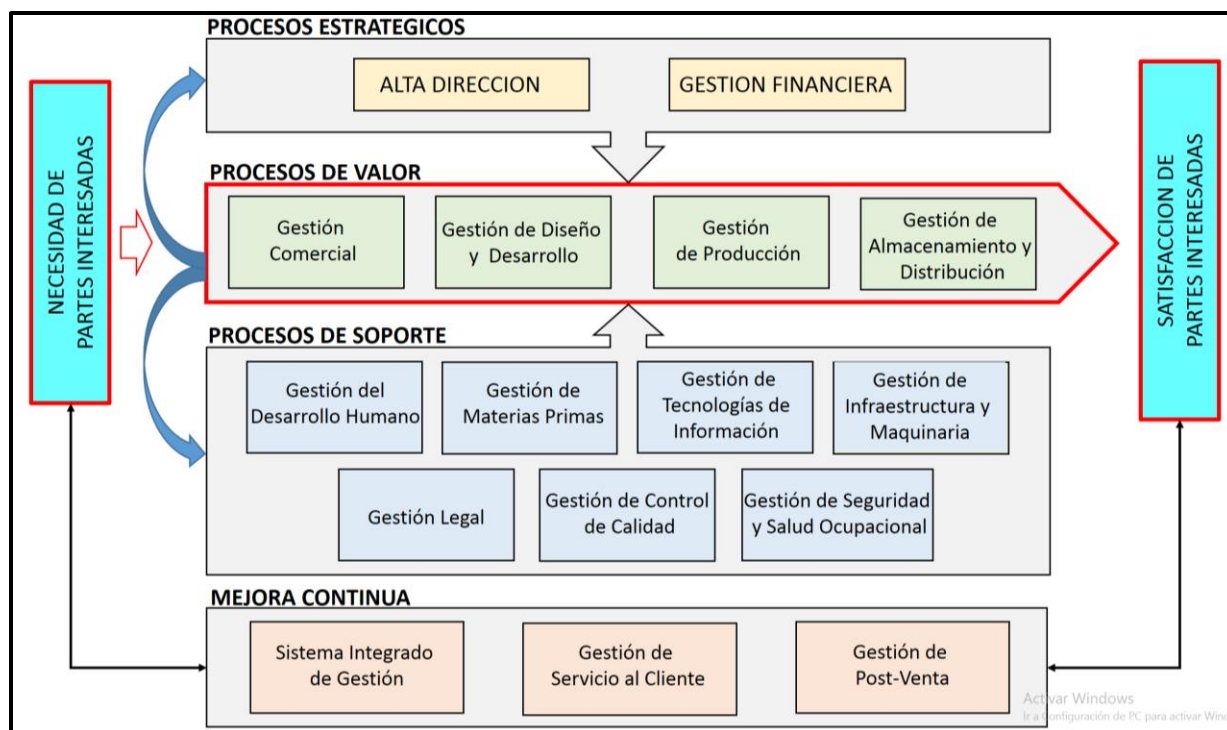


Figura 5. Cadena de valor de ServiCartón S.A.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

1.5.3 Riesgos y Controles

El análisis FODA constituye una herramienta para visualizar la situación actual de la empresa, permitiendo de este modo obtener un diagnóstico preciso de los riesgos y controles a los que está expuesta la compañía, para en función de estos tomar decisiones alineadas a la consecución de los objetivos estratégicos. El análisis que se presenta a continuación permitirá determinar la situación actual interna y externa de ServiCartón, para en lo posterior definir el tipo de estrategia.

1.1.1.5. Identificación de Factores Internos

Constituyen a todas las cosas que están dentro de la empresa y bajo su control, sin importar si son tangibles o intangibles. Estos factores se agrupan en fortalezas y debilidades. Si un elemento trae efectos positivos a la empresa, se considera como fortaleza, por el contrario si

un factor impide el desarrollo de esta es una debilidad. A continuación se describen las fortalezas y debilidades identificadas que representarán una contribución o afectación al cumplimiento de objetivos de los procesos internos de la empresa.

Tabla 9. *Identificación de fortalezas.*

FORTALEZAS (F)	
F1	Personal altamente capacitado y con experiencia
F2	Trabajo en equipo y buena relación entre los departamentos de la organización
F3	Posee una infraestructura tecnológica actualizada y automatización de los procesos
F4	Conocimiento en segmentos de mercado de exportación y domésticos
F5	Atención personalizada a los clientes
F6	Capacidad instalada para producir entre 12000 a 13000 ton mensuales aproximadamente
F7	Tiempos de reacción aceptables para pedidos urgentes
F8	Recuperación de desperdicio de papel dentro del proceso de traslado y almacenamiento de bobinas, que representa un ahorro promedio de 7 ton/mes
F9	Gestión eficiente en la logística de transporte para la entrega de los productos terminados
F10	Posee certificaciones de calidad ISO 9001-2015
F11	Posee contratos de exclusividad con las principales multinacionales del mercado industrial y exportador bananero
F12	Posee su propio molino papelerero para la elaboración de las bobinas de papel que cubre el 50% de la materia prima requerida para la producción

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 10. *Identificación de debilidades.*

DEBILIDADES (D)	
D1	Incumplimiento de procedimientos operacionales
D2	Falta de un entorno de recuperación de desastres para los sistemas informáticos
D3	Existe maquinaria con bajo rendimiento y que no cumplen con las especificaciones de producto terminado
D4	Incremento de horas de sobretiempo en las áreas de producción
D5	Exceso de producto terminado en inventario
D6	No dispone de la cantidad requerida de montacargas a gas para atender la demanda de producción
D7	Gestión tardía de mantenimiento a maquinaria y equipos por falta de repuestos
D8	Exceso de desperdicios en el proceso de elaboración de las cajas de cartón corrugado
D9	Insuficiente espacio físico para almacenamiento de producto terminado en las bodegas
D10	Falta de bandas de almacenamiento para producto en tránsito

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Las fortalezas y debilidades descritas se cruzan en una matriz, para la cual se toma como referencia la matriz de arquitectura empresarial y elementos básicos ERIC:

Tabla 11. *Matriz de análisis de factores internos.*

ANÁLISIS DE FACTORES INTERNOS				
Matriz Arquitectura/ERIC	EFICIENCIA	RESILIENCIA	INNOVACIÓN	CALIDAD
PROCESOS	F8: Recuperación de desperdicio de papel dentro del proceso de traslado y almacenamiento de bobinas, que representa un ahorro promedio de 7 ton/mes			D1: Incumplimiento de procedimientos operacionales
	F7: Tiempos de reacción aceptables para pedidos urgentes			
	D7: Gestión tardía de mantenimiento por falta de repuestos			
	D8: Exceso de desperdicios en el proceso de elaboración de las cajas de cartón corrugado			
	F11: Posee contratos de exclusividad con las principales multinacionales del mercado industrial y exportador bananero			
PERSONAS	F1: Personal altamente capacitado con experiencia			F2: Trabajo en Equipo y buena relación entre los departamentos de la organización
	F9: Gestión eficiente en la logística de transporte para la entrega de los productos terminados			F4: Conocimiento en segmentos de mercado de exportación y doméstico F5: Atención personalizada a los clientes D4: Incremento de horas de sobretiempo en las áreas de producción
AUTOMATIZACIÓN (TIC'S EQUIPOS)	D2: Falta de un entorno de recuperación de desastres para los sistemas informáticos		F3: Posee una infraestructura tecnológica actualizada y automatización de los procesos	

ANÁLISIS DE FACTORES INTERNOS				
Matriz Arquitectura/ERIC	EFICIENCIA	RESILIENCIA	INNOVACIÓN	CALIDAD
INFRAESTRUCTURA MAQUINARIA	D3: Existe maquinaria con bajo rendimiento y que no cumplen con las especificaciones de producto terminado		F6: Capacidad instalada para producir 12000 a 13000 ton mensuales aproximadamente	
	D5: Exceso de producto terminado en inventario		D6: No dispone de la cantidad requerida de montacargas a gas para atender la demanda de producción	
	D10: Insuficiente cantidad de bandas de almacenamiento para producto en tránsito		F12: Posee su propio molino papelerero para la elaboración de las bobinas de papel que cubre el 50% de la materia prima requerida para la producción	
INFRAESTRUCTURA FÍSICA	D09: Insuficiente espacio físico para almacenamiento en las bodegas			
INFORMACIÓN				
REGULACIONES				F10: Posee certificaciones de calidad ISO 9001-2015

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De los resultados arrojados por la Tabla 11 se puede destacar que el 90% de las fortalezas identificadas se atribuyen principalmente a eficiencia y calidad de procesos, personas y capacidad instalada. Mientras que, el 75% de las debilidades corresponden de la misma forma a eficiencia y calidad de los procesos, personas e infraestructura con la que actualmente cuenta la empresa.

1.1.1.6. Identificación de Factores Externos

Corresponde a los elementos del entorno externo a la organización, de los cuales la empresa no tiene control sobre cómo se formarán los mismos y representan oportunidades o amenazas para esta. A continuación, se mencionan las amenazas y oportunidades detectadas, que pueden significar un riesgo o una oportunidad para el funcionamiento y expansión de la empresa:

Tabla 12. *Identificación de amenazas.*

AMENAZAS (A)	
A1	Cambio de autoridades gubernamentales
A2	El 30% de la materia e insumos deben ser importados
A3	Retraso en la aprobación y emisión de las licencias de importación
A4	Sanciones económicas por entes de control debido al incumplimiento de las normativas legales
A5	Aproximadamente el 15% de la materia prima (papel) importada no cumple con las especificaciones técnicas requeridas, generando levantamiento de no conformidades en el producto final
A6	Incremento de fuertes competidores en el mercado local e internacional
A7	Daños ocasionados debido a una fuerte temporada invernal
A8	Incumplimiento de entrega de productos debido a restricción de movilidad vehicular por manifestaciones
A9	Paralización total de las actividades administrativas y operativas debido a pandemias
A10	Fluctuación constante del costo de la materia prima
A11	Influencias de políticas financieras externas

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 13. *Identificación de oportunidades.*

OPORTUNIDADES (O)	
O1	Mercado de cajas de cartón industriales con alto potencial de desarrollo, debido a la ausencia de productos sustitutos
O2	Crecimiento de la demanda en el mercado de exportación
O3	Innovación y evolución tecnológica de la maquinaria industrial requerida para la producción
O4	Buena comunicación y relación laboral con los principales proveedores
O5	Las ordenanzas municipales impiden la contaminación agresiva del medio ambiente
O6	El 70% de la materia prima no es de importación
O7	Existe normativa legal vigente reguladora

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Las amenazas y oportunidades descritas se cruzan en una matriz tomando como marco de referencia los modelos de las 5 Fuerzas de Porter y los factores PESTLE:

Tabla 14. Matriz de análisis de factores externos.

ANÁLISIS DE FACTORES EXTERNOS						
PORTER/PESTEL	POLÍTICO	ECONÓMICO	SOCIAL	TECNOLÓGICO	LEGAL	AMBIENTAL
PODER NEGOCIACIÓN PROVEEDORES		A5: Aproximadamente el 15% de la materia prima (papel) importada no cumple con las especificaciones técnicas requeridas, generando levantamiento de no conformidades en el producto final	O4: Buena comunicación y relación laboral con los principales proveedores		O5: Las ordenanzas municipales impiden la contaminación agresiva del medio ambiente	
		O6: El 70% de la materia prima no es de importación			A2: El 30% de la materia prima e insumos deben ser importados	
PODER NEGOCIACIÓN COMPRADORES		O2: Crecimiento de la demanda en el mercado de exportación	A8: Incumplimiento de entrega de productos debido a restricción de movilidad vehicular por manifestaciones	O3: Innovación y evolución tecnológica de la maquinaria industrial requerida para la producción	A3: Retraso en la aprobación y emisión de las licencias de importación	A7: Daños ocasionados debido a una fuerte temporada invernal
			A9: Paralización total de las actividades administrativas y operativas debido a pandemias			
RIESGO DE ENTRADA DE COMPETIDORES POTENCIALES		A6: Incremento de fuertes competidores en el mercado local e internacional			O7: Existe normativa legal vigente reguladora	
AMENAZA DE SUSTITUTOS		O1: Mercado de cajas de cartón industriales con alto potencial de				

ANÁLISIS DE FACTORES EXTERNOS						
PORTER/PESTEL	POLÍTICO	ECONÓMICO	SOCIAL	TECNOLÓGICO	LEGAL	AMBIENTAL
		desarrollo, debido a la ausencia de productos sustitutos				
INTENSIDAD DE RIVALIDAD ENTRE EMPRESAS ESTABLECIDAS	A1: Cambio de autoridades gubernamentales	A10: Fluctuación constante del costo de la materia prima			A4: Sanciones económicas por entes de control debido al incumplimiento de las normativas legales	
	A11: Influencias de políticas financieras externas					

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De manera general con los resultados de la Tabla 14, se puede destacar que el 55% de las potenciales amenazas son de tipo económico y legal con respecto al poder de negociación de compradores, proveedores, competidores y rivalidad entre empresas. Sin embargo, la empresa avizora grandes oportunidades económicas relacionadas al poder de negociación de los proveedores, de los compradores y de productos sustitutos.

1.1.1.7. Priorización de Factores Internos y Externos

Se plantean las matrices de evaluación de factores internos (MEFI) y externos (MEFE), en las que se evalúa cada una de las fortalezas/debilidades y oportunidades/amenazas en función de criterios de priorización que se mencionan dentro de cada matriz. La evaluación de la matriz MEFI se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 15. *Matriz de evaluación de factores internos - MEFI.*

ID	FACTORES INTERNOS DETERMINANTES DE ÉXITO	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN		PONDERACIÓN
		1 ---> Debilidad significativa	3 ---> Fortaleza	
		2 ---> Debilidad	4 ---> Fortaleza significativa	
		PESO (0-1)	VALOR (1-4)	
FORTALEZAS				
F1	Personal altamente capacitado y con experiencia	0.04	4	0.16
F2	Trabajo en equipo y buena relación entre los departamentos de la organización	0.04	4	0.16
F3	Posee una infraestructura tecnológica actualizada y automatización de los procesos	0.06	3	0.18
F4	Conocimiento en segmentos de mercado de exportación y domésticos	0.04	4	0.16
F5	Atención personalizada a los clientes	0.04	3	0.12
F6	Capacidad instalada para producir entre 12000 a 13000 ton mensuales aproximadamente	0.07	4	0.28
F7	Tiempos de reacción aceptables para pedidos urgentes	0.05	3	0.15
F8	Recuperación de papel (reducción de costos de materia prima) lo que genera un ahorro promedio de 7 ton/mes	0.05	3	0.15
F9	Gestión eficiente en la logística de transporte para la entrega de los productos terminados.	0.05	3	0.15
F10	Posee certificaciones de calidad ISO 9001-2015	0.04	4	0.16
F11	Posee contratos de exclusividad con las principales multinacionales del mercado industrial y exportador bananero	0.05	4	0.20
F12	Posee su propio molino papelerero para la elaboración de las bobinas de papel que cubre el 50% de la materia prima requerida para la producción	0.05	4	0.20
SUBTOTAL		0.58		2.07
DEBILIDADES				
D1	Incumplimiento de procedimientos operacionales	0.05	1	0.05
D2	Falta de un entorno de recuperación de desastres para los sistemas informáticos	0.04	1	0.04
D3	Existe maquinaria con bajo rendimiento y que no cumplen con las especificaciones de producto terminado	0.06	2	0.12
D4	Incremento de horas de sobretiempo en las áreas de producción	0.06	1	0.06
D5	Exceso de producto terminado en inventario	0.03	1	0.03
D6	No dispone de la cantidad requerida de montacargas a gas para atender la demanda de producción	0.03	1	0.03
D7	Gestión tardía de mantenimiento a maquinaria y equipos por falta de repuestos	0.05	1	0.05
D8	Exceso de desperdicios en el proceso de elaboración de las cajas de cartón corrugado	0.04	1	0.04

ID	FACTORES INTERNOS DETERMINANTES DE ÉXITO	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN		PONDERACIÓN
		1 ---> Debilidad significativa	3 ---> Fortaleza	
		2 ---> Debilidad	4 ---> Fortaleza significativa	
		PESO (0-1)	VALOR (1-4)	
D9	Insuficiente espacio físico para almacenamiento de producto terminado en las bodegas	0.03	2	0.06
D10	Falta de bandas de almacenamiento para producto en tránsito	0.03	2	0.06
SUBTOTAL		0.42		0.54
TOTAL		1		2.61

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

La evaluación de la matriz MEFE se detalla a continuación:

Tabla 16. *Matriz de evaluación de factores externos - MEFE.*

ID	FACTORES EXTERNOS DETERMINANTES DE ÉXITO	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN		PONDERACIÓN
		1 ---> Amenaza significativa	3 ---> Oportunidad	
		2 ---> Amenaza	4 ---> Oportunidad significativa	
		PESO (0-1)	VALOR (1-4)	
OPORTUNIDADES				
O1	Mercado de cajas de cartón industriales con alto potencial de desarrollo, debido a la ausencia de productos sustitutos	0.1	4	0.40
O2	Crecimiento de la demanda en el mercado de exportación	0.09	4	0.36
O3	Innovación y evolución tecnológica de la maquinaria industrial requerida para la producción	0.08	3	0.24
O4	Buena comunicación y relación laboral con los principales proveedores	0.09	4	0.36
O5	Las ordenanzas municipales impiden la contaminación agresiva del medio ambiente	0.04	3	0.12
O6	El 70% de la materia prima no es de importación	0.08	4	0.32
O7	Existe normativa legal vigente reguladora	0.04	3	0.12
SUBTOTAL		0.52		1.92
AMENAZAS				
A1	Cambio de autoridades gubernamentales	0.04	1	0.04
A2	El 30% de la materia e insumos deben ser importados	0.05	2	0.10
A3	Retraso en la aprobación y emisión de las licencias de importación	0.05	2	0.10
A4	Sanciones económicas por entes de control debido al incumplimiento de las normativas legales	0.04	2	0.08

ID	FACTORES EXTERNOS DETERMINANTES DE ÉXITO	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN		PONDERACIÓN
		1 ---> Amenaza significativa	3 ---> Oportunidad	
		2 ---> Amenaza	4 ---> Oportunidad significativa	
		PESO (0-1)	VALOR (1-4)	
A5	Aproximadamente el 15% de la materia prima (papel) importada no cumple con las especificaciones técnicas requeridas, generando levantamiento de no conformidades en el producto final	0.06	1	0.06
A6	Incremento de fuertes competidores en el mercado local e internacional	0.06	1	0.06
A7	Daños ocasionados debido a una fuerte temporada invernal	0.03	2	0.06
A8	Incumplimiento de entrega de productos debido a restricción de movilidad vehicular por manifestaciones	0.03	2	0.06
A9	Paralización total de las actividades administrativas y operativas debido a pandemias	0.05	1	0.05
A10	Fluctuación constante del costo de la materia prima	0.04	2	0.08
A11	Influencias de políticas financieras externas	0.03	1	0.03
SUBTOTAL		0.48		0.72
TOTAL		1		2.64

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Las ponderaciones de cada una de las fortalezas/debilidades y oportunidades/amenazas se muestran resaltadas con escala de colores en función de los valores obtenidos, lo que permitirá identificar fácilmente los valores máximos que representan los factores de mayor prioridad o atención y viceversa.

La ponderación de los factores del análisis FODA, permite determinar el tipo de estrategia de alto nivel que resulta más conveniente para la organización. A continuación, se presenta la representación gráfica:

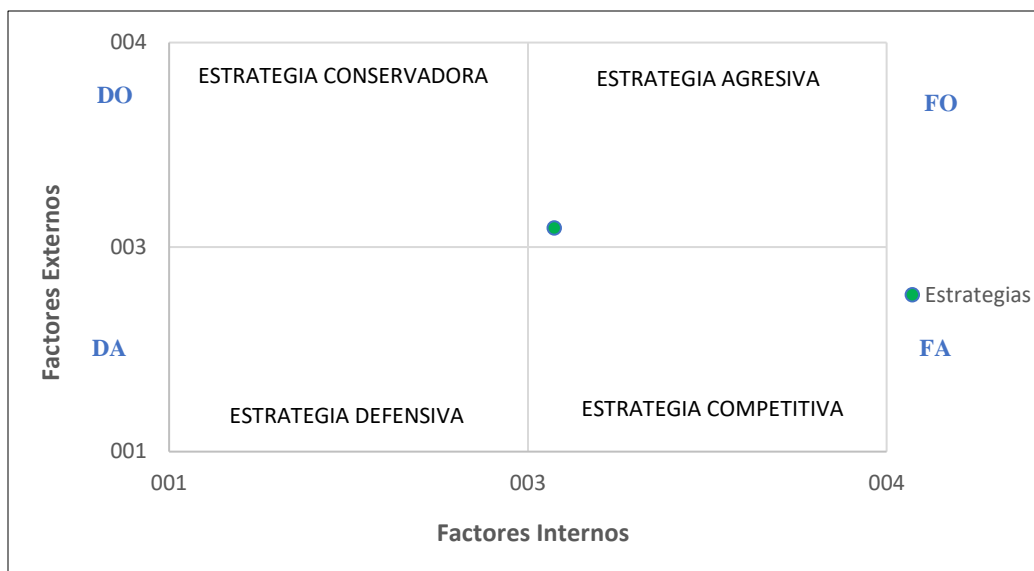


Figura 6. Evaluación de factores internos/externos – Estrategias.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

Como se puede observar en la Figura 6 la estrategia de la compañía deber ser agresiva, esto implica que la organización deba tomar en cuenta lo siguiente:

- Existe un mercado de alto crecimiento, por lo tanto la compañía debe procurar elevar el nivel de calidad y servicio de sus productos con el objetivo de mantener la ventaja competitiva en el mercado.
- Proteger su fortaleza financiera aprovechando su clara ventaja competitiva en el mercado local e internacional garantizando así el desarrollo de sus operaciones. No obstante las inversiones o decisiones de alto riesgo deben ser valoradas con cautela, a fin de reducir las probabilidades de balances negativos que desencadenen en pérdidas para la compañía.
- La incursión de nuevos competidores en el mercado constituye un factor crítico para la empresa y por ende debe prestar especial atención.
- Reducir al máximo sus costos de operación, así como la eliminación de actividades que no agreguen valor dentro de la cadena productiva.

1.5.4 Organigrama Institucional

Se representa a continuación el organigrama de distribución jerárquica de funciones y responsabilidades del nivel estratégico de la organización.

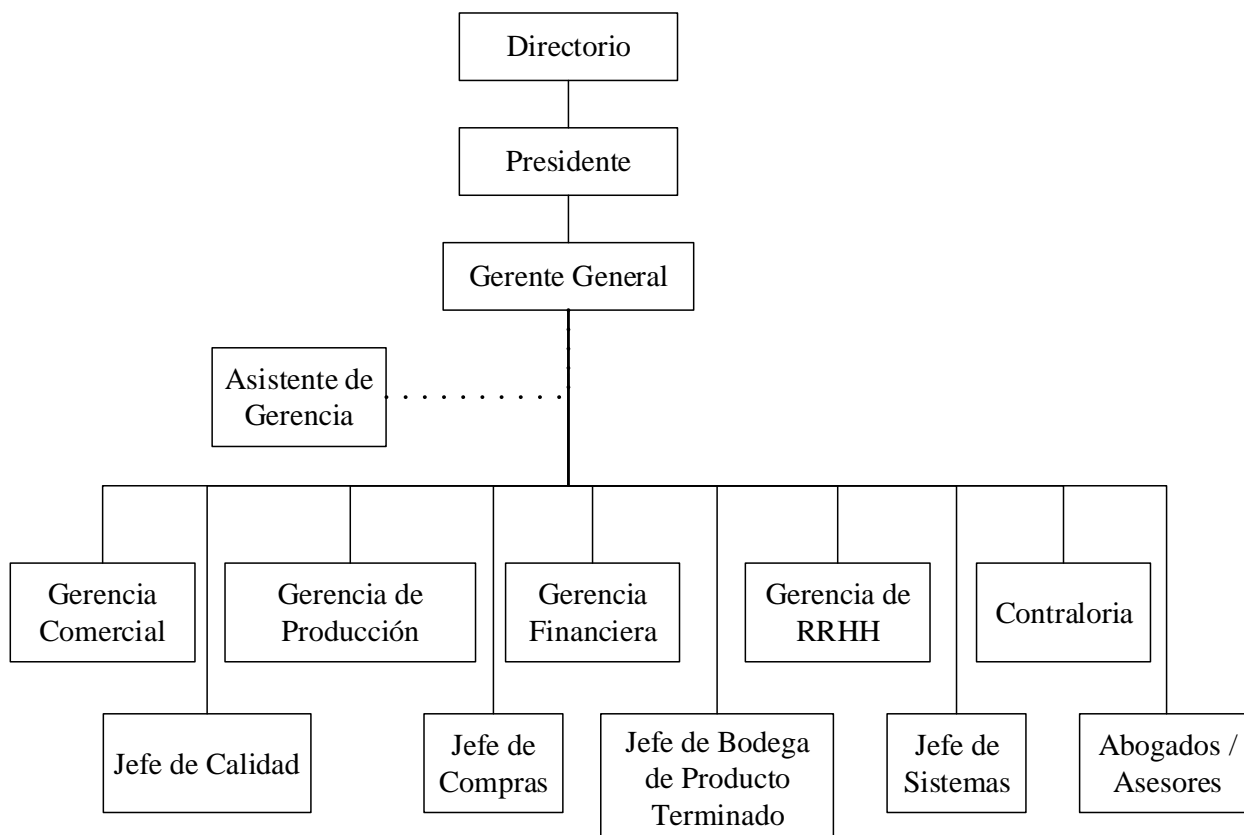


Figura 7. Organigrama Institucional.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

1.5.5 Sistemas de Información

ServiCartón S.A. posee un conjunto de sistemas de información encargados de integrar el productivo con las personas para facilitar las actividades y llevar un control detallado de sus operaciones a cada momento, a continuación, se mencionan los sistemas de información más utilizados.

- Servicio de correo electrónico corporativo,

- Servicio de telefonía fijo,
- Servicio de telefonía celular para empleados de mandos medios y gerenciales.
- Software biométrico para control de accesos/salidas a la empresa.
- Comunicación vía radio con diferentes canales de comunicación.
- Acceso a aplicaciones de comunicación y colaboración como Microsoft Teams

1.5.6 Estructura Tecnológica

La planta cuenta con tecnología moderna de patente norte americana y europea de fabricantes de maquinarias para la industria cartonera de las marcas más reconocidas a nivel mundial como son: BHS, Marquip Ward United, Bobst, Hocker Politechnics, Algar, Imabe, además incorporan sistemas de control y automatización de importantes firmas del sector industrial como son: Siemens, Allen Bradley, Omron, Lenze, B&R, Schneider, etc.

Además, de la maquinaria la empresa posee infraestructura tecnológica capaz de lograr la interacción con el cliente, cadena de proceso productivo y áreas de soporte. Esta infraestructura está conformada por un conjunto de paquetes tecnológicos que integran varios softwares, aplicaciones, servidores, bases de datos capaces de gestionar de manera organizada la información del proceso productivo, desde la administración de materias primas, inventarios, costos etc., hasta el seguimiento y rastreo de órdenes de producción y no conformidades.

A continuación, se presentan los principales softwares de control y administración de la producción que posee la organización:

- Sistema SAP: Sistema utilizado para administración de inventarios, ingreso de órdenes de producción y administración de recursos financieros.

- Sistema Oracle SAF: Sistema utilizado para la administración del recurso humano, calificación de horas de trabajo, horas extras.
- Sistema Axiom: Sistema utilizado para llevar a cabo la planificación de pedidos de producción del corrugador de acuerdo los arreglos de combinaciones de papeles y gramajes necesarios.
- Sistema Avista: Sistema encargado de administrar los tiempos de producción y el seguimiento de órdenes o pedidos desde materia prima hasta su despacho.
- Sistema API PRO: Sistema utilizado para la administración del mantenimiento de maquinaria e infraestructura a fin de llevar un control y trazabilidad de las tareas de mantenimiento realizadas y por realizar.

Capítulo 2

Caso de Negocio

2.1 Resumen Ejecutivo

La industria de papel y cartón tiene un rol protagónico en la economía ecuatoriana, pues sus productos derivados tienen gran participación en la vida diaria de la población y su progreso es fundamental para el desarrollo de otros sectores productivos. Las cifras presentadas por el Banco Central del Ecuador (BCE) para el año 2017 permiten afirmar que Ecuador es uno de los países más desarrollados en América Latina en la fabricación de láminas y cajas de cartón corrugado.

En Ecuador la industria cartonera es uno de los proveedores más importantes del sector agroexportador, puesto que este sector requiere de empaques de cartón para la exportación de varios productos tales como: flores, camarones, banano, etc. De este modo y como se mencionó en el apartado anterior (1.3.9) la principal fuente de ingresos para ServiCartón S.A. representa la línea de producción de cajas de cartón corrugado para el sector exportador bananero, por lo que esta línea debe ser analizada.

En función de lo expuesto, considerando la situación actual de la línea de producción se identifican 11 brechas, que posterior al análisis de priorización se evidencia que esta línea presenta un bajo cumplimiento de las metas diarias de producción establecidas, elevado desperdicio de papel, prolongados tiempos de paralización de las maquinarias por defectos mecánicos, errores e incumplimiento de entregas con sus clientes. Estos factores restan notablemente eficiencia a la línea de producción, por lo que, a fin de cerrar o mitigar las brechas se plantean 4 alternativas. Consecuentemente del análisis de priorización de iniciativas la

empresa podría implementar los proyectos: PRY01 “Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación” y PRY02 “Repotenciación de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación”.

Para determinar la alternativa a implementar se define el alcance de las 2 alternativas seleccionadas y se analizan 9 estudios principales (Mercado, Regulatorio, Administrativo, Técnico, Social, Ambiental, Económico, Financiero y Riesgos). La alternativa 1 consiste en la adquisición, instalación y puesta en servicio de una línea de producción que obedezca a un diseño actualizado y especializado para la fabricación de cajas de cartón corrugado para el empaquetamiento de banano de exportación. La alternativa 2 propone realizar mejoras puntuales, enfocadas en intervenciones que implican repotenciones (Overhaul) a equipos de las secciones que componen la línea y que son considerados como críticos.

La demanda directa para las 2 alternativas está dada por las empresas exportadoras de banano del país que requieren cajas de cartón para el empaquetamiento y transporte seguro de este producto. La población demandante potencial corresponde a los 55 socios activos que pertenecen a la Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (AEBE); mientras que, la oferta está dada por 7 empresas que captan prácticamente el 100% de la demanda del mercado.

Con la implementación del PRY01 se estima producir el primer año al menos 16800 Ton de cartón corrugado y con el PRY02 16000 Ton aproximadamente, pero con el PRY01 se podrá incrementar anualmente la producción al menos un 3% lo cual no ocurre con el PRY02, puesto que esta permitirá incrementar la producción solo hasta el tercer año de acuerdo al análisis y estudio técnico realizado.

Una vez realizado los estudios antes mencionados y con base en la evaluación multicriterio realizada se determina que la mejor opción para la empresa es invertir en la ejecución del PRY01 “Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación”, puesto que, la probabilidad de obtener un VAN positivo es de aproximadamente 94.6% y una probabilidad de 94.8% de que la TIR sea superior a la tasa de descuento (17.6%). Poner en marcha esta iniciativa implica una inversión de aproximadamente \$4,395,220.00, cantidad que puede ser cubierta con el aporte de capital de los socios de la empresa obteniendo el retorno de dicha inversión al cuarto año de la puesta en servicio de la nueva maquinaria.

2.1.1 Definición del Problema/Oportunidad

La cartonera ServiCartón S.A. cuenta con 10 líneas de producción ensambladas para la fabricación de insumos de cartón y empaques. Para cumplir con todas las obligaciones adquiridas con sus clientes, dispone de un sistema de control y monitorio permanente en todas sus líneas de producción.

El crecimiento favorable de la demanda de cajas de cartón corrugado para la exportación de banano que ha experimentado la empresa en los últimos años, ha implicado un gran esfuerzo para el área operativa de la empresa y aun así se registran pedidos entregados fuera del tiempo establecido, lo cual genera molestias en los más importantes clientes.

Frente a este escenario y considerando que las líneas de fabricación de cajas para los productos de exportación son económicamente las más relevantes para el progreso de la empresa, la gerencia ha observado los reportes generados durante el control de la producción, identificando

ineficiencias en 5 líneas de producción; entre estas se encuentra la línea de cajas de cartón corrugado para el sector exportador bananero. Tales inefficiencias se atribuyen principalmente a:

- Tiempos de setup superiores a 30 minutos. Se denomina setup a las paradas que realiza la máquina para cambiar el formato de orden de producción.
- Reprocesos ocasionados por errores humanos involuntarios durante el proceso de fabricación, debido a que en la línea de producción se ejecutan procesos manuales.
- Desperfectos mecánicos y eléctricos continuos de los equipos y maquinaria que conforman la línea de producción y cuyo tiempo de para sobrepasa el tiempo promedio considerado de paralización de la línea.

Los problemas mencionados se asocian fundamentalmente a la desactualización tecnológica y desgaste mecánico que presenta en general la maquinaria de esta línea. A la vez conlleva efectos secundarios, tales como: altos costos de mantenimiento y mano de obra (54 operarios en la línea), riesgos potenciales en la generación de incidentes o accidentes por descuidos mínimos durante la operación de la maquinaria y elevado desperdicio de la materia prima.

A pesar de la actual crisis económica mundial, Ecuador continúa posicionándose como uno de los países líderes en el mercado de exportación de banano. En consecuencia la administración de ServiCartón S.A. debe eliminar o mitigar las deficiencias que presenta la línea de producción actualmente instalada, a fin de atender la creciente demanda de este segmento de mercado, considerando el importante impacto económico que genera en la organización.

2.1.2 Análisis de Brechas

A partir del análisis FODA, Cuadro de Mando Integral, KPIs, Matriz de Arquitectura Empresarial y considerando el problema antes descrito, se han identificado brechas que impiden que la empresa alcance de manera efectiva sus objetivos estratégicos a corto y largo plazo. En la Tabla 17 se describen las principales brechas, necesidades y beneficios que evidencian la situación presentada en la descripción del problema.

Tabla 17. *Matriz de brechas, necesidades y beneficios*

ID	Título de Brecha	Descripción	Necesidad	Beneficios
BR01	Desactualización tecnológica de la línea de producción de cajas de cartón para banano de exportación.	El 50% de las máquinas y equipos que se emplean en la línea de producción tienen más de 30 años de operación, por lo que presentan desgaste y desactualización tecnológica.		
BR02	Bajo nivel de cumplimiento de los objetivos de producción diarios en la línea de producción de cajas de cartón corrugado para banano de exportación.	Debido al tiempo de vida útil de la maquinaria, estas no cumplen con las velocidades de producción objetivo de acuerdo a lo establecido en la ficha técnica de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> • Renovar la maquinaria y equipos que presentan excesivo desgaste. • Optimizar tiempos de producción. • Evitar tiempos de paralización de la producción por desperfectos mecánicos de la maquinaria. • Disminuir el consumo de energía eléctrica y agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el volumen de ventas de cajas de cartón corrugado para el mercado exportador bananero. • Cumplir con el presupuesto anual asignado para la adquisición de repuestos de maquinaria y equipos. • Entregar productos con excelente calidad gráfica y acorde a los requerimientos de los clientes.
BR03	Baja calidad de impresión de las cajas de cartón corrugado para banano de exportación.	La baja calidad de impresión en relación a la competencia no ha permitido incrementar la captación de nuevos clientes.		
BR04	Baja disponibilidad de repuestos en el mercado para la maquinaria de la línea de cajas para productos de exportación y domésticos.	La maquinaria y equipos de estas líneas de producción ya no se encuentran vigentes en el mercado, lo que genera costos por concepto de compra de repuestos superiores a los presupuestos con base en las toneladas procesadas y además tiempos prolongados de adquisición.		
BR05	Bajo nivel de supervisión en la línea de producción para cajas de exportación de banano.	Los supervisores de esta línea no son suficientes; actualmente la línea de exportación bananera es operada manualmente por 54 personas y producto de esto se generan reprocesos debido a la insuficiente asistencia técnica al personal.	<ul style="list-style-type: none"> • Automatizar las líneas de producción de cajas de cartón, principalmente la del mercado exportador bananero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir gastos operativos, atribuidos a la reducción del número de operarios que intervienen en la línea de cajas para banano de exportación.

ID	Título de Brecha	Descripción	Necesidad	Beneficios
BR06	Condiciones poco seguras de trabajo en las líneas de producción.	Se registra alto número de accidentes e incidentes debido a la manipulación de las máquinas y equipos de alta peligrosidad, lo que conduce al levantamiento de no conformidades durante auditorias anuales realizadas para la recertificación de la norma ISO 45001.	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir accidentes laborales ocasionados por manipulación de equipos. Evitar quejas por entregas de pedidos fuera del tiempo contractual establecido. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la certificación de la norma ISO 45001. Disminución de reprocesos. Incrementar la cartera de clientes. Incrementar el nivel de confianza en los clientes por cumplimiento oportuno y efectivo de los productos solicitados.
BR07	Elevado número de procesos manuales en las líneas de producción.	La empresa eventualmente se ve en la necesidad de realizar notas de crédito y reposiciones a clientes por unidades faltantes en órdenes de producción, debido a errores en el proceso de conteo de unidades/paquete ya que este se realiza de manera manual.		
BR08	Incumplimiento en tiempos de entrega en todas las líneas de producción.	Existen pedidos que no son despachados en el tiempo solicitado por el cliente, debido al incremento de paradas de la maquinaria a causa de desperfectos.		
BR09	Bajo nivel de conocimientos del personal técnico y operativo.	El Departamento de Recursos Humanos de la empresa no ha desarrollado un plan de formación y capacitación anual para todo el personal, lo cual se refleja en costos adicionales administrativos y operativos a causa de reprocesos.	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación continua al personal operativo y administrativo. Incrementar las competencias del personal de atención al cliente para brindar una correcta asesoría técnica a los clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducir desperdicio de insumos y bobinas de papel. Atención y asesoría oportuna y efectiva a clientes. Evitar costos adicionales a causa de reprocesos por falta de conocimiento técnico.
BR10	Alto desperdicio controlable de la materia prima en todas las líneas de producción	El % de mermas controlables durante la fabricación de todos sus productos sobrepasa el 5% de la producción total.	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar el sistema actual de almacenamiento de láminas en proceso. Reciclar y reutilizar la materia prima. 	
BR11	Procedimientos de operación de las líneas de producción no validados por el SIG (Sistema Integrado de Gestión)	No se ha formalizado los procedimientos que se deben ejecutar para la operación de todas las líneas de producción, lo cual implica depender de la experticia de las personas que operan las líneas.	<ul style="list-style-type: none"> Difundir los procedimientos para operación de cada una de las líneas de producción. No depender de la experticia de una persona para la operación de las líneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Disponer de procesos estandarizados en todas las líneas de producción. Evitar paralización de la producción por dependencia de operarios.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Una vez que han sido identificadas las brechas organizacionales, es necesario priorizar las mismas para establecer un orden de importancia y tomar las acciones correspondientes a fin de minimizar el efecto de estas, a través de la propuesta de un posible proyecto. Para esto se asignará

una calificación a cada una de las brechas considerando los criterios de impacto y urgencia; dicha evaluación se hará considerando una escala de 1 a 5, en donde el valor de 1 se establece a la brecha que tiene menor impacto y urgencia sobre la organización y 5 a la de mayor impacto y urgencia. En la Tabla 18 se presenta la priorización de brechas.

Tabla 18. *Matriz de priorización preliminar de brechas*

ID	Brechas Identificadas	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN		Prioridad
		5 -----> Alto	5 -----> Alto	
		1 -----> Bajo	1 -----> Bajo	
		Impacto	Urgencia	
BR01	Desactualización tecnológica de la línea de producción de cajas de cartón para banano de exportación.	5	5	25
BR02	Bajo nivel de cumplimiento de los objetivos de producción diarios en la línea de producción de cajas de cartón corrugado para banano de exportación.	5	5	25
BR03	Baja calidad de impresión de las cajas de cartón corrugado para banano de exportación.	4	4	16
BR04	Baja disponibilidad de repuestos en el mercado para la maquinaria de la línea de cajas para productos de exportación y domésticos.	4	5	20
BR05	Bajo nivel de supervisión en la línea de producción para cajas de exportación de banano.	3	4	12
BR06	Condiciones poco seguras de trabajo en las líneas de producción.	3	4	12
BR07	Elevado número de procesos manuales en las líneas de producción.	4	5	20
BR08	Incumplimiento en tiempos de entrega en todas las líneas de producción.	4	5	20
BR09	Desactualización tecnológica de la línea de producción de cajas de cartón para banano de exportación.	3	3	9
BR10	Bajo nivel de cumplimiento de los objetivos de producción diarios en la línea de producción de cajas de cartón corrugado para banano de exportación.	5	5	25
BR11	Baja calidad de impresión de las cajas de cartón corrugado para banano de exportación.	3	3	9

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Considerando la priorización de brechas de la Tabla 18, ServiCartón S.A. presenta un bajo cumplimiento de las metas diarias de producción establecidas, elevado desperdicio de papel, prolongados tiempos de paralización de las maquinarias por defectos mecánicos, errores e

incumplimiento de entregas con sus clientes. Factores que definitivamente vuelven ineficiente principalmente la línea de fabricación de cajas de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación desde el punto de vista tecnológico de la maquinaria actualmente instalada.

2.1.3 Iniciativas Claves

Con base en las capacidades organizacionales de ServiCartón S.A., su cadena de valor y las brechas identificadas se plantean 4 posibles proyectos alineados con las principales necesidades de la empresa, estos son:

- **PRY01:** Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación.
- **PRY02:** Repotenciación de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación.
- **PRY03:** Formación de una Unidad de Desarrollo Profesional para fortalecer los conocimientos técnicos y administrativos del personal.
- **PRY04:** Optimización del sistema de almacenamiento de láminas en proceso, a través de inversión en un sistema de bandas de almacenamiento automatizadas.

En la Tabla 19 se presenta la lista de proyectos que resuelve una o más brechas y que a su vez se alinean a la estrategia y operación de la empresa.

Tabla 19. *Matriz de iniciativas claves*

ID	Brechas Identificadas	Prioridad	Proyectos
BR01	Desactualización tecnológica de la línea de producción de cajas de cartón para banano de exportación.	25	PRY01
BR02		25	PRY01 PRY02

ID	Brechas Identificadas	Prioridad	Proyectos
	Bajo nivel de cumplimiento de los objetivos de producción diarios en la línea de producción de cajas de cartón corrugado para banano de exportación.		PRY04
BR03	Baja calidad de impresión de las cajas de cartón corrugado para banano de exportación.	16	PRY01 PRY02
BR04	Baja disponibilidad de repuestos en el mercado para la maquinaria de la línea de cajas para productos de exportación y domésticos.	20	PRY01
BR05	Bajo nivel de supervisión en la línea de producción para cajas de exportación de banano.	12	PRY01
BR06	Condiciones poco seguras de trabajo en las líneas de producción.	12	PRY01
BR07	Elevado número de procesos manuales en las líneas de producción.	20	PRY01
BR08	Incumplimiento en tiempos de entrega en todas las líneas de producción.	20	PRY01 PRY02
BR09	Bajo nivel de conocimientos del personal técnico y operativo.	9	PRY03
BR10	Alto desperdicio controlable de la materia prima en todas las líneas de producción	25	PRY01
BR11	Procedimientos de operación de las líneas de producción no validados por el SIG (Sistema Integrado de Gestión)	9	PRY03

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

En la Tabla 20 se muestra la priorización de los posibles proyectos que la empresa podría implementar para cerrar o mitigar las brechas identificadas y así alcanzar sus objetivos estratégicos. Se han seleccionado 3 criterios de priorización y a cada uno se le ha asignado su respectivo peso, la evaluación se realizará al igual que en la priorización de brechas considerando una escala de puntuación del 1 (bajo) al 5 (alto).

Tabla 20. *Matriz de priorización de iniciativas claves*

ID	Proyectos	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN			Prioridad
		5 ----> Alto	5 ----> Alto	5 ----> Alto	
		1 ----> Bajo	1 ----> Bajo	1 ----> Bajo	
		Costo de Implementación	Tiempo de Implementación	Cierre/Mitigación de Brechas	
		30%	30%	40%	
PRY01	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación.	4	4	5	4.4

ID	Proyectos	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN			Prioridad
		5 ----> Alto	5 ----> Alto	5 ----> Alto	
		1 ----> Bajo	1 ----> Bajo	1 ----> Bajo	
		Costo de Implementación	Tiempo de Implementación	Cierre/Mitigación de Brechas	
30%	30%	40%			
PRY02	Repotenciación de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación.	3	3	2	2.6
PRY03	Formación de una Unidad de Desarrollo Profesional para fortalecer los conocimientos técnicos y administrativos del personal.	2	2	1	1.6
PRY04	Optimización del sistema de almacenamiento de láminas en proceso, a través de inversión en un sistema de bandas de almacenamiento automatizadas.	4	3	1	2.5

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

La matriz de priorización preliminar de iniciativas muestra que el PRY01 y PRY02 permitirían a la organización mejorar la eficiencia de una de sus líneas de producción de mayor relevancia para la empresa, la cual corresponde a la línea de fabricación de cajas de cartón corrugado para el banano de exportación.

2.2 Estudio de Alternativas

La empresa ServiCartón S.A. necesita recuperar la eficiencia de producción de la línea de cartón para el banano de exportación, con el objetivo de satisfacer la demanda del mercado e incrementar la cartera de clientes. Consecuentemente del análisis de priorización de iniciativas la empresa podría implementar los proyectos que se denominan a continuación como alternativa 1 y alternativa 2.

- **Alternativa 1:** Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación.
- **Alternativa 2:** Repotenciación de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación.

Situación y diagnóstico actual de la línea de producción

La implementación de una de las alternativas propuestas implica inicialmente realizar el análisis de la situación actual de la línea e identificar de manera específica el estado de cada uno de los componentes que conforman la misma.

La línea de producción a intervenir consta de un conjunto de máquinas que interactúan entre sí para la fabricación de cajas de cartón corrugado de banano. En la Figura 8 se muestra el esquema de implantación actual de esta; como se puede observar el proceso inicia con el ingreso de la materia prima mediante los conveyors (A) que actúan como transportadores y buffers de abastecimiento de láminas, continúa a través de las máquinas B hasta N finalizando el proceso con la recepción del producto final en los paletizadores (O), para luego ser ingresado a la bodega de producto terminado previo al despacho hacia el cliente.

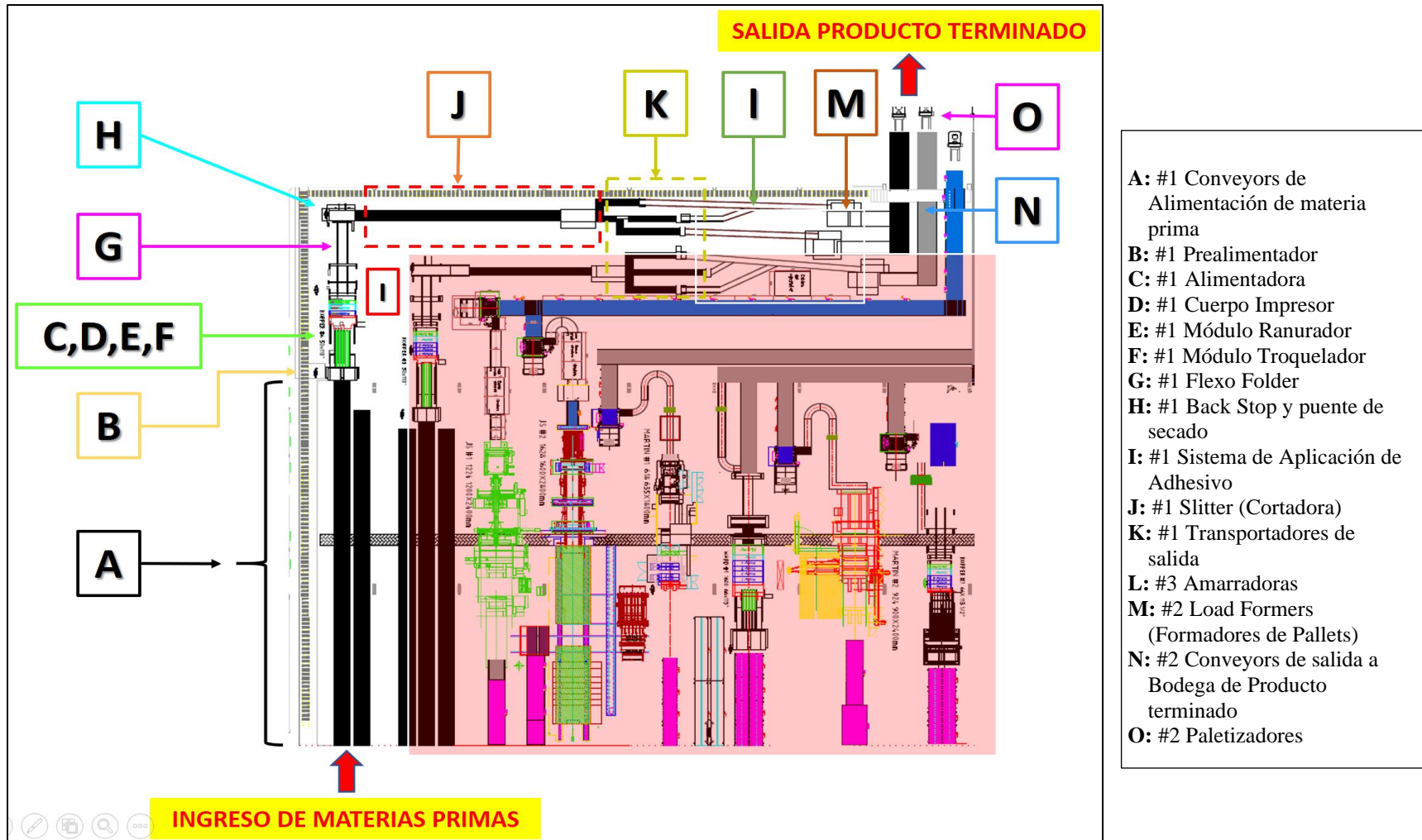


Figura 8. Línea de producción de cajas de cartón corrugado para el banano de exportación.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

La distribución de la línea de producción a lo largo de la planta ocupa una longitud aproximada de 110 metros, el diseño obedece a las necesidades y tecnología del año 1960. Por consiguiente, en la Tabla 21 se resumen las características iniciales (de diseño) y el rendimiento actual producto del desgaste, deterioro u obsolescencia de sus componentes, a fin de tener una mejor visualización de las limitaciones operativas que presenta.

Tabla 21. Características y especificaciones técnicas de la actual línea de producción

Máquinas	Cantidad	Und.	Características de Diseño	Eficiencia Actual %	Tipo de Proceso	Cantidad de Operarios
Conveyors de Alimentación de materia prima	1	Und	Marca: Alliance Machine Año de fabricación: 1960 Velocidad de producción: 120 golpes / min Capacidad de Almacenamiento: 2 horas de producción Modo de operación: Manual Numero de operarios: 1 Tipo: Rodillos con arrastre por banda	91.7%	Semiautomático	3
Prealimentador	1	Und	Marca: Alliance Machine Año de fabricación: 1960 Velocidad de Producción: 120 golpes / minuto Modo de Operación: Semi Automático Numero de operarios: 1 Tipo: Con mesa de elevación y transporte por arrastre	80% (96 golpes/min)	Semiautomático	3
Alimentadora	1	Und	Marca: Koppers Año de fabricación: 1960 Velocidad de Producción: 120 golpes/ minuto Modo de Operación: Manual / no automático Tipo: Registros y posicionamiento manual, un solo color Numero de Operarios: 1	80% (96 golpes/min)	Manual	3
Cuerpo Impresor						
Módulo Ranurador						
Módulo Troquelador						
Flexo Folder						
Back Stop y puente de secado						
Sistema de Aplicación de Adhesivo	-	-	Marca: COPAR Velocidad de Producción: 200 golpes / minuto. Modo de Operación: Manual	80% (producto final con defectos)		
Slitter (Cortadora)	-	-	Marca: Construida por ServiCartón S.A. Velocidad de producción: 120 golpes / min Modo de operación: Manual Numero de operarios: 3 Tipo: Cortadora de cajas cuchillas circulares.	60% (72 golpes /min)	Manual	9
Transportadores de salida	-	-	Marca: Construida por ServiCartón S.A.	80% (64 golpes/min)	Manual	9

Máquinas	Cantidad	Und.	Características de Diseño	Eficiencia Actual %	Tipo de Proceso	Cantidad de Operarios
			Velocidad de producción: 80 golpes / min Modo de operación: Manual continuo Tipo: Transportadores de rodillo con transmisión por banda			
Amarradoras	3	Und	Marca: Signode Velocidad de producción: 80 golpes / min Modo de operación: Manual Tipo: Amarradoras (3) de doble flejado	70% (56 golpes/min)	Manual	9
Load Formers (Formadores de Pallets)	2	Und	Velocidad de producción: Depende de capacidad física de operario Modo de operación: Manual Tipo: Mesa hidráulica de elevación	N/D	Manual	6
Conveyors de salida a Bodega de Producto terminado	2	Und	Marca: Construida por ServiCartón S.A. Velocidad de producción: 120 golpes / min Capacidad de Almacenamiento: 15 min Modo de operación: Manual Numero de operarios: 2 Tipo: Rodillos con arrastre por banda	60% (72 golpes/min)	Semiautomático	-
Paletizadores	2	Und	Marca: Construida por ServiCartón S.A. Velocidad de producción: 80 golpes / min Modo de operación: Manual Numero de operarios: 2 Tipo: Empujador de estiva	60% (60 golpes/min)	Semiautomático	6
Supervisores de Producción	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	6

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Una vez que se ha descrito el estado actual de línea de producción objeto del presente estudio se analizarán las 2 alternativa planteadas, definiendo en primera instancia el alcance de cada alternativa para luego realizar los estudios de: Mercado, Regulatorio, Administrativo, Técnico, Social, Ambiental, Económico, Financiero y Riesgos. El análisis de estos estudios permitirá posteriormente seleccionar la mejor alternativa a ser implementada.

2.2.1 Alcance de la solución

La alternativa 1 consiste en la adquisición, instalación y puesta en servicio de una línea de producción que obedezca a un diseño actualizado y especializado para la fabricación de cajas de cartón corrugado para el empaquetamiento de banano de exportación. La implementación de esta propuesta busca mejorar la eficiencia productiva y financiera de esta importante línea de producción.

Los principales requerimientos y especificaciones técnicas que debe cumplir la configuración de la línea a intervenir se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. *Características y especificaciones técnicas de la línea de producción modernizada*

Configuración	Detalle de la especificación técnica
Capacidad de producción aproximada	40000 tapas/hora 40000 fondos/hora
Factor limitante	periféricos
Número de operadores	6
Conteo	automático
Apilado de paquetes	automático
Amarrado	automático
Apilado de pallets	load former
Desperdicio	bajo
Uso del espacio y flujo en fábrica	eficiente
Número de colores de impresión	5

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Además de las especificaciones antes descritas, la configuración no debe contemplar la salida a 90°, el slitter y las operaciones manuales. La maquinaria debe incorporar entre sus

componentes contadores automáticos, equipos partidores (conocidos como Bundle Breakers) capaces de cumplir la función de corte de cajas, eliminando así elementos y dispositivos de corte que representan un alto riesgo de accidentes para los operarios.

La alternativa 2 propone realizar mejoras puntuales, enfocadas en intervenciones que implican repotenciaciones a equipos de las secciones que componen la línea y que son considerados como críticos, con el objetivo de mitigar las brechas mencionadas en la Tabla 18. Del análisis de la situación actual de la línea se puede determinar los equipos periféricos que generan ineficiencia en la línea de producción y que requieren un mantenimiento mayor (Overhaul) para recuperar el nivel de seguridad, eficiencia, productividad y calidad en el producto final. Por lo tanto, en la Tabla 23 se presenta en resumen las acciones a implementar para repotenciar la línea de producción.

Tabla 23. Alcance de la alternativa 2

Máquina	Alcance
Conveyors de Alimentación de materia prima	Realizar overhaul del sistema eléctrico y neumático
Prealimentador	Reemplazar el sistema de escamado de láminas Realizar overhaul del sistema eléctrico Instalación de dispositivos y sensores de seguridad. Realizar overhaul mecánico utilizando partes y piezas de fabricación actual.
Alimentadora	Reemplazar sistema de vacío
Cuerpo Impresor	Añadir 4 cuerpos impresores
Módulo Ranurador	Reemplazar cabezales porta cuchillas
Módulo Troquelador	Reemplazar sistemas de engranajes
Flexo Folder	Realizar upgrade (actualización tecnológica) para eliminar componentes mecánicos
Back Stop y puente de secado	Realizar upgrade (actualización tecnológica) para eliminar componentes mecánicos

Máquina	Alcance
Sistema de Aplicación de Adhesivo	Reemplazar el sistema de aplicación Valco - Melton y sistema de control de aplicación de cajas sin goma
Slitter (Cortadora)	Implementación de control de sincronismo de velocidad para eliminar atascamientos
Transportadores de salida	Realizar overhaul mecánico
Amarradoras (3)	Adquirir nuevas amarradoras
Load Formers (Formadores de Pallets) (2)	Adquirir nuevas load formers
Conveyors de salida a Bodega de Producto terminado (2)	Realizar overhaul mecánico
Paletizadores (2)	Adquirir nuevos paletizadores

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Beneficios

La inversión en la implementación de la alternativa 1 le permitirá a ServiCartón S.A. obtener en general los siguientes beneficios:

- Automatizar la línea de producción, lo que implica la eliminación de procesos manuales.
- Incrementar la participación en el mercado cartonero nacional e internacional.
- Atender de manera eficiente y efectiva la demanda actual y futura del sector exportador bananero, a través de la producción de 04 cajas dobladas por cada revolución de máquina y equipos periféricos.
- Producir empaques de cartón de alta calidad gráfica de acuerdo a los requerimientos individuales de sus clientes.
- Dotar a la empresa de una maquinaria que le permitirá operar al menos dentro de los próximos 25 años de manera eficiente, sin mayores problemas más allá de los respectivos mantenimientos preventivos y correctivos que requerirán los equipos de acuerdo al tiempo de uso.

- Disminución de riesgos de accidentes atribuidos al manejo y manipulación de los equipos de la línea.
- Ahorro de gastos por concepto de mano de obra.
- Disminución de desperdicio de la materia prima.
- Disponibilidad de partes y repuestos en el mercado.
- Disminución del riesgo de paralización de la producción por desperfectos mecánicos de los equipos.
- Sólo se requerirá de 01 supervisor técnico en cada jornada de trabajo para el monitorio y control de la línea.

La inversión en la implementación de la alternativa 2, busca contribuir con la mejora de la eficiencia productiva de la línea y optimizar recursos durante el proceso de fabricación de las cajas de cartón. En la siguiente tabla se muestra los beneficios más relevantes producto de la ejecución de esta alternativa, enfocados desde 4 perspectivas (seguridad, técnica, operacional y calidad) que representan para la organización las áreas de mayor atención y definirán el éxito de las inversiones a realizar.

Tabla 24. *Beneficios de la alternativa 2*

Línea de Producción		Beneficios de Alternativa 2			
		Perspectiva			
ID	Máquinas	Seguridad	Técnica	Operativa	Calidad
A	Conveyors de alimentación de materia prima	Eliminación de condiciones inseguras por atrapamiento entre rodillos	Actualización de sistemas de rodillos a nuevos sistemas de banda modular	180 golpes/min	Reducción del 0.5% de desperdicio debido a daños en láminas ocasionados por el transporte y almacenamiento de material
				No se requiere operario	
B	Prealimentador	Contar con sistemas de	Componentes electrónicos actualizados	120 golpes/min	N.A.

Línea de Producción		Beneficios de Alternativa 2			
		Perspectiva			
ID	Máquinas	Seguridad	Técnica	Operativa	Calidad
		bloqueo de acceso y de operación	Reducción de desperdicio por upgrade de maquinaria		
C	Alimentadora	Contar con sistemas de bloqueo de acceso y de operación	Componentes mecánicos de sistema de alimentación actualizados	120 golpes/min	Corrección de problemas de descuadre de láminas
			Componentes eléctricos actualizados		
			Disponer de registros digitales que facilitan el trabajo de mantenimiento		
			Actualización de tecnología de corriente continua a corriente alterna		
D	Cuerpo impresor	Contar con sistemas de bloqueo de acceso y de operación	Componentes mecánicos de sistema de alimentación nuevos	120 golpes/min	Eliminación de problemas por variación de registro de impresión
			Componentes eléctricos actualizados		Incremento de la calidad de impresión al adicionar 4 unidades de impresión
E	Módulo ranurador	Contar con sistemas de bloqueo de acceso y de operación	N. A	120 golpes/min	Mejora de registro de corte
F	Módulo troquelador		Instalación de registros digitales que facilitan el trabajo de mantenimiento		Mejora de registro de troquelado
G	Flexo folder	Contar con sistemas de bloqueo de acceso y de operación	Componentes mecánicos por servo accionamientos actualizados	120 golpes/min	Eliminación de problemas de descuadre de cajas

Línea de Producción		Beneficios de Alternativa 2			
		Perspectiva			
ID	Máquinas	Seguridad	Técnica	Operativa	Calidad
			Automatización y sincronización de componentes		
H	Back stop y puente de secado	Contar con sistemas de bloqueo de acceso y de operación	Componentes mecánicos por servo accionamientos actualizados	120 golpes/min	Eliminación de problemas de descuadre de cajas
			Automatización y sincronización de componentes		
I	Sistema de aplicación de adhesivo	N. A	Mejora de la calidad de pegado con la migración a sistema de aplicación de adhesivo VALCO-MELTON	Cero defectos en aplicación de adhesivo	Eliminación de problemas de aplicación de adhesivo
			Dispositivos para inspección de calidad en aplicación de goma		
J	Slitter (Cortadora)	Contar con sistemas de bloqueo de acceso y de operación	Automatización de máquina y actualización electrónica	120 golpes/min	N.A.
K	Transportadores de salida	Eliminación de condiciones inseguras por atrapamiento entre rodillos	Actualización integra de la maquinaria obsoleta	200 golpes/min	N.A.
L	Amarradoras	N.A.	Actualización completa de maquinaria obsoleta	200 golpes/min	Mejora en el proceso de flejado y estiba
M	Load Formers (Formadores de Pallets)	Proceso de estiba bajo condiciones de trabajo ergonómicas	Actualización completa de maquinaria obsoleta	200 golpes/min	Mejorar y estabilizar los pallets para transporte de producto

Línea de Producción		Beneficios de Alternativa 2			
		Perspectiva			
ID	Máquinas	Seguridad	Técnica	Operativa	Calidad
N	Conveyors de salida a bodega de producto terminado	Eliminación de condiciones inseguras a causa de atrapamiento entre rodillos	Actualización completa de maquinaria obsoleta	180 golpes/min	Reducción del 0.5% de desperdicio debido a daños en láminas ocasionados por el transporte y almacenamiento de material
				No se requiere operario	
O	Paletizadores	Contar con sistemas de bloqueo de acceso y de operación	Actualización completa de maquinaria obsoleta	200 golpes/min	Reducción del 0.5% de desperdicio debido a daños en láminas ocasionados por el transporte y almacenamiento de material

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Problemas

Entre los principales problemas que implicaría la implementación de la alternativa 1 se mencionan los de mayor impacto como:

- Demora en el tiempo de transición y adaptación técnica para el manejo, control y monitoreo de la línea por parte del personal técnico – operativo, poniendo en riesgo la integridad y operación de los equipos.
- Dado que la maquinaria será fabricada de acuerdo a los requerimientos y especificaciones técnicas de ServiCartón S.A., el proveedor ha estimado un tiempo de fabricación y entrega de aproximadamente 11 meses, contados a partir del primer desembolso económico.
- Disponibilidad de actualizaciones al software para mejorar el rendimiento de la maquinaria.

- La vigencia tecnológica y mecánica de los repuestos es de aproximadamente 5 años.
- La garantía y asistencia técnica tendrá un tiempo de vigencia solo de 12 meses.
- Actualización de los procedimientos de operación de la línea.

Los principales problemas que se identifican como resultado de la implementación de la alternativa 2, se mencionan en la Tabla 25.

Tabla 25. *Problemas identificados en la implementación de la alternativa 2*

Línea de Producción		Problemas Alternativa 2			
		Perspectiva			
ID	Máquinas	Seguridad	Técnica	Operativa	Calidad
A	Conveyors de Alimentación de materia prima	N.A.	Paradas imprevistas por daños en componentes	N.A.	N.A.
B	Prealimentador	N.A.	Dificultad en la adquisición de repuestos debido a la discontinuidad de estos en el mercado	Velocidad limitada a 120 golpes/min	Calidad de impresión inferior a la competencia
C	Alimentadora				
D	Cuerpo impresor				
E	Módulo ranurador				
F	Módulo troquelador				
G	Flexo folder				
H	Back Stop y puente de secado				
I	Sistema de Aplicación de Adhesivo	N.A.	N.A.	N.A.	Productos no conforme por mala aplicación de adhesivos
J	Slitter (cortadora)	Riesgo de corte por manejo de cuchillas	Atascamientos continuos por falla de sincronismo de las cuchillas	Velocidad limitada a 120 golpes/min	N.A.
K	Transportadores de salida	N.A.	Dificultad en la adquisición de repuestos debido a la discontinuidad	Velocidad por conteo manual limitada a 80 golpes/min	Devoluciones y reclamos por fallas en conteo

Línea de Producción		Problemas Alternativa 2			
		Perspectiva			
ID	Máquinas	Seguridad	Técnica	Operativa	Calidad
			de estos en el mercado	Desperdicio de materia prima debido al daño de las láminas que se ubican en la última fila	de unidades por paquetes
L	Amarradoras	N.A.	N.A.	Necesidad de mantener 18 personas adicionales para actividades de conteo y amarrado.	N.A.
M	Load formers (Formadores de Pallets)	Operarios se ven expuestos a sobreesfuerzos por levantamiento de pesos	Dificultad en la adquisición de repuestos debido a la discontinuidad de estos en el mercado	N.A.	N.A.
			Desgaste severo de componentes		
N	Conveyors de salida a bodega de producto terminado	N.A.	Desgaste severo de componentes	Paralización del flujo de proceso	Daño de láminas
O	Paletizadores	N.A.	N.A.	Elevado desperdicio debido al daño de las láminas de cartón corrugado	Daño de láminas

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

El resumen mostrado en la Tabla 25 pone de manifiesto problemas relevantes producto de la ejecución de esta alternativa, entre los cuales se puede resaltar, la limitación a 80 golpes/minuto en la eficiencia de la línea de producción. Dado que ninguna sección de la maquinaria podrá ir más rápido que la sección más lenta de la línea, la cual es la sección de “conteo automático” no existe y tampoco puede ser incorporada en el proceso productivo bajo las condiciones actuales, además, el mantener esta operación de manera manual da la posibilidad

a que se introduzcan errores de conteo y se generen problemas con los clientes por faltantes de unidades que en la actualidad representa un % de los reclamos que recibe el departamento de calidad de la empresa.

Supuestos

Se establecen los siguientes supuestos para la implementación de las 2 alternativas:

- La empresa dispone de los recursos económicos necesarios para realizar la inversión requerida.
- Se cuenta con el apoyo del directorio y de los interesados para la renovación de la maquinaria de la línea de producción.
- Cumplimiento de los procedimientos y directrices estipuladas por la empresa para la ejecución de un proyecto.
- El proveedor cumplirá con las normas y estándares de producción avaladas por el ente técnico regulador competente.
- El proveedor cumplirá con los tiempos de entrega y puesta en servicio de la línea de acuerdo a lo establecido en el contrato.
- El proveedor brindará la asistencia por reclamos de garantía de manera inmediata.
- En caso de reposición de componentes por defectos de fábrica, el proveedor dispondrá de 30 días en caso de importación y 10 días si la compra es local, los componentes deben ser completamente nuevos.
- El personal técnico requerido para la capacitación y entrenamiento de la nueva maquinaria o elementos reemplazos cuenta con las competencias requeridas.

- Durante el tiempo de ejecución del proyecto se debe buscar opciones alternativas para suplir la demanda de la línea de producción, debido a la paralización de la operatividad de la línea.

Restricciones

Para la puesta en marcha de la alternativa 1 se consideran las siguientes restricciones:

- A partir de la aprobación del directorio y desembolso del anticipo al proveedor, en un periodo máximo de 11 meses se debe iniciar la instalación de la maquinaria.
- La puesta en marcha del proyecto no puede generar un costo mayor al presupuestado.
- La liberación de la maquinaria en el país está sujeta al cumplimiento de las leyes y regulaciones de importación del país.
- El proyecto pretende mejorar la eficiencia productiva de una línea de producción, no se ha considerado intervenciones parciales en equipos de otras líneas de producción de la empresa.

Para la puesta en marcha de la alternativa 2 se consideran las siguientes restricciones:

- La inversión no puede superar el 60% de la adquisición de una línea de producción nueva.
- El proceso de implementación de esta alternativa debe ser intermitente, se debe priorizar la atención a los clientes por lo que las actividades implícitas deben ser enfocadas en el cumplimiento de los tiempos establecidos para no interrumpir la planificación del proceso productivo de la línea.

- Existen secciones de la línea consideradas técnicamente obsoletas debido a su antigüedad y la discontinuidad en la fabricación de sus productos, esto implica que no existen desarrollos ni respaldados de una firma que garanticen que una inversión cumpla con las expectativas del cliente.

2.2.2 Estudio de Mercado

El estudio de mercado que se presenta a continuación constituye el pilar fundamental, pues permitirá conocer los posibles ingresos que generará la puesta en marcha de estas alternativas. Además, es importante no solo evaluar las necesidades y capacidades actuales sino también realizar una proyección sobre posibles escenarios futuros donde esta inversión este en capacidad de sostener las operaciones de la compañía.

Descripción del bien o servicio

Como se ha venido mencionando la principal fuente de generación de ingresos para la empresa representa la producción y venta de cajas de cartón para el sector exportador bananero. Dentro de este contexto, ServiCartón S.A. con la implementación de estas alternativas estará en la capacidad de ofrecer al mercado 2 soluciones en cajas de cartón corrugado de gran desempeño y alta calidad; estas son:

1. Caja ServiBanano: Presenta alta calidad gráfica acorde a los requerimientos de diseño gráfico del cliente y alto desempeño para proteger el banano hasta que llegue a su destino final.



Figura 9. Modelo de Caja ServiBanano.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

2. Caja Open Top ServiBanano: Este diseño permite optimizar recursos, aligerar el peso de la caja y mostrar una mejor presentación visual del producto en su interior. Presenta las mismas características que la caja ServiBanano en cuanto a desempeño, calidad gráfica y preservación del producto hasta su destino final.



Figura 10. Modelo de Caja Open Top ServiBanano.
 Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

Análisis de la demanda

La demanda directa para las 2 alternativas está dada por las empresas exportadoras de banano del país que requieren cajas de cartón para el empaquetamiento y transporte seguro de este producto.

La población demandante potencial corresponde a los 55 socios activos que pertenecen a la Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (AEBE), se caracterizan por ser empresas exportadoras de banano legalmente constituidas y registradas ante el Ministerio correspondiente y son las responsables de atender la actual y futura demanda de exportación de este producto. Esta población depende directamente de la demanda del mercado exportador bananero. Por consiguiente, resulta importante mencionar la demanda anual que tiene este producto; de acuerdo a los datos presentados por la AEBE y la FAO (Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura), el mercado exportador bananero año tras año presenta una creciente demanda, la cual se observa en la Figura 11.

Año	N° Cajas de Banano
2016	319,092,128
2017	326,400,305
2018	350,562,168
2019	356,825,217

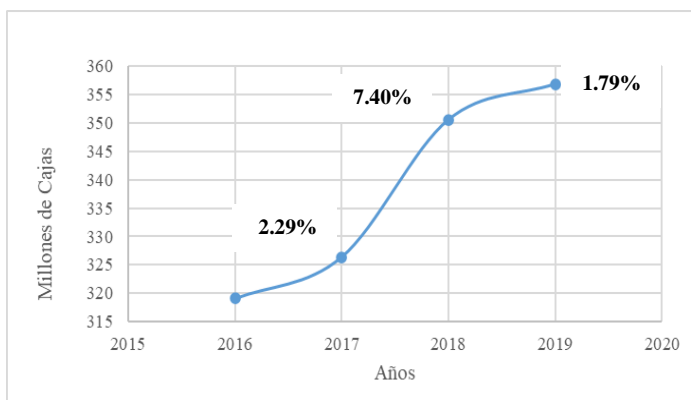


Figura 11. Exportación de banano declarado en el periodo 2016-2019.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Revista Bananotas 2019 - Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador.

En la Tabla 26 se muestra la población demandante y la cantidad de cajas de cartón que requirieron cada una de las empresas durante el año 2019.

Tabla 26. Población demandante potencial de la alternativa 1

N°	Compañías Exportadoras	# Cajas de Cartón	N°	Compañías Exportadoras	# Cajas de Cartón
1	Ubesa - Dole	40,698,403	16	Exbaoro	4,810,023
2	Reybanpac	22,939,642	17	Fruta Rica	4,275,645
3	Frutadeli	18,398,971	18	Bagatocorp	3,906,605
4	Comersur	14,049,294	19	Banacali	3,810,237
5	Agzulasa	10,950,551	20	Jasafrut	3,449,503
6	Asoagribal	10,933,917	21	Don Carlos Fruit	3,443,737
7	Sabrostar Fruit	10,429,138	22	Oro Banana	3,338,558
8	Truisfruit	10,138,199	23	Exp. Soprisa	3,213,312
9	Ecuagreenprodex	9,613,118	24	Luderson	3,093,799
10	Tropical Fruit Export	7,393,285	25	Cabaqui	3,085,074
11	Ginafruit	7,263,255	26	Sentilver	3,077,105
12	Frutical	7,023,799	27	Banabio	3,040,044
13	Exportsweet	5,891,480	28	Asoproagrero	2,899,495
14	Asisbane	5,840,862	29	Agroproban	2,550,127
15	Tuchok	4,850,523	30	Otras	122,417,516

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tomando en cuenta una tasa de crecimiento de cajas de cartón corrugado igual a la tasa de crecimiento de la demanda del mercado exportador bananero de 3.1% (porcentaje estimado

por el Banco Central del Ecuador (BCE)) y considerando la crisis económica mundial actual se tiene un estimado de las cajas de cartón requeridas de acuerdo con el detalle que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 27. *Proyección incremental de la demanda de cajas de cartón*

N°	Año	# de Cajas de Cartón
0	2019	356,825,217
1	2020	367,886,799
2	2021	379,291,289
3	2022	391,049,319
4	2023	403,171,848
5	2024	415,670,176
6	2025	428,555,951
7	2026	441,841,186
8	2027	455,538,262
9	2028	469,659,948
10	2029	484,219,407

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Como se puede observar la población demandante requerirá aumentar el consumo de cajas de cartón, por lo que ServiCartón S.A. a fin de cubrir la demanda proyectada y conseguir mayor participación en este mercado, necesita mejorar la eficiencia productiva de su línea de fabricación de este tipo de cajas.

Análisis de la oferta

En Ecuador la oferta de cajas de cartón para el sector exportador bananero está dada por 7 empresas que captan prácticamente el 100% de la demanda del mercado, la mayor producción se concentra en las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay. En la Tabla 27 se presenta las empresas cartoneras y su porcentaje de participación en el mercado exportador bananero a diciembre de 2017.

Tabla 28. *Participación en el mercado exportador bananero de las empresas cartoneras*

N°	Empresa Cartonera	% Participación
1	ServiCartón S.A.	40.26%
2	Cartopel	22.75%
3	Grupasa	19.38%
4	Papelera Nacional S.A.	8.62%
5	Industria Cartonera Ecuatoriana S.A.	6.29%
6	Cransa S.A.	1.75%
7	Cartorama C.A.	0.95%

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De acuerdo a los datos presentados por Mercapital Casa de Valores dentro de la categoría de banano de exportación, ServiCartón S.A. cuenta con un 40.26% de participación de mercado, constituyéndose así la empresa con mayor porción de mercado en esta categoría. La demanda anual de cajas de cartón ha sido satisfecha principalmente por las empresas Cartopel, Grupasa, Papelera Nacional y ServiCartón S.A.

De acuerdo a las estadísticas se considera una tasa de crecimiento de 5.5 %, pues esta industria crece también en función de la demanda del banano de exportación. En este contexto solo Cartopel cuenta con la capacidad productiva para atender la creciente demanda del mercado, pues en el caso de ServiCartón S.A. su producción en este segmento de mercado actualmente se encuentra al 95% de su capacidad.

Sin embargo, considerando la renovación integra de la maquinaria y equipos periféricos, la nueva configuración de la línea tendrá la capacidad de producir 4 cajas dobladas por cada revolución de la maquinaria, lo que equivale a duplicar la producción actual de cajas de cartón para el empaquetamiento del banano de exportación.

En función de lo expuesto y considerando la creciente demanda de la exportación de banano, el proyecto podrá atender el 60% de la demanda a partir del año 1 y considerar una tasa de crecimiento anual promedio de 2.2%, dentro de los próximos 10 años.

Tabla 29. *Oferta proyectada de ServiCartón S.A. con la implementación de la alternativa 1*

N°	Año	Cantidad Ofertada
		Toneladas Métricas (TM)
0	2019	88,341.17
1	2020	141,345.86
2	2021	144,455.47
3	2022	147,633.49
4	2023	150,881.43
5	2024	154,200.82
6	2025	157,593.24
7	2026	161,060.29
8	2027	164,603.62
9	2028	168,224.90
10	2029	171,925.84

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

En la Tabla 29 se puede observar la oferta proyectada como resultado de la implementación de la alternativa 1.

Análisis de precios

El precio de las cajas de cartón depende del precio de la materia prima requerida, la misma que corresponde a la pulpa de celulosa y es un commodity convenido a nivel mundial, por lo que su precio lo determina la oferta y demanda de este mercado.

En el caso de la pulpa de celulosa no existe una bolsa de valores donde se pacte el producto y se establezca un precio de mercado, en consecuencia el precio de este insumo es volátil. En la Figura 12 se muestra la variabilidad del precio que ha tenido la pulpa de celulosa hasta el año 2019.



Figura 12. Evolución del precio de la pulpa de celulosa – Costo por Tonelada Métrica.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: IndexMundi.

Como se puede observar en la Figura 12, el precio de la pulpa de celulosa a partir del año 2013 ha tendido a oscilar alrededor de \$ 881.46/TM, con base en esto y considerando la calidad de impresión del producto final que se entregará al cliente, se establecen los siguientes precios:

Tabla 30. Precios de las cajas de cartón para el empaquetamiento de banano de exportación.

Producto	Kraft	Blanco
Cajas (SF-101 /209 /22XU) (mayor volumen)	\$ 1.44 ± 0.05	\$ 1.46 ± 0.05
Cajas (SF-101 /209 /22XU) (menor volumen)	\$ 1.51 ± 0.05	\$ 1.53 ± 0.05
Cajas 208 (mayor volumen)	\$ 1.28 ± 0.05	\$ 1.30 ± 0.05
Cajas 208 (menor volumen)	\$ 1.35 ± 0.05	\$ 1.37 ± 0.05

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tomando en cuenta la volatilidad del precio de la materia prima y los precios que maneja tanto ServiCartón S.A. como la competencia, se han determinado los precios que se muestran en la Tabla 30 con una variabilidad de ± 0.05 centavos de dólar.

Esquemas de comercialización

La empresa presenta dos esquemas de comercialización de sus productos en todas las líneas de producción. En la Figura 13 se describe el esquema de comercialización en el caso de

que el cliente solicite un nuevo arte (diseño) para las cajas de cartón; mientras que el esquema de la Figura 14 corresponde al caso de una caja cuyo diseño ya ha sido definido por el cliente en sus primeras compras y requiere de la provisión continua de las mismas.

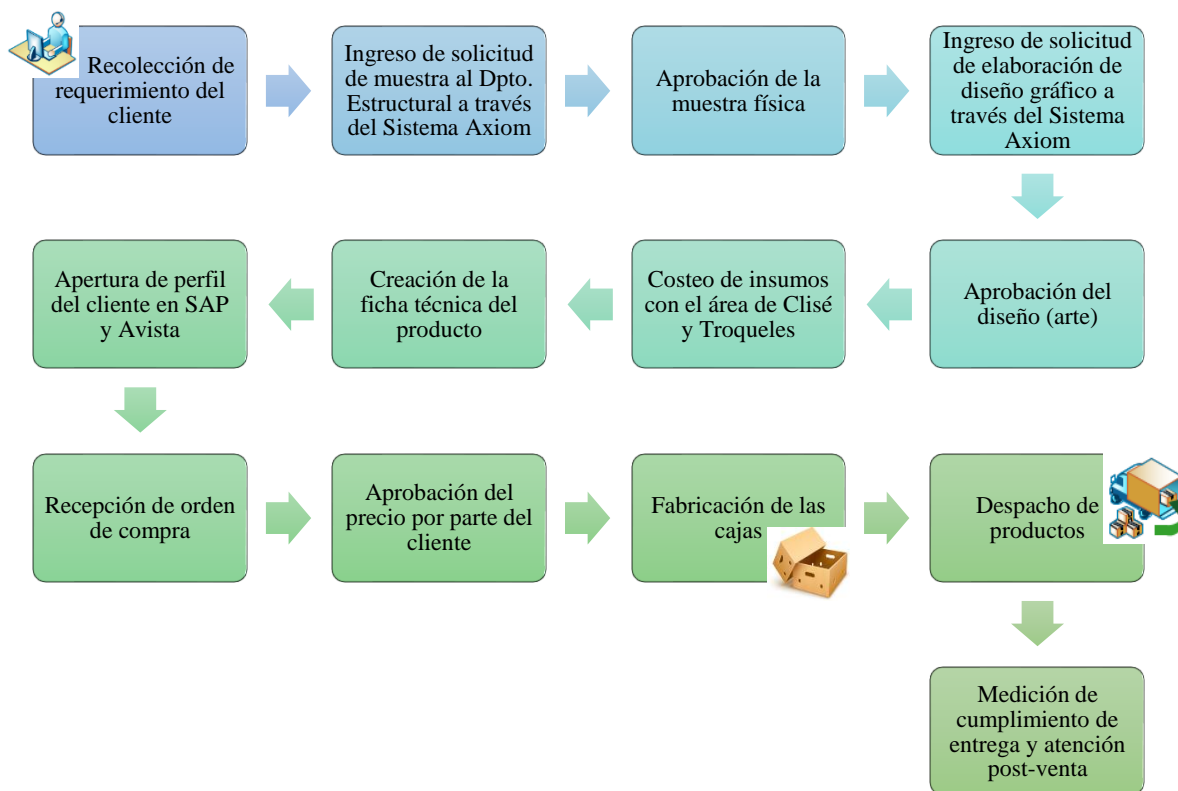


Figura 13. Esquema de comercialización de nuevos productos para clientes del sector bananero
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

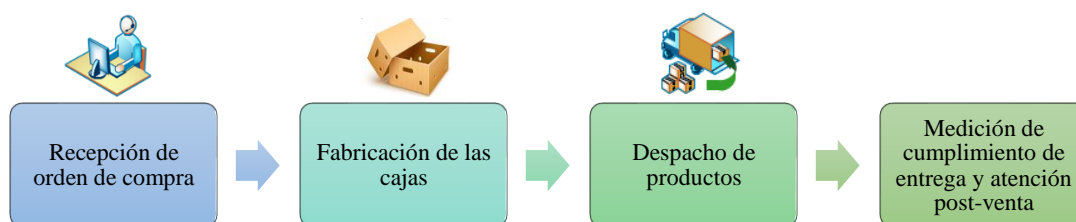


Figura 14. Esquema de comercialización de productos ya existentes para clientes del sector bananero
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

Además, la empresa cuenta con una flota de transporte propia que le permite abarcar el 75% de sus entregas, el 25% restante lo terceriza con empresas que se han acoplado a las necesidades de entregas urgentes de la cartonera. Las entregas se realizan de forma inmediata dentro del perímetro de la provincia de Guayas y fuera de esta se efectúan en 2 o 3 días.

2.2.3 Estudio Regulatorio

El estudio regulatorio tiene como objetivo analizar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista legal, basado en el cumplimiento de las normativas del país y del lugar donde se desarrolle el proyecto. Dado que las 2 alternativas implica la adquisición de maquinaria y equipos, la empresa debe cumplir políticas de importación, las mismas que contemplan regulaciones que facilitan o condicionan su ingreso y utilización dentro del territorio nacional, dependiendo el caso pueden existir bloqueos, beneficios tributarios, grabar aranceles, tasas o tributos especiales que deben ser considerados como parte del plan de desarrollo del proyecto.

Resulta importante mencionar que ServiCartón S.A. está regida por las leyes ecuatorianas y cuyo ente de control es la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. Además, se encuentra sujeta a las regulaciones de otros organismos de control tales como: Corporación Aduanera Ecuatoriana, Ministerio de Relaciones Laborales, Servicio de Rentas Internas, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud Pública, IESS, entre otros.

Marco legal y fiscal

La naturaleza de las 2 propuestas de proyecto se centra en la adquisición de maquinaria importada, por lo que ServiCartón S.A. debe cumplir las siguientes normativas y regulaciones internas de la compañía, y, externas relacionadas a las políticas y leyes de la autoridad competente.

Tabla 31. Marco de regulaciones para importación y uso de maquinaria industrial.

Regulación Interna	Regulación Externa
Procedimiento Importaciones Rev.03	Ley de Comercio Exterior e Inversiones Resolución N° 401
Formato calificación a proveedores	Informe Técnico N° 118 –SCI—MIC Ministerio de Industrias Productividad
Formulario #1 Evaluación a proveedores	MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Registro oficial Nro. 873-2016
Formulario #2 Re- Evaluación a proveedores	Ministerio de Industrias y Productividad (Mipro) MCE-VNIDC-2016-0007-R art. 7
Formato Acuerdo de Seguridad	Código Orgánico de la Producción Comercio e Inversiones (COPCI)
Formato ficha de asociado	Resoluciones y Procedimientos del Servicio Nacional del Aduana del Ecuador
Política de Compras	ISO 9001-2015

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Régimen tributario

Según el Reglamento para la Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno publicado en el Registro Oficial Suplemento 209 de 08 de junio de 2010, cuya última modificación fue el 04 de agosto de 2020, para las 2 alternativas propuestas la importación de maquinaria está obligada a grabar impuesto al valor agregado según el alcance **Art. 140 literal 1:** *“El Impuesto al Valor Agregado grava las transferencias de dominio de bienes muebles corporales, en todas sus etapas de comercialización, sean éstas a título oneroso o a título gratuito, realizadas en el Ecuador por parte de personas naturales y sociedades. Así misma grava la importación de bienes muebles corporales”.*

Patentes y marcas

Las 2 alternativas propuestas no genera ningún tipo de patentes o marcas, puesto que en cualquiera de los 2 casos la empresa debe adquirir maquinaria especializada para producir cajas de cartón corrugado para el empaquetamiento de banano de exportación. Dicha maquinaria es

provista por empresas especializadas en el desarrollo de la ingeniería y fabricación de equipos para la industria del cartón corrugado.

Entre los principales fabricantes con marcas ya establecidas en el mercado se pueden mencionar las siguientes: Bobs, Marquip Ward United, Alliance Machine, ACS, N.E.E, Dong Fang, etc.

Licencias y autorizaciones

En general ServiCartón S.A. dispone de los permisos y autorizaciones emitidas por las entidades competentes para el correcto funcionamiento de la línea de producción a intervenir. La infraestructura cuenta con las autorizaciones del municipio local y principalmente dispone de la licencia ambiental requerida para su operación segura otorgada por el Ministerio de Ambiente.

2.2.4 Estudio Administrativo

Durante el ciclo de vida de cualquiera de las 2 propuestas de proyecto se plantea un conjunto de actividades que serán formalmente canalizadas a fin de cumplir las políticas y lineamientos de la organización, que incluyen aspectos técnicos, económicos, estándares o regulaciones internas y externas.

Al líder del proyecto se le ha delegado la autoridad y competencias para articular las áreas o departamentos existentes y generar una estructura administrativa que canalice los recursos de manera eficiente, ajustados al plan de desarrollo del proyecto.

Estructura de la organización (RBS)

La Figura 15 muestra el organigrama correspondiente al desarrollo de un proyecto dentro de la organización. La implementación de un proyecto es responsabilidad directa de la Gerencia de Proyectos, en esta dependencia se forma el proyecto designando por consiguiente al Director

de Proyecto y su equipo de trabajo, quienes serán responsables de la planificación, ejecución, monitoreo y control, y, cierre del proyecto.

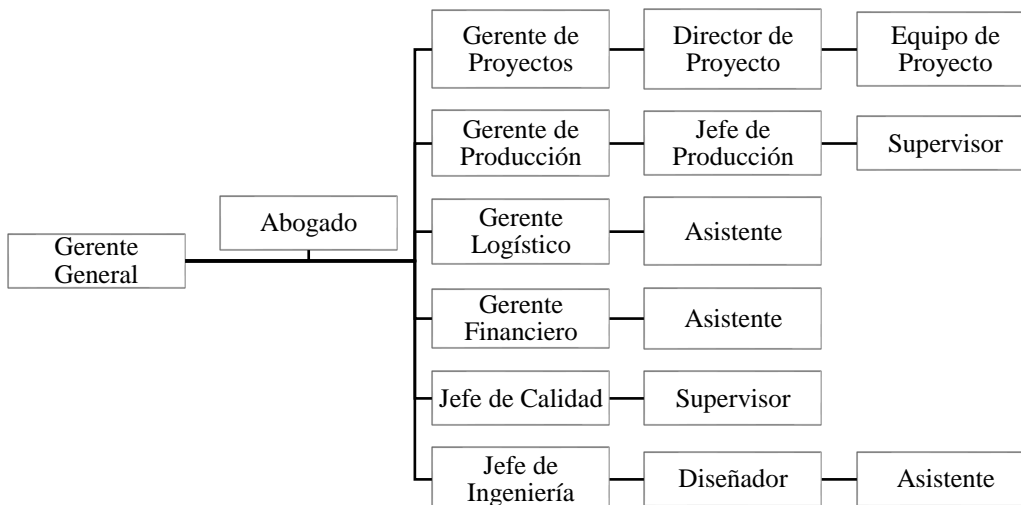


Figura 15. Organigrama para ejecución de proyectos.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

El proyecto requiere el apoyo operativo y administrativo principalmente de las áreas que se muestran en el organigrama. El director de proyecto y su equipo están facultados para mantener comunicación directa con estas áreas, a fin de lograr una coordinación y ejecución efectiva y oportuna de las actividades que implica la entrega del producto final.

Planificación de recursos humanos

Las 2 alternativas propuestas requieren para su implementación del personal que se describe en la Tabla 32.

Tabla 32. *Recurso Humano requerido para la alternativa 1.*

Recurso Humano	Cantidad
Director de proyecto	1
Supervisor de proyecto	2
Ingeniero eléctrico	1
Asistente técnico	1
Ingeniero mecánico	2
Diseñador	1

Recurso Humano	Cantidad
Ejecutivo de compras	1
Abogado	1
Total	10

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Los supervisores de proyecto deben conocer la operación de la línea de producción, razón por la cual estas plazas deben ser cubiertas por personal técnico que opera y supervisa la línea.

Aspectos laborales y contractuales

Según los lineamientos del Ministerio de Trabajo, la contratación de mano de obra se rige bajo las disposiciones del Código de Trabajo. Respecto a la implementación de la alternativa 1 se produce una reducción de 36 personas operativas en la línea de producción, las que serán indemnizadas conforme lo establece el Reglamento Interno y el Ministerio de Trabajo.

En cuanto a la alternativa 2 la introducción de mejoras en la línea de producción no acarrea una disminución o aumento de la fuerza laboral, por tal motivo el personal que actualmente trabaja en la línea seguirá laborando después de su implementación.

2.2.5 Estudio Técnico

Las 2 alternativas buscan mejorar principalmente la eficiencia de la línea de producción objeto de este estudio y reducir las brechas priorizadas en la Tabla 18, el estudio de cada alternativa tendrá un resultado diferente por lo que demandará acciones y esfuerzos distintos en cada caso.

Para la alternativa 1, la renovación completa de la línea de producción introduce un conjunto de acciones con alcances y mejores beneficios que actualización tecnológica, disponibilidad de repuestos y mejor eficiencia según las características y garantías entregadas por los especialistas y proveedores de maquinaria de la marca MWU.

Para la alternativa 2, la Tabla 23 muestra un conjunto de acciones que fueron previamente evaluadas por ingenieros, especialistas y expertos en maquinaria para cajas de cartón corrugado, con asesoramiento internacional de las marcas Alliance, JS, ACS y MWU.

De la misma se puede resaltar que en las secciones I-L-M-O técnicamente no es factible realizar una mejora o inversión, debido a que sus características de diseño son completamente diferentes a las tecnologías actuales e involucran un cambio de la topología de funcionamiento que resulta técnicamente más complejo realizar reparaciones, que comprar una sección completamente nueva. Por tal motivo y con la finalidad de que estas secciones no limiten ni afecten el rendimiento global de la alternativa 2 se propone el reemplazo completo de dichas secciones.

Tamaño del proyecto

Se estima modernizar la línea (alternativa 1) para producir el primer año al menos 16800 Ton de cartón corrugado ó repotenciar la línea para alcanzar las 16000 Ton. Si bien, en relación al tamaño de la inversión, es claro que reemplazar toda la línea de producción (Alternativa 1) será relativamente más costoso que la alternativa 2, pero con la alternativa 1 se podrá incrementar anualmente la producción al menos un 3% lo cual no ocurre con la alternativa 2, puesto que esta permitirá incrementar la producción solo hasta el tercer o cuarto año de acuerdo al análisis y estudio técnico realizado. Dichos incrementos e inversiones a realizar se verán más adelante con mayor detalle en la sección correspondiente al estudio económico y financiero que se analizará para cada alternativa.

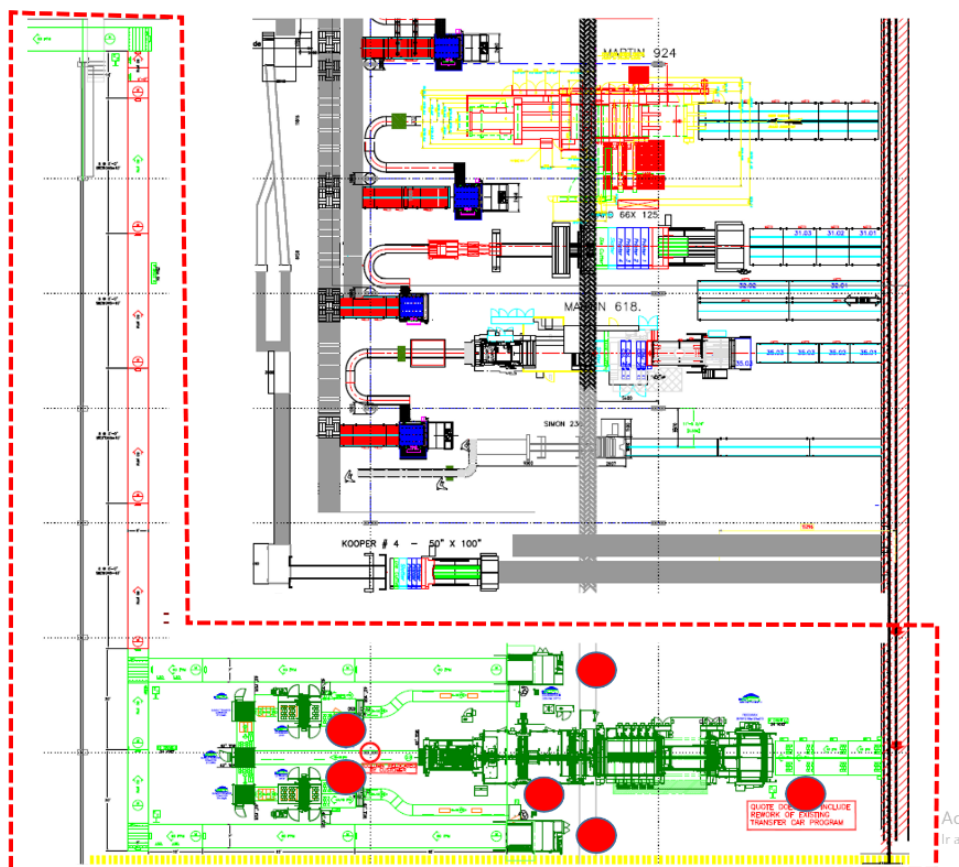


Figura 17. Layout de localización de la alternativa 1.
 Nota. Elaboración: Autores, Fuente: ServiCartón S.A.

Si bien el espacio físico para esta alternativa es el mismo al actual, se debe considerar la construcción de una nueva obra civil y nuevos sistemas de servicios auxiliares como agua, iluminación, aire comprimido y suministro de energía, ya que la ubicación y capacidad de estos son diferente, según requerimientos técnicos de instalación que forman parte de la nueva infraestructura de la línea.

La alternativa 2 no requiere espacio físico adicional al que actualmente dispone; sin embargo, durante el proceso de maniobras de traslado y elevación de maquinarias, temporalmente se requerirá espacio físico de manera provisional para la operación y maniobra de maquinaria pesada como grúas, montacargas, etc.

Inversión Fija:

En cuanto a inversión fija ambas alternativas requieren lo siguiente para arrancar el proyecto:

- Equipos de computación
- Muebles y enseres
- Grúas y montacargas para maniobra de desmontaje y montaje de maquinaria pesada

Procesos y parámetros productivos

El proceso de fabricación de cajas de cartón corrugado de banano en cualquiera de las dos alternativas es el mismo. La diferencia más representativa radica en la disminución o eliminación de procesos manuales; es así que, la alternativa 1 implicará procesos automatizados en un 95% en relación a la alternativa 2 que dispondrá del 45% de automatización en sus procesos. Esto hace a la alternativa 2 más dependiente y susceptible al error humano que puede causar problemas de calidad o incluso accidentes.

De acuerdo al análisis realizado en relación a los parámetros productivos la alternativa 1 tendría estándares de producción y eficiencia 30% más altos que los parámetros de la alternativa 2. Además, incorpora mejoras en la calidad de producto y elimina los errores de conteo de cajas que ocasionan reclamos de los clientes por esta causa.

Como se ha mencionado anteriormente uno de los parámetros productivos más importantes es que la alternativa 1 presenta la posibilidad de disminuir sustancialmente los tiempos de setup y está alineado a la tendencia del mercado de fabricación de pedidos en lotes pequeños.

2.2.6 Estudio Social

La empresa busca el desarrollo industrial inclusivo y sostenible a través de la innovación tecnológica, generación de conocimiento, educación de calidad y fomento de las capacidades de la población que conforma la empresa y su vínculo familiar. ServiCartón S.A. por medio de la implementación de las 2 alternativas generan oportunidad de transferencia tecnológica y de conocimiento a su personal técnico y operativo, esto les permitirá ofertar al mercado exportador bananero soluciones de empaques seguros y confortables para transportar su producto en óptimas condiciones hasta su destino final.

Beneficiarios directos/indirectos

Las nociones de inclusión se han fomentado en los modelos y políticas de desarrollo de la empresa, cuyos beneficios se pretende lleguen a la mayoría de la población. La puesta en marcha de las 2 alternativas beneficia directamente a clientes del segmento banano de exportación, socios, personal técnico y operativo de la línea de producción a intervenir. De manera indirecta se favorecen los proveedores de maquinaria industrial y las empresas de marketing que realizan campañas para dar a conocer los productos de la cartonera.

Ventajas sociales

Para las 2 alternativas se mencionan las siguientes ventajas sociales:

- **Desarrollo Humano:** Permite entrenamiento, capacitación continua y transferencia de conocimientos al personal técnico y operativo de la línea de producción.
- **Desarrollo de la comunidad:** Al lograr un incremento en la producción de la línea a intervenir sería posible contribuir económicamente en mayor proporción con una fundación de ayuda solidaria que consiste en: organización y desarrollo de cursos

vacacionales para niños y jóvenes del sector, escuela de fútbol, celebraciones navideñas y paseos de integración comunitaria, entre otros.

- Protección al medio ambiente: Las 2 alternativas permitirán optimizar materia prima, disminuir el consumo de agua y energía eléctrica. Además, con el ahorro económico en materia prima se podrá fortalecer el programa de protección al medio ambiente que ha desarrollado la empresa como respuesta a uno de sus valores principales que es la responsabilidad social.

Desventajas sociales

La principal desventaja social que genera la alternativa 1 es la reducción de plazas de empleo, puesto que la modernización de la línea de producción implica reemplazar procesos manuales por automáticos, esto conlleva a la reducción del personal operativo que actualmente labora en la línea.

La alternativa 2 mantiene las desventajas sociales actuales entre la más relevante es la afectación al medio ambiente, a través del mayor consumo de materia prima; si bien con la implementación de esta alternativa se logra optimizar el consumo de este recurso, pero no en la medida en que se obtiene con la alternativa 1.

Modelo de prominencia

En la se presenta la agrupación de los interesados sociales de acuerdo a su poder (capacidad de imponer su voluntad), urgencia (necesidad de atención inmediata) y legitimidad (su participación es adecuada) en las alternativas propuestas.

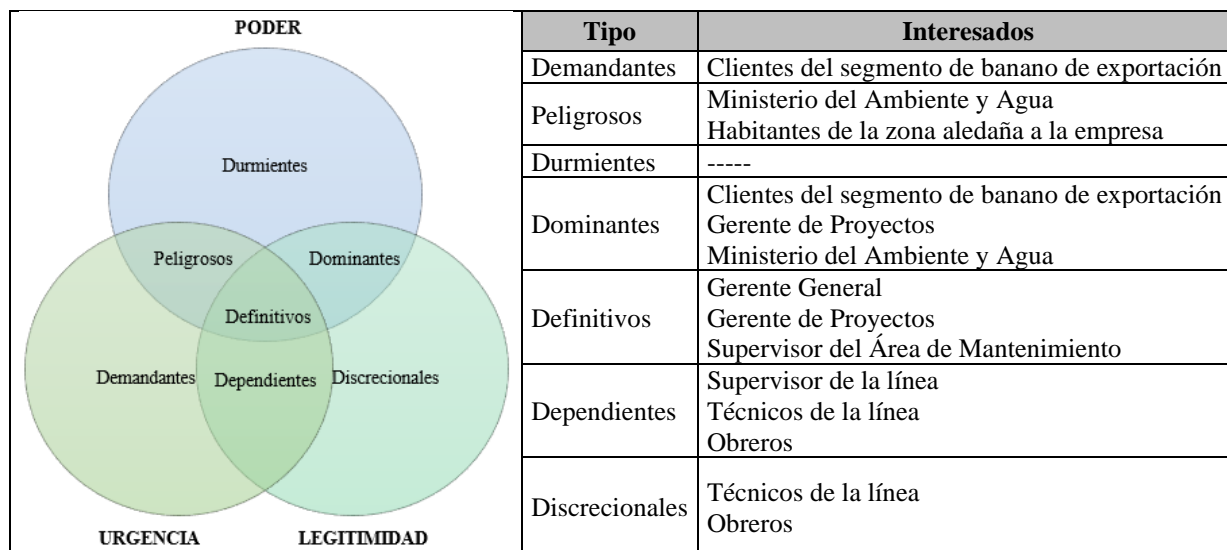


Figura 18. Modelo de Prominencia – Estudio Social

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

2.2.7 Estudio Ambiental

La fabricación de cajas de cartón implica el consumo de bobinas de papel y el principal daño que puede causar el papel en el medio ambiente se origina al producirlo. Para hacer papel se requieren de árboles, esto genera deforestación cuyos efectos adversos son el desequilibrio en la temperatura y problemas climáticos. Sin embargo, la empresa cuenta con Licencia Ambiental y Plan de Manejo Ambiental en relación a la normativa vigente aplicable para este tipo de actividades industriales.

Identificación de impactos

El proceso productivo de las 2 alternativas ocasiona los siguientes impactos en el medio ambiente:

- *Deforestación:* Como ya se ha mencionado la producción de la principal materia prima para la fabricación de cajas de cartón implica deforestación, lo que ocasiona alternaciones climáticas. La empresa posee grandes hectáreas de terreno donde cultiva árboles para

suplir al rededor del 65% de su materia prima requerida; mientras que, el % restante lo importa.

- *Emisiones de ruido:* Las maquinarias y equipos industriales que conforman las líneas de producción generan altos niveles de ruido en todos los procesos que se llevan a cabo para la fabricación de cajas de cartón corrugado, razón por la cual el personal operativo esta obligado a usar protectores auditivos.
- *Emisiones de vapor de agua:* Condensado de vapor es emanado durante las etapas de corrugado y secado dentro del proceso de elaboración de láminas de cartón corrugado; de tal forma que los condensados de la generación de vapor del área de calderos se bombean a través de tuberías a dos cisternas de climatización y neutralización del pH, luego éstas confluyen a un vertedero de descarga final hacia el canal perimetral del sector
- *Radiación térmica:* En las áreas de pegado, secado y corte se aprecia emisión de radiación térmica que puede ocasionar efectos agudos en la salud de los operarios, entre ellos, quemaduras de piel. Ante esta situación el personal que labora en estas áreas deben usar la respectiva ropa de protección frente a radiaciones.
- *Contaminación del suelo:* En las áreas administrativas y operativas se generan desechos peligrosos y sólidos no peligrosos que pueden ser reciclables o no reciclables; la empresa mantiene actualizados y validados planes de manejo de tales desechos, cuyas actividades se centran en la segregación de estos en fuentes de generación utilizando recipientes rotulados, lo que se encuentran distribuidos estratégicamente en varias áreas de las instalaciones. El manejo inadecuado de desechos contribuye con la contaminación del

suelo, agua y aire; afectando la salud del personal de la empresa y moradores aledaños del sector.

- *Degradación de la calidad del agua:* Todos los procesos productivos de la empresa generan aguas residuales provenientes principalmente de las áreas de preparación del almidón, imprenta (lavado de cuerpos impresores) e higienización de las instalaciones y del personal. A pesar de que estas aguas son colectadas y tratadas a través de una planta de tratamiento de aguas residuales para su posterior descarga al canal perimetral del sector, aproximadamente un 10% del volumen total no es tratada y se descarga directamente al canal provocando incremento de la contaminación de las aguas, que podría causar severos daños al ecosistema del lugar.

Scoring de impactos

En la Tabla 33 se cuantifica los principales impactos identificados en el apartado anterior, producto de la operación de la línea de producción de cajas de cartón corrugado para el banano de exportación:

Tabla 33. *Scoring de impactos.*

SCORING DE IMPACTOS							
3 = Alto		2 = Bajo			1 = Muy Bajo		
Impacto		ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
		Grado de emisión	Peso	Puntuación	Grado de emisión	Peso	Puntuación
1	Deforestación	3	20%	0.6	3	20%	0.6
2	Emisiones de ruido	2	20%	0.4	2	20%	0.4
3	Emisiones de vapor de agua	2	20%	0.4	3	20%	0.6
4	Radiación térmica	1	10%	0.1	2	10%	0.2
5	Contaminación del suelo	1	15%	0.15	1	15%	0.15
6	Degradación de la calidad del agua	1	15%	0.15	2	15%	0.3
Total			100%	1.8		100%	2.25

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Como se puede observar en la Tabla 33 la implementación de la alternativa 1 ocasiona menor afectación al medio ambiente y por ende a la salud de las personas que laboran en la empresa y que habitan en zonas cercanas a esta.

Matriz de EIA

La matriz de EIA que se presenta a continuación permite identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales causados por las acciones que conlleva la implementación de cada una de las alternativas propuestas en este estudio.

Tabla 34. Matriz de EIA para la alternativa 1.

ACTIVIDADES / IMPACTO		PESO	COMPONENTES													
			Medio Físico						Medio Biológico			Medio Socio - Psicológico				
			Agua		Aire		Suelo		Fauna		Flora	Satisfacción	Salud	Seguridad	Estrés Poblacional	
			Contaminación recursos hídricos (PH)	Niveles de ruido y vibraciones	Contaminación atmosférica	Contaminación del suelo	Alteraciones características del suelo	Pérdida de cobertura vegetal	Alteración de calidad paisajística	Cambio de fauna en el sector	Disminución de áreas verdes	Calidad del producto final	Enfermedades contractas	Incidentes/Accidentes	Enfermedades asociadas al estrés	
DESMONTAJE DE MAQUINARIA	Desinstalación de toda la maquinaria de la línea	0.02	0.14	0.52	0.24	0.07	0.03	0.03	0.06	0.04	0.08	0.01	0.09	0.30	0.10	1.69
	Generación de residuos sólidos y sobrantes	0.05	0.45	0.04	0.75	1.14	0.56	0.55	0.69	0.75	1.06	0.03	0.63	0.60	0.14	7.38
	Vertimiento de residuos líquidos	0.05	1.25	0.04	0.90	1.30	1.01	1.10	0.83	1.20	2.13	0.03	0.63	0.75	0.20	11.35
	Tránsito de montacargas y grúas	0.02	0.05	0.32	0.54	0.13	0.12	0.06	0.06	0.04	0.08	0.01	0.09	0.36	0.28	2.12
PREPARACIÓN FÍSICA DEL ÁREA	Adecuación y construcción de bases	0.03	0.47	0.42	0.72	0.49	0.23	0.16	0.17	0.24	0.51	0.08	0.15	0.38	0.58	4.58
	Adecuación y montaje de sistemas auxiliares	0.03	0.47	0.16	0.18	0.29	0.14	0.11	0.08	0.06	0.11	0.08	0.15	0.38	0.58	2.78
	Generación de residuos sólidos	0.05	0.90	0.04	0.75	1.63	1.13	1.24	0.83	1.05	1.91	0.03	0.63	0.50	0.41	11.03
	Generación de ruido	0.10	0.23	2.50	0.90	0.33	0.18	0.18	2.75	3.00	1.28	0.05	1.25	1.20	4.00	17.83
MONTAJE DE NUEVA MAQUINARIA	Conexión de sistemas auxiliares a maquinaria	0.02	0.14	0.03	0.18	0.26	0.09	0.03	0.06	0.05	0.08	0.05	0.05	0.12	0.17	1.29
	Transferencia de conocimiento	0.02	0.05	0.02	0.06	0.07	0.03	0.03	0.06	0.05	0.08	0.10	0.05	0.06	0.24	0.87
	Puesta en marcha de maquinaria	0.05	0.23	0.30	1.58	0.75	0.26	0.60	1.28	1.90	2.10	0.75	0.19	0.70	2.01	12.64
OPERACIÓN DE LA LÍNEA	Funcionamiento de la línea de producción	0.20	6.60	6.00	9.45	7.80	5.00	3.80	5.75	6.25	3.15	4.50	1.70	3.40	8.05	71.45
	Generación de ruido	0.10	0.55	3.50	1.35	0.58	0.45	0.38	5.75	4.60	0.53	0.45	1.70	1.70	6.50	28.03
	Emisión de gases	0.10	0.58	0.10	5.40	3.25	0.90	2.38	5.75	5.75	3.68	1.13	2.55	3.40	4.60	39.45
	Manejo de desechos sólidos	0.06	0.99	0.06	2.03	3.90	1.62	1.43	3.45	3.45	3.15	0.68	1.28	0.26	1.04	23.31
	Vertimiento de líquidos	0.10	3.45	0.10	4.05	6.50	4.50	4.75	5.75	5.75	5.25	1.13	2.55	0.85	2.30	46.93
			16.52	14.14	29.07	28.46	16.24	16.80	33.28	34.18	25.15	9.07	13.66	14.95	31.18	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 35. Matriz de EIA para la alternativa 2.

ACTIVIDADES / IMPACTO		PESO	COMPONENTES													
			Medio Físico						Medio Biológico			Medio Socio - Psicológico				
			Agua		Aire		Suelo		Fauna		Flora	Satisfacción	Salud	Seguridad	Estrés Poblacional	
			Contaminación recursos hídricos	Niveles de ruido y vibraciones	Contaminación atmosférica	Contaminación del suelo	Alteraciones de características del	Pérdida de cobertura vegetal	Alteración de calidad paisajística	Cambio de fauna en el sector	Disminución de áreas verdes	Calidad del producto final	Enfermedades contractadas	Incidentes/Accidentes	Enfermedades asociadas al estrés	
DESMONTAJE DE EQUIPOS	Desinstalación de la maquinaria a ser reemplazada	0.02	0.12	0.40	0.15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.32	0.10	1.18
	Generación de residuos sólidos y sobrantes	0.06	0.45	0.02	0.40	0.03	0.02	0.02	0.50	0.01	2.00	1.50	0.20	0.60	0.14	5.89
	Vertimiento de residuos líquidos	0.06	1.25	0.03	0.45	2.50	0.84	6.00	0.85	3.20	4.00	2.00	0.50	0.60	0.35	22.57
	Tránsito de montacargas y grúas	0.02	0.02	0.22	0.20	0.05	0.01	2.00	0.01	0.01	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	3.56
MONTAJE DE NUEVOS EQUIPOS	Conexión de sistemas auxiliares a equipos reemplazados	0.02	0.12	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.10	0.17	0.52
	Puesta en marcha de los equipos reemplazados	0.06	0.20	2.00	0.50	0.65	0.02	0.02	1.90	3.00	3.00	4.00	2.00	1.00	3.00	21.29
	Generación de ruidos	0.06	0.50	3.00	5.00	0.01	0.01	0.04	2.60	1.00	0.01	1.80	5.00	2.20	4.85	26.02
OPERACIÓN DE LA LÍNEA	Funcionamiento de la línea de producción	0.30	7.50	8.50	8.25	8.00	6.00	5.75	6.45	4.50	5.50	2.50	3.00	4.25	9.00	79.20
	Generación de ruido	0.12	6.00	7.35	0.50	0.01	0.01	0.01	7.00	1.00	0.01	0.10	2.41	3.00	7.48	34.88
	Emisión de gases	0.12	5.00	0.10	6.50	4.50	5.00	6.50	6.45	4.23	4.50	0.75	4.25	4.45	5.75	57.98
	Manejo de desechos sólidos	0.06	2.00	0.06	3.00	6.00	6.80	2.00	4.00	4.50	5.80	1.20	2.50	0.10	1.04	39.00
	Vertimiento de líquidos	0.10	6.00	0.10	5.00	7.75	8.47	7.00	4.30	5.25	6.25	2.45	4.00	3.00	3.00	62.57
			29.16	21.80	29.97	29.52	27.20	29.36	34.08	26.72	32.10	16.33	23.90	19.63	34.88	

Tabla 36. Criterios para Valoración del Impacto Ambiental.

VIA	CRITERIOS
0 A 1,9	Compatible con el Proyecto
2 A 4,9	Impacto Moderado
5 A 7,9	Impacto Severo
8 A 10	Impacto Crítico

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

La VIA (Valoración del Impacto Ambiental) de cada uno de los impactos identificados se presentan y resumen en las matrices de Leopold de la Tabla 34 y Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 35, para esto se ha determinado la Importancia y Magnitud de cada impacto. La calificación de la importancia contempla 6 aspectos: extensión del área de influencia, intensidad de grado de destrucción, reversibilidad por medios naturales, recuperación por medio humano, efecto, persistencia, periodicidad, acumulación y plazo de manifestación del impacto.

Como se puede observar en las matrices de EIA de las 2 alternativas se ha predicho que la mayor afectación al ambiente surge durante la operación normal de la línea de producción. Sin embargo, la alternativa 1 genera afectación en menor proporción dado que se reemplazará la totalidad de la maquinaria de la línea de producción por máquinas de última tecnología, que en cumplimiento de las regulaciones Ambientales causan menor daño al medio ambiente.

Medidas preventivas

ServiCartón S.A. comprometido con la preservación del medio ambiente procura el suministro responsable de materias primas a través del uso de fibra reciclada y energía renovable para la fabricación sostenible de todos sus empaques de cartón.

Para minimizar el impacto ambiental en todas las etapas del proceso la empresa ha concebido el trabajo ambiental como un plan de 3 estrategias:

- *Optimización de recursos:* Se enfoca en tratar los insumos y materias primas como algo valioso, que debe utilizarse con respeto, eficiencia y prudencia. El consumo de agua debe ser monitoreado constantemente para identificar fugas y mezclas óptimas de fibra. Además, se debe lograr un ahorro de aproximadamente 7000 galones de

agua cada vez que una tonelada de cartón reciclado reemplace a una tonelada obtenida a partir de la madera.

- *Expansión del reciclaje:* La empresa ve los desechos como una oportunidad, ya que no solo ayuda a contribuir a la preservación del medio ambiente, sino que libera recursos que antes se perdían y que ahora son materia prima, pero sobre todo representa una oportunidad de empleo para las personas que han encontrado en esta actividad una forma digna de ocuparse.
- *Investigación y desarrollo:* Consiste en fomentar la innovación, creatividad y el espíritu empresarial de los colaboradores de la empresa para que busquen las mejores soluciones técnicas, enmarcadas dentro de la política económica y medio ambiental de la empresa. De acuerdo a las estadísticas empresariales cada año se dejan de talar 250000 árboles como resultado del modelo de producción utilizado por ServiCartón S.A., que usa 100% de fibras recicladas para la producción de todos sus productos.

Entre otras medidas preventivas que ha implementado la empresa se pueden mencionar las siguientes:

- Ejecución de campañas de seguimiento de salud a moradores de la zona.
- Potenciar la reutilización de las aguas residuales tratadas en la preparación del almidón.
- Actualización y difusión de los Planes de: Relaciones Comunitarias PRC, Contingencia PDC y Manejo Ambiental.
- Impartir capacitación sobre uso adecuado y conservación de EPP, Seguridad y Salud Ocupacional, Buenas Prácticas Ambientales y Normativa Ambiental.

- Monitoreo continuo del vertedero de descarga hacia el canal fuera de la planta.

2.2.8 Estudio Económico

El estudio económico que se presenta a continuación para cada una de las alternativas se fundamenta en el historial de ingresos y egresos que ha tenido la línea de producción a intervenir hasta el 31 de diciembre de 2019. Se ha determinado que el horizonte de evaluación financiera en ambas alternativas de proyecto sea de 10 años. Además, mediante el empleo de la herramienta @Risk se realizará un análisis probabilístico que considera la incertidumbre en ciertas variables empleadas en las proyecciones financieras de ambas alternativas con el fin de tener un análisis más robusto.

Inversión

Las 2 alternativas requieren de la inversión en gestión del proyecto, estudios e ingeniería, adquisición de la maquinaria, implementación de la nueva maquinaria o equipos, puesta en servicio y training, esto con el fin de mejorar la eficiencia de la línea de producción en análisis. Por lo tanto, los fondos requeridos para la implementación de las alternativas 1 y 2 se describen en la Tabla 37 y Tabla 38 respectivamente.

Tabla 37. *Inversiones requeridas para la alternativa 1.*

	Inversión	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil (años)
Maquinaria y Equipos	Maquinaria, equipos y componentes de la línea	1	\$ 3,750,000.00	\$ 3,750,000.00	30
Muebles y Enseres	Escritorios	4	\$ 350.00	\$ 1,400.00	10
	Sillas	10	\$ 180.00	\$ 1,800.00	10
	Archivadores	4	\$ 400.00	\$ 1,600.00	10
	Teléfono	3	\$ 40.00	\$ 120.00	3
Equipos de Computación	Computadoras	8	\$ 600.00	\$ 4,800.00	3
	Impresoras	2	\$ 250.00	\$ 500.00	3

	Inversión	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil (años)
Implementación del proyecto	Gestión del proyecto	1	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	-
	Levantamiento y diagnóstico	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	-
	Estudios e ingeniería	1	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	-
	Infraestructura - obra civil	1	\$ 400,000.00	\$ 400,000.00	-
	Puesta en servicio	1	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	-
	Capacitación	1	\$ 98,000.00	\$ 98,000.00	-
Total				\$ 4,395,220.00	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De la Tabla 37 se observa que la implementación de la alternativa 1 requiere una inversión aproximada de \$ 4,395,220.00.

Tabla 38. *Inversiones requeridas para la alternativa 2.*

Activos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil (años)
Maquinaria y Equipos	Conveyors de alimentación de materia prima	24	\$ 8,000.00	\$ 192,000.00	20
	Prealimentador	1	\$ 817,811.00	\$ 817,811.00	20
	Alimentadora	1	\$ 123,000.00	\$ 123,000.00	20
	Cuerpo Impresor	1	\$ 298,000.00	\$ 298,000.00	20
	Módulo Ranurador	1	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00	20
	Módulo Troquelador	1	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	20
	Flexo Folder	1	\$ 59,000.00	\$ 59,000.00	20
	Back Stop y puente de secado	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	20
	Sistema de Aplicación de Adhesivo	1	\$ 21,000.00	\$ 21,000.00	20
	Transportadores de salida (68)	1	\$ 85,000.00	\$ 85,000.00	20
	Amarradoras	3	\$ 55,000.00	\$ 165,000.00	20
	Load Formers (Formadores de Pallets)	2	\$ 160,000.00	\$ 320,000.00	20

Activos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil (años)
	Conveyors de salida a Bodega de Producto terminado	18	\$ 4,000.00	\$ 72,000.00	20
	Paletizadores	2	\$ 38,000.00	\$ 76,000.00	20
Muebles y Enseres	Escritorios	4	\$ 350.00	\$ 1,400.00	10
	Sillas	10	\$ 180.00	\$ 1,800.00	10
	Archivadores	4	\$ 400.00	\$ 1,600.00	10
	Teléfono	3	\$ 40.00	\$ 120.00	3
Equipos de Computación	Computadoras	8	\$ 600.00	\$ 4,800.00	3
	Impresoras	2	\$ 250.00	\$ 500.00	3
Implementación del proyecto	Gestión del proyecto	1	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	-
	Levantamiento y diagnóstico	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	-
	Puesta en servicio	1	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	-
	Capacitación	1	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	-
Total				\$ 2,432,031.00	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De la Tabla 38 se observa que la implementación de la alternativa 2 requiere una inversión aproximada de \$ 2,432,031.00.

En función de la vida útil de los activos y considerando el horizonte de evaluación de los proyectos, se debe realizar la reposición de ciertos equipos que se presentan en la Tabla 39.

Tabla 39. *Calendario de reposición de inversiones para las alternativas 1 y 2.*

Activos	Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Muebles y Enseres	Teléfono				\$ 120.00			\$ 120.00			\$ 120.00	
	Computadoras				\$ 4,800.00			\$ 4,800.00			\$ 4,800.00	
Equipos de Computación	Impresoras				\$ 500.00			\$ 500.00			\$ 500.00	
	Total				\$ 5,420.00			\$ 5,420.00			\$ 5,420.00	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Los activos descritos en la Tabla 39 deben ser reemplazados al término de su vida útil y generarán un ingreso en cada alternativa equivalente al 10% de su costo de adquisición, lo cual se muestra en la Tabla 40.

Tabla 40. *Calendario de venta de activos para las alternativas 1 y 2.*

Activos	Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Muebles y Enseres	Teléfono				\$ -			\$ -			\$ -	
	Computadoras				\$ 480.00			\$ 480.00			\$ 480.00	
Equipos de Computación	Impresoras				\$ 50.00			\$ 50.00			\$ 50.00	
	Total				\$ 530.00			\$ 530.00			\$ 530.00	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Análisis de ingresos y egresos

A continuación se presenta la estructura y proyección de ingresos y egresos que generaría la implementación de cada una de las alternativas.

Ingresos

La línea de producción en análisis genera ingresos por concepto de ventas de cajas de cartón corrugado para 2 tipos de clientes; aquellos que mantienen contratos de exclusividad con ServiCartón S.A. y pequeñas empresas bananeras. Las grandes empresas exportadoras de banano del país son las que tienen los mencionados contratos de exclusividad con la cartonera. Por otro lado, la empresa también percibe ingresos por la venta de desperdicio en relación a las bobinas de papel utilizadas.

Para la proyección de ingresos se ha considerado lo siguiente:

- Dado que el precio del papel fluctúa mensualmente, el precio/Tonelada facturada anual de cartón corrugado se ha determinado a través de una distribución de probabilidad triangular.
- El precio/Tonelada anual de desperdicio corresponde aproximadamente al 6% del precio/Tonelada facturada anual de cartón corrugado.
- Mediante una distribución de probabilidad Gauss Inversa se ha determinado la tasa de crecimiento anual histórica con respecto a las toneladas facturadas y a su precio de venta. Para la alternativa 2 las tasas de crecimiento anual tanto en volumen como en el precio corresponden a las tasas de crecimiento históricas determinadas; mientras que para la alternativa 1 las tasas de crecimiento

esperadas se han estimado a través de una distribución de probabilidad Pert, cuyos valores mínimo, más probable y máximo se muestran en la Tabla 41.

Tabla 41. *Tasas de crecimiento anual en Toneladas y \$/Ton para las alternativas 1 y 2.*

Año	Bananeros Exclusivos				Varios Bananeros			
	Ton	% diferenci a Ton	\$/Ton	% diferenci a \$/Ton	Ton	% diferenci a Ton	\$/Ton	% diferenci a \$/Ton
2014	13900.40	-	896.67	-	4545.75	-	\$ 1,013.20	-
2015	13377.25	-3.76%	905.73	1.01%	4785.00	5.26%	\$ 1,023.44	1.01%
2016	14632.00	9.38%	922.53	1.86%	3432.25	-28.27%	\$ 1,042.43	1.86%
2017	13917.46	-4.88%	933.74	1.21%	5744.05	67.36%	\$ 1,055.09	1.21%
2018	15997.08	14.94%	934.67	0.10%	6679.12	16.28%	\$ 1,056.14	0.10%
2019	15959.95	-0.23%	935.14	0.05%	11679.35	74.86%	\$ 1,057.02	0.08%
ALTERNATIVA 2	Tasa de crecimiento anual histórica	3.089%	Tasa de crecimiento anual histórica	0.846%	Tasa de crecimiento anual histórica	26.883%	Tasa de crecimiento anual histórica	0.853%
	Valor mínimo esperado por la empresa	3.089%	Valor mínimo esperado por la empresa	0.846%	Valor mínimo esperado por la empresa	26.883%	Valor mínimo esperado por la empresa	0.853%
	Valor más probable	4.50%	Valor más probable	1.200%	Valor más probable	29.00%	Valor más probable	1.500%
	Valor máximo espero por la empresa	12.00%	Valor máximo espero por la empresa	4.00%	Valor máximo espero por la empresa	35%	Valor máximo espero por la empresa	5.00%
ALTERNATIVA 1	Tasa de crecimiento anual esperada	5.515%	Tasa de crecimiento anual esperada	1.608%	Tasa de crecimiento anual esperada	29.647%	Tasa de crecimiento anual esperada	1.975%

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Con base en lo descrito en los párrafos que anteceden, en la Tabla 42 y Tabla 43 se presenta la proyección de ingresos de las 2 alternativas que se analiza en el presente estudio.

Tabla 42. *Proyección de ingresos alternativa 1.*

Ingreso	Und.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Bananeros exclusivos	Ton		15959.95	16840.11	17768.80	18748.71	19782.66	20873.62	22024.76	23239.37	24520.97	25873.24
	\$/Ton		\$ 935.14	\$ 950.17	\$ 965.45	\$ 980.97	\$ 996.74	\$ 1012.76	\$ 1029.05	\$ 1045.59	\$ 1062.40	\$ 1079.48
	Subtotal		\$ 14,924,770.9	\$ 16,001,011.95	\$17,154,861.9	\$ 18,391,917.20	\$ 19,718,177.87	\$ 21,140,076.60	\$ 22,664,509.96	\$ 24,298,871.82	\$ 26,051,089.25	\$ 27,929,660.94
Varios Bananeros	Ton		11679.35	15141.94	19631.10	25451.17	32996.73	42779.32	55462.19	71905.16	93223.01	120861.01
	\$/Ton		\$ 1,057.02	\$ 1,077.90	\$ 1,099.20	\$ 1,120.91	\$ 1,143.05	\$ 1,165.63	\$ 1,188.66	\$ 1,212.14	\$ 1,236.08	\$ 1,260.50
	Subtotal		\$12,345,314.81	\$ 16,321,527.81	\$21,578,410.4	\$ 28,528,444.32	\$ 37,716,964.24	\$ 49,864,947.98	\$ 65,925,587.79	\$ 87,159,082.70	\$ 15,231,520.15	\$ 52,345,605.57
VENTA DE CAJAS DE CARTÓN	Total		\$ 27,270,085.70	\$ 32,322,539.76	\$38,733,272.4	\$ 46,920,361.52	\$ 57,435,142.11	\$ 71,005,024.58	\$ 88,590,097.74	\$ 111,457,954.52	\$ 141,282,609.4	\$ 180,275,266.5
Bananeros exclusivos	Ton		957.60	1010.41	1066.13	1124.92	1186.96	1252.42	1321.49	1394.36	1471.26	1552.39
	\$/Ton		\$ 280.00	\$ 284.50	\$ 289.08	\$ 293.72	\$ 298.44	\$ 303.24	\$ 308.12	\$ 313.07	\$ 318.10	\$ 323.22
	Subtotal		\$ 268,127.24	\$ 287,462.18	\$ 308,191.38	\$ 330,415.39	\$ 354,242.00	\$ 379,786.76	\$ 407,173.59	\$ 436,535.31	\$ 468,014.33	\$ 501,763.34
Varios Bananeros	Ton		700.76	908.52	1177.87	1527.07	1979.80	2566.76	3327.73	4314.31	5593.38	7251.66
	\$/Ton		\$ 280.00	\$ 285.53	\$ 291.17	\$ 296.92	\$ 302.79	\$ 308.77	\$ 314.87	\$ 321.09	\$ 327.43	\$ 333.90
	Subtotal		\$ 196,213.03	\$ 259,409.86	\$ 342,961.30	\$ 453,423.22	\$ 599,463.02	\$ 792,539.72	\$ 1,047,803.09	\$ 1,385,282.40	\$ 1,831,457.97	\$ 2,421,339.00
VENTA DE DESPERDICIOS	Total		\$ 464,340.27	\$ 546,872.04	\$ 651,152.68	\$ 783,838.61	\$ 953,705.01	\$ 1,172,326.48	\$ 1,454,976.68	\$ 1,821,817.71	\$ 2,299,472.31	\$ 2,923,102.35

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 43. *Proyección de ingresos alternativa 2.*

Ingreso	Und.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Bananeros exclusivos	Ton		15959.95	16452.89	16961.06	16961.06	16961.06	16961.06	16961.06	16961.06	16961.06	16961.06
	\$/Ton		\$ 935.14	\$ 943.05	\$ 951.03	\$ 959.08	\$ 967.19	\$ 975.37	\$ 983.63	\$ 991.95	\$ 1000.34	\$ 1008.80
	Subtotal		\$ 14,924,770.89	\$15,515,912.7	\$16,130,468.52	\$ 16,266,944.86	\$ 16,404,575.90	\$16,543,371.41	\$ 16,683,341.24	\$16,824,495.32	\$ 16,966,843.67	\$ 17,110,396.40
Varios Bananeros	Ton		11679.35	14819.11	18802.95	18802.95	18802.95	18802.95	18802.95	18802.95	18802.95	18802.95
	\$/Ton		\$ 1,056.67	\$ 1,065.62	\$ 1,074.64	\$ 1,083.73	\$ 1,092.91	\$ 1,102.16	\$ 1,111.49	\$ 1,120.90	\$ 1,130.39	\$ 1,139.96
	Subtotal		\$12,341,227.04	\$15,791,486.1	\$ 20,206,340.17	\$ 20,377,392.70	\$ 20,549,893.24	\$20,723,854.04	\$ 20,899,287.47	\$ 21,076,206.0	\$ 21,254,622.19	\$ 21,434,548.73
VENTA DE CAJAS DE CARTÓN	Total		\$ 27,265,997.92	\$31,307,398.8	\$36,336,808.69	\$36,644,337.56	\$ 36,954,469.14	\$37,267,225.45	\$ 37,582,628.71	\$37,900,701.32	\$ 38,221,465.86	\$ 38,544,945.13
Bananeros exclusivos	Ton		957.60	987.17	1017.66	1017.66	1017.66	1017.66	1017.66	1017.66	1017.66	1017.66
	\$/Ton		\$ 280.00	\$ 282.37	\$ 284.76	\$ 287.17	\$ 289.60	\$ 292.05	\$ 294.52	\$ 297.01	\$ 299.52	\$ 302.06
	Subtotal		\$ 268,127.24	\$ 278,747.25	\$ 289,787.90	\$ 292,239.73	\$ 294,712.31	\$ 297,205.80	\$ 299,720.40	\$ 302,256.27	\$ 304,813.59	\$ 307,392.55
Varios Bananeros	Ton		700.76	889.15	1128.18	1128.18	1128.18	1128.18	1128.18	1128.18	1128.18	1128.18
	\$/Ton		\$ 280.00	\$ 282.37	\$ 284.76	\$ 287.17	\$ 289.60	\$ 292.05	\$ 294.53	\$ 297.02	\$ 299.53	\$ 302.07
	Subtotal		\$ 196,213.03	\$ 251,068.65	\$ 321,260.37	\$ 323,979.93	\$ 326,722.51	\$ 329,488.32	\$ 332,277.53	\$ 335,090.36	\$ 337,926.99	\$ 340,787.64
VENTA DE DESPERD ICIOS	Total		\$ 464,340.27	\$ 529,815.91	\$ 611,048.27	\$ 616,219.66	\$ 621,434.82	\$ 626,694.12	\$ 631,997.93	\$ 637,346.62	\$ 642,740.58	\$ 648,180.19

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Egresos

La fabricación de cajas de cartón para el sector exportador bananero implica gastos de producción, mantenimiento, distribución, desperdicios, sueldos y beneficios.

Para la proyección de egresos se ha considerado lo siguiente:

- Los gastos están directamente relacionados con las ventas o ingresos, por lo que mediante distribuciones de probabilidad Pert se ha determinado el porcentaje de representación de cada gasto en relación a los ingresos, para esto se ha tomado en cuenta los gastos que la empresa ha reportado en los últimos 3 años en esta línea de producción.
- Para la alternativa 1 se empleará una tasa de crecimiento de desperdicio anual promedio de 9.323%, como resultado de una distribución de probabilidad Uniforme entre la tasa de crecimiento anual histórica y la meta de la empresa (8.41%). Mientras que, para la alternativa 2 se utilizará una tasa de 10.236% que corresponde a la media de una distribución de probabilidad Gauss Inversa.
- La tasa de incremento de los costos corresponde a la tasa de crecimiento histórica de la inflación, determinada mediante una distribución de probabilidad Gauss Inversa.
- El personal que opera la línea tendrá un incremento de sueldo cada tres años.

En la Tabla 44 y Tabla 45 se presenta la proyección de egresos de las 2 alternativas, con base en las consideraciones mencionadas.

Tabla 44. *Proyección de egresos alternativa 1.*

Gastos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gastos de producción - Bananeros exclusivos		\$(22,462,601.7)	\$(26,624,351.2)	\$(31,904,926.20)	\$(38,648,701.26)	\$(47,309,815.56)	\$(58,487,443.28)	\$(72,972,417.76)	\$(91,808,866.08)	(116,375,688.2)	\$(148,494,271.8)
<i>Materia prima - papel</i>		\$(19,620,784.9)	\$(23,256,017.9)	\$(27,868,530.26)	\$(33,759,128.41)	\$(41,324,496.98)	\$(51,088,006.68)	\$(63,740,439.94)	\$(80,193,827.95)	\$(101,652,621.6)	\$(129,707,778.8)
<i>Conversión en lámina</i>		\$(1,962,078.50)	\$(2,325,601.80)	\$(2,786,853.03)	\$(3,375,912.84)	\$(4,132,449.70)	\$(5,108,800.67)	\$(6,374,043.99)	\$(8,019,382.79)	\$(10,165,262.16)	\$(12,970,777.88)
<i>Insumos</i>		\$(54,249.65)	\$(64,300.73)	\$(77,053.90)	\$(93,340.86)	\$(114,258.40)	\$(141,253.60)	\$(176,236.40)	\$(221,728.49)	\$(281,060.07)	\$(358,629.97)
<i>Materiales</i>		\$(10,401.52)	\$(12,328.66)	\$(14,773.88)	\$(17,896.65)	\$(21,907.26)	\$(27,083.17)	\$(33,790.58)	\$(42,512.98)	\$(53,888.88)	\$(68,761.70)
<i>Suministros</i>		\$(80,327.00)	\$(95,209.56)	\$(114,093.07)	\$(138,209.03)	\$(169,181.46)	\$(209,153.02)	\$(260,951.77)	\$(328,311.53)	\$(416,163.29)	\$(531,020.40)
<i>Herramientas menores</i>		\$(7,456.80)	\$(8,838.36)	\$(10,591.32)	\$(12,830.02)	\$(15,705.21)	\$(19,415.79)	\$(24,224.30)	\$(30,477.34)	\$(38,632.67)	\$(49,294.91)
<i>Combustibles</i>		\$(1,191.23)	\$(1,411.93)	\$(1,691.97)	\$(2,049.60)	\$(2,508.92)	\$(3,101.68)	\$(3,869.85)	\$(4,868.77)	\$(6,171.59)	\$(7,874.89)
<i>Tintas</i>		\$(257,587.96)	\$(305,312.47)	\$(365,867.01)	\$(443,200.67)	\$(542,521.26)	\$(670,699.75)	\$(836,804.95)	\$(1,052,810.31)	\$(1,334,528.24)	\$(1,702,845.34)
<i>Servicios básicos</i>		\$(103,577.51)	\$(122,767.80)	\$(147,117.10)	\$(178,213.39)	\$(218,150.73)	\$(269,692.00)	\$(336,483.80)	\$(423,340.72)	\$(536,621.03)	\$(684,723.33)
<i>Clise</i>		\$(280,577.23)	\$(332,561.06)	\$(398,519.98)	\$(482,755.54)	\$(590,940.31)	\$(730,558.50)	\$(911,488.29)	\$(1,146,771.74)	\$(1,453,632.49)	\$(1,854,821.24)
<i>Troqueles</i>		\$(84,369.38)	\$(100,000.88)	\$(119,834.68)	\$(145,164.25)	\$(177,695.34)	\$(219,678.43)	\$(274,083.89)	\$(344,833.46)	\$(437,106.27)	\$(557,743.45)
Gastos de desperdicio de papel		\$(1,829,217.3)	\$(2,168,124.8)	\$(2,598,142.67)	\$(3,147,314.59)	\$(3,852,622.93)	\$(4,762,860.78)	\$(5,942,428.79)	\$(7,476,354.30)	\$(9,476,926.51)	\$(12,092,468.14)
Gastos de mantenimiento de maquinaria y equipos		\$(179,150.60)	\$(613,950.22)	\$(735,718.82)	\$(891,228.42)	\$(1,090,951.33)	\$(1,348,704.36)	\$(1,682,723.88)	\$(2,117,087.20)	\$(2,683,591.36)	\$(3,424,237.07)
Gastos de distribución		\$(247,776.96)	\$(293,683.74)	\$(351,931.88)	\$(426,320.07)	\$(521,857.73)	\$(645,154.17)	\$(804,932.76)	\$(1,012,710.92)	\$(1,283,698.79)	\$(1,637,987.45)
Gastos de sueldos y beneficios		\$(709,041.98)	\$(726,245.10)	\$(726,357.10)	\$(726,357.10)	\$(726,357.10)	\$(726,471.34)	\$(726,471.34)	\$(726,471.34)	\$(726,587.86)	\$(726,587.86)
Total Egresos		\$(25,427,788.6)	\$(30,426,355.1)	\$(36,317,076.67)	\$(43,839,921.43)	\$(53,501,604.65)	\$(65,970,633.92)	\$(82,128,974.54)	\$(103,141,489.8)	\$(130,546,492.8)	\$(166,375,552.4)

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 45. *Proyección de egresos alternativa 2.*

Gastos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gastos de producción - Bananeros exclusivos		\$ (22,465,315.16)	\$ (25,795,152.69)	\$ (29,939,042.08)	\$ (30,192,424.81)	\$ (30,447,951.99)	\$ (30,705,641.78)	\$ (30,965,512.46)	\$ (31,227,582.51)	\$ (31,491,870.53)	\$ (31,758,395.30)
<i>Materia prima - papel</i>		\$ (19,617,841.19)	\$ (22,525,622.51)	\$ (26,144,274.79)	\$ (26,365,541.31)	\$ (26,588,680.48)	\$ (26,813,708.14)	\$ (27,040,640.27)	\$ (27,269,492.99)	\$ (27,500,282.56)	\$ (27,733,025.37)
<i>Conversión en lámina</i>		\$ (1,961,784.12)	\$ (2,252,562.25)	\$ (2,614,427.48)	\$ (2,636,554.13)	\$ (2,658,868.05)	\$ (2,681,370.81)	\$ (2,704,064.03)	\$ (2,726,949.30)	\$ (2,750,028.26)	\$ (2,773,302.54)
<i>Insumos</i>		\$ (54,241.52)	\$ (62,281.26)	\$ (72,286.50)	\$ (72,898.28)	\$ (73,515.24)	\$ (74,137.42)	\$ (74,764.87)	\$ (75,397.63)	\$ (76,035.74)	\$ (76,679.25)
<i>Materiales</i>		\$ (10,399.96)	\$ (11,941.46)	\$ (13,859.81)	\$ (13,977.11)	\$ (14,095.40)	\$ (14,214.69)	\$ (14,335.00)	\$ (14,456.32)	\$ (14,578.67)	\$ (14,702.05)
<i>Suministros</i>		\$ (86,398.51)	\$ (99,204.61)	\$ (115,141.44)	\$ (116,115.91)	\$ (117,098.64)	\$ (118,089.67)	\$ (119,089.10)	\$ (120,096.99)	\$ (121,113.40)	\$ (122,138.42)
<i>Herramientas menores</i>		\$ (7,455.68)	\$ (8,560.77)	\$ (9,936.03)	\$ (10,020.12)	\$ (10,104.92)	\$ (10,190.44)	\$ (10,276.69)	\$ (10,363.66)	\$ (10,451.37)	\$ (10,539.82)
<i>Combustibles</i>		\$ (1,191.05)	\$ (1,367.59)	\$ (1,587.29)	\$ (1,600.72)	\$ (1,614.27)	\$ (1,627.93)	\$ (1,641.71)	\$ (1,655.60)	\$ (1,669.61)	\$ (1,683.74)
<i>Tintas</i>		\$ (257,549.31)	\$ (295,723.60)	\$ (343,230.43)	\$ (346,135.29)	\$ (349,064.73)	\$ (352,018.96)	\$ (354,998.20)	\$ (358,002.65)	\$ (361,032.53)	\$ (364,088.05)
<i>Servicios básicos</i>		\$ (103,561.97)	\$ (118,912.06)	\$ (138,014.81)	\$ (139,182.87)	\$ (140,360.82)	\$ (141,548.73)	\$ (142,746.70)	\$ (143,954.80)	\$ (145,173.14)	\$ (146,401.78)
<i>Clise</i>		\$ (280,535.13)	\$ (322,116.40)	\$ (373,863.13)	\$ (377,027.24)	\$ (380,218.13)	\$ (383,436.03)	\$ (386,681.16)	\$ (389,953.75)	\$ (393,254.04)	\$ (396,582.26)
<i>Troqueles</i>		\$ (84,356.72)	\$ (96,860.18)	\$ (112,420.38)	\$ (113,371.83)	\$ (114,331.33)	\$ (115,298.94)	\$ (116,274.75)	\$ (117,258.82)	\$ (118,251.21)	\$ (119,252.01)
Gastos de desperdicio de papel		\$ (2,008,025.33)	\$ (2,305,657.40)	\$ (2,676,052.15)	\$ (2,698,700.35)	\$ (2,721,540.23)	\$ (2,744,573.40)	\$ (2,767,801.52)	\$ (2,791,226.22)	\$ (2,814,849.17)	\$ (2,838,672.05)
Gastos de mantenimiento de maquinaria y equipos		\$ (179,123.73)	\$ (205,673.67)	\$ (238,714.33)	\$ (240,734.64)	\$ (242,772.05)	\$ (244,826.70)	\$ (246,898.74)	\$ (248,988.31)	\$ (251,095.57)	\$ (253,220.67)
Gastos de distribución		\$ (247,739.79)	\$ (284,460.10)	\$ (330,157.49)	\$ (332,951.70)	\$ (335,769.57)	\$ (338,611.28)	\$ (341,477.05)	\$ (344,367.07)	\$ (347,281.55)	\$ (350,220.69)
Gastos de sueldos y beneficios		\$ (1,011,441.98)	\$ (1,028,645.10)	\$ (1,028,757.10)	\$ (1,028,757.10)	\$ (1,028,757.10)	\$ (1,028,871.34)	\$ (1,028,871.34)	\$ (1,028,871.34)	\$ (1,028,987.86)	\$ (1,028,987.86)
Total Egresos		\$ (25,911,645.99)	\$ (29,619,588.95)	\$ (34,212,723.14)	\$ (34,493,568.60)	\$ (34,776,790.93)	\$ (35,062,524.50)	\$ (35,350,561.10)	\$ (35,641,035.45)	\$ (35,934,084.68)	\$ (36,229,496.56)

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Determinación del capital de trabajo

El dinero necesario para operar la línea hasta que se recuperen las ventas y permita la adquisición de la materia prima, pagar sueldos y servicios mínimos necesarios para la producción, se lo ha determinado a través del método de periodo de desfase el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Costos Anuales}}{365} * \text{Días de desfase}$$

El costo anual corresponde a la suma de todos los egresos (costos fijos y variables) y los días de desfase que maneja la empresa es de 30 días; por lo tanto, a lo largo del horizonte de evaluación la inversión en capital de trabajo requerida es la que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 46. *Capital de trabajo para las alternativas 1 y 2.*

Año	Necesidades de capital de trabajo	Inversión en CT	Necesidades de capital de trabajo	Inversión en CT
Año 0	-	\$ (2,089,955.23)	-	\$ (2,129,724.33)
Año 1	\$ 2,089,955.23	\$ (410,841.08)	\$ 2,129,724.33	\$ (304,762.44)
Año 2	\$ 2,500,796.31	\$ (484,168.90)	\$ 2,434,486.76	\$ (377,517.88)
Año 3	\$ 2,984,965.21	\$ (618,316.01)	\$ 2,812,004.64	\$ (23,083.19)
Año 4	\$ 3,603,281.21	\$ (794,110.95)	\$ 2,835,087.83	\$ (23,278.55)
Año 5	\$ 4,397,392.16	\$ (1,024,851.72)	\$ 2,858,366.38	\$ (23,484.95)
Año 6	\$ 5,422,243.88	\$ (1,328,082.79)	\$ 2,881,851.33	\$ (23,674.24)
Año 7	\$ 6,750,326.67	\$ (1,727,056.05)	\$ 2,905,525.57	\$ (23,874.60)
Año 8	\$ 8,477,382.73	\$ (2,252,465.99)	\$ 2,929,400.17	\$ (24,086.24)
Año 9	\$ 10,729,848.72	\$ (2,944,854.22)	\$ 2,953,486.41	\$ (24,280.43)
Año 10	\$ 13,674,702.94	\$ 13,674,702.94	\$ 2,977,766.84	\$ 2,977,766.84

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Proyección del flujo de efectivo

Las inversiones, costos desembolsables, costos no desembolsables e ingresos se han organizado a través del tiempo en un flujo de caja para cada alternativa. La tasa de impuesto que considera SeviCartón S.A. es del 25% y la participación a los trabajadores 15%.

A continuación se presenta el flujo de caja para las 2 alternativas analizadas:

Tabla 47. *Fujo de caja para la alternativa 1.*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS											
Venta de cajas de cartón		\$ 27,270,085.70	\$ 32,322,539.76	\$ 38,733,272.35	\$ 46,920,361.52	\$ 57,435,142.11	\$ 71,005,024.58	\$ 88,590,097.74	\$ 111,457,954.52	\$ 141,282,609.40	\$ 180,275,266.51
<i>Baneros exclusivos</i>		\$ 14,924,770.89	\$ 16,001,011.95	\$ 17,154,861.91	\$ 18,391,917.20	\$ 19,718,177.87	\$ 21,140,076.60	\$ 22,664,509.96	\$ 24,298,871.82	\$ 26,051,089.25	\$ 27,929,660.94
<i>Varios Baneros</i>		\$ 12,345,314.81	\$ 16,321,527.81	\$ 21,578,410.44	\$ 28,528,444.32	\$ 37,716,964.24	\$ 49,864,947.98	\$ 65,925,587.79	\$ 87,159,082.70	\$ 115,231,520.15	\$ 152,345,605.57
Venta de desperdicios		\$ 464,340.27	\$ 546,872.04	\$ 651,152.68	\$ 783,838.61	\$ 953,705.01	\$ 1,172,326.48	\$ 1,454,976.68	\$ 1,821,817.71	\$ 2,299,472.31	\$ 2,923,102.35
Venta de activos		\$ -	\$ -	\$ 530.00	\$ -	\$ -	\$ 530.00	\$ -	\$ -	\$ 530.00	\$ -
Total Ingresos		\$ 27,734,425.96	\$ 32,869,411.80	\$ 39,384,955.03	\$ 47,704,200.13	\$ 58,388,847.13	\$ 72,177,881.06	\$ 90,045,074.43	\$ 113,279,772.23	\$ 143,582,611.70	\$ 183,198,368.86
EGRESOS											
Gastos de producción		\$ (22,462,601.76)	\$ (26,624,351.19)	\$ (31,904,926.20)	\$ (38,648,701.26)	\$ (47,309,815.56)	\$ (58,487,443.28)	\$ (72,972,417.76)	\$ (91,808,866.08)	\$ (116,375,688.23)	\$ (148,494,271.87)
Gastos de desperdicio de papel		\$ (1,829,217.33)	\$ (2,168,124.83)	\$ (2,598,142.67)	\$ (3,147,314.59)	\$ (3,852,622.93)	\$ (4,762,860.78)	\$ (5,942,428.79)	\$ (7,476,354.30)	\$ (9,476,926.51)	\$ (12,092,468.14)
Gastos de mantenimiento de maquinaria y equipos		\$ (179,150.60)	\$ (613,950.22)	\$ (735,718.82)	\$ (891,228.42)	\$ (1,090,951.33)	\$ (1,348,704.36)	\$ (1,682,723.88)	\$ (2,117,087.20)	\$ (2,683,591.36)	\$ (3,424,237.07)
Gastos de distribución		\$ (247,776.96)	\$ (293,683.74)	\$ (351,931.88)	\$ (426,320.07)	\$ (521,857.73)	\$ (645,154.17)	\$ (804,932.76)	\$ (1,012,710.92)	\$ (1,283,698.79)	\$ (1,637,987.45)
Gastos de sueldos y beneficios		\$ (709,041.98)	\$ (726,245.10)	\$ (726,357.10)	\$ (726,357.10)	\$ (726,357.10)	\$ (726,471.34)	\$ (726,471.34)	\$ (726,471.34)	\$ (726,587.86)	\$ (726,587.86)
Total Egresos		\$ (25,427,788.64)	\$ (30,426,355.08)	\$ (36,317,076.67)	\$ (43,839,921.43)	\$ (53,501,604.65)	\$ (65,970,633.92)	\$ (82,128,974.54)	\$ (103,141,489.84)	\$ (130,546,492.75)	\$ (166,375,552.39)
Depreciación (maquinaria y equipos)		\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)	\$ (377,286.67)
UAPT		\$ 1,929,350.65	\$ 2,065,770.06	\$ 2,690,591.69	\$ 3,486,992.03	\$ 4,509,955.81	\$ 5,829,960.48	\$ 7,538,813.23	\$ 9,760,995.73	\$ 12,658,832.29	\$ 16,445,529.80
Participación de trabajadores (15%)		\$ (289,402.60)	\$ (309,865.51)	\$ (403,588.75)	\$ (523,048.80)	\$ (676,493.37)	\$ (874,494.07)	\$ (1,130,821.98)	\$ (1,464,149.36)	\$ (1,898,824.84)	\$ (2,466,829.47)
UAI		\$ 1,639,948.05	\$ 1,755,904.55	\$ 2,287,002.94	\$ 2,963,943.23	\$ 3,833,462.44	\$ 4,955,466.40	\$ 6,407,991.24	\$ 8,296,846.37	\$ 10,760,007.44	\$ 13,978,700.33
Impuestos (25%)		\$ (409,987.01)	\$ (438,976.14)	\$ (571,750.73)	\$ (740,985.81)	\$ (958,365.61)	\$ (1,238,866.60)	\$ (1,601,997.81)	\$ (2,074,211.59)	\$ (2,690,001.86)	\$ (3,494,675.08)
UN		\$ 1,229,961.04	\$ 1,316,928.41	\$ 1,715,252.20	\$ 2,222,957.42	\$ 2,875,096.83	\$ 3,716,599.80	\$ 4,805,993.43	\$ 6,222,634.78	\$ 8,070,005.58	\$ 10,484,025.25
Ajuste depreciación		\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67	\$ 377,286.67
Ajuste venta de activos		\$ -	\$ -	\$ (530.00)	\$ -	\$ -	\$ (530.00)	\$ -	\$ -	\$ (530.00)	\$ -
Inversiones											
Equipos de computación	\$ (5,300.00)										
Muebles y enseres	\$ (4,920.00)										
Maquinaria y equipos	\$ (3,750,000.00)										
Gestión del proyecto	\$ (22,000.00)										
Levantamiento y diagnóstico	\$ (25,000.00)										
Estudios e ingeniería	\$ (45,000.00)										
Infraestructura - obra civil	\$ (400,000.00)										
Puesta en servicio	\$ (45,000.00)										
Capacitación	\$ (98,000.00)										
Reposición de activos	\$ -	\$ -	\$ (5,420.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,420.00)	\$ -	\$ -	\$ (5,420.00)	\$ -
Capital de trabajo	\$ (2,089,955.23)	\$ (410,841.08)	\$ (484,168.90)	\$ (618,316.01)	\$ (794,110.95)	\$ (1,024,851.72)	\$ (1,328,082.79)	\$ (1,727,056.05)	\$ (2,252,465.99)	\$ (2,944,854.22)	
Recuperación de capital de trabajo											\$ 13,674,702.94
Valor desecho (maquinaria)											\$ 282,910.83
Flujo de caja	\$ (6,485,175.23)	\$ 1,196,406.63	\$ 1,210,046.18	\$ 1,468,272.86	\$ 1,806,133.14	\$ 2,227,531.77	\$ 2,759,853.68	\$ 3,456,224.05	\$ 4,347,455.45	\$ 5,496,488.03	\$ 24,818,925.68
Flujo acumulado	\$ (6,485,175.23)	\$ (5,288,768.60)	\$ (4,078,722.42)	\$ (2,610,449.56)	\$ (804,316.42)	\$ 1,423,215.35	\$ 4,183,069.03	\$ 7,639,293.08	\$ 11,986,748.53	\$ 17,483,236.56	\$ 42,302,162.24

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 48. *Fujo de caja para la alternativa 2.*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS											
Venta de cajas de cartón		\$ 27,265,997.92	\$ 31,307,398.75	\$ 36,336,808.69	\$ 36,644,337.56	\$ 36,954,469.14	\$ 37,267,225.45	\$ 37,582,628.71	\$ 37,900,701.32	\$ 38,221,465.86	\$ 38,544,945.13
<i>Banaderos exclusivos</i>		\$ 14,924,770.89	\$ 15,515,912.70	\$ 16,130,468.52	\$ 16,266,944.86	\$ 16,404,575.90	\$ 16,543,371.41	\$ 16,683,341.24	\$ 16,824,495.32	\$ 16,966,843.67	\$ 17,110,396.40
<i>Varios Banaderos</i>		\$ 12,341,227.04	\$ 15,791,486.05	\$ 20,206,340.17	\$ 20,377,392.70	\$ 20,549,893.24	\$ 20,723,854.04	\$ 20,899,287.47	\$ 21,076,206.00	\$ 21,254,622.19	\$ 21,434,548.73
Venta de desperdicios		\$ 464,340.27	\$ 529,815.91	\$ 611,048.27	\$ 616,219.66	\$ 621,434.82	\$ 626,694.12	\$ 631,997.93	\$ 637,346.62	\$ 642,740.58	\$ 648,180.19
Venta de activos		\$ -	\$ -	\$ 530.00	\$ -	\$ -	\$ 530.00	\$ -	\$ -	\$ 530.00	\$ -
Total Ingresos		\$ 27,730,338.19	\$ 31,837,214.66	\$ 36,948,386.96	\$ 37,260,557.23	\$ 37,575,903.96	\$ 37,894,449.57	\$ 38,214,626.64	\$ 38,538,047.94	\$ 38,864,736.45	\$ 39,193,125.33
EGRESOS											
Gastos de producción		\$ (22,465,315.16)	\$ (25,795,152.69)	\$ (29,939,042.08)	\$ (30,192,424.81)	\$ (30,447,951.99)	\$ (30,705,641.78)	\$ (30,965,512.46)	\$ (31,227,582.51)	\$ (31,491,870.53)	\$ (31,758,395.30)
Gastos de desperdicio de papel		\$ (2,008,025.33)	\$ (2,305,657.40)	\$ (2,676,052.15)	\$ (2,698,700.35)	\$ (2,721,540.23)	\$ (2,744,573.40)	\$ (2,767,801.52)	\$ (2,791,226.22)	\$ (2,814,849.17)	\$ (2,838,672.05)
Gastos de mantenimiento de maquinaria y equipos		\$ (179,123.73)	\$ (205,673.67)	\$ (238,714.33)	\$ (240,734.64)	\$ (242,772.05)	\$ (244,826.70)	\$ (246,898.74)	\$ (248,988.31)	\$ (251,095.57)	\$ (253,220.67)
Gastos de distribución		\$ (247,739.79)	\$ (284,460.10)	\$ (330,157.49)	\$ (332,951.70)	\$ (335,769.57)	\$ (338,611.28)	\$ (341,477.05)	\$ (344,367.07)	\$ (347,281.55)	\$ (350,220.69)
Gastos de sueldos y beneficios		\$ (1,011,441.98)	\$ (1,028,645.10)	\$ (1,028,757.10)	\$ (1,028,757.10)	\$ (1,028,757.10)	\$ (1,028,871.34)	\$ (1,028,871.34)	\$ (1,028,871.34)	\$ (1,028,987.86)	\$ (1,028,987.86)
Total Egresos		\$ (25,911,645.99)	\$ (29,619,588.95)	\$ (34,212,723.14)	\$ (34,493,568.60)	\$ (34,776,790.93)	\$ (35,062,524.50)	\$ (35,350,561.10)	\$ (35,641,035.45)	\$ (35,934,084.68)	\$ (36,229,496.56)
Depreciación (maquinaria y equipos)		\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)	\$ (232,267.77)
UAPT		\$ 1,586,424.44	\$ 1,985,357.94	\$ 2,503,396.05	\$ 2,534,720.86	\$ 2,566,845.26	\$ 2,599,657.31	\$ 2,631,797.77	\$ 2,664,744.73	\$ 2,698,384.00	\$ 2,731,361.00
Participación de trabajadores (15%)		\$ (237,963.67)	\$ (297,803.69)	\$ (375,509.41)	\$ (380,208.13)	\$ (385,026.79)	\$ (389,948.60)	\$ (394,769.66)	\$ (399,711.71)	\$ (404,757.60)	\$ (409,704.15)
UAI		\$ 1,348,460.77	\$ 1,687,554.25	\$ 2,127,886.64	\$ 2,154,512.73	\$ 2,181,818.47	\$ 2,209,708.71	\$ 2,237,028.10	\$ 2,265,033.02	\$ 2,293,626.40	\$ 2,321,656.85
Impuestos (25%)		\$ (337,115.19)	\$ (421,888.56)	\$ (531,971.66)	\$ (538,628.18)	\$ (545,454.62)	\$ (552,427.18)	\$ (559,257.03)	\$ (566,258.25)	\$ (573,406.60)	\$ (580,414.21)
UN		\$ 1,011,345.58	\$ 1,265,665.69	\$ 1,595,914.98	\$ 1,615,884.55	\$ 1,636,363.86	\$ 1,657,281.53	\$ 1,677,771.08	\$ 1,698,774.76	\$ 1,720,219.80	\$ 1,741,242.63
Ajuste depreciación		\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77	\$ 232,267.77
Ajuste venta de activos		\$ -	\$ -	\$ (530.00)	\$ -	\$ -	\$ (530.00)	\$ -	\$ -	\$ (530.00)	\$ -
Inversiones											
Equipos de computación	\$ (5,300.00)										
Muebles y enseres	\$ (4,920.00)										
Maquinaria y equipos	\$ (2,299,811.00)										
Gestión del proyecto	\$ (22,000.00)										
Levantamiento y diagnóstico	\$ (25,000.00)										
Puesta en servicio	\$ (30,000.00)										
Capacitación	\$ (45,000.00)										
Reposición de activos	\$ -	\$ -	\$ (5,420.00)	\$ -	\$ -	\$ (5,420.00)	\$ -	\$ -	\$ (5,420.00)	\$ -	\$ -
Capital de trabajo	\$ (2,129,724.33)	\$ (304,762.44)	\$ (377,517.88)	\$ (23,083.19)	\$ (23,278.55)	\$ (23,484.95)	\$ (23,674.24)	\$ (23,874.60)	\$ (24,086.24)	\$ (24,280.43)	
Recuperación de capital de trabajo											\$ 2,977,766.84
Valor desecho (maquinaria)											\$ 174,146.66
Flujo de caja	\$ (4,561,755.33)	\$ 938,850.91	\$ 1,120,415.57	\$ 1,799,149.56	\$ 1,824,873.77	\$ 1,845,146.67	\$ 1,859,925.06	\$ 1,886,164.24	\$ 1,906,956.29	\$ 1,922,257.14	\$ 5,125,423.90
Flujo acumulado	\$ (4,561,755.33)	\$ (3,622,904.42)	\$ (2,502,488.84)	\$ (703,339.28)	\$ 1,121,534.48	\$ 2,966,681.16	\$ 4,826,606.21	\$ 6,712,770.45	\$ 8,619,726.74	\$ 10,541,983.88	\$ 15,667,407.78

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

La empresa dispone del dinero requerido para la inversión en cualquiera de los 2 casos, razón por la cual no se considera ningún préstamo.

2.2.9 Estudio Financiero

Las consideraciones realizadas para la estructuración de los flujos de efectivos permitirá ejecutar la simulación financiera para la determinación de los indicadores financieros y la probabilidad de ocurrencia de los mismos, mediante la aplicación de @Risk, lo mencionado se indican en lo siguiente.

Tasa de descuento

Previo al cálculo del VAN es preciso determinar la tasa de descuento K_e (costo del capital propio), la cual se la calculará a través del CAPM, mediante la siguiente expresión:

$$k_e = R_f + \beta(R_m - R_f) + R_p$$

Los valores utilizados para la tasa libre de riesgo, el riesgo promedio del mercado bursátil, riesgo país y el valor del factor de volatilidad del proyecto relativo al promedio del mercado se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 49. *Tasas de referencia para el cálculo de K_e .*

Variables	Valor
Rf	2.25%
Rm	11.69%
B (Beta)	0.70
Rp (Ecuador)	8.77%
Ke	17.59%

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

El valor de Beta corresponde al sector de industria “Packaging & Container”.

Valor Actualizado Neto (VAN)

Las 2 alternativas propuestas presentan un VAN positivo, los valores de este indicador se presenta en la Tabla 50. Además, con las condiciones establecidas en el

modelo se realizó la simulación con “Auto” iteraciones, a fin de obtener la convergencia de la simulación.

Tabla 50. VAN de las alternativas 1 y 2.

ALTERNATIVA	VAN (17.6%)
1	\$ 7,782,615.03
2	\$ 3,222,965.18

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De la simulación se obtiene lo siguiente:

- Para la alternativa 1, la probabilidad de tener un VAN positivo es de aproximadamente 94.6%, con un valor promedio de \$ 6,660,908.68, lo cual se muestra en la Figura 19.

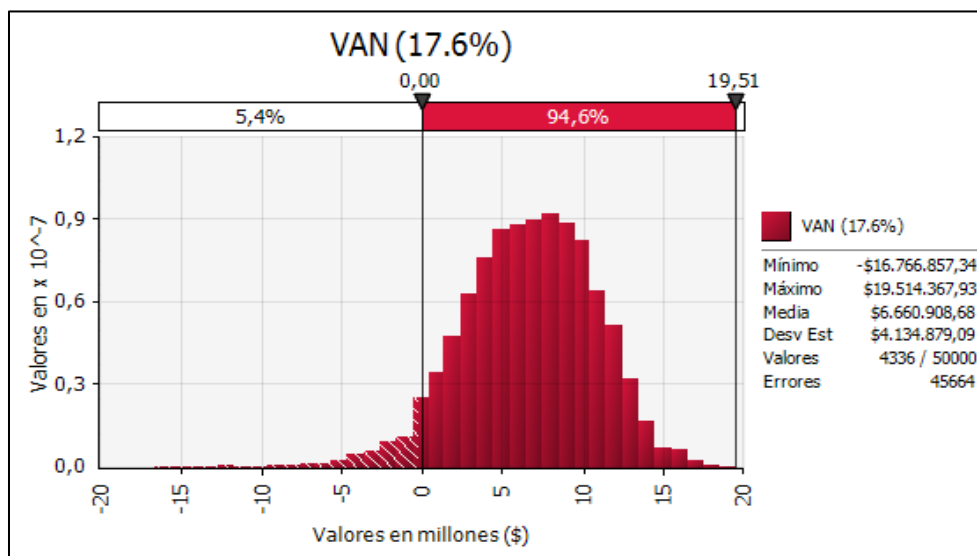


Figura 19. Resultado de simulación del VAN – Alternativa 1.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

- Para la alternativa 2, la probabilidad de tener un VAN positivo es de aproximadamente 93.4%, con un valor promedio de \$3,677,119.10, lo cual se muestra en la Figura 20.

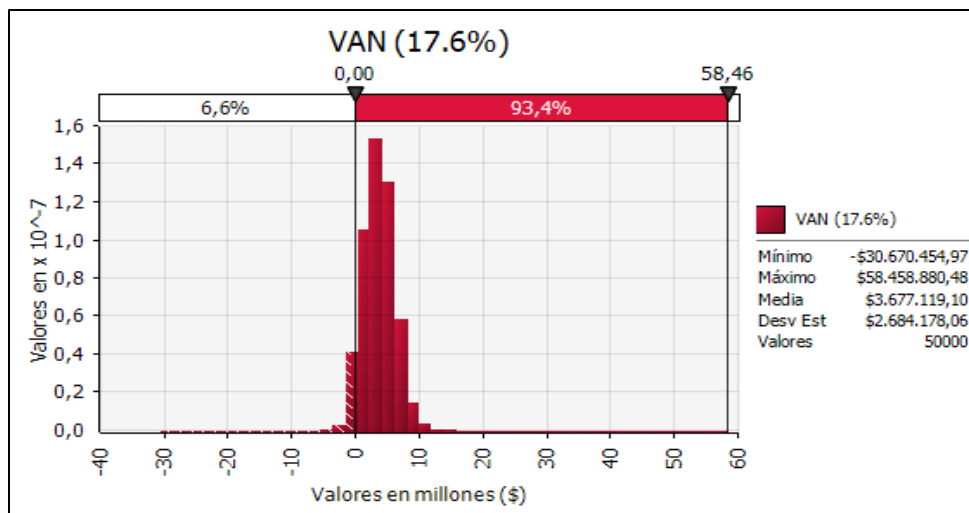


Figura 20. Resultado de simulación del VAN – Alternativa 2.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Para las 2 alternativas la TIR calculada es la que se presenta en la Tabla 51, ambas tienen valores superiores a la tasa de descuento que es de 17.6% aproximadamente.

Tabla 51. TIR de las alternativas 1 y 2.

ALTERNATIVA	TIR
1	33.4 %
2	31.6 %

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De la simulación se obtiene lo siguiente:

- Para la alternativa 1, la probabilidad de que la TIR sea mayor a la tasa de descuento es de aproximadamente 94.8%, con un valor promedio de 31.707%, lo cual se muestra en la Figura 21 .

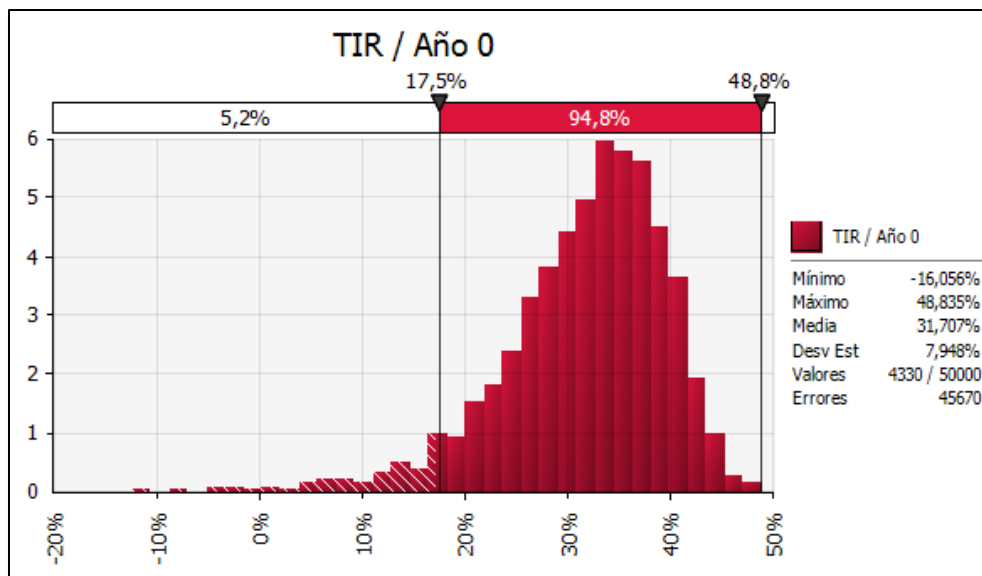


Figura 21. Resultado de simulación del TIR – Alternativa 1.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

- Para la alternativa 2, la probabilidad de que la TIR sea mayor a la tasa de descuento es de aproximadamente 93.6%, con un valor promedio de 31.541%, lo cual se muestra en la Figura 22.

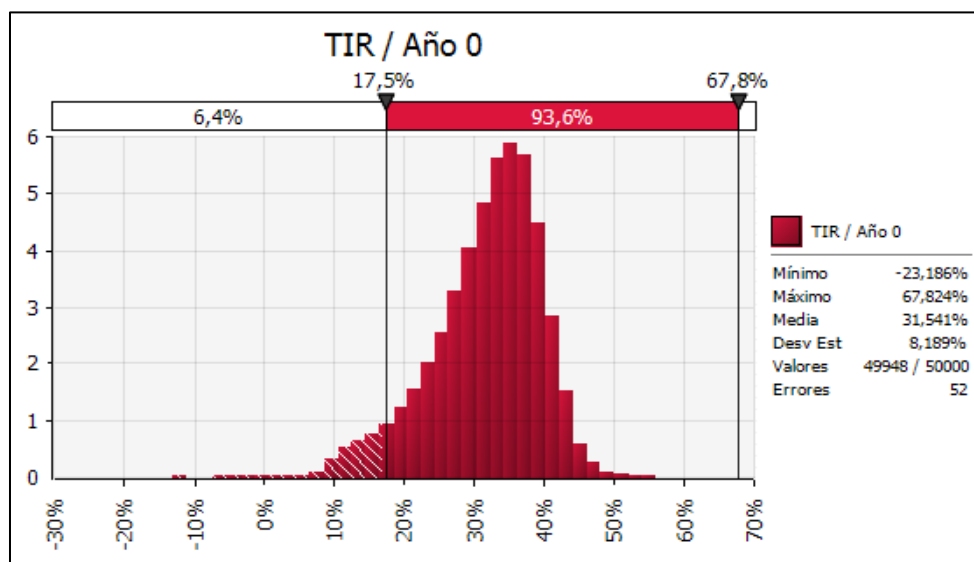


Figura 22. Resultado de simulación del TIR – Alternativa 2.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Payback

De los flujos de efectivo de cada alternativa, se estima el periodo de retorno de la inversión, cuyos valores se resumen en la Tabla 52.

Tabla 52. *Payback de las alternativas 1 y 2.*

ALTERNATIVA	PAYBACK (Años)
1	4.36
2	3.39

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Además, de la simulación se obtiene lo siguiente:

- Para la alternativa 1, la probabilidad de que el periodo de recuperación de la inversión se de dentro de un rango de 3 a 5 años es de aproximadamente 78.7%.

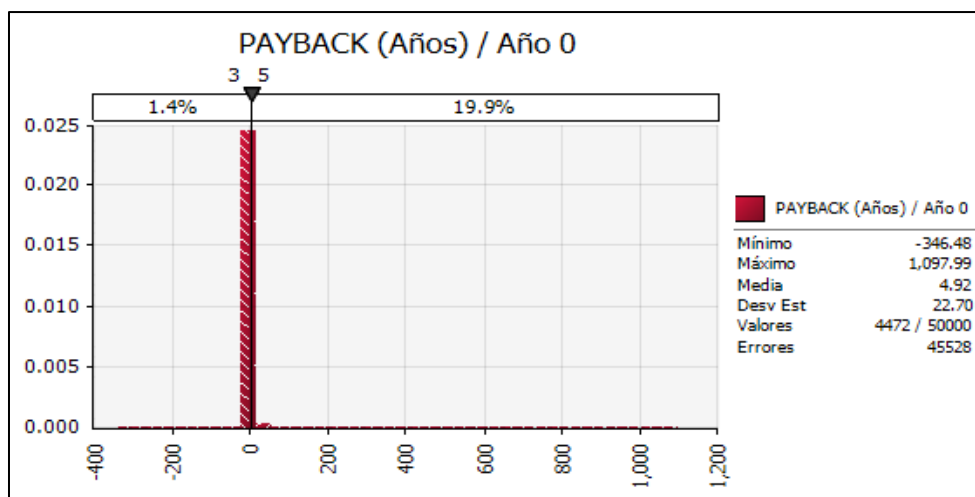


Figura 23. Resultado de simulación del PAYBACK – Alternativa 1.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

- Para la alternativa 2, la probabilidad de que el periodo de recuperación de la inversión se de dentro de un rango de 3 a 5 años es de aproximadamente 91.3%.

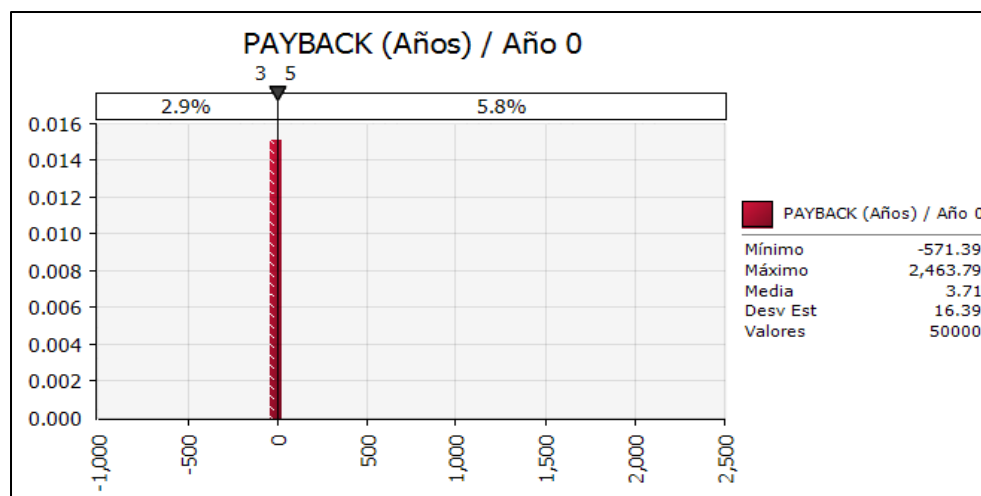


Figura 24. Resultado de simulación del PAYBACK – Alternativa 2.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

El análisis financiero dicta que la alternativa 1 es la opción más rentable considerando el VAN y TIR, si bien la inversión requerida para la alternativa 1 corresponde al doble de lo necesitado para la alternativa 2, se justifica en la capacidad de producción que tendría la línea para cubrir la demanda actual y futura del mercado.

2.2.10 Estudio de Riesgos

El presente estudio tiene como finalidad determinar las acciones más apropiadas según la naturaleza de cada riesgo para garantizar el desarrollo del plan de proyecto, bajo las condiciones establecidas en el calendario de ejecución.

Dado que las alternativas seleccionadas en este estudio son de la misma naturaleza involucran procesos similares en la adquisición, logística de traslados e implementación, los riesgos que se perciben son muy similares y ocasionan el mismo grado de afectación durante la puesta en marcha de las dos alternativas.

Categorización de riesgos

La tabla a continuación muestra la categorización de riesgos para las 2 alternativas.

Tabla 53. *Categorización de riesgos.*

N°	Riesgo	Categoría	Detalle de impacto
1	Retrasos por controles aduaneros	Externo	Retraso en calendario del proyecto e incumplimiento en fechas establecidas.
2	Danos en maquinaria en tránsito	Externo	Retrasos en entregas o pérdida de clientes incumplimiento en entrega de pedidos.
3	Incumplimiento de requisitos de preinstalación	Interno	Retrasos en montaje por falta de condiciones necesarias.
4	Baja productividad de planta por interrupciones del proceso	Interno	Afectaciones a las otras líneas de producción por interrupciones del proceso productivo durante montaje.
5	Retrasos por incumplimientos económicos	Interno	Bloqueo en la entrega de algún bien por falta de pago a proveedor.
6	Retrasos por problemas logísticos	Externo	Retraso en inicio de operaciones
7	Incumplimiento de proveedores y contratistas locales	Interno	Retraso por no cumplimiento de especificaciones o requerimientos establecidos.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Scoring de riesgos

La priorización de riesgos tiene como finalidad filtrar los riesgos relevantes en base a su probabilidad de ocurrencia, afectación o impacto que pueden provocar, para eso, a continuación se utilizará la escala y mapa de calor mostrada en la Figura 25. Los riesgos identificados se calificarán con base a los niveles bajo, medio y alto, determinando así los riesgos más relevantes y que requieren mayor atención, a fin de proponer acciones de mitigación que deberán ser consideradas en el desarrollo del proyecto y mientras duren las amenazas.

A continuación, se muestra la matriz probabilidad vs impacto para la priorización de los riesgos y su escala correspondiente:

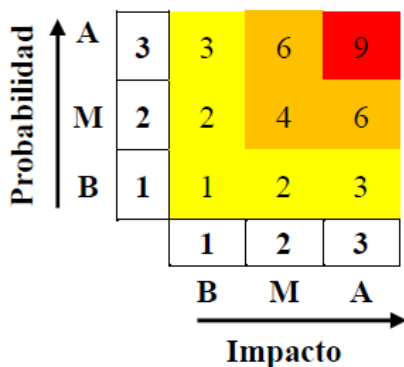


Figura 25. Matriz de priorización de riesgos.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Análisis de riesgo empírico

Identificados los riesgos y definida la escala para priorizarlos a través de la matriz de probabilidad e impacto, se realizará el análisis de cada riesgo y definirá las acciones para evitar, mitigar o transferir dicho riesgo según sea el caso.

Tabla 54. Priorización de riesgos.

N°	Riesgo	Categoría	Detalle de impacto	Probabilidad	Impacto	Prioridad	Acción	Tipo de acción
1	Retrasos en salida de equipos de aduana por controles	Externo	Retraso en calendario del proyecto e incumplimiento en fechas establecidas.	Media	Alto	6	Coordinación oportuna con proveedores para envíos de maquinaria.	Evitar
2	Danos en maquinaria en tránsito	Externo	Retrasos en entregas o pérdida de clientes incumplimiento en entrega de pedidos.	Media	Alto	6	Contratación de seguro para transporte de maquinaria y verificación inmediata de recepción de maquinaria en buenas condiciones.	Transferir
3	Incumplimiento de requisitos de	Interno	Retrasos en montaje por falta de condiciones necesarias.	Baja	Medio	2	Revisión de requerimientos técnicos y seguimiento	Mitigar

N°	Riesgo	Categoría	Detalle de impacto	Probabilidad	Impacto	Prioridad	Acción	Tipo de acción
	preinstalación						de plan de ejecución.	
4	Baja productividad de planta por interrupciones del proceso	Interno	Afectaciones a las otras líneas de producción por interrupciones del proceso productivo durante montaje.	Media	Alto	6	Ajustes en el plan de producción considerando las interrupciones en el proceso durante los procesos de montaje para evitar afectaciones a los clientes.	Mitigar
5	Retrasos por incumplimientos económicos	Interno	Bloqueo en la entrega de algún bien por falta de pago a proveedor.	Alta	Alto	9	Revisión previa y autorización de presupuestos por Gerencia Financiera del proyecto para su liberación oportuna cuando sean requeridos de acuerdo al calendario.	Evitar
6	Retrasos por problemas logísticos	Externo	Retraso en inicio de operaciones	Baja	Alto	3	Delegar un coordinador logístico para facilitar las necesidades durante las fases de ejecución del proyecto.	Evitar
7	Incumplimiento de proveedores y contratistas locales	Interno	Retraso por no cumplimiento de especificaciones o requerimientos establecidos.	Medio	Alto	6	Elaboración de contratos de cumplimiento en calidad, tiempo y	Mitigar

N°	Riesgo	Categoría	Detalle de impacto	Probabilidad	Impacto	Prioridad	Acción	Tipo de acción
							especificaciones a contratistas del proyecto, penalización y recompensas por cumplimientos.	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

En base al estudio realizado y de acuerdo a la matriz de priorización de riesgos se ha determinado que, debido a la situación financiera actual y conociendo el flujo económico de la compañía, el riesgo más representativo es que existan retrasos en alguno de los procesos de pago debido a demoras en compromisos económicos adquiridos por parte de la organización. Si bien, es un riesgo que se puede evitar, está ligado a la justificación del avance del proyecto para que se efectúen los desembolsos de manera puntual, es por eso que se debe prestar mucha atención en el cumplimiento de plan de proyecto y en la presentación de medios verificables-medibles del avance del mismo.

Para los riesgos de prioridad 6, se han determinado un conjunto de acciones con el propósito de mitigar o evitar que sucedan, mantenimiento el seguimiento continuo del plan de cumplimiento de sus acciones correctivas.

2.2.11 Evaluación Multicriterio

Con base en el análisis económico y financiero de las alternativas 1 y 2, es posible verificar que las dos opciones son económicamente rentables. Sin embargo, la Evaluación Multicriterio permitirá cuantificar y diferenciar la alternativa más atractiva según los criterios de

selección, los cuales están alineados a la consecución de los objetivos estratégicos de la organización.

Criterios de selección

Para las 2 alternativas se han definido los criterios que se presentan en la Tabla 55 y su correspondiente ponderación, de acuerdo a los cuales serán evaluadas. Además, se describe la justificación para la ponderación establecida, la cual se ha asignado tomando en consideración el nivel de importancia de cada criterio para la organización.

Tabla 55. *Criterios de selección.*

Criterio	Peso	Justificación
MERCADO	30%	La empresa debe suplir las demandas de mercado para los próximos 10 años, considerando un crecimiento anual en ventas de al menos el 4.2% y garantizando la competitividad en sus productos.
REGULATORIO	5%	ServiCartón S.A. debe garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y cumplimiento con las regulaciones de la autoridad competente.
ADMINISTRATIVO	20%	La empresa debe tener pleno control y monitoreo de sus procesos.
TECNICO	20%	ServiCartón S.A. debe garantizar el más alto nivel de cumplimiento técnico que garantice que la renovación o cambio de la línea de producción generará los resultados esperados.
SOCIAL	5%	La empresa garantiza la utilización del capital humano y generación de plazas de trabajo, laborando en condiciones óptimas en cumplimiento con el Ministerio del Trabajo.
AMBIENTAL	5%	El compromiso de la empresa en contribuir con el medio ambiente a través de la reducción de consumo de energía y agua.
FINANCIERO	15%	La empresa cuenta con disponibilidad de recursos para financiar cualquiera de las dos alternativas propuestas.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Rating de selección

Para la evaluación se procederá a ponderar cada criterio considerando una escala del 1 al 5 conforme cada alternativa aporta al criterio seleccionado.

Tabla 56. *Criterios de selección.*

Ponderación	
1	Muy Baja
2	Baja
3	Media
4	Alta
5	Muy Alta

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Matriz de priorización

A continuación, se presenta el desarrollo de la Evaluación Multicriterio en la siguiente tabla:

Tabla 57. *Matriz de priorización de alternativas.*

Estudio	Peso	Parámetro	Ponderación		Puntuación	
			Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2
MERCADO	30%	Proyección de crecimiento en el mercado con el aumento de participación y captación de nuevos clientes.	4	3	27%	21%
		Diferenciación entre los productos que ofrece la competencia.	5	4		
REGULATORIO	5%	Cumplimiento de estándares de importación	4	4	4%	4%
		Durante su operación se garantiza las buenas prácticas de manufactura y políticas gubernamentales.	4	3		
ADMINISTRATIVO	20%	Permite el control y monitoreo del proceso productivo	5	3	20%	10%
		Simplifica el proceso en la administración de recursos	5	2		

Estudio	Peso	Parámetro	Ponderación		Puntuación	
			Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2
TECNICO	20%	Complejidad técnica en su implementación	4	3	17%	11%
		Confiabilidad en la operación	5	3		
		Disponibilidad de repuestos para reparación	4	2		
SOCIAL	5%	Beneficio a la sociedad por la generación de empleo	4	5	4%	5%
AMBIENTAL	5%	Ahorro en el uso de energías	4	3	4%	3%
FINANCIERO	15%	Mejores indicadores financieros	5	4	14%	11%
		Mejor costo de producción debido a altos niveles de productividad	4	3		
TOTAL	100%		RESULTADO		90%	64%

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De acuerdo a la Tabla 57, la alternativa 1 “Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación” alcanzó un resultado del 90% en relación a la alternativa 2 “Repotenciación de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación” la cual obtuvo una calificación de 64%.

Justificación de selección

De la evaluación realizada, se ha seleccionado la alternativa 1 puesto que permitirá a la empresa materializar una parte de los objetivos estratégicos planteados. La justificación de selección se sustenta a continuación:

- Permitirá a la organización tener un crecimiento en el mediano y largo plazo para los próximos 10 años de un 5.5% anual; mientras que, la alternativa 2 solo proyecta un crecimiento durante 3 años consecutivos de aproximadamente 3.09%, tiempo en el cual la maquinaria de la línea llegará a su capacidad máxima de producción.
- Permitirá ofertar productos de alta gráfica, lo que servirá como estrategia para la captación de clientes interesados en productos de mejores características.
- Contribuirá en mayor medida en el cumplimiento de las regulaciones enfocadas en la salud y seguridad ocupacional, a través de la automatización de procesos que reduce sustancialmente la exposición de los trabajadores a condiciones de trabajo inseguras y de alto riesgo.
- Se reducen los gastos asociados a sueldos, salarios y beneficios en aproximadamente el 41.4%; por lo tanto, se simplifica la administración de recurso humano y el control del proceso.
- Incrementará la confiabilidad en la operación de la maquinaria hasta un 97% y facilitará la adquisición de repuestos de uso comercial disponibles en el mercado local e internacional.
- Reducirá significativamente el consumo de energía eléctrica y agua.

2.2.12 Enfoque de Implementación

Inicialización del proyecto

Para la alternativa seleccionada “Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado para el empaquetamiento del banano de exportación” se plantea formalizar el inicio del proyecto por

medio de la creación y aprobación del acta de constitución, donde se soportará el desarrollo del proyecto con el apoyo de los interesados de alto nivel y delegando la autoridad al director del proyecto.

En el acta de constitución se detallan los niveles de responsabilidad y autoridad de los responsables que comandarán el desarrollo del proyecto, fecha de inicio y fin, interesados a todo nivel y recursos necesarios para la gestión de cada entregable según el alcance definido y aceptado por los interesados.

Planeación del proyecto

La planificación del proyecto se realizará bajo la gestión de las 10 áreas de conocimiento en la gestión de proyectos según la guía referencial PMBOK.

1. Gestión de la Integración
2. Gestión de los Interesados
3. Gestión del Alcance
4. Gestión de Cronograma
5. Gestión de Presupuesto
6. Gestión de Calidad
7. Gestión de Recursos
8. Gestión de Comunicaciones
9. Gestión de Adquisiciones
10. Gestión de Riesgos

Cada área de conocimiento se llevará a cabo con la aprobación y aceptación de los interesados, a fin de generar los entregables requeridos en el tiempo, presupuesto y alcance definido previamente.

Ejecución del proyecto

La ejecución del proyecto empieza con la formación de equipos de trabajo especializados en cada una de las áreas de interés, se plantea tener reuniones diarias para controlar y evaluar los avances y contrastarlos en relación a los recursos asignados y tiempos establecidos.

El líder del equipo tiene la responsabilidad de organizar el recurso humano bajo las necesidades y capacidades de cada uno, deberá reportar y justificar semanalmente al Líder del proyecto sobre el cumplimiento de los objetivos planteados de acuerdo al cronograma de desarrollo del proyecto.

Supervisión del proyecto

El líder del proyecto como autoridad máxima será el responsable de la integración de cada área donde su aporte genere el valor agregado que necesita el proyecto durante la etapa de implementación.

La supervisión del proyecto será fundamental para su desarrollo y llevará consigo acciones de control y monitoreo constantes lideradas por el líder del proyecto y su equipo de trabajo, con la finalidad de prever escenarios que afecten negativamente a cada actividad.

Las acciones de control serán parte de la mesa de discusión que el líder del proyecto deberá formar para generar acciones correctivas oportunas.

Cierre del proyecto

El cierre del proyecto lleva consigo la finalización/cumplimiento de todas sus fases y la consecución del alcance propuesto, bajo esta premisa se debe cumplir con el proceso de cierre que involucra las acciones descritas a continuación:

1. Generar acta de entrega – recepción del proyecto con firma de aceptación de sus interesados.
2. Acta de finalización de trabajos a conformidad con contratistas y proveedores.
3. Pruebas de funcionamiento y de calidad del proyecto.
4. Archivar documentación importante como contratos, acuerdos, cambios solicitados, etc., que formaran parte de los
5. Actualización de archivo de lecciones aprendidas.

Post-gestión del proyecto

La Post-gestión del proyecto consiste en llevar un acompañamiento durante las primeras 4 semanas y periódicamente de manera mensual a fin de monitorear la operación, funcionamiento y desempeño del proyecto durante el tiempo que se considere necesario.

La retroalimentación generada servirá para verificar el cumplimiento de plan y que no se generen acciones o condiciones imprevistas después de la fase de cierre, además, garantizando que los entregables cumplan con las expectativas previstas y la satisfacción de sus interesados.

Aprobaciones

Las aprobaciones contempladas en el desarrollo del plan de proyecto serán aprobadas por Gerente del Proyecto.

Para acciones o cambios que generen afectaciones en tiempo, presupuesto y alcance fuera de lo definido, el gerente de proyectos deberá solicitar y justificar la aprobación con los interesados de alto nivel e inversionistas.

Los cambios de cualquier tipo deberán ser evaluados por el área correspondiente al igual que el impacto que este cambio genere, luego de esto deberán ser informados al gerente del proyecto para su evaluación y tratamiento respectivo.

Capítulo 3

Project Charter (ACP)

El Acta de Constitución del Proyecto que se presenta a continuación tiene como principal objetivo formalizar el inicio del proyecto seleccionado y establecer el nivel de autoridad que tendrá el Director a lo largo del ciclo de vida del proyecto, además de describir los objetivos, necesidades, identificar interesados, supuestos, restricciones y entregables de manera general.

Tabla 58. *Acta de constitución del proyecto.*

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero
Propósito y Justificación del Proyecto	
Del análisis realizado a la empresa ServiCartón S.A. se evidencia que el segmento de cajas para banano de exportación registra un elevado índice de ineficiencia en producción, atribuido principalmente a los procesos manuales que contempla la línea y que por ende involucra un gran número de operarios trabajando con equipos como cuchillas de corte y rotativos de alto riesgo. Por lo tanto, el propósito principal del proyecto es mejorar la eficiencia productiva de la línea de cartón corrugado para el empaquetamiento de banano de exportación, a través de la automatización de todos los procesos manuales que tiene la línea. La inversión se justifica en el ahorro de gastos asociados a mano de obra, mantenimiento de maquinaria y materia prima. Además garantiza condiciones de trabajo seguras para los operarios, incremento en la capacidad de producción tanto en volumen como en calidad gráfica del producto final, atendiendo a los más exigentes requerimientos individuales de sus clientes dentro de los próximos 25 años.	
Descripción del Proyecto y Entregables	
Descripción General:	
El proyecto consiste en adquirir, instalar y poner en funcionamiento una línea de producción que obedezca a un diseño actualizado y especializado en la fabricación de cajas de cartón corrugado para el empaquetamiento de banano de exportación. La maquinaria debe incorporar entre sus componentes principales contadores automáticos, equipos partidores capaces de cumplir la función de corte de cajas, eliminando así elementos y dispositivos de corte que representan un alto riesgo de accidentes para los operarios. Además, la capacidad de producción de la línea se duplicará, fabricando 40000 tapas/hora y 40000 fondos/hora aproximadamente; es decir, por cada revolución de máquina se obtienen 4 cajas a diferencia	

del modelo convencional que trabaja a menor velocidad entregando un máximo de 2 cajas/revolución de máquina.

La nueva configuración permitirá disminuir el desperdicio controlable de materia prima que actualmente reporta la línea, alcanzando la meta deseada por la empresa.

Principales Entregables:

Los principales entregables del proyecto serán:

- Estudios de ingeniería definitivos para la selección de la maquinaria y equipos que componen la nueva línea de producción.
- Planos a detalle (impresos y digitales) mecánico y eléctrico
- Planos a detalle (impresos y digitales) de confección y montaje de las bases para el alojamiento de la maquinaria y equipos.
- Manuales de operación, mantenimientos (preventivo y correctivo) y catálogo de partes de la maquinaria.
- Línea de producción instalada y puesta en servicio.
- Certificados de aprobación del training impartido a los operarios de la línea de producción por parte del fabricante de la maquinaria.
- Manuales de operación de la línea de producción.

Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto

- Disminución de la mano de obra que opera la línea de producción.
- Alta calidad gráfica en el producto final.
- Disminución del desperdicio controlable de la materia prima.
- Capacidad para crear e imprimir diseños exclusivos de acuerdo a los requerimientos de los clientes
- Garantizar vigencia tecnológica de la nueva maquinaria y equipos al menos durante 5 años.
- El personal que operará la nueva maquinaria deberá contar con el conocimiento necesario para el normal y correcto funcionamiento de la línea de producción, por lo que deberán ser entrenados y capacitados por el personal técnico del fabricante.
- Capacidad para incrementar la producción anualmente al menos durante los primeros 10 años de operación de la maquinaria.

Objetivos del Proyecto

Objetivo	Indicador de éxito
Reducir las condiciones de operación inseguras de la línea de producción, para garantizar la integridad física del personal que opera la misma.	Disminuir el número de accidentes e incidentes laborales registrados
Incrementar el volumen de ventas (Toneladas) de cajas de cartón corrugado para los clientes del segmento de banano de exportación exclusivos.	Incrementar el volumen de ventas (Toneladas) de cajas de cartón corrugado para los clientes del segmento de banano de exportación exclusivos al menos un 5% anual.

Incrementar el volumen de ventas (Toneladas) de cajas de cartón corrugado para los clientes del segmento varios bananeros.	Incrementar el volumen de ventas (Toneladas) de cajas de cartón corrugado para los clientes del segmento varios bananeros al menos un 1.5% anual.
Disminuir los gastos de operación de la línea asociados principalmente a sueldos, salarios y beneficios.	Disminuir al menos el 30% de los gastos en sueldos, salarios y beneficios
Disminuir el porcentaje (%) de desperdicio controlable generado durante el proceso de producción	Mantener al menos en un 9% anual el desperdicio controlable de la línea
Reducir el número de procesos manuales que intervienen en el proceso de producción.	Reducir el 90% de los procesos manuales de la línea
Premisas y Restricciones	
<p>Premisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La empresa dispone de los recursos económicos necesarios para la implementación del proyecto. - No se requiere de mayor área (espacio) para el montaje de la nueva maquinaria. - El proyecto cuenta con el apoyo del directorio y de los grupos de interés. - Cumplimiento de las directrices internas establecidas para la ejecución de proyectos. - Decisiones y acciones durante la ejecución del proyecto deben estar amparadas bajo las leyes y regulaciones del gobierno local. - Todas las gerencias y áreas de apoyo conocen la urgencia e impacto de la ejecución del proyecto. - Acompañamiento post-entrega por parte del fabricante al menos durante un año posterior a la entrega recepción de la línea de producción. - El plan de manejo ambiental de la empresa contempla los efectos de la implementación y puesta en servicio de la nueva maquinaria. <p>Restricciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El proyecto deberá implementarse en 24 meses como plazo máximo, una vez que haya sido conformado el equipo de proyecto. - La inversión requerida para ejecutar el proyecto no puede superar los \$4,395,220.00 - Control y monitoreo continuo por parte de gerencia de proyectos en cuanto al cumplimiento de la gestión documental, alcance, costo, calidad y tiempo del proyecto. 	
Riesgos de Alto Nivel	
<ul style="list-style-type: none"> - Retraso en la adquisición de la maquinaria debido a la demora en el pago de los montos comprometidos, puesto que surgen nuevas prioridades para la empresa. - Pérdida de clientes por paralización prolongada de la línea de producción, que impide abastecer la demanda requerida en el tiempo solicitado. - Pandemias mundiales paralizan la planificación y ejecución del proyecto. - Dificultad en el aprendizaje sobre la operación de nueva maquinaria y equipos instalados. - Dificultades en desaduanización y liberación de la maquinaria por parte de la autoridad portuaria generan retrasos en el montaje e instalación de la nueva maquinaria. 	

<ul style="list-style-type: none"> - No existe un representante del fabricante de la maquinaria en el país para atender reclamos de garantía de manera inmediata. - Ineficiente acompañamiento post-entrega por parte del fabricante de la maquinaria. - La información no sea entregada oportunamente a los interesados. 		
Cronograma de Hitos Principales		
Descripción	Fecha Planificada	
Inicio del proyecto – acta de constitución del proyecto.	11/01/2022	
Estudios de ingeniería definitivos para la adecuación de la infraestructura aprobados.	03/05/2022	
Entrega recepción de maquinaria y equipos que conforman la línea de producción	14/04/2023	
Entrega recepción de bases para alojamiento de la maquinaria	26/09/2022	
Línea de producción ensamblada	10/07/2023	
Puesta en servicio de la línea de producción	27/09/2023	
Training del personal que operará la línea de producción	29/08/2023	
Fin del proyecto – informe de cierre del proyecto	23/10/2023	
Presupuesto Estimado		
El presupuesto estimado del proyecto será \$4,395,220.00 (Cuatro millones trescientos noventa y cinco mil doscientos veinte con 00/100 dólares de los Estados Unidos de América), con base en lo detallado en el análisis económico.		
Lista de Interesados (Stakeholders)		
Rol	Interés	Posición
Patrocinador	Positivo	Interno
Gerente de Proyectos	Positivo	Interno
Director de Proyecto	Positivo	Interno
Gerente de Producción	Positivo	Interno
Jefe de Mantenimiento	Positivo	Interno
Jefe de Calidad	Positivo	Interno
Jefe de Compras	Positivo	Interno
Abogado	Positivo	Interno
Equipo de proyecto (verificadores y asistentes)	Positivo	Interno
Operarios principales de la línea de producción	Positivo	Interno
Supervisores de la línea de producción	Positivo	Interno
Proveedores de la maquinaria	Positivo	Externo
Cliente	Positivo	Externo
Requisitos de Aprobación del Proyecto		
<ul style="list-style-type: none"> - Informe de resultados de las pruebas en fábrica (FAT) de toda la maquinaria y equipos que conforman la línea de producción. - Todas las pruebas de certificación de calidad deben estar aprobadas por las áreas operativas y funcionales correspondientes. 		

<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de encendido y operación con jefe de producción, jefe de mantenimiento, operarios, técnicos y supervisores de la línea de producción. - Certificados de aprobación del training impartido a cada uno de los técnicos y operarios de la línea. - Procedimiento y manuales de operación de la nueva línea de producción, debidamente legalizada por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad. 		
Asignación del Director del Proyecto		
Nombre	Cargo	Departamento/División
XYZ	Project Manager	Producción
Nivel de Autoridad del Director del Proyecto		
Área de Autoridad	Nivel de Autoridad	
Decisiones de personal	Medio	
Gestión de Presupuesto	Medio	
Decisiones Técnicas	Alto	
Resolución de conflictos	Alto	
Uso de reservas de contingencia	Nulo	
Decisión sobre recursos materiales	Alto	
Seguimiento y control	Alto	
Asignación del Patrocinador del Proyecto		
Nombre	Cargo	Departamento/División
XYZ	Dueño de ServiCartón S.A.	Gerencia
Nivel de Autoridad del Patrocinador del Proyecto		
Área de Autoridad	Nivel de Autoridad	
Resolución de conflictos	Alto	
Seguimiento y control	Alto	
Facilitar recursos al director del proyecto	Alto	
Autorizar o desestimar cualquier inversión requerida	Alto	
Aprobar todos los entregables que el proyecto genere	Alto	
Cambio en contrato	Alto	
Aprobaciones		
Aceptado por:		Aprobado por:
XXX		YYY
Director del proyecto		Patrocinador del proyecto
Fecha: 03/01/2022		Fecha: 03/01/2022

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Capítulo 4

Plan para la Dirección del Proyecto

En el presente capítulo se desarrollará el Plan para la Dirección del Proyecto, a través del cual se define, prepara y coordina todos los componentes del plan y se consolida en un plan integral para la dirección del proyecto; este documento define la base para todo el trabajo del proyecto y el modo en que este se llevará a cabo.

4.1 Gestión de la Integración

La Gestión de la Integración del Proyecto “incluye 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).

La Gestión de Integración del proyecto describe los procedimientos empleados desde el inicio del proyecto hasta su cierre, a fin de asegurar que todos los entregables del proyecto se cumplan de manera organizada dentro del tiempo, costo y con la calidad requerida. Dentro de esta área del conocimiento se detalla:

- Plan de Gestión de Integración: El plan resume los procesos que se considerarán para gestionar la integración del proyecto REMI, destacando lo siguiente:
 - o El ciclo de vida del proyecto es predictivo, puesto que los requisitos exigidos por los interesados para disminuir los costos operativos en la fabricación de cajas de cartón corrugado son fijos, las actividades que se ejecutarán para la implementación del proyecto en mención se realizan una sola vez, entregando un resultado único.

- El equipo de trabajo de trabajo se encuentra conformado por profesionales especialistas en las áreas requeridas; se describen los principales integrantes del equipo y su nivel de autoridad.
 - Se elaborarán informes de desempeño mensual que serán presentados al patrocinador y gerente de proyectos, a fin de obtener su apoyo para la ejecución de acciones correctivas en caso de que existan desviaciones que puedan alterar el alcance del proyecto.
 - Se desarrollarán reuniones semanales para revisión de la planificación de los trabajos y principalmente para monitorear las líneas base del proyecto.
- Registro de Beneficios: La implementación del proyecto ha permitido identificar 7 beneficios principales para la organización, al ser la línea de cartón corrugado para el banano de exportación una de las fuentes de ingreso más importantes para la empresa, es necesario potenciar y automatizar esta línea.
 - Registro de Lecciones Aprendidas: Se establece un formato para el registro de las lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto, este es un requisito principal para el cierre del proyecto pues constituye el aprendizaje que se ha obtenido al completar el proyecto.
 - Cerrar el Proyecto: Para el cierre del proyecto se deberá elaborar el informe de cierre y principalmente el acta. Para este último, se define el formato en el cual se deja constancia de la aceptación de los entregables, lo cual dará paso al cierre formal del proyecto. Con este documento se liberan los recursos asignados al proyecto y se capta la percepción del producto entregado a los interesados.

4.1.1 Plan de Gestión de la Integración

El Plan de Gestión de la Integración definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 59. *Plan de Gestión de la Integración.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	Nº de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

PROCEDIMIENTO DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO:			
El procedimiento a seguir para la dirección del proyecto es el siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar acta de constitución para dar inicio formal del proyecto. - Elaborar el plan para la dirección del proyecto para preparar y coordinar los planes subsidiarios de manera integral. - Gestionar el trabajo del proyecto para implementar cambios aprobados con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto. - Documentar cómo se realizará el control, aprobación y cambios de los entregables 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 la máxima autoridad. - 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	Acta de Constitución del Proyecto	Esta fase inicia una vez que se apruebe el Acta de Constitución del proyecto.	Esta fase se cierra con la aprobación del Plan para la Dirección del Proyecto.
	Plan para la Dirección del Proyecto		
Planificación	Plan de trabajo	Esta fase inicia después de la reunión	Esta fase se cierra una vez que se haya definido el

	Selección del kit de la maquinaria a adquirir	de Kick-off del proyecto.	cronograma y presupuesto referencial del proyecto.
Ejecución	Ingeniería básica y conceptual	Esta fase inicia con el levantamiento de las medidas del área disponible para la instalación de la nueva maquinaria	Esta fase se cierra una vez que se entregue la ingeniería y diseños en planos de manera física y digital debidamente aprobados
	Ingeniería de detalle		
	Adquisición del kit de maquinaria de la línea de producción	Esta fase inicia una vez que el área requirente tiene claro la maquinaria que requiere instalar	Esta fase se cierra cuando el kit de maquinaria, equipos de computación, muebles y enseres se encuentren en la bodega de planta de ServiCartón S.A.
	Adquisición de equipos de computación	Esta fase inicia posterior a la selección principalmente del proveedor del kit de la maquinaria.	
	Adquisición de muebles y enseres		
	Adquisición de consumibles para puesta en servicio de la maquinaria		
	Contratación de servicios para la adecuación de la infraestructura		
	Desinstalación de componentes a reemplazar	Esta fase inicia una vez que se lleva a cabo el Plan para la Dirección del proyecto.	Esta fase se cierra una vez que se firme el acta de entrega recepción parcial referida a este trabajo.
Implementación de obra civil. sistemas auxiliares y eléctrico	Esta fase inicia una vez que se dispone de los planos definitivos de bases para alojamiento de la maquinaria, adecuación de los sistemas auxiliares y eléctrico.	Esta fase se cierra una vez que se firme el acta de entrega recepción parcial referida a este trabajo.	

	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción	Esta fase inicia una vez que se tenga la maquinaria en la bodega de la empresa, los técnicos del fabricante se encuentran en el sitio de ensamblaje y se dispone de los manuales.	Esta fase se cierra con el informe de liberación emitido por los técnicos del fabricante.
	Conexión de sistemas auxiliares y eléctrico	Esta fase inicia una vez que la maquinaria ha sido instalada y fijada a los nuevos alojamientos.	Esta fase se cierra después de la verificación de los técnicos del fabricante y su aprobación
	Instalación de muebles y equipos de computación	Esta fase inicia una vez que tenga los bienes y muebles en la empresa y se disponga del área que fungirá como oficinas, para el monitoreo y control de la línea de producción.	Esta fase se cierra una vez que los bienes y muebles han sido instalados a satisfacción del Jefe de Producción.
	Capacitación	Esta fase inicia con la instalación de la maquinaria.	Esta fase se cierra una vez que el personal capacitado haya obtenido los certificados de aprobación.
Monitoreo y Control	Pruebas y puesta en servicio de la línea de producción	Esta fase inicia después de la instalación de la maquinaria y validación de esta por parte de UAC y el fabricante	Esta fase se cierra una vez que las pruebas planificadas hayan culminado con éxito y son aceptadas por el área de producción.
Cierre	Procedimientos y Manuales	Esta fase inicia una vez que se haya receptado todos los manuales de la maquinaria	Esta fase cierra con la aprobación de los manuales interactivos

	Acta de entrega recepción del proyecto	Esta fase inicia una vez que se haya recibido todos los entregables del proyecto.	Esta fase se cierra una vez que la línea de producción se haya puesto en servicio y no presente ningún desperfecto de fábrica
--	--	---	---

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 Acta de entrega recepción definitiva e Informe final que deberán ser aprobados por el patrocinador.

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CAMBIOS:

El procedimiento para el control 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 del rendimiento 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) Variación de conclusión (VAC) Fecha de término planificada Fecha de término pronosticada
Cronograma	SV / SPI	
Costo	CV/ CPI	
Objetivos/ Verificación de entregables	Fechas / Avance /Hitos	

PROCEDIMIENTO DE CIERRE DEL PROYECTO:

- Esta fase del proyecto considera el cierre administrativo con las actas de entrega recepción debidamente firmadas, y el cierre contractual respectivo mediante una minuta suscrita entre el contratista y el Gerente General de la empresa.
- El Director del proyecto presenta al patrocinador la documentación pertinente que respalda la solicitud de cierre del proyecto, luego de que se verifique la calidad de los entregables se califica el éxito o fracaso del mismo, documentando las lecciones aprendidas. Finalmente, se cerrará el proyecto y anunciar al equipo haciendo transferencia de los entregables mediante acta entrega recepción.

Políticas de cierre del proyecto:

- El cierre del proyecto se efectúa cuando todos los entregables han sido aceptados.
- El Informe de las lecciones aprendidas estará emitido en su versión final.
- El cierre del proyecto será aprobado por el patrocinador.

ROLES:

ROL	AUTORIDAD
Gerente de Proyecto	Total sobre el proyecto
Director de Proyecto	Autorizar o rechazar las solicitudes de cambio en el proyecto
Equipo de Proyecto	Autorizar o rechazar las solicitudes de cambio en el proyecto
Gerente de Producción	Total, sobre la operación capacitación y operación de la línea, antes y después de finalizado el proyecto.
Jefe de Calidad	Autorizar o rechazar cada entregable según el cumplimiento de las normas establecidas.

Gerente Logístico	Total sobre la adquisición, financiación y legalización de la maquinaria.		
Abogado	Parcial en coordinación con gerencia general de acuerdo a los servicios y adquisiciones que sean requeridos.		
ADMINISTRACIÓN DE LÍNEAS BASE (ATCD):			
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.			
<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia del Cronograma: SV y SPI. - Eficiencia del Costo: CV y CPI. - Cumplimiento de objetivos de calidad. 			
Reporte de Progreso:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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
Coordinación del proyecto	Revisión de informe de desempeño del proyecto Estado de los entregables Coordinación de actividades	Definición de actividades Establecimiento de compromisos Toma de decisiones.	Una sola vez previo a iniciar el proyecto
Avance de proyecto	Asuntos varios de la gestión y avance del proyecto	Análisis de avance de obra Revisión de índices	Una vez a la semana
Informe al Patrocinador	Según establecido en agenda	Presentación de estado y avance de presupuesto, cronograma y entregables.	Una vez al mes

		Revisiones y aprobaciones del Patrocinador	
--	--	--	--

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.1.2 Registro de Beneficios del Proyecto

La implementación del proyecto REMI brindará a ServiCartón S.A. los siguientes beneficios principales:

Tabla 60. *Registro de Beneficios del Proyecto.*

ID	Beneficios	Plazo	Responsables	Beneficiarios	Métrica	Supuestos	Riesgos
B01	Automatización de la línea de producción	Mediano Plazo	Gerencia Director del Proyecto Supervisor	Propietarios Personal del área de producción	Nivel de eficiencia de la línea de producción de cajas de cartón	Línea de producción cumple con los estándares de automatización definidos por el fabricante	Generación de cuellos de botella por mal funcionamiento de algún componente de la línea de producción
B02	Incrementar la participación en el mercado cartonero nacional e internacional	Mediano Plazo	Gerencia	Propietarios Clientes	% de participación en el mercado	El mercado genere la demanda suficiente	Falta de materia prima (papel)
B03	Producir empaques de cartón de alta calidad gráfica de acuerdo a los requerimientos individuales de sus clientes	Corto Plazo	Gerencia Supervisor de Producción	Propietarios Clientes	<ul style="list-style-type: none"> - Número de pedidos entregados - Número de reclamos de los clientes 	Los diseños cumplen con los estándares de la máquina	Los diseños presentados no cubren las expectativas del cliente
B04	Disminución de riesgos de accidentes atribuidos al manejo y manipulación de los equipos de la línea.	Corto Plazo	Supervisor de producción	Propietarios Personal del área de producción	Número de accidentes en el área de producción	Los operarios no intervienen en la automatización del proceso	La intervención del personal en los procesos automatizados generen problemas en la línea o accidentes laborales
B05	Ahorro de gastos por concepto de mano de obra	Mediano Plazo	Gerencia	Propietarios Personal del área de producción	Número de horas extras por mano de obra mensual	El personal cumpla su jornada laboral establecida por ley	Incremento en horas extras debido a la alta demanda de producción
B06	Disminución de desperdicio de la materia prima	Mediano Plazo	Supervisor de producción	Propietarios Personal del área de producción	Porcentaje de desperdicios controlable	Materia prima cuenta con los estándares de calidad mínimos requeridos	Generación de alto desperdicio por rechazo de material "no conforme"

B07	Disminución del riesgo de paralización de la producción por desperfectos mecánicos de los equipos	Largo Plazo	Gerencia Director del Proyecto Supervisor	Propietarios Personal del área de producción	% de paradas mecánicas según el tiempo planificado de producción	La línea de producción cuenta con el mantenimiento establecido por el fabricante	Colapso de la línea de producción por no realizar mantenimiento
-----	---	-------------	---	--	--	--	---

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.1.3 Registro de Lecciones Aprendidas

Al finalizar el proyecto es importante detallar las dificultades, problemas y soluciones presentadas durante la ejecución del proyecto, a fin de que constituyan un aprendizaje para futuros proyectos. El registro de lecciones aprendidas empleará el siguiente formato:

Tabla 61. *Formato para el Registro de Lecciones Aprendidas.*

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

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.1.4 Acta de Cierre del Proyecto

La suscripción del acta de cierre del proyecto tendrá lugar posterior a la aceptación a entera satisfacción de cada uno de los entregables por parte del cliente que en este caso corresponde a la Gerencia de Producción, y una vez que se hayan cancelado todas las obligaciones contraídas con los proveedores y contratistas que hayan intervenido en la ejecución del proyecto. Por lo tanto, el formato con el que se dará por finalizado el proyecto se detalla a continuación:

Tabla 62. *Acta de Cierre del Proyecto.*

ACTA DE CIERRE DE PROYECTO			
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero	Siglas del Proyecto:	REMI
Declaración de Cierre:			

En la ciudad de Guayaquil, a los ... días del mes de del año, el Gerente de Proyectos en calidad de delegado de la máxima autoridad de ServiCartón S.A., certifica el cumplimiento de los entregables descritos a continuación:

Entregable	Aceptación (Si o No)	Observaciones	
Plan para la Dirección del Proyecto			
Informes de evaluación y control del proyecto			
Ingeniería básica y conceptual			
Ingeniería de detalle			
Kit de maquinaria de la línea de producción			
Servicios para la adecuación de la infraestructura			
Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria			
Equipos de computación			
Muebles y enseres			
Desinstalación de componentes a reemplazar			
Implementación de obra civil. sistemas auxiliares y eléctrico			
Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción			
Conexión de sistemas auxiliares y eléctrico			
Instalación de muebles y equipos de computación			
Pruebas y puesta en servicio de la línea de producción			
Procedimientos y Manuales			
Personal de operadores y técnicos de la línea de producción capacitados			
Acta de entrega recepción del proyecto			
Para cada entregable aceptado, se da por entendido que:			
<ul style="list-style-type: none"> - El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance. - Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos. - Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales y de calidad definidos. - Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control al área operativa. - Se ha concluido el entrenamiento que se definió necesario. - Se ha entregado la documentación al área operativa. 			
Aprobaciones:			
Nombre	Rol	Fecha	Firma

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.2 Gestión del Alcance

La Gestión del Alcance del Proyecto “incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto”, (PMI, 2017).

Para asegurar que el proyecto cumpla con todas las expectativas de los interesados, es preciso elaborar lo siguiente:

- Plan de Gestión del Alcance: describe a detalle los procedimientos necesarios para definir el enunciado del alcance (EAP), elaborar la estructura de desglose de trabajo (EDT) y diccionario de la EDT, verificar y finalmente controlar el alcance.
- Enunciado del Alcance del Proyecto: se ha definido los requisitos y características de estos, destacando a la maquinaria, vigencia tecnológica de la maquinaria, capacitación y entrenamiento como los requisitos más importantes que cubre el proyecto REMI. Se establecen criterios de carácter técnico, de calidad, administrativos, comerciales y sociales como criterios de aceptación de los entregables del proyecto. Además, se estipulan claramente las restricciones, exclusiones y supuestos del proyecto.
- Estructura de Desglose de Trabajo (EDT): se la ha realizado con la ayuda de la herramienta ChartPro y considerando las recomendaciones de la Guía del PMBOK.
- Diccionario de la EDT: para cada uno de los paquetes de trabajo (PDT) se ha detallado el código EDT, las actividades que implican la materialización del entregable, los recursos, costo estimado, fechas de inicio y finalización estimadas, y, la duración. Además, se

describen los criterios de aceptación, supuestos, riesgos y el responsable de la obtención del PDT.

- Matriz de Trazabilidad de Requisitos: se han establecido 19 requisitos que deben reunir los entregables del proyecto, y para cada uno de estos se listan los criterios de aceptación y el método que se empleará para su validación.

4.2.1 Plan de Gestión del Alcance

El Plan de Gestión del Alcance “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión del Alcance definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 63. *Plan de Gestión del Alcance.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	N° de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

PROCESO DE DEFINICIÓN DEL ENUNCIADO DEL ALCANCE:
<p>La definición y aprobación del enunciado del alcance del proyecto (EAP) se realizará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El responsable de la elaboración del EAP será el Director del proyecto, quien en reunión con su equipo de proyecto, Gerente de Producción y Jefe de Mantenimiento (área requirente) elaborarán el EAP, con base en lo establecido en el Acta de Constitución del proyecto y los requerimientos técnicos que serán considerados para la aceptación de la línea de producción final. - Una vez elaborado el EAP el Director del proyecto solicitará y coordinará una reunión con el Patrocinador del proyecto para darle a conocer el EAP y obtener su aprobación.

- Una vez aprobado el EAP será distribuido a todos los interesados clave del proyecto, quienes tendrán un plazo máximo de 4 días calendario para revisar y emitir cualquier requerimiento de cambio. De existir requerimientos de cambio estos deberán exponerse en la reunión final que será convocada por el Director del proyecto al término del plazo máximo de revisión asignado para los interesados.
- El Director del proyecto junto a su equipo analizarán y acogerán los cambios sugeridos, y, enviarán al patrocinador del proyecto para su aprobación.
- En caso de que existan observaciones por parte del patrocinador, se convocará a una reunión con el Director de proyecto para realizar las correcciones necesarias para la aprobación final. Posterior a esto, se procederá con la impresión, legalización y archivo de este. Además, en cumplimiento con las normativas internas empresariales se escaneará el documento aprobado y se subirá al repositorio electrónico del proyecto.

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT (WBS):

El proceso para la elaboración y aprobación de la estructura de desglose de trabajo (EDT) del proyecto se describe a continuación:

- La EDT del proyecto será elaborado por el Director del proyecto en consenso con su equipo de trabajo empleando la técnica de descomposición descendente.
- Identificar y analizar los principales entregables del proyecto.
- Descomponer los principales entregables identificados en paquetes de trabajo; para la elaboración de la EDT se seguirá las recomendaciones establecidas en la Guía del PMBOK.
- Enviar la EDT a revisión por parte de la Gerencia de Producción (área requirente) y posterior a esto enviar al patrocinador para su revisión y aprobación final.

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL DICCIONARIO EDT (WBS):

El Diccionario EDT se elaborará con base en la información de la EDT y a través del cumplimiento de los siguientes pasos:

- Utilizar la plantilla establecida por la Gerencia de Proyectos para la elaboración del Diccionario EDT.
- De cada paquete de trabajo se identificará las siguientes características:
 - Objetivo
 - Descripción
 - Actividades que permitirán obtener cada entregable
 - Responsables
 - Fechas estimadas, establecer las fechas tentativas de inicio y fin del paquete de trabajo
 - Criterios de aceptación
 - Riesgos
 - Supuestos
 - Recursos
 - Costos y Dependencias

PROCESO PARA VERIFICACIÓN DEL ALCANCE:

- Los responsables de verificar el alcance de acuerdo con lo establecido en el EAP, EDT y Diccionario EDT del proyecto son: el Director y su equipo de proyecto.

- El Director del proyecto convocará a reuniones mensuales o cuando se lo requiera a los principales interesados del proyecto, para verificar el avance del trabajo y en consecuencia el cumplimiento de los entregables del proyecto.
- La aceptación de los entregables se realizará a través de un acta de entrega recepción del trabajo, en la cual consten las firmas de aceptación a entera satisfacción de los responsables del área requirente que son: Gerente de Producción, Jefe de Mantenimiento y Jefe de la Línea de Producción a intervenir.
- El Director del proyecto deberá entregar mensualmente informes del estado operativo y financiero del proyecto al patrocinador, a fin de que pueda presentar en el momento oportuno sus observaciones y proceder a la corrección de estos en caso de ser necesario, evitando así incurrir en gastos no contemplados dentro del proyecto.
- Las actas de entrega recepción de los entregables firmadas se enviarán al patrocinador del proyecto para su revisión y posterior legalización.

PROCESO PARA CONTROL DE ALCANCE:

- El Director del proyecto deberá verificar que todos los entregables cumplan con lo establecido en la línea base del alcance.
- La Gerencia de Proyectos dispone de un formato para Solicitudes de Cambio, que en resumen refleja la variación en costo y tiempo del proyecto debido al cambio requerido.
- Si el equipo de proyecto requiere un cambio al alcance del proyecto deberán solicitarlo a través del empleo del formato debidamente legalizado por el Director del proyecto; esta solicitud será evaluada por el Gerente de Proyectos y el Comité de Control de Cambios quienes decidirán si procede o no el cambio. De encontrarlo factible el Gerente de Proyectos solicitará la revisión y aprobación del cambio al alcance de manera formal al Gerente de Producción. Mientras que, si el cambio es requerido por parte de la Gerencia de Producción, deberán solicitarlo de la misma forma empleando el formato y el gerente de esta área deberá requerirlo al Gerente de Proyectos, este a su vez trasladará el pedido al equipo de proyecto y al Comité de Control de Cambios para que realicen el análisis correspondiente y evalúen la afectación al alcance del proyecto principalmente en tiempo y costo.
- Los cambios requeridos por cualquiera de las partes una vez que hayan sido analizados deberán ser notificados al Patrocinador para la respectiva aprobación, los cambios procederán únicamente con la firma de aprobación del Patrocinador.
- Posterior a esto, se deberán modificar los documentos del proyecto y proceder con la legalización correspondiente.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.2.2 Enunciado del Alcance del Proyecto

A continuación en la Tabla 64, se describe el enunciado del alcance del proyecto.

Tabla 64. *Enunciado del Alcance del Proyecto.*

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO	
Requisitos	Características
1. Planos de diseño de adecuación de las bases estructurales y sistemas auxiliares	Planos definitivos estructurales de los alojamientos de la nueva maquinaria aprobados de acuerdo a los planos de la nueva maquinaria.
	Planos definitivos de adecuación y conexión de los sistemas de aire comprimido, agua dulce y tratamiento de aguas residuales aprobados de acuerdo a los planos de instalación y funcionamiento de la nueva maquinaria
	Planos definitivos de adecuación y conexión del sistema eléctrico aprobados de acuerdo a los planos eléctricos de la nueva maquinaria
2. Maquinaria y componentes	Diseño actualizado y especializado en la fabricación de cajas de cartón corrugado para el empaquetamiento de banano de exportación
	Capacidad para producir al menos 40000 tapas/hora y 40000 fondos/hora
	Apilado de pallets a través de load Formers
	Máximo de 6 a 8 operadores
	Proceso de conteo, apilado de paquetes y amarre automático
	La maquinaria y componentes que conformarán la línea de producción deben poseer certificados de calidad avalados por una Sociedad de Clasificación de Maquinaria Industrial reconocida en la industria papelera
	Alta calidad gráfica de impresión final
3. Vigencia tecnológica	Garantía técnica de al menos 12 meses
	Al menos 5 años de vigencia tecnológica
	Disponibilidad inmediata de repuestos en el mercado local
4. Obra civil	Las bases para la instalación de la maquinaria y sus componentes deberán permitir el acceso a todas las partes de la maquinaria para su revisión y mantenimiento
	Empleo de materiales e insumos certificados
	La obra civil deberá realizarse únicamente dentro del área destinada a la actual línea de producción

	La construcción se realizará en cumplimiento con los estándares de seguridad institucionales
5. Sistemas auxiliares y eléctrico	Empleo de accesorios enviados por el fabricante para la conexión de sistemas auxiliares a la maquinaria
	Readecuación de sistemas de aire comprimido, agua dulce y aguas residuales de acuerdo a los planos de instalación del fabricante de la maquinaria
	La readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales debe respetar el cumplimiento de la licencia ambiental
	Instalación de nuevo breaker principal y cable de alimentación
6. Capacitación y entrenamiento	Mínimo 40 horas de entrenamiento en operación de la maquinaria a los operarios de la línea de producción
	Mínimo 40 horas de entrenamiento en mantenimiento de la maquinaria a los operarios de la línea de producción
	La capacitación será impartida por técnicos calificados del fabricante.
7. Manuales	Manuales a detalle de la instalación y mantenimientos (preventivo y correctivo) de la maquinaria y componentes de la línea de producción en formato digital y físico.
	Los manuales se recibirán en idioma inglés y español.
	Se elaborarán manuales interactivos con base en los manuales provistos por el fabricante.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO	
Concepto	Criterios de Aceptación
1. Técnicos	Pruebas de operación de la línea de producción satisfactorias y por ende aprobadas al 100% por los principales interesados.
	Ejecución de la obra civil en cumplimiento al 100% de las especificaciones técnicas contractuales y conforme a los planos aprobados.
2. De Calidad	Certificados de aprobación de fábrica de la maquinaria principal avalados por una sociedad de clasificación de la industria cartonera
	Informes satisfactorios emitidos por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de la empresa, con 0% de observaciones o detalles pendientes respecto a la calibración y funcionamiento de la maquinaria y sus componentes
3. Administrativos	Actas de entrega recepción final de cada uno de los entregables debidamente legalizadas por el equipo de proyecto, área requirente y patrocinador

4. Comerciales	Cumplir con el 100% de los acuerdos contractuales definidos
5. Sociales	Resultados de la auditoría ambiental posterior a la implementación y puesta en marcha de la línea de producción no deben registrar riesgos o amenazas a la salud de la población aledaña a ServiCartón S.A.
ENTREGABLES DEL PROYECTO	
Fases del Proyecto	Productos Entregables
1. Gestión del proyecto	Acta de Constitución del Proyecto.
	Plan para la Dirección del Proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Plan para la Gestión del Alcance - Plan para la Gestión de los Requisitos - Plan para la Gestión del Cronograma - Plan para la Gestión de los Costos - Plan para la Gestión de la Calidad - Plan para la Gestión de los Recursos - Plan para la Gestión de las Comunicaciones - Plan para la Gestión de los Riesgos - Plan para la Gestión de las Adquisiciones - Plan de Involucramiento de los Interesados - Plan de Gestión de Cambios - Plan de Gestión de la Configuración
	Informes de Evaluación y Control del Proyecto.
	Documentos de cierre de proyecto legalizados.
2. Diseño e ingeniería	Planos a detalle aprobados: <ul style="list-style-type: none"> - Planos de obra civil y estructurales para construcción de las bases (alojamientos) de la maquinaria y sus componentes - Planos de distribución eléctrica - Planos de distribución de sistemas auxiliares: abastecimiento de agua, aire comprimido y tratamiento de aguas residuales.
3. Adquisiciones	Maquinaria y componentes (kit) que conforman la línea de producción adquiridos.
	Servicios para la adecuación de la infraestructura adjudicados: <ul style="list-style-type: none"> - Servicio para implementación de la obra civil - Servicio para implementación de sistemas auxiliares Servicio para implementación del sistema eléctrico
	Materiales consumibles para puesta en servicio de la línea de producción adquiridos.

4. Adecuación de la infraestructura	Alojamientos para la maquinaria y sus componentes construidos.
	Sistema de aire comprimido, abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales readecuados y completamente funcionales.
	Sistema de alimentación eléctrica readecuado y completamente funcional.
5. Instalación y pruebas	Maquinaria y componentes instalados.
	Sistemas auxiliares conectados a la maquinaria y sus componentes.
	Sistema de alimentación eléctrica conectado.
	Protocolos de pruebas de aceptación de arranque y funcionamiento de la línea de producción aprobados y legalizados por parte del fabricante y ServiCartón S.A.
6. Transferencia de conocimiento	Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria en formato físico y digital en los idiomas inglés y español.
	Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción.
	Certificados de aprobación de los operarios y técnicos de la línea de producción a las capacitaciones de operación y mantenimiento de la maquinaria y componentes emitidos por el fabricante, validando de esta manera la transferencia de conocimiento.
EXCLUSIONES DEL PROYECTO	
<p>El proyecto no incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dotación de equipos de protección personal a los obreros de los proveedores adjudicados para la prestación de servicios en la implementación tanto de la obra civil como en la readecuación de los sistemas auxiliares y eléctrico. - Trámites administrativos y financieros para la actualización de la licencia ambiental. - Reubicación de la maquinaria y accesorios desinstalados de la línea de producción. 	
RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
Internos a la Organización	Externos a la Organización
<ul style="list-style-type: none"> - Los gastos y costos asociados a la ejecución del proyecto no podrán exceder los \$4,395,220.00. - La duración máxima del proyecto será de 24 meses. - Todos los procesos de adquisición y contratación de servicios para la implementación del proyecto deberán seguir el 	<ul style="list-style-type: none"> - El envío de la maquinaria y componentes de la línea de producción depende de la disponibilidad de las agencias navieras. - El arribo de la maquinaria y sus componentes a ServiCartón S.A. depende del tiempo de desaduanización.

procedimiento interno establecido por el Departamento de Compras.	
SUPUESTOS DEL PROYECTO	
Internos a la Organización	Externos a la Organización
<ul style="list-style-type: none"> - La empresa dispone de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. - El proyecto es considerado una prioridad empresarial y por ende cuenta con el apoyo de todas las gerencias. - La ejecución del proyecto promoverá el trabajo en equipo. - Los pagos a los proveedores que prestarán los servicios para la implementación del proyecto se ejecutarán dentro de los tiempos establecidos en los respectivos contratos. - Una vez aprobados los planos para la implementación del proyecto por parte de todos los involucrados, no se solicitarán cambios al alcance del proyecto. - Los procesos de adquisición de materiales y contratación serán adjudicados dentro de los 30 días posteriores al ingreso de la solicitud en la web interna institucional. - La validez de las propuestas económicas por parte de los proveedores será de 60 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se dispone de las licencias de importación aprobadas por parte del SERCOP previo al embarque de la maquinaria. - El agente de aduana dispone de los documentos de nacionalización de los bienes previo al arribo de la maquinaria y sus componentes. - No se dan fluctuaciones en los precios de los materiales y consumibles requeridos para la construcción de las bases, adecuación de los sistemas auxiliares y sistema eléctrico.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.2.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

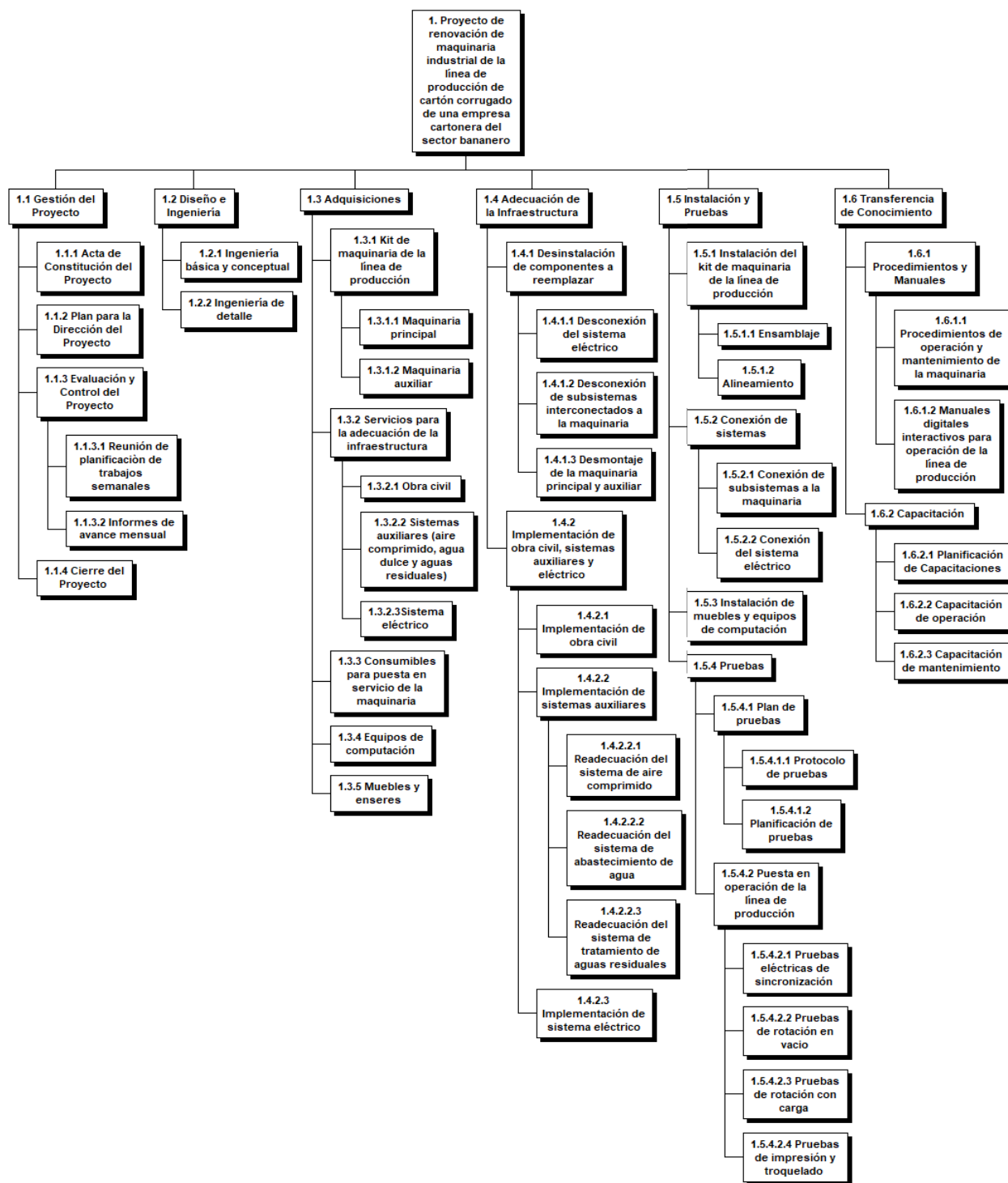


Figura 26. Estructura de desglose de trabajo (EDT).
 Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.2.4 Diccionario de la EDT

A continuación se presenta una descripción más detallada de cada paquete de trabajo, en el cual se incluirán los recursos necesarios para su desarrollo y el responsable de su ejecución.

Tabla 65. *Diccionario de la EDT.*

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Acta de constitución del proyecto	ID EDT:	1.1.1	Responsable:	Director del proyecto	
Descripción:	Documento que autoriza formalmente la existencia del proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto	Duración estimada:	4 días	Costo total estimado:	\$ 1,080.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.1.1.1	Elaborar el acta de constitución del proyecto	Director de Proyecto	\$640.00	10/1/2022	11/1/2022	2
1.1.1.2	Revisar y aprobar el acta de constitución del proyecto	Director de Proyecto	\$320.00	12/1/2022	12/1/2022	1
1.1.1.3	Difundir el acta de constitución del proyecto a todos los stakeholders	Asistente de Proyecto	\$120.00	13/1/2022	13/1/2022	1
Criterios de Aceptación:	El acta de constitución del proyecto para su aceptación y aprobación debe contener: <ul style="list-style-type: none"> - Propósito y breve descripción del proyecto - Descripción general del proyecto y principales entregables - Requerimientos de alto nivel - Objetivos del proyecto con sus respectivos indicadores de éxito - Premisas y restricciones - Riesgos de alto nivel - Hitos principales - Presupuesto estimado - Principales stakeholders - Requisitos de aprobación - Asignación del director de proyecto y nivel de autoridad - Asignación del patrocinador de proyecto y nivel de autoridad 					
Supuestos:	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los principales interesados intervienen en la reunión previa al desarrollo del acta de constitución del proyecto. - El caso de negocio ha sido aprobado por el patrocinador del proyecto. 					
Riesgos:	No intervienen todos los interesados clave en el desarrollo del acta de constitución y por ende no existe aceptación de este, ocasionando demoras en el inicio formal del proyecto.					
Aprobado por:	Patrocinador del proyecto					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Plan para la Dirección del Proyecto	ID EDT:	1.1.2	Responsable:		

Descripción:	Documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado.		Duración estimada:	24.5 días	Costo Total:	\$ 12,780.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.1.2.1	Elaborar el Plan para la Gestión del Alcance	Verificador de Proyecto	\$800.00	17/1/2022	20/1/2022	4
1.1.2.2	Elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos	Verificador de Proyecto	\$800.00	17/1/2022	20/1/2022	4
1.1.2.3	Elaborar el Plan de Gestión del Cronograma	Verificador de Proyecto	\$800.00	17/1/2022	20/1/2022	4
1.1.2.4	Elaborar el Plan de Gestión de los Costos	Verificador de Proyecto	\$800.00	24/1/2022	27/1/2022	4
1.1.2.5	Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad	Verificador de Proyecto	\$800.00	24/1/2022	27/1/2022	4
1.1.2.6	Elaborar el Plan de Gestión de los Recursos	Verificador de Proyecto	\$800.00	24/1/2022	27/1/2022	4
1.1.2.7	Elaborar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	Verificador de Proyecto	\$800.00	31/1/2022	3/2/2022	4
1.1.2.8	Elaborar el Plan de Gestión de los Riesgos	Verificador de Proyecto	\$800.00	31/1/2022	3/2/2022	4
1.1.2.9	Elaborar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	Verificador de Proyecto	\$800.00	31/1/2022	3/2/2022	4
1.1.2.10	Elaborar el Plan de Involucramiento de los Interesados	Verificador de Proyecto	\$800.00	07/2/2022	10/2/2022	4
1.1.2.11	Elaborar el Plan de Gestión de Cambios	Verificador de Proyecto	\$800.00	07/2/2022	10/2/2022	4
1.1.2.12	Elaborar el Plan de Gestión de la Configuración	Verificador de Proyecto	\$800.00	07/2/2022	10/2/2022	4
1.1.2.13	Revisar planes de proyecto	Director de Proyecto	\$1,600.00	11/2/2022	17/2/2022	5
1.1.2.14	Plan para la Dirección del Proyecto aprobado	Director de Proyecto	\$0.00	17/2/2022	17/2/2022	0
1.1.2.15	Reunión Kick - off del proyecto	Director de Proyecto, Verificador de Proyecto, Director de la PMO, Gerente de Proyectos, Gerente Financiero, Gerente Logístico, Jefe de Ingeniería, Jefe de Calidad, Líder de Producción	\$1,580.00	18/2/2022	18/2/2022	0.5
Criterios de Aceptación:	El Plan para la Dirección del Proyecto debe contener el desarrollo de los planes subsidiarios relacionados a las 10 áreas del conocimiento y a los 47 procesos que se ejecutan en las fases de planificación, ejecución, monitoreo y control, y, cierre del proyecto.					
Supuestos:	El patrocinador del proyecto permitirá al director y su equipo de trabajo el acceso a la información requerida para la elaboración de los planes subsidiarios del proyecto.					
Riesgos:	Demora en la aprobación del Plan para la Dirección del Proyecto debido a desacuerdos por parte del equipo de proyecto durante la elaboración de los planes subsidiarios.					
Aprobado por:	Patrocinador del proyecto					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Reunión de planificación de trabajos semanales	ID EDT:	1.1.3.1	Responsable:	Director de Proyecto	
Descripción:	Espacio recurrente requerido para verificar el cumplimiento de la planificación de trabajos semanal, identificar futuros inconvenientes y buscar alternativas de solución, este paquete de trabajo contiene actividades recurrentes.	Duración estimada:	454 días	Costo Total:	\$ 17,000.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.1.3.1.1	Reunión de planificación de trabajos semanales 1	Director de Proyecto, Verificador de Proyecto	\$180.00	14/1/2022	14/1/2022	0.25 días
.
.
1.1.3.1.98	Reunión de planificación de trabajos semanales 95	Director de Proyecto, Verificador de Proyecto	\$180.00	06/11/2023	06/11/2023	0.25 días
Criterios de Aceptación:	En cada reunión se generará un acta con los acuerdos y compromisos acordados que será emitida al Gerente de Proyectos.					
Supuestos:	El equipo de proyecto presentará información veraz, de tal manera que permita tener una visión clara del estado del proyecto.					
Riesgos:	El equipo de proyecto no presente información real y por ende no se visualicen retrasos o futuros problemas que impidan el cumplimiento de los hitos del proyecto.					
Aprobado por:	Gerente de proyectos					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Informes de avance mensual	ID EDT:	1.1.3.2	Responsable:	Director de Proyecto	
Descripción:	Documento que muestra el avance real global del proyecto y que se genera al final de cada mes durante el ciclo de vida del proyecto, este paquete de trabajo contiene actividades recurrentes.	Duración estimada:	438 días	Costo Total:	\$ 6,820.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.1.3.2.1	Realizar y presentar informe de avance mensual 1	Director de Proyecto, líder de Producción, Verificador de Proyecto, Supervisor de Línea de Producción	\$310.00	7/2/2022	7/2/2022	0.25 días

.
.
1.1.3.2.22	Realizar y presentar informe de avance mensual 22	Director de Proyecto, líder de Producción, Verificador de Proyecto, Supervisor de Línea de Producción	\$310.00	6/11/2023	6/11/2023	0.25 días
Criterios de Aceptación:	El documento debe ser generado por todos los integrantes del equipo de proyecto. El documento deberá contener el análisis comparativo del avance de trabajo real y planificado del proyecto, además de los costos asociados.					
Supuestos:	El equipo de proyecto presentará información veraz, de tal manera que permita tener una visión clara del estado del proyecto.					
Riesgos:	El equipo de proyecto no presente información real y por ende no se visualicen retrasos o futuros problemas que impidan el cumplimiento de los hitos del proyecto.					
Aprobado por:	Patrocinador del proyecto					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Cierre del proyecto	ID EDT:	1.1.4	Responsable:	Director de Proyecto	
Descripción:	Desarrollo de los documentos que permiten la entrega formal de la línea de producción a entera satisfacción de la Gerencia de Producción.	Duración estimada:	31 días	Costo Total:	\$12,600.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.1.4.1	Elaboración de acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción	Director de Proyecto, Verificador de Proyecto	\$6,960.00	28/09/2023	19/10/2023	15
1.1.4.2	Elaboración y entrega del informe final de proyecto	Asistente de Proyecto	\$1,800.00	23/10/2023	14/11/2023	15
1.1.4.3	Cierre de proyecto legalizado	Director de Proyecto	\$0.00	14/11/2023	14/11/2023	0
Criterios de Aceptación:	La línea de producción deberá cumplir con todos los requisitos definidos en el Acta de Constitución del Proyecto.					
Supuestos:	Todos los entregables se encuentran a entera satisfacción del cliente. Todos los ajustes requeridos posteriores a las pruebas de puesta en servicio de la línea de producción han sido subsanados de manera inmediata y cuentan con la aprobación de la Gerencia de Producción.					
Riesgos:	Existen inconvenientes durante las pruebas de puesta en servicio de la línea de producción que no pueden ser resueltos de manera inmediata y requieren del reemplazo de ciertos accesorios que deben ser importados, cuyo tiempo de adquisición tomaría aproximadamente 90 días, tiempo que el proyecto se retrasaría.					
Aprobado por:	Patrocinador del proyecto					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	

Nombre del Paquete de Trabajo	Ingeniería básica y conceptual		ID EDT:	1.2.1	Responsable:	Diseñadores
Descripción:	Ejecución de estudios de ingeniería para el dimensionamiento, disposición y construcción de las nuevas bases estructurales para la maquinaria, diámetros de las tuberías de los sistemas de servicios auxiliares que se conectan a los equipos y conexiones eléctricas para el suministro de energía.		Duración estimada:	43 días	Costo Total:	\$ 13,760.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador, Asistente de Diseño	\$3,200.00	18/2/2022	7/3/2022	10
1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	Asistente de Diseño, Diseñador	\$3,200.00	7/3/2022	21/3/2022	10
1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	Diseñador, Asistente de Diseño	\$3,200.00	21/3/2022	4/4/2022	10
1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	Diseñador, Asistente de Diseño	\$3,200.00	4/4/2022	19/4/2022	10
1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	Jefe de Ingeniería	\$960.00	19/4/2022	22/4/2022	3
Criterios de Aceptación:	Los planos y diagramas deben considerar la instalación de la maquinaria y sus componentes dentro del área actual destinada a la línea de producción. Los planos de conexión de los sistemas de servicios auxiliares y eléctricos deben realizarse considerando las recomendaciones realizadas por el fabricante de la maquinaria y en concordancia con las normas de seguridad y protección establecidas por la empresa.					
Supuestos:	Los planos y diagramas conceptuales acogen todos los requerimientos de diseño establecidos por el área de producción.					
Riesgos:	No es posible respetar la configuración original de la línea de producción, puesto que la maquinaria y componentes a instalar difieren de los iniciales principalmente en tamaño y capacidad.					
Aprobado por:	Jefe de ingeniería					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Ingeniería de detalle	ID EDT:	1.2.2	Responsable:	Diseñadores	
Descripción:	En esta etapa de diseño se procede a la elaboración de los planos de construcción a detalle de las bases para el acoplamiento de la maquinaria, conexión de las tuberías a equipos y conexiones eléctricas para la provisión de poder a la maquinaria y componentes.		Duración estimada:	40 días	Costo Total: \$ 8,000.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador, Asistente de Diseño	\$1,600.00	7/3/2022	14/3/2022	5

1.2.2.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los alojamientos de la nueva maquinaria	Asistente de Diseño, Diseñador	\$1,600.00	21/3/2022	28/3/2022	5
1.2.2.3	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales	Asistente de Diseño, Diseñador	\$1,600.00	4/4/2022	11/4/2022	5
1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de la alimentación eléctrica	Asistente de Diseño, Diseñador	\$1,600.00	19/4/2022	26/4/2022	5
1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	Jefe de Ingeniería	\$1,600.00	26/4/2022	3/5/2022	5
Criterios de Aceptación:	Los planos presentan las observaciones realizadas en la etapa de diseño conceptual.					
Supuestos:	Los planos y diagramas de detalle son aprobados a total satisfacción del patrocinador.					
Riesgos:	Existen observaciones por parte del patrocinador que técnicamente no pueden ser implementados.					
Aprobado por:	Jefe de ingeniería					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Maquinaria principal	ID EDT:	1.3.1.1	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Elaboración de los documentos requeridos por el Departamento de Compras para justificar la necesidad y adquirir la máquina corrugadora al mejor precio del mercado y bajo los estándares de calidad requeridos. Además, el equipo de proyecto principal responsable de la adquisición realizará el respectivo seguimiento a fin de que la adquisición se lleva a cabo en el menor tiempo posible.		Duración estimada:	270 días	Costo Total:	\$ 2,816,840.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Verificador de Proyecto	\$1,000.00	21/3/2022	28/3/2022	5
1.3.1.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$720.00	28/3/2022	26/4/2022	20
1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado, Asistente Logístico	\$680.00	26/4/2022	3/5/2022	5
1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	Máquina. Principal, Analista de Finanzas	\$562,740.00	5/5/2022	9/5/2022	2
1.3.1.1.5	Fabricación de la maquinaria principal	Máquina. Principal	\$1,406,250.00	9/5/2022	20/2/2023	200
1.3.1.1.6	Importación	Asistente Logístico	\$1,080.00	20/2/2023	4/4/2023	30
1.3.1.1.7	Gestionar la nacionalización	Asistente Logístico	\$180.00	4/4/2023	12/4/2023	5

1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	Analista de Finanzas, Asistente Logístico, Verificador de Proyecto	\$440.00	12/4/2023	13/4/2023	1
1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	Máquina. Principal	\$843,750.00	12/4/2023	13/4/2023	1
Criterios de Aceptación:	La maquinaria principal cumple con todas las características técnicas descritas en los términos de referencia de los pliegos del proceso de adquisición.					
Supuestos:	El proceso de adquisición cumple con todas las regulaciones establecidas por el SERCOP.					
Riesgos:	Existen cláusulas contractuales que no son aceptadas por los oferentes y que impedirían firmar el contrato de adquisición de no llegar a un acuerdo legal que favorezca a ambas partes.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Maquinaria auxiliar	ID EDT:	1.3.1.2	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Elaboración de los documentos requeridos por el Departamento de Compras para justificar la necesidad y adquirir los componentes/accesorios auxiliares a la maquinaria principal al mejor precio del mercado y bajo los estándares de calidad requeridos. Además, el equipo de proyecto principal responsable de la adquisición realizará el respectivo seguimiento a fin de que la adquisición se lleva a cabo en el menor tiempo posible.		Duración estimada:	266 días	Costo Total:	\$ 941,660.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Verificador de Proyecto	\$1,000.00	28/3/2022	4/4/2022	5
1.3.1.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$720.00	4/4/2022	3/5/2022	20
1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado, Asistente Logístico	\$680.00	3/5/2022	10/5/2022	5
1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de Finanzas, Maquinaria. Auxiliar	\$187,560.00	10/5/2022	10/5/2022	0.5
1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria auxiliar	Maquinaria. Auxiliar	\$468,750.00	11/5/2022	22/2/2023	200
1.3.1.2.6	Importación	Asistente Logístico	\$1,080.00	23/2/2023	5/4/2023	30
1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	Asistente Logístico	\$180.00	6/4/2023	13/4/2023	5
1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	Analista de Finanzas, Asistente Logístico, Verificador de Proyecto	\$440.00	14/4/2023	14/4/2023	1

1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	Maquinaria. Auxiliar	\$281,250.00	14/4/2023	14/4/2023	1
Criterios de Aceptación:	La maquinaria auxiliar cumple con todas las características técnicas descritas en los términos de referencia de los pliegos del proceso de adquisición.					
Supuestos:	El proceso de adquisición cumple con todas las regulaciones establecidas por el SERCOP.					
Riesgos:	Existen cláusulas contractuales que no son aceptadas por los oferentes y que impedirían firmar el contrato de adquisición de no llegar a un acuerdo legal que favorezca a ambas partes.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Obra civil	ID EDT:	1.3.2.1	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Elaboración de los documentos requeridos por el Departamento de Compras para justificar la necesidad de contratar mano de obra calificada para la construcción de las nuevas bases estructurales de la maquinaria principal y auxiliar de la línea de producción.		Duración estimada:	25 días	Costo Total:	\$ 3,500.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de Proyecto	\$600.00	4/5/2022	11/5/2022	5
1.3.2.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$1,800.00	11/5/2022	2/6/2022	15
1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado, Asistente Logístico	\$1,100.00	2/6/2022	9/6/2022	5
Criterios de Aceptación:	El oferente adjudicado demuestra documentalmente los requerimientos mínimos establecidos en los términos de referencia de los pliegos del proceso de contratación.					
Supuestos:	El proceso de contratación cumple con todas las regulaciones establecidas por el SERCOP.					
Riesgos:	El proveedor adjudicado no reúne los documentos legales exigidos dentro de la fecha límite establecida por el SERCOP para la firma del contrato, posterior a la notificación de la adjudicación.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)	ID EDT:	1.3.2.2	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Elaboración de los documentos requeridos por el Departamento de Compras para justificar la necesidad y contratar mano de obra calificada para instalar tuberías y conectarlas a la maquinaria principal y auxiliar.		Duración estimada:	25 días	Costo Total:	\$ 3,500.00

ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de Proyecto	\$600.00	11/5/2022	18/5/2022	5
1.3.2.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$1,800.00	18/5/2022	9/6/2022	15
1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado, Asistente Logístico	\$1,100.00	9/6/2022	16/6/2022	5
Criterios de Aceptación:	El oferente adjudicado demuestra documentalmente los requerimientos mínimos establecidos en los términos de referencia de los pliegos del proceso de contratación.					
Supuestos:	El proceso de contratación cumple con todas las regulaciones establecidas por el SERCOP.					
Riesgos:	El oferente adjudicado no demuestra documentalmente los requerimientos mínimos establecidos en los términos de referencia de los pliegos del proceso de contratación.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Sistema eléctrico	ID EDT:	1.3.2.3	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Elaboración de los documentos requeridos por el Departamento de Compras para justificar la necesidad y contratar mano de obra calificada para realizar las conexiones e instalación eléctrica necesaria.		Duración estimada:	25 días	Costo Total:	\$ 3,500.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de Proyecto	\$600.00	18/5/2022	26/5/2022	5
1.3.2.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$1,800.00	26/5/2022	16/6/2022	15
1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado, Asistente Logístico	\$1,100.00	16/6/2022	23/6/2022	5
Criterios de Aceptación:	El oferente adjudicado demuestra documentalmente los requerimientos mínimos establecidos en los términos de referencia de los pliegos del proceso de contratación.					
Supuestos:	El proceso de contratación cumple con todas las regulaciones establecidas por el SERCOP.					
Riesgos:	El oferente adjudicado no demuestra documentalmente los requerimientos mínimos establecidos en los términos de referencia de los pliegos del proceso de contratación.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto	Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero	REMI	6/6/2021

Nombre del Paquete de Trabajo	Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria		ID EDT:	1.3.3	Responsable:	Director de proyecto
Descripción:	Adquisición de materiales consumibles requeridos por la maquinaria para la puesta en servicio, dado que se trata de una compra local no se requiere de la elaboración de documentos, únicamente se procederá a realizar el pedido en el módulo de aprovisionamiento de la empresa.		Duración estimada:	32.5 días	Costo Total:	\$ 4,510.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el arranque y pruebas de la línea de producción	Asistente de Proyecto	\$600.00	26/5/2022	2/6/2022	5
1.3.3.2	Planificar los consumibles requeridos en la web interna institucional	Asistente de Proyecto	\$60.00	2/6/2022	2/6/2022	0.5
1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de Proyecto	\$100.00	2/6/2022	2/6/2022	0.5
1.3.3.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$960.00	3/6/2022	14/6/2022	8
1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente Logístico	\$240.00	15/6/2022	16/6/2022	2
1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	Asistente Logístico	\$120.00	8/7/2022	8/7/2022	1
1.3.3.7	Ejecutar el pago	Consumibles , Analista de Finanzas	\$2,370.00	11/7/2022	11/7/2022	1
1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los consumibles	Asistente de Proyecto	\$60.00	11/7/2022	11/7/2022	0.5
Criterios de Aceptación:	Los posibles proveedores remiten al equipo de proyecto las fichas técnicas de los consumibles solicitados previo a la adjudicación.					
Supuestos:	El Departamento de Compras atiende la solicitud de material (SM) en un máximo de 5 días posterior a la aprobación del SM.					
Riesgos:	El Departamento de Compras no considera las especificaciones técnicas requeridas por el equipo de proyecto y procede a adjudicar a los proveedores en función del menor costo ofertado.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Equipos de computación		ID EDT:	1.3.4	Responsable:	Director de proyecto
Descripción:	Adquisición de computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa de la línea de producción a intervenir; dado que se trata de una compra local no se requiere de la elaboración de documentos, únicamente se procederá a realizar el pedido en el módulo de aprovisionamiento de la empresa.		Duración estimada:	40 días	Costo Total:	\$ 6,900.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión	Asistente de Proyecto	\$300.00	3/6/2022	9/6/2022	5

	administrativa de la línea de producción					
1.3.4.2	Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web interna institucional	Asistente de Proyecto	\$60.00	10/6/2022	10/6/2022	1
1.3.4.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de Proyecto	\$100.00	13/6/2022	13/6/2022	1
1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$600.00	14/6/2022	27/6/2022	10
1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente Logístico	\$240.00	28/6/2022	1/7/2022	4
1.3.4.6	Arribo de las computadoras e impresoras a la bodega	Asistente Logístico	\$120.00	26/7/2022	27/7/2022	2
1.3.4.7	Ejecutar el pago	Equipos de computación, Analista de Finanzas	\$5,420.00	28/7/2022	29/7/2022	2
1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de computación	Asistente de Proyecto	\$60.00	28/7/2022	28/7/2022	1
Criterios de Aceptación:	Los equipos de computación requeridos deben reunir las características establecidas en la SM.					
Supuestos:	Existe disponibilidad de entrega inmediata por parte de los proveedores.					
Riesgos:	El Departamento de Compras no atiende la SM dentro del tiempo oportuno, evidenciándose una diferencia de precio que ya no es posible cargar a los costos del proyecto.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Muebles y enseres	ID EDT:	1.3.5	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Adquisición de escritorios, sillas y archivadores requeridos para la gestión administrativa de la línea de producción a intervenir; dado que se trata de una compra local no se requiere de la elaboración de documentos, únicamente se procederá a realizar el pedido en el módulo de aprovisionamiento de la empresa.	Duración estimada:	45.5 días	Costo Total:	\$ 6,830.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión administrativa de la línea de producción	Asistente de Proyecto	\$300.00	3/6/2022	9/6/2022	5
1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna institucional	Asistente de Proyecto	\$60.00	10/6/2022	10/6/2022	1
1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de Proyecto	\$50.00	13/6/2022	13/6/2022	0.5
1.3.5.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	\$960.00	13/6/2022	5/7/2022	16

1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente Logístico	\$240.00	5/7/2022	11/7/2022	4
1.3.5.6	Arribo de los muebles a la bodega	Asistente Logístico	\$120.00	2/8/2022	4/8/2022	2
1.3.5.7	Ejecutar el pago	Muebles y enseres, Analista de Finanzas	\$5,040.00	4/8/2022	8/8/2022	2
1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los muebles y enseres	Asistente de Proyecto	\$60.00	4/8/2022	5/8/2022	1
Criterios de Aceptación:	Los muebles y enseres deben reunir las características establecidas en la SM.					
Supuestos:	Existe disponibilidad de entrega inmediata por parte de los proveedores.					
Riesgos:	El Departamento de Compras no atiende la SM dentro del tiempo oportuno, evidenciándose una diferencia de precio que ya no es posible cargar a los costos del proyecto.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Desconexión del sistema eléctrico		ID EDT:	1.4.1.1	Responsable:	Verificadores de Proyecto
Descripción:	Ejecución de actividades requeridas para la desconexión y desacople de líneas eléctricas que conectan a la maquinaria principal y auxiliar que se va a reemplazar.		Duración estimada:	13 días	Costo Total:	\$ 1,678.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.1.1.1	Desconectar cables de fuerza	Servicio para desconectar cables de fuerza	\$340.00	23/6/2022	30/6/2022	5
1.4.1.1.2	Desconectar cables de control y mando	Servicio para desconectar cables de control y mando	\$340.00	23/6/2022	30/6/2022	5
1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	Servicio para desconectar el motor principal	\$408.00	30/6/2022	4/7/2022	2
1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	Servicio para desconectar la puesta a tierra	\$100.00	4/7/2022	5/7/2022	1
1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control, mando y protección	Servicio de desmontaje de los elementos de control	\$340.00	5/7/2022	12/7/2022	5
1.4.1.1.6	Marcar e identificar los cables	Servicio para marcar e identificar los cables	\$150.00	5/7/2022	7/7/2022	2
Criterios de Aceptación:	Los cables desmontados se encuentran correctamente estibados y marcados. El contratista deberá entregar el/los plano/s con identificación de cables desconectados.					
Supuestos:	El contratista adjudicado para realizar este trabajo dispone de todas las herramientas y EPP's necesarios para su ejecución.					

Riesgos:	El contratista adjudicado no dispone de todas las herramientas y equipos necesarios para ejecutar el trabajo, por lo que ServiCartón S.A. debe prestar las herramientas requeridas a fin de cumplir con el cronograma del proyecto.
Aprobado por:	Jefe de Mantenimiento y Director de Proyecto.

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria	ID EDT:	1.4.1.2	Responsable:	Verificadores de Proyecto	
Descripción:	Ejecución de actividades requeridas para la desconexión y desacople de las tuberías que conectan a la maquinaria principal y auxiliar que se va a reemplazar.	Duración estimada:	8.5 días	Costo Total:	\$ 4,300.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua de enfriamiento y aire	Servicio para cerrar las válvulas de alimentación	\$300.00	16/6/2022	16/6/2022	0.5
1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria principal y auxiliar	Servicio para desacople de tuberías conectadas a la maquinaria	\$2,000.00	17/6/2022	23/6/2022	5
1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	Servicio de colocación de bridas de cierre en tuberías desacopladas	\$2,000.00	24/6/2022	28/6/2022	3
Criterios de Aceptación:	Las tuberías, válvulas y accesorios desacoplados se encuentran correctamente estibados y marcados en el sitio indicado por los verificadores del proyecto. El contratista deberá entregar el/los plano/s con identificación de los tramos de tuberías desacoplados.					
Supuestos:	El contratista adjudicado dispone de todos los planos de la configuración actual de la maquinaria previo a la desinstalación de las tuberías y accesorios.					
Riesgos:	No existen todos los planos requeridos previo a la ejecución del trabajo, por lo que el contratista deberá hacer un levantamiento en campo que no se encuentra contemplado dentro del alcance del proceso de contratación, y por lo tanto, tendrá un costo y tiempo adicional para el proyecto.					
Aprobado por:	Jefe de Mantenimiento y Director de Proyecto.					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar	ID EDT:	1.4.1.3	Responsable:	Verificadores de proyecto	
Descripción:	Proceso de remoción de la maquinaria principal y auxiliar mediante el empleo de grúas y montacargas.	Duración estimada:	5 días	Costo Total:	\$ 15,500.00	

ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	Servicio para romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	\$2,500.00	9/6/2022	13/6/2022	2
1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorios	Servicio para desacoplar los accesorios	\$1,000.00	13/6/2022	16/6/2022	3
1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	Servicio para desajustar la pernería	\$2,500.00	13/6/2022	16/6/2022	2
1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	Servicio para realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	\$9,500.00	15/6/2022	16/6/2022	1
Criterios de Aceptación:	Ruptura del encofrado acorde a lo establecido en los términos de referencia del proceso de contratación del servicio.					
Supuestos:	Se dispone de todos los implementos, grúa y montacargas adecuados para realizar las maniobras de desacople y posterior desmontaje de la maquinaria.					
Riesgos:	Durante las maniobras de desmontaje la maquinaria o ciertos componentes pueden sufrir daños físicos.					
Aprobado por:	Jefe de Mantenimiento y Director de Proyecto.					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Implementación de obra civil	ID EDT:	1.4.2.1	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Actividades requeridas para la construcción de las bases o alojamientos necesarios para el montaje e instalación de la maquinaria y sus componentes.	Duración estimada:	115 días	Costo Total:	\$ 37,750.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	Servicio de derrocamiento de bases y estructuras	\$4,300.00	16/6/2022	14/7/2022	20
1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	Servicio de cimentación del terreno	\$12,000.00	14/7/2022	15/8/2022	20
1.4.2.1.3	Fundición del terreno	Servicio de fundición del terreno	\$9,800.00	15/8/2022	26/9/2022	30
1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	Servicio de construcción de alojamientos	\$11,650.00	26/9/2022	30/11/2022	45
Criterios de Aceptación:	La obra civil es realizada de acuerdo a los planos de detalle aprobados. La materia prima empleada posee las certificaciones mínimas de calidad.					
Supuestos:	El contratista provee los materiales e insumos requeridos para la ejecución de la obra civil.					
Riesgos:	El contratista no provee los materiales e insumos requeridos para la ejecución de la obra civil.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Readecuación del sistema de aire comprimido	ID EDT:	1.4.2.2.1	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Reemplazo de las tuberías, válvulas y accesorios en mal estado de todo el sistema de aire comprimido.	Duración estimada:	20 días	Costo Total:	\$ 33,322.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.2.2.1.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio de prearmado de tuberías de aire comprimido	\$4,500.00	9/11/2022	21/11/2022	8
1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio de reemplazo de tramos de tubería de aire comprimido	\$6,500.00	21/11/2022	7/12/2022	12
1.4.2.2.1.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio de reemplazo de accesorios y válvulas de aire comprimido	\$22,322.00	21/11/2022	7/12/2022	12
Criterios de Aceptación:	La readecuación del sistema de aire comprimido se realiza de acuerdo a los planos de detalle aprobados.					
Supuestos:	El contratista adquiere válvulas certificadas.					
Riesgos:	Durante el desmontaje de las tuberías se identificaron tramos de tubería a reemplazar que no fueron consideradas dentro del alcance del contratista, por lo que se debe realizar un alcance económico al servicio.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Readecuación del sistema de abastecimiento de agua	ID EDT:	1.4.2.2.2	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Reemplazo de las tuberías, válvulas y accesorios en mal estado de todo el sistema de abastecimiento de agua.	Duración estimada:	20 días	Costo Total:	\$ 19,200.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.2.2.2.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio de prearmado de tuberías de agua dulce	\$4,000.00	9/11/2022	21/11/2022	8

1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio de reemplazo de tramos de tubería de agua dulce	\$7,200.00	21/11/2022	7/12/2022	12
1.4.2.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio de reemplazo de accesorios y válvulas de agua dulce	\$8,000.00	21/11/2022	7/12/2022	12
Criterios de Aceptación:	La readecuación del sistema de abastecimiento de agua se realiza de acuerdo a los planos de detalle aprobados.					
Supuestos:	El contratista adquiere válvulas certificadas.					
Riesgos:	Durante el desmontaje de las tuberías se identificaron tramos de tubería a reemplazar que no fueron consideradas dentro del alcance del contratista, por lo que se debe realizar un alcance económico al servicio.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto			Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI			6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales	ID EDT:	1.4.2.2.3	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Reemplazo de las tuberías, válvulas y accesorios en mal estado de todo el sistema de tratamiento de aguas residuales.	Duración estimada:	16 días	Costo Total:	\$ 21,750.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.2.2.2.1	Preamado de tuberías en taller	Servicio de prearmado de tuberías de agua dulce	\$4,000.00	7/12/2022	19/12/2022	8
1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio de reemplazo de tramos de tubería de agua dulce	\$9,000.00	19/12/2022	29/12/2022	8
1.4.2.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio de reemplazo de accesorios y válvulas de agua dulce	\$8,750.00	19/12/2022	29/12/2022	8
Criterios de Aceptación:	La readecuación del sistema de abastecimiento de agua se realiza de acuerdo a los planos de detalle aprobados.					
Supuestos:	El contratista adquiere válvulas certificadas.					
Riesgos:	Durante el desmontaje de las tuberías se identificaron tramos de tubería a reemplazar que no fueron consideradas dentro del alcance del contratista, por lo que se debe realizar un alcance económico al servicio.					

Aprobado por:	Patrocinador
----------------------	--------------

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Implementación del sistema eléctrico	ID EDT:	1.4.2.3	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Reemplazo del cableado eléctrico, breaker principal en malas condiciones y conexión final partidores-maquinaria.	Duración estimada:	17 días	Costo Total:	\$ 34,570.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker principal	Servicio de reemplazo de breaker principal	\$5,320.00	16/11/2022	28/11/2022	8
1.4.2.3.2	Montaje de cable de control	Servicio de montaje de cable de control	\$16,000.00	23/11/2022	5/12/2022	8
1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado de alimentación	Servicio de reemplazo de cableado de alimentación	\$13,250.00	23/11/2022	9/12/2022	12
Criterios de Aceptación:	El breaker y cables a instalar deben ser de similares características a los originales. El cable de ser instalado en concordancia con los planos de detalle aprobados en la etapa de diseño.					
Supuestos:	El cable cuenta con certificados de aprobación otorgados por una sociedad de clasificación					
Riesgos:	Los cables no se encuentren en el mercado nacional por lo que se debe realizar un proceso de adquisición en el exterior.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Ensamblaje de la maquinaria	ID EDT:	1.5.1.1	Responsable:	Director de proyecto	
Descripción:	Montaje de la maquinaria principal y auxiliar sobre las bases estructurales mediante la ayuda de grúa y posterior acoplamiento de estas.	Duración estimada:	37 días	Costo Total:	\$ 112,480.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamblaje de la maquinaria	Técnico eléctrico, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico mecánico, Técnico mecánico del fabricante	\$6,080.00	17/4/2023	18/5/2023	2

1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria	Técnico eléctrico, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico mecánico, Técnico mecánico del fabricante	\$15,200.00	19/4/2023	25/4/2023	5
1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	Técnico eléctrico, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico mecánico, Técnico mecánico del fabricante	\$91,200.00	26/4/2023	8/6/2023	30
Criterios de Aceptación:	La maquinaria es instalada de acuerdo a los planos de ensamblaje provisto por el fabricante de la maquinaria.					
Supuestos:	Los técnicos del fabricante disponen de todas las herramientas requeridas para ejecutar el trabajo.					
Riesgos:	No se cuenta con las herramientas adecuadas para realizar el ensamblaje de la maquinaria y estas no pueden ser adquiridas en el mercado local, por lo que deben ser importadas.					
Aprobado por:	Patrocinador					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Alineamiento de la maquinaria	ID EDT:	1.5.1.2	Responsable:	Supervisor de Calidad	
Descripción:	Proceso mediante el cual la maquinaria y componentes se posicionan, de tal manera que, el punto de energía se transfiera de forma adecuada de un eje hacia otro, logrando que la maquinaria y componentes estén co-lineados; este proceso se realiza mediante medición láser.	Duración estimada:	42 días	Costo Total:	\$ 14,600.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de calibración de la maquinaria principal y auxiliar	Supervisor de Calidad	\$200.00	19/4/2023	19/4/2023	1
1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria principal y auxiliar	Supervisor de Calidad	\$6,000.00	26/4/2023	8/6/2023	30
1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento final	Supervisor de Calidad, Supervisor de Línea de Producción	\$800.00	9/6/2023	12/6/2023	2
1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	Técnico mecánico, Técnico mecánico del fabricante	\$7,600.00	13/6/2023	19/6/2023	5
Criterios de Aceptación:	La alineación de la maquinaria debe comprender los rangos mínimos establecidos por el fabricante.					
Supuestos:	Se dispone de los equipos de calibración adecuados para el trabajo a realizar.					

Riesgos:	Los equipos requeridos para la alineación no se encuentran calibrados.
Aprobado por:	Técnico mecánico del fabricante

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Conexión de subsistemas a la maquinaria	ID EDT:	1.5.2.1	Responsable:	Verificadores de proyecto	
Descripción:	Conexión de las tuberías de los principales sistemas de alimentación a la maquinaria y sus componentes.	Duración estimada:	15 días	Costo Total:	\$ 21,600.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante, Técnico mecánico de la línea de producción	\$7,200.00	20/6/2023	26/6/2023	5
1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante, Técnico mecánico de la línea de producción	\$7,200.00	27/6/2023	3/7/2023	5
1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante, Técnico mecánico de la línea de producción	\$7,200.00	4/7/2023	10/7/2023	5
Criterios de Aceptación:	La conexión de las tuberías a la maquinaria se ha realizado de acuerdo a los planos e instrucciones de instalación emitidos por el fabricante. Actas de verificación de la instalación en sitio debidamente legalizadas por el director de proyecto y el/los técnicos responsables representantes del fabricante.					
Supuestos:	Los acoples flexibles que unen la tubería a la maquinaria han sido enviados por el fabricante junto con la maquinaria.					
Riesgos:	Los acoples flexibles que unen la tubería a la maquinaria no forman parte del kit adquirido y se debe realizar la importación de estos, el tiempo estimado para el arribo es de 3 meses.					
Aprobado por:	Técnico mecánico del fabricante					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Conexión del sistema eléctrico	ID EDT:	1.5.2.2	Responsable:	Verificadores de proyecto	

Descripción:	Conexión de los cables de alimentación eléctrica a la maquinaria principal, componentes y partidores.		Duración estimada:	15 días	Costo Total:	\$ 21,600.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	Técnico eléctrico del fabricante, Técnico eléctrico de la línea de producción	\$7,200.00	20/6/2023	26/6/2023	5
1.5.2.2.2	Conexión de sistema de control	Técnico eléctrico del fabricante, Técnico eléctrico de la línea de producción	\$7,200.00	27/6/2023	3/7/2023	5
1.5.2.2.3	Conexión de sistema de alimentación de poder	Técnico eléctrico del fabricante, Técnico eléctrico de la línea de producción	\$7,200.00	4/7/2023	10/7/2023	5
Criterios de Aceptación:	La conexión de los cables de alimentación y demás a la maquinaria principal y auxiliar se ha realizado de acuerdo a los planos e instrucciones de instalación emitidos por el fabricante. Actas de verificación de la conexión en sitio debidamente legalizadas por el director de proyecto y el/los técnicos responsables representantes del fabricante.					
Supuestos:	Todos los cables presentan el aislamiento adecuado. Se ha constatado que no existe diferencia de potencial.					
Riesgos:	El área de trabajo no se encuentra completamente aislada, provocando accidentes laborales. No se ha verificado el potencial de electricidad previo a la ejecución de trabajos.					
Aprobado por:	Técnico eléctrico del fabricante					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Instalación de muebles y equipos de computación	ID EDT:	1.5.3	Responsable:	Verificadores de proyecto	
Descripción:	Reemplazo de equipos de computación e inmobiliario en la oficina del taller de mantenimiento para uso de los supervisores de la línea de producción en análisis.	Duración estimada:	6 días	Costo Total:	\$ 640.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de mantenimiento	Ayudante de taller de mantenimiento, Ayudante de taller de mantenimiento	\$256.00	9/6/2023	12/6/2023	2
1.5.3.2	Instalar las computadoras e impresoras	Ayudante de taller de mantenimiento, Ayudante de taller de mantenimiento	\$256.00	13/6/2023	16/6/2023	4

1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas y casilleros	Ayudante de taller de mantenimiento, Ayudante de taller de mantenimiento	\$128.00	13/6/2023	14/6/2023	2
Criterios de Aceptación:	Los muebles y equipos de computación cumplen con las características indicadas en los pliegos del proceso de adquisición. Acta de entrega recepción de los equipos de computación legalizada por el Jefe de la línea de producción en intervención.					
Supuestos:	Las instalaciones eléctricas de la oficina del taller permiten la instalación de los equipos de computación. Se dispone del espacio adecuado para la instalación de los muebles de oficina.					
Riesgos:	El diseño de los casilleros no satisface las necesidades de los usuarios. No se dispone del espacio adecuado para la instalación de los muebles de oficina.					
Aprobado por:	Director de proyecto					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Protocolo de pruebas	ID EDT:	1.5.5.1.1	Responsable:	Supervisor de la línea de producción	
Descripción:	Documentos que contienen los principales parámetros a revisar y medir en las pruebas de: sincronización, rotación en vacío, rotación con carga, e, impresión y troquelado.		Duración estimada:	8 días	Costo Total:	\$ 6,920.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para determinar las pruebas a realizar	Verificador de Proyecto, Verificador de Proyecto, Jefe de Calidad	\$720.00	6/6/2023	6/6/2023	1
1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de pruebas	Verificador de Proyecto, Supervisor de Calidad, Supervisor de Mantenimiento Mecánico, Supervisor de Mantenimiento Eléctrico, Supervisor de Línea de Producción	\$5.000.00	7/6/2023	13/6/2023	5
1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos con UAC	Supervisor de Línea de Producción, Supervisor de Mantenimiento Eléctrico, Supervisor de Mantenimiento Mecánico	\$1.200.00	14/6/2023	15/6/2023	2

Criterios de Aceptación:	Los parámetros que verificar durante las pruebas son los mínimos requeridos para la aceptación del correcto funcionamiento de la maquinaria.
Supuestos:	Los protocolos de pruebas son realizados por el fabricante y revisados por el personal de supervisores y técnicos de la línea de producción de ServiCartón S.A.
Riesgos:	No existe experticia en el conocimiento de la nueva maquinaria por parte del personal técnico de ServiCartón S.A.
Aprobado por:	Jefe de la línea de producción, Director de proyecto y Técnicos del fabricante

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Planificación de pruebas	ID EDT:	1.5.5.1.2	Responsable:	Verificadores de proyecto	
Descripción:	Cronograma de ejecución de pruebas para comprobar la funcionalidad de la maquinaria y por ende de la línea de producción, en acuerdo con la Unidad de Aseguramiento de la Calidad (UAC) de la empresa.	Duración estimada:	9 días	Costo Total:	\$ 9,360.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos del fabricante de la maquinaria	Director de Proyecto, Jefe de Calidad, Representante del fabricante, Supervisor de Línea de Producción, Técnico mecánico del fabricante, Técnico eléctrico del fabricante	\$4,200.00	16/6/2023	16/6/2023	1
1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	Verificador de Proyecto	\$600.00	20/6/2023	22/6/2023	3
1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con UAC y fabricante de la maquinaria	Director de Proyecto, Jefe de Calidad, Representante del fabricante, Supervisor de Línea de Producción	\$4,200.00	23/6/2023	23/6/2023	1
1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a stakeholders	Asistente de Proyecto	\$360.00	26/6/2023	28/6/2023	3
Criterios de Aceptación:	Cronograma sumillado por todos los interesados e involucrados en la ejecución de las pruebas					
Supuestos:	Se dispone de todos los insumos requeridos para la ejecución de las pruebas					
Riesgos:	No se contemplan holguras de tiempo en el cronograma para repetición de pruebas en caso de pruebas fallidas					
Aprobado por:	Director de proyecto					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Pruebas eléctricas de sincronización		ID EDT:	1.5.5.2.1	Responsable:	Verificadores de Proyecto
Descripción:	Encendido del tablero de distribución eléctrica para verificar la conexión de la fuente de generación eléctrica con la red de distribución existente en paralelo; medición de los principales parámetros durante esta prueba y verificación del cumplimiento de rangos mínimos/máximos.		Duración estimada:	10 días	Costo Total:	\$ 13,048.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final de la maquinaria	Supervisor de Calidad, Técnico mecánico del fabricante	\$1,640.00	11/7/2023	11/7/2023	1
1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Supervisor de Calidad, Técnico eléctrico del fabricante	\$1,640.00	12/7/2023	12/7/2023	1
1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de sincronización	Operario de la línea, Supervisor de Línea de Producción, Verificador de Proyecto	\$2,568.00	13/7/2023	17/7/2023	3
1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico eléctrico del fabricante	\$7,200.00	18/7/2023	26/7/2023	5
Criterios de Aceptación:	Las pruebas se aceptarán con un trabajo continuo de 3 horas de funcionamiento al 5% de la carga.					
Supuestos:	Se dispone de todos los elementos requeridos para la ejecución de las pruebas.					
Riesgos:	Las pruebas no son realizadas en el horario establecido en el cronograma, debido a ajustes requeridos y observados previo a la ejecución de las pruebas.					
Aprobado por:	Jefe de calidad, Jefe de la línea de producción y Director de proyecto					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Pruebas de rotación en vacío		ID EDT:	1.5.5.2.2	Responsable:	Verificadores de Proyecto
Descripción:	Puesta en servicio de la maquinaria para verificar el cumplimiento de los parámetros de rotación sin carga.		Duración estimada:	18 días	Costo Total:	\$ 21,960.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración mecánica	Supervisor de Calidad, Técnico mecánico del fabricante	\$1,640.00	13/7/2023	13/7/2023	1

1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Supervisor de Calidad, Técnico mecánico del fabricante	\$1,640.00	14/7/2023	14/7/2023	1
1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba	Operario de la línea, Supervisor de Línea de Producción, Verificador de Proyecto, Supervisor de Calidad	\$4,280.00	18/7/2023	26/7/2023	5
1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	\$14,400.00	27/7/2023	9/8/2023	10
Criterios de Aceptación:	Las pruebas se aceptarán con un trabajo continuo de 30 minutos de funcionamiento al 0% de la carga.					
Supuestos:	Se dispone de todos los elementos requeridos para la ejecución de las pruebas.					
Riesgos:	Las pruebas no son realizadas en el horario establecido en el cronograma, debido a ajustes requeridos y observados previo a la ejecución de las pruebas.					
Aprobado por:	Jefe de calidad, Jefe de la línea de producción y Director de proyecto					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto			Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI			6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Pruebas de rotación con carga	ID EDT:	1.5.5.2.3	Responsable:	Verificadores de Proyecto	
Descripción:	Puesta en servicio de la maquinaria para verificar el cumplimiento de los parámetros de rotación con carga; es decir en condiciones normales de operación.	Duración estimada:	17 días	Costo Total:	\$ 17,488.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante	Operario de la línea, Técnico mecánico del fabricante	\$1,504.00	11/8/2023	11/8/2023	1
1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Operario de la línea, Técnico mecánico del fabricante	\$1,504.00	14/8/2023	14/8/2023	1
1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea, Supervisor de Línea de Producción, Verificador de Proyecto, Supervisor de Calidad	\$7,280.00	15/8/2023	28/8/2023	10
1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	\$7,200.00	29/8/2023	4/9/2023	5
Criterios de Aceptación:	Las pruebas se aceptarán con un trabajo continuo de 72 horas de funcionamiento al 100% de la carga.					

Supuestos:	La maquinaria ha aprobado satisfactoriamente las pruebas de rotación en vacío.
Riesgos:	Las pruebas no son realizadas en el horario establecido en el cronograma, debido a ajustes requeridos y observados previo a la ejecución de las pruebas.
Aprobado por:	Jefe de calidad, Jefe de la línea de producción y Director de proyecto

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Pruebas de impresión y troquelado	ID EDT:	1.5.5.2.4	Responsable:	Verificadores de Proyecto	
Descripción:	Puesta en servicio de la maquinaria para verificar la calidad de la impresión y el troquelado del cartón corrugado.	Duración estimada:	17 días	Costo Total:	\$ 17,488.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.5.5.2.4.1	Recargar consumibles y materiales	Operario de la línea, Técnico mecánico del fabricante	\$1,504.00	5/9/2023	5/9/2023	1
1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Operario de la línea, Técnico mecánico del fabricante	\$1,504.00	6/9/2023	6/9/2023	1
1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea, Supervisor de Línea de Producción, Verificador de Proyecto, Supervisor de Calidad	\$7,280.00	7/9/2023	20/9/2023	10
1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	\$7,200.00	21/9/2023	27/9/2023	5
Criterios de Aceptación:	Las pruebas se aceptarán únicamente si las cajas producidas alcanzan el nivel de calidad gráfica establecido en los términos de referencia y no presentan defectos en el acabado final					
Supuestos:	Las pruebas de rotación con carga fueron satisfactorias					
Riesgos:	No se alcanza la calidad gráfica deseada durante las primeras horas de servicio de la maquinaria, se requieren varias calibraciones.					
Aprobado por:	Jefe de calidad, Jefe de la línea de producción y Director de proyecto					

Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero				REMI		6/6/2021
Nombre del Paquete de Trabajo	Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria	ID EDT:	1.6.1.1	Responsable:	Editor técnico	

Descripción:	Almacenamiento en el SharePoint de los procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria que conforma la línea de producción.		Duración estimada:	16 días	Costo Total:	\$ 6,384.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la maquinaria entregado por el fabricante	Supervisor de Línea de Producción, Supervisor de Mantenimiento Eléctrico, Supervisor de Mantenimiento Mecánico	\$3,000.00	4/5/2023	10/5/2023	5
1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la maquinaria entregado por el fabricante	Supervisor de Línea de Producción, Supervisor de Mantenimiento Eléctrico, Supervisor de Mantenimiento Mecánico	\$3,000.00	11/5/2023	17/5/2023	5
1.6.1.1.3	Subir a la plataforma documental los procedimientos	Editor técnico	\$320.00	18/5/2023	25/5/2023	5
1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área de producción	Editor técnico	\$64.00	26/5/2023	26/5/2023	1
Criterios de Aceptación:	Los procedimientos deberán contener la sumilla del Departamento Técnico del fabricante.					
Supuestos:	Todos los interesados de las Gerencias de Proyectos y Producción poseen los permisos para acceder al sitio del proyecto en el SharePoint.					
Riesgos:	Los técnicos y operarios no usan el SharePoint, por lo cual es necesario entregar más ejemplares impresos.					
Aprobado por:	Director de proyecto y Supervisor técnico del fabricante					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción	ID EDT:	1.6.1.2	Responsable:	Editor técnico	
Descripción:	Guía electrónica que ayudará a los operarios y técnicos de la línea de producción a entender al operación y mantenimiento de la maquinaria de la línea de producción. Esta guía contiene animaciones que facilitará la comprensión de los aspectos fundamentales.	Duración estimada:	24 días	Costo Total:	\$ 4,224.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación de la línea de producción	Editor técnico	\$640.00	4/5/2023	17/5/2023	10
1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de mantenimiento de la línea de producción	Editor técnico	\$640.00	18/5/2023	1/6/2023	10

1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de ServiCartón y el fabricante de la maquinaria	Técnico de la línea, Representante e del fabricante, Técnico de la línea	\$2,880.00	2/6/2023	6/6/2023	3
1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos	Editor técnico	\$64.00	7/6/2023	7/6/2023	1
Criterios de Aceptación:	Entregar como soporte 04 ejemplares impresos legalizados por el Jefe de la línea de producción.					
Supuestos:	Los manuales son elaborados en idioma español y con la asistencia de los operarios de la línea de producción de ServiCartón S.A. y técnicos del fabricante					
Riesgos:	Los manuales interactivos no son amigables con los usuarios.					
Aprobado por:	Director de proyecto y Gerente de producción					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Planificación de capacitaciones	ID EDT:	1.6.2.1	Responsable:	Verificadores de proyecto	
Descripción:	Documento legalizado que contiene el cronograma del dictado de capacitaciones teóricas y prácticas respecto a la operación y mantenimiento de la maquinaria de la línea de producción.	Duración estimada:	14.5 días	Costo Total:	\$ 2,200.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y el equipo de proyecto	Director de Proyecto, Líder de Producción, Supervisor de Línea de Producción, Verificador de Proyecto	\$520.00	30/5/2023	30/5/2023	0.5
1.6.2.1.2	Elaborar el material digital e impreso para las capacitaciones	Asistente de Proyecto	\$600.00	30/5/2023	6/6/2023	5
1.6.2.1.3	Contratar y coordinar el servicio de catering	Asistente de Proyecto	\$240.00	6/6/2023	8/6/2023	2
1.6.2.1.4	Preparar el auditorio para las capacitaciones	Asistente de Proyecto	\$120.00	8/6/2023	9/6/2023	1
1.6.2.1.5	Elaborar cronograma de capacitaciones	Asistente de Proyecto	\$240.00	9/6/2023	13/6/2023	2
1.6.2.1.6	Difundir cronograma de capacitaciones a stakeholders	Asistente de Proyecto	\$480.00	13/6/2023	19/6/2023	4
Criterios de Aceptación:	Las capacitaciones deberán ser planificadas en horario laboral y durante las 8 horas de la jornada por el lapso mínimo de 15 días.					
Supuestos:	Los operarios de ServiCartón S.A y los técnicos instructores del fabricante disponen de las facilidades para participar activamente en las capacitaciones.					
Riesgos:	No se planificó con al menos 60 días de anticipación las capacitaciones y por ende los instructores no están disponibles en las fechas requeridas por ServiCartón S.A.					
Aprobado por:	Director de proyecto					

Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		Fecha	
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			REMI		6/6/2021	
Nombre del Paquete de Trabajo	Capacitación de operación	ID EDT:	1.6.2.2	Responsable:	Técnicos del fabricante	
Descripción:	Exposición teórica y aplicación práctica respecto a la operación de toda la maquinaria que compone la línea de producción, a fin de dotar de las competencias técnicas para el correcto manejo de la maquinaria y capacidad de resolución de problemas. La capacitación será dictada por personal técnico especializado del fabricante de la maquinaria a los principales operarios de la línea de ServiCartón S.A.	Duración estimada:	15 días	Costo Total:	\$ 45,600.00	
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.6.2.2.1	Capacitación teórica a operarios de la línea	Técnico mecánico del fabricante, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico de la línea	\$15,200.00	13/7/2023	19/7/2023	5
1.6.2.2.2	Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante	Técnico mecánico del fabricante, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico de la línea	\$15,200.00	20/7/2023	28/7/2023	5
1.6.2.2.3	Capacitación práctica en sitio	Técnico mecánico del fabricante, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico de la línea	\$15,200.00	31/7/2023	4/8/2023	5
Criterios de Aceptación:	El equipo de proyecto entregará a la Dirección de Talento Humano de ServiCartón S.A. los certificados de aprobación práctica y teórica del personal de operarios que participará en las capacitaciones. Actas de asistencia firmadas por los participantes al final de cada capacitación.					
Supuestos:	El banco de pruebas estará disponible durante el periodo de tiempo requerido.					
Riesgos:	Los asistentes no aprueban los test teóricos y prácticos aplicados por los instructores.					
Aprobado por:	Jefe de producción y Director de proyecto					

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto	Fecha
Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero	REMI	6/6/2021

Nombre del Paquete de Trabajo	Capacitación de mantenimiento		ID EDT:	1.6.2.3	Responsable:	Técnicos del fabricante
Descripción:	Exposición teórica y aplicación práctica respecto al mantenimiento que se deberá realizar a la maquinaria de la línea de producción, a fin de preservar y mantener la vida útil de esta. La capacitación será dictada por personal técnico especializado del fabricante de la maquinaria a los principales operarios de la línea de ServiCartón S.A.		Duración estimada:	15 días	Costo Total:	\$ 45,600.00
ID	Actividades	Recursos	Costo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)
1.6.2.3.1	Capacitación teórica a operarios de la línea de producción	Técnico mecánico del fabricante, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico de la línea	\$15,200.00	8/8/2023	15/8/2023	5
1.6.2.3.2	Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	Técnico mecánico del fabricante, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico de la línea	\$15,200.00	16/8/2023	22/8/2023	5
1.6.2.3.3	Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	Técnico mecánico del fabricante, Técnico eléctrico del fabricante, Técnico de la línea	\$15,200.00	23/8/2023	29/8/2023	5
Criterios de Aceptación:	El equipo de proyecto entregará a la Dirección de Talento Humano de ServiCartón S.A. los certificados de aprobación práctica y teórica del personal de operarios que participará en las capacitaciones. Actas de asistencia firmadas por los participantes al final de cada capacitación.					
Supuestos:	El taller del fabricante estará disponible durante el periodo de tiempo requerido.					
Riesgos:	Los asistentes no aprueban los test teóricos y prácticos aplicados por los instructores.					
Aprobado por:	Jefe de producción y Director de proyecto					

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.2.5 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

En la Tabla 66, se presenta la matriz de trazabilidad de requisitos, donde a cada requisito que debe cumplirse en el proyecto se define: la justificación, tipo, prioridad (considerando el nivel de influencia de los interesados), criterio de aceptación y método de validación a emplearse.

Tabla 66. Matriz de trazabilidad de requisitos.

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
Nombre del Proyecto:		Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero					
Código	Requerido por	Descripción del requisito	Justificación del requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación
RQ01	Patrocinador Jefe de la línea de producción	Realizar los estudios de ingeniería necesarios para la readecuación de las bases estructurales de la maquinaria y su instalación mecánica-eléctrica	Es la manera de garantizar que las bases estructurales se adecuen y sean capaces de soportar la nueva carga, además de verificar que las conexiones de sistemas auxiliares se realicen en cumplimiento con los lineamientos del fabricante	Funcional	Alta	Desarrollo y presentación de planos de detalle de la adecuación civil e instalación de sistemas auxiliares	Los planos forman parte de los anexos del Acta de entrega recepción definitiva del proyecto
RQ02	Patrocinador Jefe de la línea de producción	Sistema de puesta a tierra debe ser correctamente dimensionado y diseñado	Para evitar que se produzcan armónicos y por ende daños en los equipos	Funcional	Alta	Durante las pruebas de puesta en servicio no se evidencian armónicos	Reporte de pruebas legalizado por los técnico/s del fabricante
RQ03	Patrocinador Jefe de la línea de producción	La plataforma de control debe ser marca Rockwell y sus elementos Allen Bradley	Para mantener el estándar con las otras de líneas de producción; por otro lado ServiCartón S.A. tiene confianza y experiencia con esta plataforma de control	Funcional	Alta	Plataforma de control es marca Rockwell y sus elementos Allen Bradley	Documentos de adquisición de los componentes de la plataforma emitidos por el fabricante
RQ04	Patrocinador Jefe de la línea de producción	La maquinaria (principal y auxiliar) debe ser adquirida directamente a la fábrica	De esta manera se evitan costos adicionales que suelen cobrar los intermediarios	Calidad	Alta	Maquina adquirida a la empresa fabricante	Documentos de adquisición de la maquinaria principal y auxiliar emitidos por el fabricante
RQ05	Patrocinador Jefe de la línea de producción Jefe de mantenimiento	El proveedor adjudicado debe tener un representante de la marca en Ecuador	Para atención de reclamos o asistencia técnica inmediata, debido a desperfectos que pueda presentar la maquinaria	Funcional	Alta	El fabricante de la maquinaria debe tener una firma representante con técnicos y taller	Documentos que avalen la existencia de la empresa y el certificado de

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
Nombre del Proyecto:		Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero					
Código	Requerido por	Descripción del requisito	Justificación del requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación
						equipos para dar soporte técnico en el país	representación; estos documentos forman parte de los términos de referencia a cumplir previo a la adjudicación del proveedor
RQ06	Jefe de la línea de producción Jefe de mantenimiento	Garantizar vigencia tecnológica de la nueva maquinaria y equipos al menos durante 5 años	Se debe tener la certeza de que se podrá encontrar con facilidad y de inmediato los repuestos o accesorios que sean necesarios para los mantenimientos/repares requeridas al menos dentro de los 5 años de operación de la maquinaria	Funcional	Alta	La maquinaria debe ser construida posterior a la firma del contrato de compra entre ServiCartón S.A. y la fábrica	Certificado de construcción de la maquinaria avalado por una sociedad de clasificación
RQ07	Patrocinador	Informar avances del proyecto considerando el cronograma formalmente aprobado al inicio del proyecto	Es necesario tener el control del proyecto a fin de evitar desviaciones en tiempo, costo y alcance del proyecto, además de tomar decisiones en el momento oportuno	No Funcional	Alta	Entregar informes de avance mensual del proyecto	Convocatoria a reuniones para presentación de los informes de avance mensual
RQ08	Patrocinador Jefe de mantenimiento	El personal que operará la nueva maquinaria deberá contar con el conocimiento necesario para el normal y correcto funcionamiento de la línea de producción,	Para tener capacidad de reacción inmediata y autónoma ante problemas o desperfectos mecánicos/eléctricos/electrónicos de la maquinaria	Funcional	Alta	El personal de operarios, técnicos de la línea de producción y mantenimiento son capacitados de forma teórica y práctica	Certificados de aprobación de las capacitaciones y entrenamientos otorgados a los participantes por parte del

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
Nombre del Proyecto:		Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero					
Código	Requerido por	Descripción del requisito	Justificación del requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación
		por lo que deberán ser entrenados y capacitados por el personal técnico del fabricante					fabricante de la maquinaria
RQ09	Jefe de la línea de producción Jefe de mantenimiento	Garantizar que el fabricante realice pruebas a la maquinaria antes del embalaje y salida de su planta	Verificar que la maquinaria sea completamente nueva y se de el primer arranque en fábrica para comprobar su correcto funcionamiento	Calidad	Alta	Un representante de ServiCartón S.A debe asistir y presenciar el primer arranque de la maquinaria	Reporte de pruebas FAT legalizados por el representante de ServiCartón S.A. que presenció las pruebas y el organismo técnico del fabricante
RQ10	Jefe de la línea de producción Jefe de mantenimiento	La maquinaria y sus componentes deben ser instalados de acuerdo a lo establecido por el fabricante	Para poder aplicar a los términos de garantía en caso de desperfectos o mal funcionamiento de la maquinaria y sus componentes	Funcional	Alta	La instalación de la maquinaria y sus componentes debe ser asistida por técnicos del fabricante	Protocolos de instalación legalizados a conformidad por parte del fabricante. Constatación física del correcto funcionamiento de la maquinaria
RQ11	Jefe de la línea de producción Jefe de mantenimiento	El montaje mecánico y eléctrico debe cumplir con la norma NEC 2015 de instalaciones electromecánicas y la norma americana	Es la manera de tener confiabilidad en el trabajo ejecutado	Calidad	Alta	Los planos de instalación cumplen con las recomendaciones establecidas en la referida norma	Informes de aceptación de calidad emitidos por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
Nombre del Proyecto:		Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero					
Código	Requerido por	Descripción del requisito	Justificación del requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación
RQ12	Jefe de la línea de producción Jefe de mantenimiento	Las modificaciones a las instalaciones civiles deben cumplir con la norma NEC 2015	Para tener confiabilidad en el trabajo ejecutado	Calidad	Alta	Los planos de la implementación civil cumplen con las recomendaciones establecidas en la referida norma	UAC; formarán parte de los anexos al Acta de entrega recepción final
RQ13	Patrocinador	Las pruebas deben ser planificadas con antelación y en concordancia con las recomendaciones del fabricante	Requerido para contar con la presencia y asistencia de los técnicos enviados por el fabricante durante todo el periodo de pruebas de la maquinaria	No Funcional	Alta	Dentro de las especificaciones técnicas del proceso de contratación se ha incluido la asistencia en las pruebas por parte del organismo técnico del fabricante	Protocolo de pruebas y cronograma de ejecución
RQ14	Patrocinador Jefe de la línea de producción Jefe de mantenimiento	Entregar la maquinaria al 100% en funcionamiento y garantizar el rendimiento requerido	Para cumplir con el objeto contractual del proyecto	Funcional	Alta	Pruebas de sincronización, con y sin carga satisfactorias, 100% aprobadas y de acuerdo a lo establecido en el Acta de Constitución del proyecto	Acta de entrega recepción final
RQ15	Patrocinador Gerente de producción Jefe de la línea de producción	Alta calidad gráfica en el producto final	Para cumplir con el objeto contractual del proyecto y contribuir con los objetivos estratégicos de la empresa	Calidad	Alta	Ejecución de pruebas de impresión y troquelado bajo los requerimientos de los	Constatación física del producto final

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
Nombre del Proyecto:		Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero					
Código	Requerido por	Descripción del requisito	Justificación del requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación
RQ16	Patrocinador Gerente de producción Jefe de la línea de producción	Capacidad para crear e imprimir diseños exclusivos de acuerdo a los requerimientos de los clientes	Satisfacer a los más exigentes clientes de la línea de cartón corrugado para banano de importación e incrementar la competitividad en el mercado local	Funcional	Alta	más exigentes clientes	
RQ17	Jefe de mantenimiento	Entregar la documentación técnica necesaria para orientar la corrección de desperfectos o mantenimientos de la maquinaria y sus componentes	Para el uso y entendimiento rápido de los técnicos de mantenimiento y operarios de la línea de producción	No Funcional	Media	La documentación técnica como manuales y procedimientos deben ser elaborados con base en la información provista por el fabricante y deberán ser implementados de manera digital (fáciles de entender y realizar búsquedas específicas)	Revisión de manuales interactivos a través del ingreso de usuario y contraseñas asignadas. Ejemplares de procedimientos impresos serán anexos al Acta de entrega recepción final
RQ18	Gerente de proyectos	Toda la documentación generada en el proyecto debe reposar en el SharePoint empresarial y a este tendrá acceso principalmente la Gerencia de producción		No Funcional	Baja	Toda la información se encuentra almacenada en el sitio del proyecto asignado en el SharePoint	Revisión del SharePoint

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
Nombre del Proyecto:		Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero					
Código	Requerido por	Descripción del requisito	Justificación del requisito	Tipo	Prioridad	Criterio de aceptación	Método de validación
RQ19	Patrocinador Gerente de producción	Disminución de la mano de obra que opera la línea de producción	Para automatizar la línea de producción y disminuir los gastos operativos	Funcional	Alta	La línea opera con no más del 50% de operarios con los que necesitaba inicialmente	Reporte de costos directos de la línea de producción intervenida

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.3 Gestión del Cronograma

La Gestión del Cronograma del Proyecto “incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo”. Entre los procesos que integran la Gestión del Cronograma del Proyecto se encuentran: planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma, (PMI, 2017).

La planificación de la gestión del cronograma contiene los lineamientos que el equipo de proyecto debe seguir para definir, secuenciar, estimar la duración de las actividades, desarrollar, controlar y monitorear el cronograma del proyecto.

Una vez definida y aprobada la EDT, se elaboró el cronograma del proyecto con la ayuda del programa Microsoft Project 2013. La estimación de la duración de cada una de las actividades se realizó a través de la técnica de Estimación por Tres Valores o Pert, considerando el día como unidad de tiempo. La identificación de las relaciones lógicas entre las actividades del proyecto se realizó mediante el Método de Diagramación por Precedencia (PDM). Dentro de cada una de las fases del proyecto se han considerado hitos y básicamente corresponden al cumplimiento de cada uno de los entregables.

Posterior a la asignación de los recursos, duración y secuenciamiento de las actividades en el espacio de planificación conocido como Diagrama de Gantt en Microsoft Project, se estima una duración del proyecto de aproximadamente 472 días, estableciendo como fechas de inicio y finalización del proyecto el 10/01/2022 y 24/11/2023 respectivamente. Finalizado este proceso y con certeza de que todas actividades han sido secuenciadas correctamente se marco la Línea Base del cronograma y después de esto es visualizó las actividades que se encuentran en la ruta

crítica, pues constituyen actividades que mayor énfasis en el monitoreo y control del cronograma.

Para finalizar esta área del conocimiento, se utilizó la herramienta @Risk para:

- Determinar la reserva de contingencia: A través del análisis cuantitativo de riesgos que considera la incertidumbre en la ocurrencia del riesgo y su impacto en el proyecto es posible determinar que se requerirán 317,5 días adicionales como resultado de la simulación del modelo realizado con 500 iteraciones. Estos días adicionales permitirán hacer frente a la activación de uno o más riesgos que pudieran retrasar la entrega final del proyecto.
- Analizar la variabilidad del cronograma: El análisis probabilístico considera la incertidumbre en la duración y capacidad de los recursos tipo trabajo empleadas en la estimación del presupuesto. Para estas 2 variables de entrada se definieron funciones de probabilidad tipo Pert y con estas condiciones establecidas en el modelo se realizó la simulación con “Auto” iteraciones, obteniendo que: la probabilidad de que la duración del proyecto sea mayor a 472 días es de aproximadamente 42%; mientras que, con un 95% de probabilidad la duración del proyecto será de aproximadamente 479 días.

4.3.1 Plan de Gestión del Cronograma

El Plan de Gestión del Cronograma “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto que establece los criterios y las actividades para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión del Cronograma definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 67. *Plan de Gestión del Cronograma.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	N° de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

METODOLOGÍA DEL CRONOGRAMA
<p>La metodología a emplear para la elaboración del cronograma es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enumerar o identificar los entregables una vez que el EDT haya sido aprobado. - Definir y listar las actividades para cada paquete de trabajo. - Secuenciar las actividades, asignar recursos a cada una de estas y estimar la duración. - Marcar la línea base. - Comunicar a los interesados el cronograma final para su aprobación. - Seguimiento y control del cronograma con base en lo planificado y aprobado.
HERRAMIENTAS DEL CRONOGRAMA
<ul style="list-style-type: none"> - Programa Microsoft Project 2013 - Juicio de expertos - Reuniones con el equipo de proyecto y expertos
PROCESO PARA DEFINIR LAS ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> - Con base en el EDT aprobado para cada paquete de trabajo las actividades serán identificadas mediante descomposición, juicio de expertos y reuniones con el equipo de trabajo.
PROCESO PARA SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> - La identificación de las relaciones lógicas entre las actividades del proyecto se realizará mediante el Método de Diagramación por Precedencia (PDM).
PROCESO PARA ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> - El Director de proyecto y su equipo de trabajo contarán con el soporte de expertos que en este caso sería el fabricante de la maquinaria y Gerentes de cada área, quienes definirán el número de recursos requeridos para cada actividad. - Los recursos definidos serán ingresados en MS Project con el principal objetivo de visualizar y garantizar que no existan recursos sobrecargados de trabajo.
PROCESO PARA ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES:
<ul style="list-style-type: none"> - Los documentos de entrada para estimar la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada una de las actividades con los recursos previamente estimados principalmente constituyen: lista de actividades, lista de hitos, recursos, acta de constitución del proyecto (asignaciones del equipo del proyecto, supuestos y riegos de alto nivel).

<ul style="list-style-type: none"> - La estimación de actividades la realizará el Director del proyecto con el soporte de su equipo de trabajo, para esto considerarán la cantidad de recursos disponibles y el alcance de la tarea a realizar. - Para estimar la duración de las actividades se empleará la técnica de Estimación por Tres Valores, dado que no se cuenta con un histórico de proyectos similares que se hayan realizado en la empresa. - La duración estimada para cada actividad será ingresada en el cronograma realizado en MS Project, para conocer el tiempo total que tomará la implementación del proyecto. 			
NIVEL DE EXACTITUD		UMBRALES DE MEDIDA	UMBRALES DE CONTROL
La exactitud de estimación de la duración de las actividades es del 90%		Tiempo Días – Horas laborables 1 días = 8 horas	±10%
FORMATOS Y REPORTE DEL CRONOGRAMA:			
Formatos del Cronograma	Frecuencia	Reportes del Cronograma	Frecuencia
Listado de actividades e hitos	Una vez al inicio del proyecto	Informe de desempeño (valor ganado) y avance de las actividades del proyecto	Mensual
Secuenciamiento de actividades	Una vez al inicio del proyecto	Planificación de actividades	Semanal
Estimación de recursos de actividades	Una vez al inicio del proyecto	Solicitud de cambio de la línea base	Cuando exista una afectación al costo, tiempo y alcance del proyecto
Estimación de duración de actividades	Una vez al inicio del proyecto		
PROCESO PARA DESARROLLAR EL CRONOGRAMA:			
<p>Una vez que se haya definido las actividades, secuenciado, asignado recursos y estimado la duración de estas se procederá ingresar esta información en la herramienta MS Project, en el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paquetes de trabajo - Actividades - Duración - Dependencia lógica - Fechas de inicio y fin - Recursos - Marcación de hitos <p>Posterior a esto se programará el calendario y se organizará una reunión con los stakeholders para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar el cronograma - Implementar las observaciones realizadas - Proceder con la aprobación del cronograma 			

PROCESO PARA MONITOREAR Y CONTROLAR EL CRONOGRAMA:**Monitorear:**

Mediante la herramienta MS Project 2013 se llevará el control del cronograma, ya que incorpora el análisis del Valor Ganado y muchas otras características que permitirán monitorear el proyecto con la frecuencia antes descrita, esto es mensualmente.

Al término de cada mes se presentará al Patrocinador y principales stakeholders un informe en el que se detalla las actividades ejecutadas y el análisis del valor ganado.

Adicional, el director de proyecto y su equipo de trabajo se reunirán los días viernes de cada semana, con el objetivo de revisar la planificación semanal de actividades encaminados a cumplir con los tiempos establecidos en el cronograma del proyecto. Para la presentación de actividades semanales se empleará el formato establecido por la Gerencia de proyectos.

Controlar:

En caso de existir un desfase en el cronograma mayor al umbral de control establecido y este altera o modifica una de las restricciones del proyecto se procederá a aplicar una solicitud de cambio, esta será aprobada por:

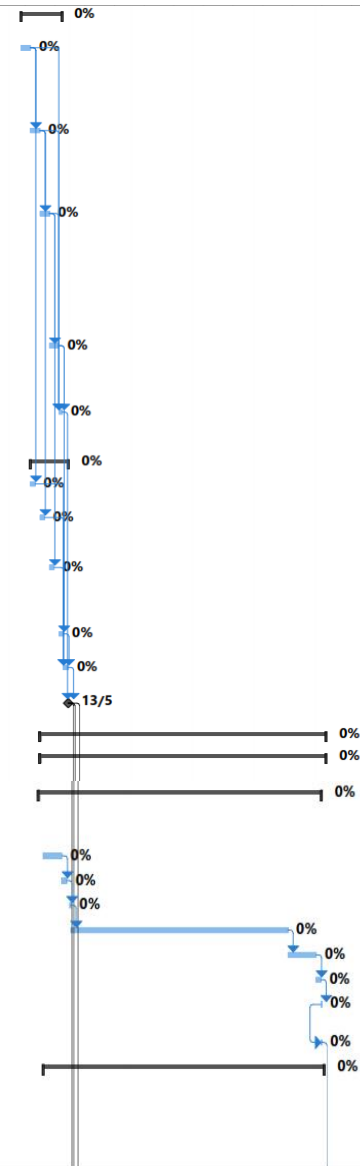
- El Director de Proyecto, para cambios bajos y medios que en general no afecten o impacten en la línea base del cronograma.
- Patrocinador, para cambios considerables (altos) que impactan directamente en la línea base del cronograma.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

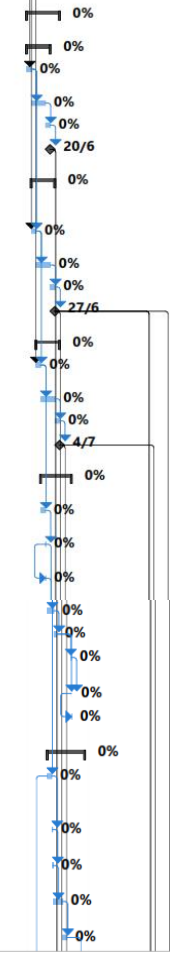
4.3.2 Cronograma del Proyecto (MS Project)

El cronograma del proyecto constituye una salida del modelo de programación en el que se presentan las actividades del proyecto, con sus respectivas fechas, duraciones e hitos; tal como se muestra a continuación:

151	1.2.1	Ingeniería básica y conceptual		43 días	vie 4/3/22	mié 4/5/22			
152	1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	10 días	vie 4/3/22	vie 18/3/22	22	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	
153	1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	10 días	vie 18/3/22	vie 1/4/22	152	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	
154	1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	10 días	vie 1/4/22	vie 15/4/22	153	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	
155	1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	10 días	vie 15/4/22	vie 29/4/22	154	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	
156	1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	Jefe de Ingeniería	3 días	vie 29/4/22	mié 4/5/22	155;152;153;1	Jefe de Ingeniería	
157	1.2.2	Ingeniería de detalle		40 días	vie 18/3/22	vie 13/5/22			
158	1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de	Diseñador 1;Asistente de	5 días	vie 18/3/22	vie 25/3/22	152	Diseñador 1;Asistente de	
159	1.2.2.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	5 días	vie 1/4/22	vie 8/4/22	153	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	
160	1.2.2.3	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	5 días	vie 15/4/22	vie 22/4/22	154	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	
161	1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la	Diseñador 1;Asistente de	5 días	vie 29/4/22	vie 6/5/22	155	Diseñador 1;Asistente de	
162	1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	Jefe de Ingeniería	5 días	vie 6/5/22	vie 13/5/22	158;159;160;1	Jefe de Ingeniería	
163	1.2.3	Estudios e Ingeniería finalizados y aprobados		0 días	vie 13/5/22	vie 13/5/22	162;156		
164	1.3	Adquisiciones		301,6 días	vie 1/4/22	mar 30/5/23			
165	1.3.1	Kit de maquinaria de la línea de producción		301,6 días	vie 1/4/22	mar 30/5/23			
166	1.3.1.1	Maquinaria principal		300 días	vie 1/4/22	vie 26/5/23			
167	1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Verificador de Proyecto 1	5 días	vie 1/4/22	vie 8/4/22	22FC+20 días	Verificador de Proyecto 1	
168	1.3.1.1.2	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	20 días	vie 8/4/22	vie 6/5/22	167	Asistente Logístico	
169	1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado [50%];	5 días	vie 6/5/22	vie 13/5/22	168	Abogado [50%];	
170	1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	Maq. Principal p;	2 días	mar 17/5/22	jue 19/5/22	169FC+2 días	Maq. Principal p;	
171	1.3.1.1.5	Fabricación de la maquinaria	Maq. Principal p;	230 días	jue 19/5/22	jue 6/4/23	170	Maq. Principal p;	
172	1.3.1.1.6	Importación	Asistente Logístico	30 días	jue 6/4/23	jue 18/5/23	171	Asistente Logístico	
173	1.3.1.1.7	Gestionar la nacionalización	Asistente Logístico	5 días	jue 18/5/23	jue 25/5/23	172	Asistente Logístico	
174	1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega	Analista de Finanzas;Asistent	1 día	jue 25/5/23	vie 26/5/23	173	Analista de Finanzas;Asistent	
175	1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	Maq. Principal p;	1 día	jue 25/5/23	vie 26/5/23	174CC	Maq. Principal p;	
176	1.3.1.2	Maquinaria auxiliar		296,6 días	vie 8/4/22	mar 30/5/23			
177	1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Verificador de Proyecto 2	5 días	vie 8/4/22	vie 15/4/22	167	Verificador de Proyecto 2	
178	1.3.1.2.2	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	20 días	vie 15/4/22	vie 13/5/22	177	Asistente Logístico	
179	1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado [50%];	5 días	vie 13/5/22	vie 20/5/22	178	Abogado [50%];	

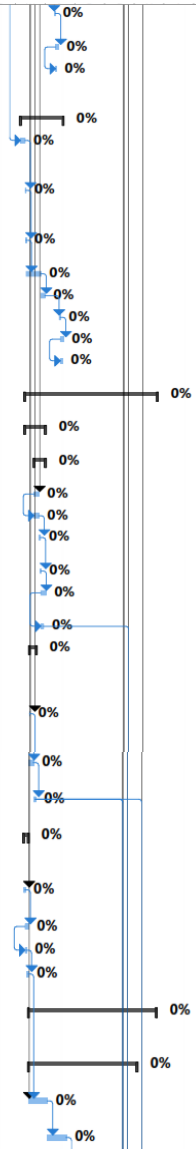


180	1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de Finanzas	0,5 días	vie 20/5/22	lun 23/5/22	179	Analista de Finanzas
181	1.3.1.2.5	Fabricación de maquina	Maq. Auxiliar pa	230 días	lun 23/5/22	lun 10/4/23	180	Maq. Auxiliar pa
182	1.3.1.2.6	Importación	Asistente Logisti	30 días	lun 10/4/23	lun 22/5/23	181	Asistente Logisti
183	1.3.1.2.7	Gestionar la nacionaliza	Asistente Logisti	5 días	lun 22/5/23	lun 29/5/23	182	Asistente Logisti
184	1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega	Analista de Finanzas;Asisten	1 día	lun 29/5/23	mar 30/5/23	183	Analista de Finanzas;Asisten
185	1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	Maq. Auxiliar pa	1 día	lun 29/5/23	mar 30/5/23	184CC	Maq. Auxiliar pa
186	1.3.1.3	Maquinaria principal y auxiliar adquirida		0 días	mar 30/5/23	mar 30/5/23	175;185	
187	1.3.2	Servicios para la adecuación de la		35 días	lun 16/5/22	lun 4/7/22		
188	1.3.2.1	Obra civil		25 días	lun 16/5/22	lun 20/6/22		
189	1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Asistente de Proyecto	5 días	lun 16/5/22	lun 23/5/22	163FC+1 día	Asistente de Proyecto
190	1.3.2.1.2	Selección y adjudicación	Asistente Logisti	15 días	lun 23/5/22	lun 13/6/22	189	Asistente Logisti
191	1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orde	Abogado [50%];	5 días	lun 13/6/22	lun 20/6/22	190	Abogado [50%];
192	1.3.2.1.4	Servicio para implementación de obra		0 días	lun 20/6/22	lun 20/6/22	191	
193	1.3.2.2	Sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)		25 días	lun 23/5/22	lun 27/6/22		
194	1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Asistente de Proyecto	5 días	lun 23/5/22	lun 30/5/22	189;163	Asistente de Proyecto
195	1.3.2.2.2	Selección y adjudicación	Asistente Logisti	15 días	lun 30/5/22	lun 20/6/22	194	Asistente Logisti
196	1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orde	Abogado [50%];	5 días	lun 20/6/22	lun 27/6/22	195	Abogado [50%];
197	1.3.2.2.4	Servicio para implementación de		0 días	lun 27/6/22	lun 27/6/22	196	
198	1.3.2.3	Sistema eléctrico		25 días	lun 30/5/22	lun 4/7/22		
199	1.3.2.3.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Asistente de Proyecto	5 días	lun 30/5/22	lun 6/6/22	194;163	Asistente de Proyecto
200	1.3.2.3.2	Selección y adjudicación	Asistente Logisti	15 días	lun 6/6/22	lun 27/6/22	199	Asistente Logisti
201	1.3.2.3.3	Elaborar y firmar la orde	Abogado [50%];	5 días	lun 27/6/22	lun 4/7/22	200	Abogado [50%];
202	1.3.2.3.4	Servicio para implementación del		0 días	lun 4/7/22	lun 4/7/22	201	
203	1.3.3	Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria		33,5 días	lun 6/6/22	jue 21/7/22		
204	1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el	Asistente de Proyecto	5 días	lun 6/6/22	lun 13/6/22	199	Asistente de Proyecto
205	1.3.3.2	Planificar los consumibles requeridos en la web	Asistente de Proyecto	0,5 días	lun 13/6/22	lun 13/6/22	204	Asistente de Proyecto
206	1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna	Verificador de Proyecto 2	0,5 días	lun 13/6/22	lun 13/6/22	205CC	Verificador de Proyecto 2
207	1.3.3.4	Selección y adjudicación	Asistente Logisti	8 días	mar 14/6/22	jue 23/6/22	206	Asistente Logisti
208	1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden	Asistente Logisti	2 días	vie 24/6/22	lun 27/6/22	207	Asistente Logisti
209	1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	Asistente Logístico 4	1 día	mar 19/7/22	mar 19/7/22	208FC+15 días	Asistente Logístico 4
210	1.3.3.7	Ejecutar el pago	Consumibles;An	1 día	mié 20/7/22	jue 21/7/22	209;208	Consumibles;An
211	1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final	Asistente de Proyecto	0,5 días	mié 20/7/22	mié 20/7/22	210CC	Asistente de Proyecto
212	1.3.4	Equipos de computación		40 días	mar 14/6/22	lun 8/8/22		
213	1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa	Asistente de Proyecto[50%]	5 días	mar 14/6/22	lun 20/6/22	205	Asistente de Proyecto[50%]
214	1.3.4.2	Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	mar 21/6/22	mar 21/6/22	213	Asistente de Proyecto[50%]
215	1.3.4.3	Realizar la solicitud de material en la web interna	Verificador de Proyecto 1[50%]	1 día	mié 22/6/22	mié 22/6/22	214	Verificador de Proyecto 1[50%]
216	1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	10 días	jue 23/6/22	mié 6/7/22	215	Asistente Logístico
217	1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden	Asistente Logisti	4 días	jue 7/7/22	mar 12/7/22	216	Asistente Logisti

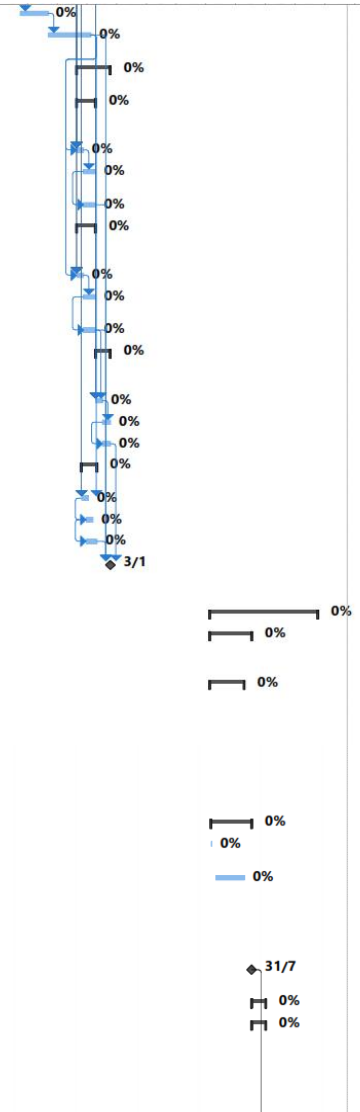


30/5

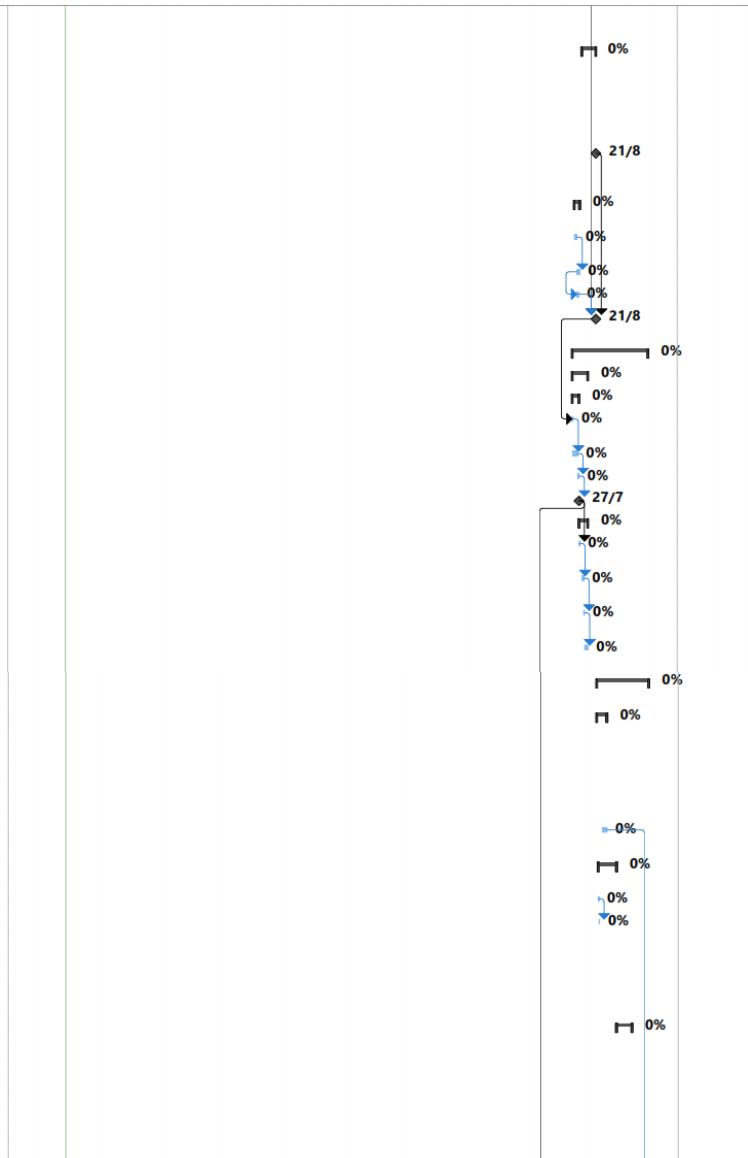
218	1.3.4.6	Arribo de las computadoras e	Asistente Logístico	2 días	mié 3/8/22	jue 4/8/22	217FC+15 días	Asistente Logístico
219	1.3.4.7	Ejecutar el pago	Equipos de comp	2 días	vie 5/8/22	lun 8/8/22	218	Equipos de comp
220	1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	vie 5/8/22	vie 5/8/22	219CC	Asistente de Proyecto[50%]
221	1.3.5	Muebles y enseres		45,5 días	mar 14/6/22	mar 16/8/22		
222	1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión	Asistente de Proyecto[50%]	5 días	mar 14/6/22	lun 20/6/22	213CC	Asistente de Proyecto[50%]
223	1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	mar 21/6/22	mar 21/6/22	222	Asistente de Proyecto[50%]
224	1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna	Verificador de Proyecto I[50%]	0,5 días	mié 22/6/22	mié 22/6/22	223	Verificador de Proyecto I[50%]
225	1.3.5.4	Selección y adjudicación d	Asistente Logísti	16 días	mié 22/6/22	jue 14/7/22	224	Asistente Logísti
226	1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden	Asistente Logísti	4 días	jue 14/7/22	mié 20/7/22	225	Asistente Logísti
227	1.3.5.6	Arribo de los muebles a la	Asistente Logísti	2 días	mié 10/8/22	vie 12/8/22	226FC+15 días	Asistente Logísti
228	1.3.5.7	Ejecutar el pago	Muebles y enseres	2 días	vie 12/8/22	mar 16/8/22	227	Muebles y enseres
229	1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	vie 12/8/22	lun 15/8/22	228CC	Asistente de Proyecto[50%]
230	1.4	Adecuación de la Infraestructura		141 días	lun 20/6/22	mar 3/1/23		
231	1.4.1	Desinstalación de componentes a reemplazar		23 días	lun 20/6/22	jue 21/7/22		
232	1.4.1.1	Desconexión del sistema eléctrico		13 días	lun 4/7/22	jue 21/7/22		
233	1.4.1.1.1	Desconectar cables de fu	Desconectar cab	5 días	lun 4/7/22	lun 11/7/22	202	Desconectar cab
234	1.4.1.1.2	Desconectar cables de co	Desconectar cab	5 días	lun 4/7/22	lun 11/7/22	233CC	Desconectar cab
235	1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de	Desconectar el motor principal	2 días	lun 11/7/22	mié 13/7/22	234	Desconectar el motor principal
236	1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a	Desconectar la p	1 día	mié 13/7/22	jue 14/7/22	235	Desconectar la p
237	1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control,	Desmontar los elementos de	5 días	jue 14/7/22	jue 21/7/22	236	Desmontar los elementos de
238	1.4.1.1.6	Marcar e identificar los	Marcar e identifi	2 días	jue 14/7/22	lun 18/7/22	237CC	Marcar e identifi
239	1.4.1.2	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria		8,5 días	lun 27/6/22	jue 7/7/22		
240	1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite,	Cerrar las válvulas de alimentación	0,5 días	lun 27/6/22	lun 27/6/22	197	Cerrar las válvulas de alimentación
241	1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la	Desacople de tuberías	5 días	mar 28/6/22	lun 4/7/22	240	Desacople de tuberías
242	1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías	Colocar bridas de cierre en	3 días	mar 5/7/22	jue 7/7/22	241	Colocar bridas de cierre en
243	1.4.1.3	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar		5 días	lun 20/6/22	lun 27/6/22		
244	1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la	Romper el encofrado de	2 días	lun 20/6/22	mié 22/6/22	192	Romper el encofrado de
245	1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorio	Desacoplar los a	3 días	mié 22/6/22	lun 27/6/22	244	Desacoplar los a
246	1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	Desajustar la per	2 días	mié 22/6/22	vie 24/6/22	245CC	Desajustar la per
247	1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la	Realizar maniobra de	1 día	vie 24/6/22	lun 27/6/22	246	Realizar maniobra de
248	1.4.2	Implementación de obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico		136 días	lun 27/6/22	mar 3/1/23		
249	1.4.2.1	Implementación de obra civil		115 días	lun 27/6/22	lun 5/12/22		
250	1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y	Derrocamiento de bases y	20 días	lun 27/6/22	lun 25/7/22	192;247	Derrocamiento de bases y
251	1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	Cimentación del	20 días	lun 25/7/22	lun 22/8/22	250	Cimentación del



252	1.4.2.1.3	Fundición del terreno	Fundición del terreno	30 días	lun 22/8/22	lun 3/10/22	251	Fundición del terreno
253	1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases)	Construcción de alojamientos	45 días	lun 3/10/22	lun 5/12/22	252	Construcción de alojamientos
254	1.4.2.2	Implementación de sistemas auxiliares		36 días	lun 14/11/22	mar 3/1/23		
255	1.4.2.2.1	Readecuación del sistema de aire comprimido		20 días	lun 14/11/22	lun 12/12/22		
256	1.4.2.2.1.1	Prearmado de tubería	Prearmado de tubería	8 días	lun 14/11/22	jue 24/11/22	242;253FC-15	Prearmado de tubería
257	1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que	Reemplazo de tramos de tubería que	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	256	Reemplazo de tramos de tubería que
258	1.4.2.2.1.3	Reemplazo de acceso	Reemplazo de acceso	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	257CC	Reemplazo de acceso
259	1.4.2.2.2	Readecuación del sistema de abastecimiento de		20 días	lun 14/11/22	lun 12/12/22		
260	1.4.2.2.2.1	Prearmado de tubería	Prearmado de tubería	8 días	lun 14/11/22	jue 24/11/22	242;253FC-15	Prearmado de tubería
261	1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que	Reemplazo de tramos de tubería que	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	260	Reemplazo de tramos de tubería que
262	1.4.2.2.2.3	Reemplazo de acceso	Reemplazo de acceso	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	261CC	Reemplazo de acceso
263	1.4.2.2.3	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales		16 días	lun 12/12/22	mar 3/1/23		
264	1.4.2.2.3.1	Prearmado de tubería	Prearmado de tubería	8 días	lun 12/12/22	jue 22/12/22	242;197;262	Prearmado de tubería
265	1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramos	Reemplazo de tramos	8 días	jue 22/12/22	mar 3/1/23	264	Reemplazo de tramos
266	1.4.2.2.3.3	Reemplazo de acceso	Reemplazo de acceso	8 días	jue 22/12/22	mar 3/1/23	265CC	Reemplazo de acceso
267	1.4.2.3	Implementación del sistema eléctrico		17 días	lun 21/11/22	mié 14/12/22		
268	1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker p	Reemplazo de breaker p	8 días	lun 21/11/22	jue 1/12/22	202;253FC-10	Reemplazo de breaker p
269	1.4.2.3.2	Montaje de cable de con	Montaje de cable de con	8 días	lun 28/11/22	jue 8/12/22	268CC+5 días	Montaje de cable de con
270	1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado	Reemplazo de cableado	12 días	lun 28/11/22	mié 14/12/22	269CC	Reemplazo de cableado
271	1.4.2.4	Obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico implementado		0 días	mar 3/1/23	mar 3/1/23	253;258;262;2	
272	1.5	Instalación y Pruebas		114,5 días	mar 30/5/23	lun 6/11/23		
273	1.5.1	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción		44 días	mar 30/5/23	lun 31/7/23		
274	1.5.1.1	Ensamblaje		37 días	mar 30/5/23	jue 20/7/23		
275	1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de	Técnico eléctrico;Técnico eléctrico del	2 días	mar 30/5/23	jue 1/6/23	186;271	Técnico eléctrico;Técnico eléctrico del
276	1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de	Técnico eléctrico;Técnico	5 días	jue 1/6/23	jue 8/6/23	275	Técnico eléctrico;Técnico
277	1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	Técnico eléctrico;Técnico	30 días	jue 8/6/23	jue 20/7/23	276	Técnico eléctrico;Técnico
278	1.5.1.2	Alineamiento		42 días	jue 1/6/23	lun 31/7/23		
279	1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de	Supervisor de Calidad 2	1 día	jue 1/6/23	vie 2/6/23	277CC-5 días	Supervisor de Calidad 2
280	1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria	Supervisor de Calidad 2	30 días	jue 8/6/23	jue 20/7/23	277CC	Supervisor de Calidad 2
281	1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento	Supervisor de Ca	2 días	jue 20/7/23	lun 24/7/23	277	Supervisor de Ca
282	1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la	Técnico mecánico;Técnic	5 días	lun 24/7/23	lun 31/7/23	281;277	Técnico mecánico;Técnic
283	1.5.1.3	Maquinaria y componentes instalados		0 días	lun 31/7/23	lun 31/7/23	282	
284	1.5.2	Conexión de sistemas		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23		
285	1.5.2.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23		
286	1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire	Técnico mecánico del	5 días	lun 31/7/23	lun 7/8/23	283	Técnico mecánico del
287	1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua	Técnico mecánico del	5 días	lun 7/8/23	lun 14/8/23	286	Técnico mecánico del



288	1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas	Técnico mecánico del	5 días	lun 14/8/23	lun 21/8/23	287	Técnico mecánico del
289	1.5.2.2	Conexión del sistema eléctrico		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23		
290	1.5.2.2.1	Conexión de breaker pri	Técnico eléctrico	5 días	lun 31/7/23	lun 7/8/23	283	Técnico eléctrico
291	1.5.2.2.2	Conexión de sistema de	Técnico eléctrico	5 días	lun 7/8/23	lun 14/8/23	290	Técnico eléctrico
292	1.5.2.2.3	Conexión de sistema de	Técnico eléctrico	5 días	lun 14/8/23	lun 21/8/23	291	Técnico eléctrico
293	1.5.2.3	Sistemas auxiliares y eléctrico conectados a la maquinaria		0 días	lun 21/8/23	lun 21/8/23	286;287;288;2	
294	1.5.3	Instalación de muebles y equipos de computación		6 días	jue 20/7/23	vie 28/7/23		
295	1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de	Ayudante de taller de	2 días	jue 20/7/23	lun 24/7/23	277	Ayudante de taller de
296	1.5.3.2	Instalar las computadoras e	Ayudante de taller de	4 días	lun 24/7/23	vie 28/7/23	295	Ayudante de taller de
297	1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas,	Ayudante de taller de	2 días	lun 24/7/23	mié 26/7/23	296CC	Ayudante de taller de
298	1.5.4	Línea de producción instalada		0 días	lun 21/8/23	lun 21/8/23	283;293;297	
299	1.5.5	Pruebas		80,5 días	lun 17/7/23	lun 6/11/23		
300	1.5.5.1	Plan de pruebas		17 días	lun 17/7/23	mié 9/8/23		
301	1.5.5.1.1	Protocolo de pruebas		8 días	lun 17/7/23	jue 27/7/23		
302	1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para	Verificador de Proyecto	1 día	lun 17/7/23	mar 18/7/23	298CC-25 días	Verificador de Proyecto
303	1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de	Verificador de Proyecto	5 días	mar 18/7/23	mar 25/7/23	302	Verificador de Proyecto
304	1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos de	Supervisor de Proyecto	2 días	mar 25/7/23	jue 27/7/23	303	Supervisor de Proyecto
305	1.5.5.1.1.4	Protocolo de pruebas		0 días	jue 27/7/23	jue 27/7/23	304	
306	1.5.5.1.2	Planificación de pruebas		9 días	jue 27/7/23	mié 9/8/23		
307	1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos	Director de Proyecto :Jefe de	1 día	jue 27/7/23	vie 28/7/23	305	Director de Proyecto :Jefe de
308	1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	Verificador de Proyecto 2	3 días	lun 31/7/23	jue 3/8/23	307FC+1 día	Verificador de Proyecto 2
309	1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con	Director de Proyecto :Jefe de	1 día	jue 3/8/23	vie 4/8/23	308	Director de Proyecto :Jefe de
310	1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a	Asistente de Proyecto	3 días	vie 4/8/23	mié 9/8/23	309	Asistente de Proyecto
311	1.5.5.2	Puesta en operación de la línea de producción		55,5 días	lun 21/8/23	lun 6/11/23		
312	1.5.5.2.1	Pruebas eléctricas de sincronización		11,5 días	lun 21/8/23	mar 5/9/23		
313	1.5.5.2.1.1	Verificar alineación de	Supervisor de Calidad	1 día	lun 21/8/23	mar 22/8/23	310;298	Supervisor de Calidad
314	1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previo a ejecución de	Supervisor de Calidad	1 día	mar 22/8/23	mié 23/8/23	313	Supervisor de Calidad
315	1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de	Operario de la línea 2,Operario	3 días	mié 23/8/23	mar 29/8/23	314;313	Operario de la línea 2,Operario
316	1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de	Técnico eléctrico del	5 días	mar 29/8/23	mar 5/9/23	315	Técnico eléctrico del
317	1.5.5.2.2	Pruebas de rotación en vacío		19,5 días	mié 23/8/23	mar 19/9/23		
318	1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración	Supervisor de Calidad	1 día	mié 23/8/23	jue 24/8/23	314	Supervisor de Calidad
319	1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previo a ejecución de	Supervisor de Calidad	1 día	jue 24/8/23	vie 25/8/23	318	Supervisor de Calidad
320	1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba de	Operario de la línea 2,Operario	5 días	mar 29/8/23	mar 5/9/23	315	Operario de la línea 2,Operario
321	1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de	Técnico mecánico del	10 días	mar 5/9/23	mar 19/9/23	320	Técnico mecánico del
322	1.5.5.2.3	Pruebas de rotación con carga		17 días	mar 19/9/23	jue 12/10/23		
323	1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus	Operario de la línea 3;Técnico mecánico del	1 día	mar 19/9/23	mié 20/9/23	211;321	Operario de la línea 3;Técnico mecánico del
324	1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previo a ejecución de	Operario de la línea 3;Técnico	1 día	mié 20/9/23	jue 21/9/23	323	Operario de la línea 3;Técnico
325	1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea 3;Técnico	10 días	jue 21/9/23	jue 5/10/23	324	Operario de la línea 3;Técnico



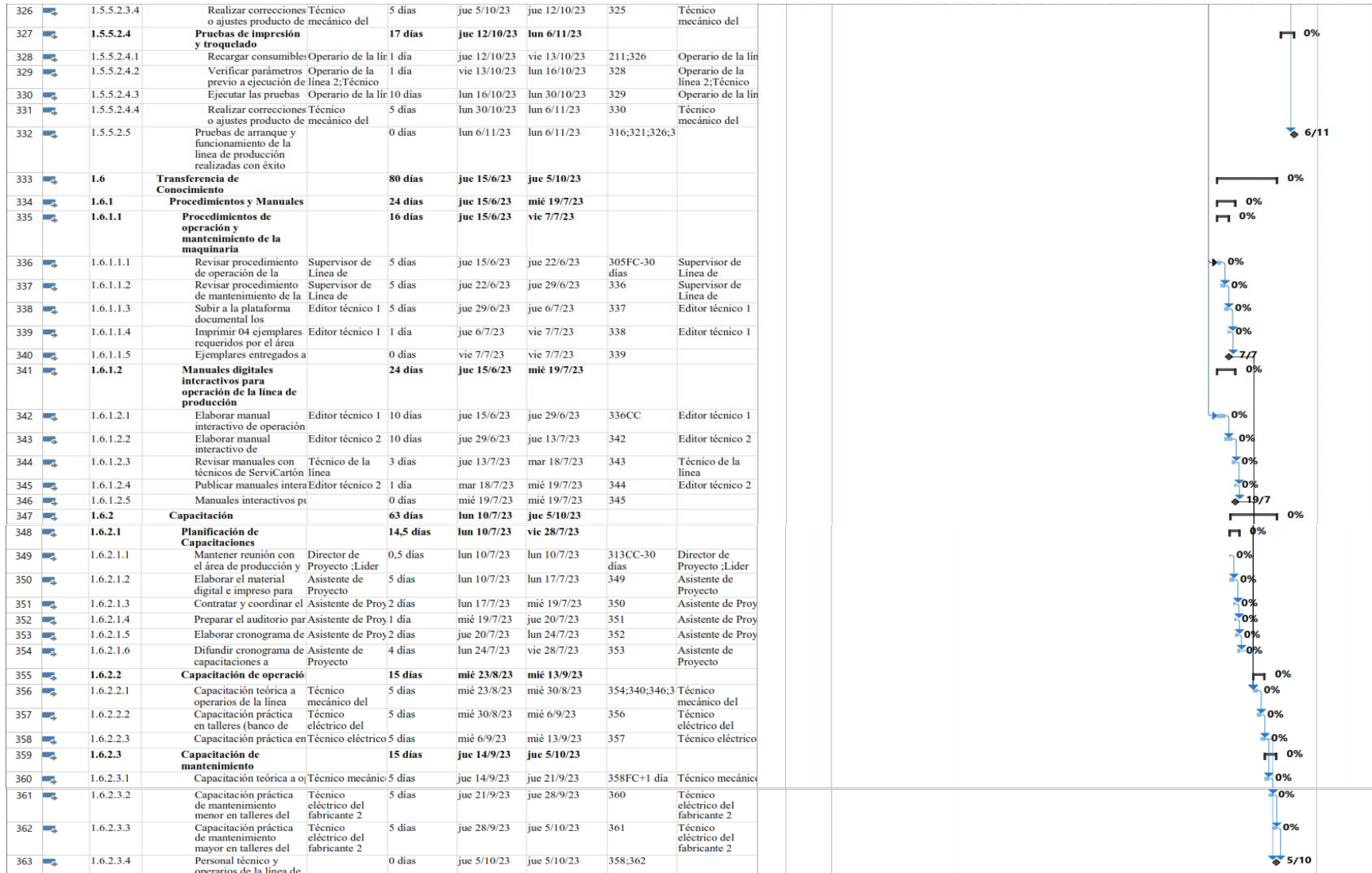


Figura 27. Cronograma del proyecto.

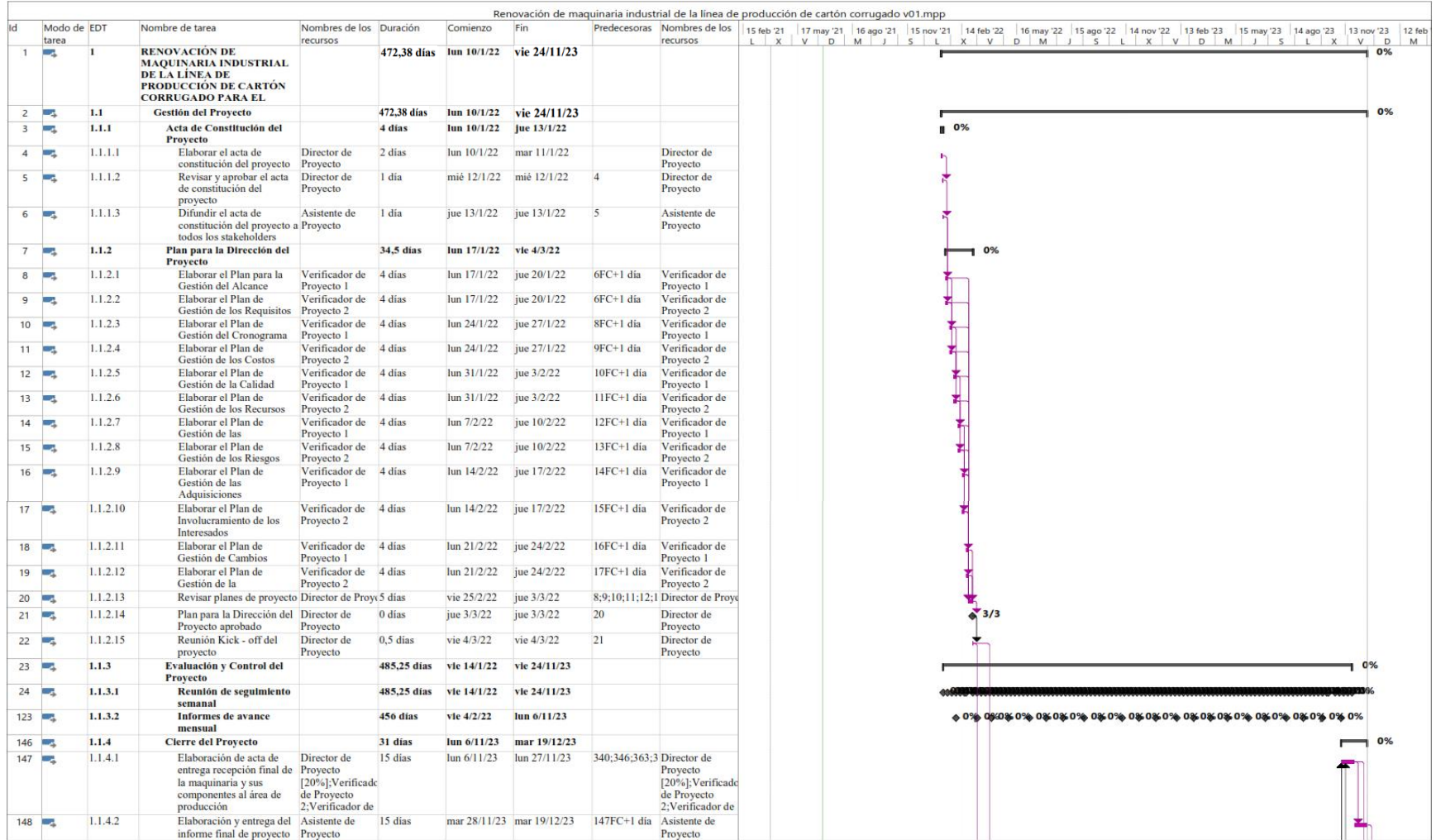
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Como se puede observar en la Figura 27 para la elaboración del cronograma del proyecto se ha empleado la herramienta Microsoft Project.

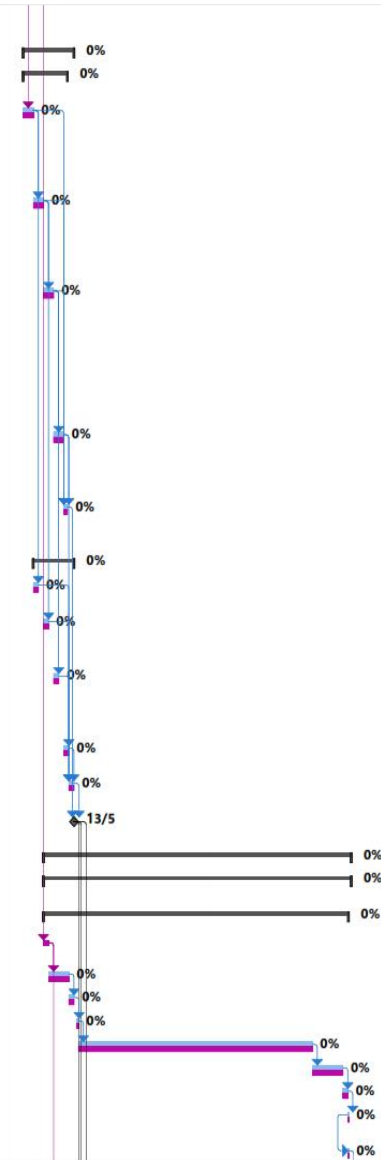
4.3.3 Línea Base del Cronograma (MS Project)

La línea base del cronograma consiste en la versión aprobada de un modelo de programación que sólo puede cambiarse mediante procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base de comparación con los resultados reales. Durante el monitoreo y control las fechas aprobadas de la línea base se comparan con las fechas reales de inicio y finalización para determinar si se han producido desviaciones, (PMI, 2017).

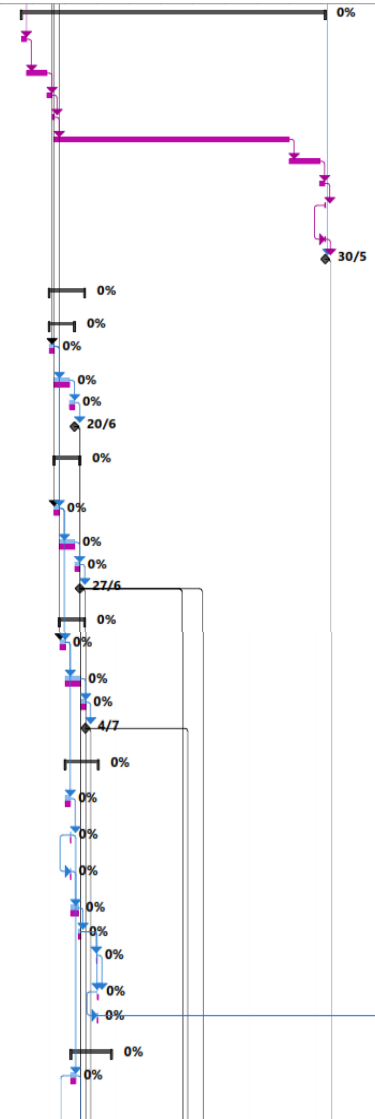
La línea base del cronograma del proyecto REMI se presenta en la Figura 28:



149	1.1.4.3	Cierre de proyecto legalizado	Director de Proyecto	0 días	mar 19/12/23	mar 19/12/23	147;148	Director de Proyecto
150	1.2	Diseño e Ingeniería		50 días	vie 4/3/22	vie 13/5/22		
151	1.2.1	Ingeniería básica y conceptual		43 días	vie 4/3/22	mié 4/5/22		
152	1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	10 días	vie 4/3/22	vie 18/3/22	22	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1
153	1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	10 días	vie 18/3/22	vie 1/4/22	152	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2
154	1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	10 días	vie 1/4/22	vie 15/4/22	153	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1
155	1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1	10 días	vie 15/4/22	vie 29/4/22	154	Diseñador 1;Asistente de Diseño 1
156	1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	Jefe de Ingeniería	3 días	vie 29/4/22	mié 4/5/22	155;152;153;1	Jefe de Ingeniería
157	1.2.2	Ingeniería de detalle		40 días	vie 18/3/22	vie 13/5/22		
158	1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de	Diseñador 1;Asistente de	5 días	vie 18/3/22	vie 25/3/22	152	Diseñador 1;Asistente de
159	1.2.2.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	5 días	vie 1/4/22	vie 8/4/22	153	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2
160	1.2.2.3	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2	5 días	vie 15/4/22	vie 22/4/22	154	Asistente de Diseño 2;Diseñador 2
161	1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la	Diseñador 1;Asistente de	5 días	vie 29/4/22	vie 6/5/22	155	Diseñador 1;Asistente de
162	1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	Jefe de Ingeniería	5 días	vie 6/5/22	vie 13/5/22	158;159;160;1	Jefe de Ingeniería
163	1.2.3	Estudios e Ingeniería finalizados y aprobados		0 días	vie 13/5/22	vie 13/5/22	162;156	
164	1.3	Adquisiciones		301,6 días	vie 1/4/22	mar 30/5/23		
165	1.3.1	Kit de maquinaria de la línea de producción		301,6 días	vie 1/4/22	mar 30/5/23		
166	1.3.1.1	Maquinaria principal		300 días	vie 1/4/22	vie 26/5/23		
167	1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Verificador de Proyecto 1	5 días	vie 1/4/22	vie 8/4/22	22FC+20 días	Verificador de Proyecto 1
168	1.3.1.1.2	Selección y adjudicación	Asistente Logisti	20 días	vie 8/4/22	vie 6/5/22	167	Asistente Logisti
169	1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el cont	Abogado [50%];	5 días	vie 6/5/22	vie 13/5/22	168	Abogado [50%];
170	1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	Maq. Principal pe	2 días	mar 17/5/22	jue 19/5/22	169FC+2 días	Maq. Principal pe
171	1.3.1.1.5	Fabricación de la maqui	Maq. Principal pe	230 días	jue 19/5/22	jue 6/4/23	170	Maq. Principal pe
172	1.3.1.1.6	Importación	Asistente Logisti	30 días	jue 6/4/23	jue 18/5/23	171	Asistente Logisti
173	1.3.1.1.7	Gestionar la nacionaliza	Asistente Logisti	5 días	jue 18/5/23	jue 25/5/23	172	Asistente Logisti
174	1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega	Analista de Finanzas;Asisten	1 día	jue 25/5/23	vie 26/5/23	173	Analista de Finanzas;Asisten
175	1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	Maq. Principal pe	1 día	jue 25/5/23	vie 26/5/23	174CC	Maq. Principal pe

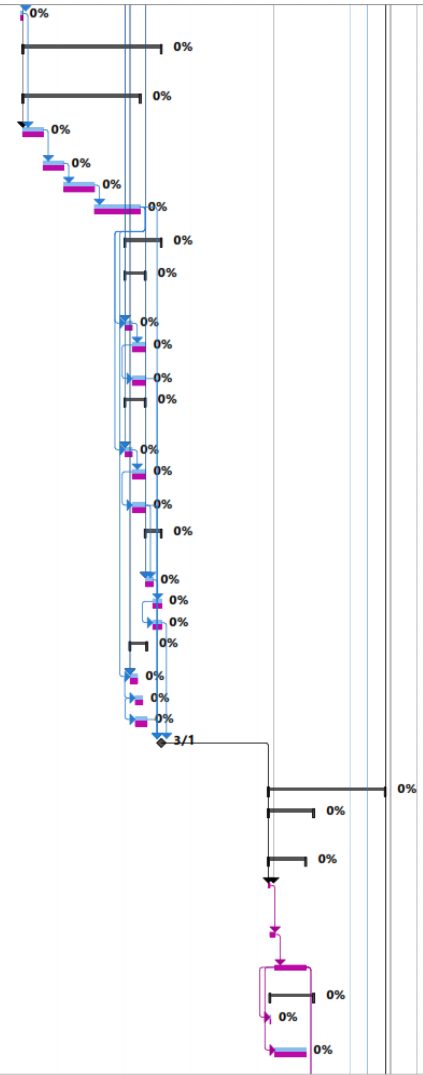


176	1.3.1.2	Maquinaria auxiliar		296,6 días	vie 8/4/22	mar 30/5/23		
177	1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de Proyecto 2	Verificador de Proyecto 2	5 días	vie 8/4/22	vie 15/4/22	167	Verificador de Proyecto 2
178	1.3.1.2.2	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	20 días	vie 15/4/22	vie 13/5/22	177	Asistente Logístico
179	1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado [50%];	5 días	vie 13/5/22	vie 20/5/22	178	Abogado [50%];
180	1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de Finanzas	0,5 días	vie 20/5/22	lun 23/5/22	179	Analista de Finanzas
181	1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria	Maq. Auxiliar pa	230 días	lun 23/5/22	lun 10/4/23	180	Maq. Auxiliar pa
182	1.3.1.2.6	Importación	Asistente Logístico	30 días	lun 10/4/23	lun 22/5/23	181	Asistente Logístico
183	1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	Asistente Logístico	5 días	lun 22/5/23	lun 29/5/23	182	Asistente Logístico
184	1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega	Analista de Finanzas;Asistent	1 día	lun 29/5/23	mar 30/5/23	183	Analista de Finanzas;Asistent
185	1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	Maq. Auxiliar pa	1 día	lun 29/5/23	mar 30/5/23	184CC	Maq. Auxiliar pa
186	1.3.1.3	Maquinaria principal y auxiliar adquirida		0 días	mar 30/5/23	mar 30/5/23	175;185	
187	1.3.2	Servicios para la adecuación de la obra civil		35 días	lun 16/5/22	lun 4/7/22		
188	1.3.2.1	Obra civil		25 días	lun 16/5/22	lun 20/6/22		
189	1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de Proyecto	Asistente de Proyecto	5 días	lun 16/5/22	lun 23/5/22	163FC+1 día	Asistente de Proyecto
190	1.3.2.1.2	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	15 días	lun 23/5/22	lun 13/6/22	189	Asistente Logístico
191	1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orden	Abogado [50%];	5 días	lun 13/6/22	lun 20/6/22	190	Abogado [50%];
192	1.3.2.1.4	Servicio para implementación de obra		0 días	lun 20/6/22	lun 20/6/22	191	
193	1.3.2.2	Sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)		25 días	lun 23/5/22	lun 27/6/22		
194	1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de Proyecto	Asistente de Proyecto	5 días	lun 23/5/22	lun 30/5/22	189;163	Asistente de Proyecto
195	1.3.2.2.2	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	15 días	lun 30/5/22	lun 20/6/22	194	Asistente Logístico
196	1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden	Abogado [50%];	5 días	lun 20/6/22	lun 27/6/22	195	Abogado [50%];
197	1.3.2.2.4	Servicio para implementación de		0 días	lun 27/6/22	lun 27/6/22	196	
198	1.3.2.3	Sistema eléctrico		25 días	lun 30/5/22	lun 4/7/22		
199	1.3.2.3.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de Proyecto	Asistente de Proyecto	5 días	lun 30/5/22	lun 6/6/22	194;163	Asistente de Proyecto
200	1.3.2.3.2	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	15 días	lun 6/6/22	lun 27/6/22	199	Asistente Logístico
201	1.3.2.3.3	Elaborar y firmar la orden	Abogado [50%];	5 días	lun 27/6/22	lun 4/7/22	200	Abogado [50%];
202	1.3.2.3.4	Servicio para implementación del		0 días	lun 4/7/22	lun 4/7/22	201	
203	1.3.3	Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria		33,5 días	lun 6/6/22	jue 21/7/22		
204	1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el Proyecto	Asistente de Proyecto	5 días	lun 6/6/22	lun 13/6/22	199	Asistente de Proyecto
205	1.3.3.2	Planificar los consumibles requeridos en la web	Asistente de Proyecto	0,5 días	lun 13/6/22	lun 13/6/22	204	Asistente de Proyecto
206	1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna	Verificador de Proyecto 2	0,5 días	lun 13/6/22	lun 13/6/22	205CC	Verificador de Proyecto 2
207	1.3.3.4	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	8 días	mar 14/6/22	jue 23/6/22	206	Asistente Logístico
208	1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden	Asistente Logístico	2 días	vie 24/6/22	lun 27/6/22	207	Asistente Logístico
209	1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	Asistente Logístico 4	1 día	mar 19/7/22	mar 19/7/22	208FC+15 días	Asistente Logístico 4
210	1.3.3.7	Ejecutar el pago	Consumibles;An	1 día	mié 20/7/22	jue 21/7/22	209;208	Consumibles;An
211	1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final	Asistente de Proyecto	0,5 días	mié 20/7/22	mié 20/7/22	210CC	Asistente de Proyecto
212	1.3.4	Equipos de computación		40 días	mar 14/6/22	lun 8/8/22		
213	1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa	Asistente de Proyecto[50%]	5 días	mar 14/6/22	lun 20/6/22	205	Asistente de Proyecto[50%]

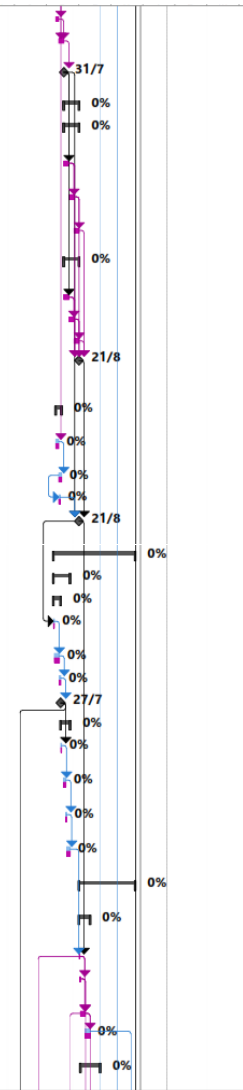


214	1.3.4.2	Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	mar 21/6/22	mar 21/6/22	213	Asistente de Proyecto[50%]				0%
215	1.3.4.3	Realizar la solicitud de material en la web interna	Verificador de Proyecto 1[50%]	1 día	mié 22/6/22	mié 22/6/22	214	Verificador de Proyecto 1[50%]				0%
216	1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente Logístico	10 días	jue 23/6/22	mié 6/7/22	215	Asistente Logístico				0%
217	1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden	Asistente Logístico	4 días	jue 7/7/22	mar 12/7/22	216	Asistente Logístico				0%
218	1.3.4.6	Arribo de las computadoras e	Asistente Logístico	2 días	mié 3/8/22	jue 4/8/22	217FC+15 días	Asistente Logístico				0%
219	1.3.4.7	Ejecutar el pago	Equipos de comp	2 días	vie 5/8/22	lun 8/8/22	218	Equipos de comp				0%
220	1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	vie 5/8/22	vie 5/8/22	219CC	Asistente de Proyecto[50%]				0%
221	1.3.5	Muebles y enseres		45,5 días	mar 14/6/22	mar 16/8/22						0%
222	1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión	Asistente de Proyecto[50%]	5 días	mar 14/6/22	lun 20/6/22	213CC	Asistente de Proyecto[50%]				0%
223	1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	mar 21/6/22	mar 21/6/22	222	Asistente de Proyecto[50%]				0%
224	1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna	Verificador de Proyecto 1[50%]	0,5 días	mié 22/6/22	mié 22/6/22	223	Verificador de Proyecto 1[50%]				0%
225	1.3.5.4	Selección y adjudicación	Asistente Logístico	16 días	mié 22/6/22	jue 14/7/22	224	Asistente Logístico				0%
226	1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden	Asistente Logístico	4 días	jue 14/7/22	mié 20/7/22	225	Asistente Logístico				0%
227	1.3.5.6	Arribo de los muebles a la	Asistente Logístico	2 días	mié 10/8/22	vie 12/8/22	226FC+15 días	Asistente Logístico				0%
228	1.3.5.7	Ejecutar el pago	Muebles y enseres	2 días	vie 12/8/22	mar 16/8/22	227	Muebles y enseres				0%
229	1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final	Asistente de Proyecto[50%]	1 día	vie 12/8/22	lun 15/8/22	228CC	Asistente de Proyecto[50%]				0%
230	1.4	Adecuación de la Infraestructura		141 días	lun 20/6/22	mar 3/1/23						0%
231	1.4.1	Desinstalación de componentes a reemplazar		23 días	lun 20/6/22	jue 21/7/22						0%
232	1.4.1.1	Desconexión del sistema eléctrico		13 días	lun 4/7/22	jue 21/7/22						0%
233	1.4.1.1.1	Desconectar cables de f	Desconectar cab	5 días	lun 4/7/22	lun 11/7/22	202	Desconectar cab				0%
234	1.4.1.1.2	Desconectar cables de c	Desconectar cab	5 días	lun 4/7/22	lun 11/7/22	233CC	Desconectar cab				0%
235	1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de	Desconectar el motor principal	2 días	lun 11/7/22	mié 13/7/22	234	Desconectar el motor principal				0%
236	1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a l	Desconectar la p	1 día	mié 13/7/22	jue 14/7/22	235	Desconectar la p				0%
237	1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control,	Desmontar los elementos de	5 días	jue 14/7/22	jue 21/7/22	236	Desmontar los elementos de				0%
238	1.4.1.1.6	Marcar e identificar los	Marcar e identifi	2 días	jue 14/7/22	lun 18/7/22	237CC	Marcar e identifi				0%
239	1.4.1.2	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria		8,5 días	lun 27/6/22	jue 7/7/22						0%
240	1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite,	Cerrar las válvulas de alimentación	0,5 días	lun 27/6/22	lun 27/6/22	197	Cerrar las válvulas de alimentación				0%
241	1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la	Desacople de tuberías	5 días	mar 28/6/22	lun 4/7/22	240	Desacople de tuberías				0%
242	1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías	Colocar bridas de cierre en	3 días	mar 5/7/22	jue 7/7/22	241	Colocar bridas de cierre en				0%
243	1.4.1.3	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar		5 días	lun 20/6/22	lun 27/6/22						0%
244	1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la	Romper el encofrado de	2 días	lun 20/6/22	mié 22/6/22	192	Romper el encofrado de				0%
245	1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorio	Desacoplar los a	3 días	mié 22/6/22	lun 27/6/22	244	Desacoplar los a				0%
246	1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	Desajustar la per	2 días	mié 22/6/22	vie 24/6/22	245CC	Desajustar la per				0%

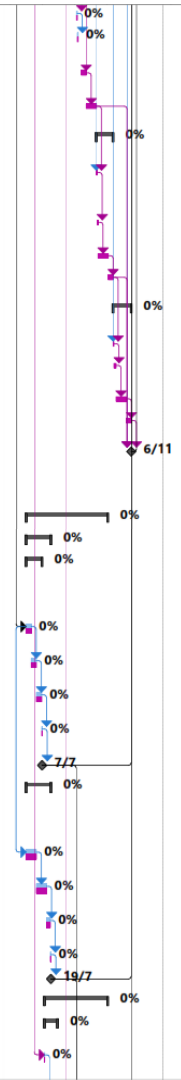
247	1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la	Realizar maniobra de	1 día	vie 24/6/22	lun 27/6/22	246	Realizar maniobra de
248	1.4.2	Implementación de obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico		136 días	lun 27/6/22	mar 3/1/23		
249	1.4.2.1	Implementación de obra civil		115 días	lun 27/6/22	lun 5/12/22		
250	1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y	Derrocamiento de bases y	20 días	lun 27/6/22	lun 25/7/22	192;247	Derrocamiento de bases y
251	1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	Cimentación del	20 días	lun 25/7/22	lun 22/8/22	250	Cimentación del
252	1.4.2.1.3	Fundición del terreno	Fundición del te	30 días	lun 22/8/22	lun 3/10/22	251	Fundición del te
253	1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases)	Construcción de alojamientos	45 días	lun 3/10/22	lun 5/12/22	252	Construcción de alojamientos
254	1.4.2.2	Implementación de sistemas auxiliares		36 días	lun 14/11/22	mar 3/1/23		
255	1.4.2.2.1	Readecuación del sistema de aire comprimido		20 días	lun 14/11/22	lun 12/12/22		
256	1.4.2.2.1.1	Prearmado de tubería	Prearmado de tu	8 días	lun 14/11/22	jue 24/11/22	242;253FC-15	Prearmado de tu
257	1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que	Reemplazo de tramos de	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	256	Reemplazo de tramos de
258	1.4.2.2.1.3	Reemplazo de acceso	Reemplazo de ac	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	257CC	Reemplazo de ac
259	1.4.2.2.2	Readecuación del sistema de abastecimiento de		20 días	lun 14/11/22	lun 12/12/22		
260	1.4.2.2.2.1	Prearmado de tubería	Prearmado de tu	8 días	lun 14/11/22	jue 24/11/22	242;253FC-15	Prearmado de tu
261	1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que	Reemplazo de tramos de	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	260	Reemplazo de tramos de
262	1.4.2.2.2.3	Reemplazo de acceso	Reemplazo de ac	12 días	jue 24/11/22	lun 12/12/22	261CC	Reemplazo de ac
263	1.4.2.2.3	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales		16 días	lun 12/12/22	mar 3/1/23		
264	1.4.2.2.3.1	Prearmado de tubería	Prearmado de tu	8 días	lun 12/12/22	jue 22/12/22	242;197;262	Prearmado de tu
265	1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramo	Reemplazo de tr	8 días	jue 22/12/22	mar 3/1/23	264	Reemplazo de tr
266	1.4.2.2.3.3	Reemplazo de acceso	Reemplazo de ac	8 días	jue 22/12/22	mar 3/1/23	265CC	Reemplazo de ac
267	1.4.2.3	Implementación del sistema eléctrico		17 días	lun 21/11/22	mié 14/12/22		
268	1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker p	Reemplazo de br	8 días	lun 21/11/22	jue 1/12/22	202;253FC-10	Reemplazo de br
269	1.4.2.3.2	Montaje de cable de con	Montaje de cabl	8 días	lun 28/11/22	jue 8/12/22	268CC+5 días	Montaje de cabl
270	1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado	Reemplazo de ca	12 días	lun 28/11/22	mié 14/12/22	269CC	Reemplazo de ca
271	1.4.2.4	Obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico implementado		0 días	mar 3/1/23	mar 3/1/23	253;258;262;2	
272	1.5	Instalación y Pruebas		114,5 días	mar 30/5/23	lun 6/11/23		
273	1.5.1	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción		44 días	mar 30/5/23	lun 31/7/23		
274	1.5.1.1	Ensamblaje		37 días	mar 30/5/23	jue 20/7/23		
275	1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de	Tecnico eléctrico;Técnico eléctrico del	2 días	mar 30/5/23	jue 1/6/23	186;271	Tecnico eléctrico;Técnico eléctrico del
276	1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de	Tecnico eléctrico;Técnico	5 días	jue 1/6/23	jue 8/6/23	275	Tecnico eléctrico;Técnico
277	1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	Tecnico eléctrico;Técnico	30 días	jue 8/6/23	jue 20/7/23	276	Tecnico eléctrico;Técnico
278	1.5.1.2	Alineamiento		42 días	jue 1/6/23	lun 31/7/23		
279	1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de	Supervisor de Calidad 2	1 día	jue 1/6/23	vie 2/6/23	277CC-5 días	Supervisor de Calidad 2
280	1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria	Supervisor de Calidad 2	30 días	jue 8/6/23	jue 20/7/23	277CC	Supervisor de Calidad 2



281	1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento	Supervisor de Calidad	2 días	jue 20/7/23	lun 24/7/23	277	Supervisor de Calidad
282	1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la	Técnico mecánico; Técnico	5 días	lun 24/7/23	lun 31/7/23	281;277	Técnico mecánico; Técnico
283	1.5.1.3	Maquinaria y componentes instalados		0 días	lun 31/7/23	lun 31/7/23	282	
284	1.5.2	Conexión de sistemas		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23		
285	1.5.2.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23		
286	1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire	Técnico mecánico del	5 días	lun 31/7/23	lun 7/8/23	283	Técnico mecánico del
287	1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua	Técnico mecánico del	5 días	lun 7/8/23	lun 14/8/23	286	Técnico mecánico del
288	1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas	Técnico mecánico del	5 días	lun 14/8/23	lun 21/8/23	287	Técnico mecánico del
289	1.5.2.2	Conexión del sistema eléctrico		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23		
290	1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	Técnico eléctrico	5 días	lun 31/7/23	lun 7/8/23	283	Técnico eléctrico
291	1.5.2.2.2	Conexión de sistema de	Técnico eléctrico	5 días	lun 7/8/23	lun 14/8/23	290	Técnico eléctrico
292	1.5.2.2.3	Conexión de sistema de	Técnico eléctrico	5 días	lun 14/8/23	lun 21/8/23	291	Técnico eléctrico
293	1.5.2.3	Sistemas auxiliares y eléctrico conectados a la maquinaria		0 días	lun 21/8/23	lun 21/8/23	286;287;288;2	
294	1.5.3	Instalación de muebles y equipos de computación		6 días	jue 20/7/23	vie 28/7/23		
295	1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de	Ayudante de taller de	2 días	jue 20/7/23	lun 24/7/23	277	Ayudante de taller de
296	1.5.3.2	Instalar las computadoras e	Ayudante de taller de	4 días	lun 24/7/23	vie 28/7/23	295	Ayudante de taller de
297	1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas	Ayudante de taller de	2 días	lun 24/7/23	mié 26/7/23	296CC	Ayudante de taller de
298	1.5.4	Línea de producción instalada		0 días	lun 21/8/23	lun 21/8/23	283;293;297	
299	1.5.5	Pruebas		80,5 días	lun 17/7/23	lun 6/11/23		
300	1.5.5.1	Plan de pruebas		17 días	lun 17/7/23	mié 9/8/23		
301	1.5.5.1.1	Protocolo de pruebas		8 días	lun 17/7/23	jue 27/7/23		
302	1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para	Verificador de Proyecto	1 día	lun 17/7/23	mar 18/7/23	298CC-25 días	Verificador de Proyecto
303	1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de	Verificador de Proyecto	5 días	mar 18/7/23	mar 25/7/23	302	Verificador de Proyecto
304	1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolo de	Supervisor de Proyecto	2 días	mar 25/7/23	jue 27/7/23	303	Supervisor de Proyecto
305	1.5.5.1.1.4	Protocolo de pruebas		0 días	jue 27/7/23	jue 27/7/23	304	
306	1.5.5.1.2	Planificación de pruebas		9 días	jue 27/7/23	mié 9/8/23		
307	1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos	Director de Proyecto / Jefe de Proyecto	1 día	jue 27/7/23	vie 28/7/23	305	Director de Proyecto / Jefe de Proyecto
308	1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	Verificador de Proyecto 2	3 días	lun 31/7/23	jue 3/8/23	307FC+1 día	Verificador de Proyecto 2
309	1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con	Director de Proyecto / Jefe de Proyecto	1 día	jue 3/8/23	vie 4/8/23	308	Director de Proyecto / Jefe de Proyecto
310	1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a	Asistente de Proyecto	3 días	vie 4/8/23	mié 9/8/23	309	Asistente de Proyecto
311	1.5.5.2	Puesta en operación de la línea de producción		55,5 días	lun 21/8/23	lun 6/11/23		
312	1.5.5.2.1	Pruebas eléctricas de sincronización		11,5 días	lun 21/8/23	mar 5/9/23		
313	1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final	Supervisor de Calidad	1 día	lun 21/8/23	mar 22/8/23	310;298	Supervisor de Calidad
314	1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previo a ejecución de Calidad	Supervisor de Calidad	1 día	mar 22/8/23	mié 23/8/23	313	Supervisor de Calidad
315	1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de	Operario de la línea	3 días	mié 23/8/23	mar 29/8/23	314;313	Operario de la línea
316	1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de eléctrico del	Técnico eléctrico del	5 días	mar 29/8/23	mar 5/9/23	315	Técnico eléctrico del
317	1.5.5.2.2	Pruebas de rotación en vacío		19,5 días	mié 23/8/23	mar 19/9/23		



318	1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y cali	Supervisor de Ca	1 día	mié 23/8/23	jue 24/8/23	314	Supervisor de Ca
319	1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previo a ejecución de	Supervisor de Calidad	1 día	jue 24/8/23	vie 25/8/23	318	Supervisor de Calidad
320	1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba	Operario de la línea 2;Operario	5 días	mar 29/8/23	mar 5/9/23	315	Operario de la línea 2;Operario
321	1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de	Técnico mecánico del	10 días	mar 5/9/23	mar 19/9/23	320	Técnico mecánico del
322	1.5.5.2.3	Pruebas de rotación con carga		17 días	mar 19/9/23	jue 12/10/23		
323	1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus	Operario de la línea 3;Técnico mecánico del	1 día	mar 19/9/23	mié 20/9/23	211;321	Operario de la línea 3;Técnico mecánico del
324	1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previo a ejecución de	Operario de la línea 3;Técnico	1 día	mié 20/9/23	jue 21/9/23	323	Operario de la línea 3;Técnico
325	1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea 3;Técnico	10 días	jue 21/9/23	jue 5/10/23	324	Operario de la línea 3;Técnico
326	1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de	Técnico mecánico del	5 días	jue 5/10/23	jue 12/10/23	325	Técnico mecánico del
327	1.5.5.2.4	Pruebas de impresión y troquelado		17 días	jue 12/10/23	lun 6/11/23		
328	1.5.5.2.4.1	Recargar consumibles	Operario de la línea 2;Técnico	1 día	jue 12/10/23	vie 13/10/23	211;326	Operario de la línea 2;Técnico
329	1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previo a ejecución de	Operario de la línea 2;Técnico	1 día	vie 13/10/23	lun 16/10/23	328	Operario de la línea 2;Técnico
330	1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea 2;Técnico	10 días	lun 16/10/23	lun 30/10/23	329	Operario de la línea 2;Técnico
331	1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de	Técnico mecánico del	5 días	lun 30/10/23	lun 6/11/23	330	Técnico mecánico del
332	1.5.5.2.5	Pruebas de arranque y funcionamiento de la línea de producción realizadas con éxito		0 días	lun 6/11/23	lun 6/11/23	316;321;326;3	
333	1.6	Transferencia de Conocimiento		80 días	jue 15/6/23	jue 5/10/23		
334	1.6.1	Procedimientos y Manuales		24 días	jue 15/6/23	mié 19/7/23		
335	1.6.1.1	Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria		16 días	jue 15/6/23	vie 7/7/23		
336	1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la	Supervisor de Línea de	5 días	jue 15/6/23	jue 22/6/23	305FC-30	Supervisor de Línea de
337	1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la	Supervisor de Línea de	5 días	jue 22/6/23	jue 29/6/23	336	Supervisor de Línea de
338	1.6.1.1.3	Subir a la plataforma documental los	Editor técnico 1	5 días	jue 29/6/23	jue 6/7/23	337	Editor técnico 1
339	1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área	Editor técnico 1	1 día	jue 6/7/23	vie 7/7/23	338	Editor técnico 1
340	1.6.1.1.5	Ejemplares entregados a		0 días	vie 7/7/23	vie 7/7/23	339	
341	1.6.1.2	Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción		24 días	jue 15/6/23	mié 19/7/23		
342	1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación	Editor técnico 1	10 días	jue 15/6/23	jue 29/6/23	336CC	Editor técnico 1
343	1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de	Editor técnico 2	10 días	jue 29/6/23	jue 13/7/23	342	Editor técnico 2
344	1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de Servi	Técnico de la línea	3 días	jue 13/7/23	mar 18/7/23	343	Técnico de la línea
345	1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos	Editor técnico 2	1 día	mar 18/7/23	mié 19/7/23	344	Editor técnico 2
346	1.6.1.2.5	Manuales interactivos pu		0 días	mié 19/7/23	mié 19/7/23	345	
347	1.6.2	Capacitación		63 días	lun 10/7/23	jue 5/10/23		
348	1.6.2.1	Planificación de Capacitaciones		14,5 días	lun 10/7/23	vie 28/7/23		
349	1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y	Director de Proyecto ;Lider	0,5 días	lun 10/7/23	lun 10/7/23	313CC-30	Director de Proyecto ;Lider



4.3.4 Listado de Actividades e Hitos

En la Tabla 68 se listan las actividades necesarias para implementar el proyecto REMI y para cada una de estas actividades se describe en resumen el alcance del trabajo a realizar, a fin de lograr un entendimiento en el equipo del proyecto y áreas de apoyo al mismo. Los hitos definidos constituyen un evento relevante en el proyecto, razón por la cual no tienen duración y tampoco representan costos.

Tabla 68. *Listado de actividades e hitos del proyecto.*

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.1	Gestión del Proyecto	
1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	
1.1.1.1	Elaborar el acta de constitución del proyecto	Recopilar requisitos de alto nivel, definir objetivos, beneficios, riesgos de alta nivel, responsabilidades de los interesados en la implementación del proyecto
1.1.1.2	Revisar y aprobar el acta de constitución del proyecto	Consensuar con los principales interesados del proyecto el acta y proceder a la legalización de esta
1.1.1.3	Difundir el acta de constitución del proyecto a todos los stakeholders	Dar a conocer a todos los interesados el acta
1.1.2	Plan para la Dirección del Proyecto	
1.1.2.1	Elaborar el Plan para la Gestión del Alcance	Elaborar el plan de proyecto y sus componentes con base en la Guía del PMBOK
1.1.2.2	Elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos	
1.1.2.3	Elaborar el Plan de Gestión del Cronograma	
1.1.2.4	Elaborar el Plan de Gestión de los Costos	
1.1.2.5	Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad	
1.1.2.6	Elaborar el Plan de Gestión de los Recursos	
1.1.2.7	Elaborar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	
1.1.2.8	Elaborar el Plan de Gestión de los Riesgos	
1.1.2.9	Elaborar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	
1.1.2.10	Elaborar el Plan de Involucramiento de los Interesados	
1.1.2.11	Elaborar el Plan de Gestión de Cambios	
1.1.2.12	Elaborar el Plan de Gestión de la Configuración	
1.1.2.13	Revisar planes de proyecto	
1.1.2.14	Plan para la Dirección del Proyecto aprobado	
1.1.2.15	Reunión Kick - off del proyecto	Reunión de apertura del proyecto con los principales interesados
1.1.3	Evaluación y Control del Proyecto	
1.1.3.1	Reunión de planificación de trabajos semanales	
1.1.3.1.1	Reunión de planificación de trabajos semanales 1	Reunión del equipo de proyecto para verificar el cumplimiento de las
1.1.3.1.2	Reunión de planificación de trabajos semanales 2	

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
.	.	planificaciones semanales; esta actividad es recurrente a lo largo del ciclo de vida del proyecto
1.1.3.1.97	Reunión de planificación de trabajos semanales 94	
1.1.3.1.98	Reunión de planificación de trabajos semanales 95	
1.1.3.2	Informes de avance mensual	
1.1.3.2.1	Informes de avance mensual 1	Reunión con el equipo de proyecto y áreas de apoyo para verificar el avance del proyecto mensual conforme al cronograma de proyecto, tomar medidas y decisiones en el momento oportuno. Esta actividad es recurrente a lo largo del ciclo de vida del proyecto
1.1.3.2.2	Informes de avance mensual 2	
.	.	
1.1.3.2.21	Informes de avance mensual 21	
1.1.3.2.22	Informes de avance mensual 22	
.	.	
1.1.4	Cierre del Proyecto	
1.1.4.1	Elaboración de acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción	Elaborar el informe de cierre del proyecto una vez que todos los entregables hayan sido aceptados a conformidad por la Gerencia de Producción; este informe constituye un anexo del acta de entrega recepción final de la línea de producción
1.1.4.2	Elaboración y entrega del informe final de proyecto	
1.1.4.3	<i>Hito: Cierre de proyecto legalizado</i>	
1.2	Diseño e Ingeniería	
1.2.1	Ingeniería básica y conceptual	
1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Elaborar los planos de acuerdo al área actual destinada la línea de producción
1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	Elaborar los planos de acuerdo a la nueva maquinaria a ser adquirida y a la ubicación de la misma en el área de producción
1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	
1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	
1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	Aprobación de la ingeniería en cumplimiento con las normas de calidad requeridas
1.2.2	Ingeniería de detalle	
1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Elaborar los planos de detalle de acuerdo a las observaciones realizadas en la etapa de ingeniería conceptual
1.2.2.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los alojamientos de la nueva maquinaria	
1.2.2.3	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales	
1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de la alimentación eléctrica	
1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	Aprobación de la ingeniería en cumplimiento con las normas de calidad requeridas

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.2.3	<i>Hito: Estudios e Ingeniería finalizados y aprobados</i>	
1.3	Adquisiciones	
1.3.1	Kit de maquinaria de la línea de producción	
1.3.1.1	Maquinaria principal	
1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad (TIN)	Elaborar estudio de mercado a fin de adquirir la maquinaria principal al menor precio del mercado y en cumplimiento a lo establecido por el SERCOP
1.3.1.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	En cumplimiento a lo especificado en el informe de necesidad y los pliegos del proceso subidos al SERCOP
1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el contrato	Firmar el contrato para legalizar el compromiso adquirido
1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	Realizar el primer pago de acuerdo a lo establecido en el ITN
1.3.1.1.5	Fabricación de la maquinaria principal	Proceso de fabricación de la maquinaria por parte del proveedor
1.3.1.1.6	Importación	Tiempo de tránsito para arribo de la maquinaria al país
1.3.1.1.7	Gestionar la nacionalización	Realizar las gestiones logísticas para obtener los permisos para la nacionalización de la maquinaria
1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	Una vez que la maquinaria a arribado a las bodegas de ServiCartón y se encuentra a satisfacción del área requirente, se deberá legalizar el acta como constancia de la recepción a entera satisfacción
1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	Realizar el último pago una vez que se ha recibido la maquinaria
1.3.1.2	Maquinaria auxiliar	
1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Elaborar estudio de mercado a fin de adquirir la maquinaria auxiliar al menor precio del mercado y en cumplimiento a lo establecido por el SERCOP
1.3.1.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	En cumplimiento a lo especificado en el informe de necesidad y los pliegos del proceso subidos al SERCOP
1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	Firmar el contrato para legalizar el compromiso adquirido
1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	Realizar el primer pago de acuerdo a lo establecido en el ITN
1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria auxiliar	Proceso de fabricación de la maquinaria por parte del proveedor
1.3.1.2.6	Importación	Tiempo de tránsito para arribo de la maquinaria al país
1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	Realizar las gestiones logísticas para obtener los permisos para la nacionalización de la maquinaria

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	Una vez que la maquinaria a arribado a las bodegas de ServiCartón y se encuentra a satisfacción del área requirente, se deberá legalizar el acta como constancia de la recepción a entera satisfacción
1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	Realizar el último pago una vez que se ha recibido la maquinaria
1.3.1.3	<i>Hito: Maquinaria principal y auxiliar adquirida</i>	
1.3.2	Servicios para la adecuación de la infraestructura	
1.3.2.1	Obra civil	
1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Elaborar estudio de mercado a fin de contratar el servicio de adecuación de las bases estructurales al menor precio del mercado y en cumplimiento a lo establecido por el SERCOP
1.3.2.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	En cumplimiento a lo especificado en el informe de necesidad y los pliegos del proceso subidos al SERCOP
1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Legalizar el compromiso adquirido
1.3.2.1.4	<i>Hito: Servicio para implementación de obra civil contratado</i>	
1.3.2.2	Sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)	
1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Elaborar estudio de mercado a fin de contratar el servicio de adecuación de las bases estructurales al menor precio del mercado y en cumplimiento a lo establecido por el SERCOP
1.3.2.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	En cumplimiento a lo especificado en el informe de necesidad y los pliegos del proceso subidos al SERCOP
1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Legalizar el compromiso adquirido
1.3.2.2.4	<i>Hito: Servicio para implementación de sistemas auxiliares contratado</i>	
1.3.2.3	Sistema eléctrico	
1.3.2.3.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Elaborar estudio de mercado a fin de contratar el servicio de adecuación eléctrica al mejor precio del mercado y en cumplimiento a lo establecido por el SERCOP
1.3.2.3.2	Selección y adjudicación del proveedor	En cumplimiento a lo especificado en el informe de necesidad y los pliegos del proceso subidos al SERCOP
1.3.2.3.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Legalizar el compromiso adquirido
1.3.2.3.4	<i>Hito: Servicio para implementación del sistema eléctrico contratado</i>	
1.3.3	Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria	
1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el arranque y pruebas de la línea de producción	Solicitar cotizaciones a proveedores de los consumibles requeridos para

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
		realizar un correcto estudio de mercado
1.3.3.2	Planificar los consumibles requeridos en la web interna institucional	Ingresar el requerimiento en la web interna
1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Solicitar una certificación financiera para que el asistente logístico asignado al proyecto proceda a la compra
1.3.3.4	Selección y adjudicación del proveedor	Periodo de revisión de las ofertas recibidas y selección del mejor oferente
1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden de compra	-----
1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	Revisión y retiro de materiales de la bodega de ServiCartón S.A.
1.3.3.7	Ejecutar el pago	Elaboración del informe de aceptación y entrega de este junto a la factura comercial a la Gerencia Financiera
1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los consumibles	Legalizar el compromiso adquirido
1.3.4	Equipos de computación	
1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa de la línea de producción	Solicitar cotizaciones a proveedores de equipos de computación para realizar un correcto estudio de mercado
1.3.4.2	Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web interna institucional	Ingresar el requerimiento en la web interna
1.3.4.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Solicitar una certificación financiera para que el asistente logístico asignado al proyecto proceda a la compra
1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	Periodo de revisión de las ofertas recibidas y selección del mejor oferente
1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden de compra	-----
1.3.4.6	Arribo de las computadoras e impresoras a la bodega	Revisión y retiro de materiales de la bodega de ServiCartón S.A.
1.3.4.7	Ejecutar el pago	Elaboración del informe de aceptación y entrega de este junto a la factura comercial a la Gerencia Financiera
1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de computación	Legalizar el compromiso adquirido
1.3.5	Muebles y enseres	
1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión administrativa de la línea de producción	Solicitar cotizaciones a proveedores de muebles y equipos de oficina para realizar un correcto estudio de mercado
1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna institucional	Ingresar el requerimiento en la web interna
1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Solicitar una certificación financiera para que el asistente logístico asignado al proyecto proceda a la compra
1.3.5.4	Selección y adjudicación del proveedor	Periodo de revisión de las ofertas recibidas y selección del mejor oferente

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden de compra	-----
1.3.5.6	Arribo de los muebles a la bodega	Revisión y retiro de materiales de la bodega de ServiCartón S.A.
1.3.5.7	Ejecutar el pago	Elaboración del informe de aceptación y entrega de este junto a la factura comercial a la Gerencia Financiera
1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los muebles y enseres	Legalizar el compromiso adquirido
1.4	Adecuación de la Infraestructura	
1.4.1	Desinstalación de componentes a reemplazar	
1.4.1.1	Desconexión del sistema eléctrico	
1.4.1.1.1	Desconectar cables de fuerza	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.1.1.2	Desconectar cables de control y mando	
1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	
1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	
1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control, mando y protección	
1.4.1.1.6	Marcar e identificar los cables	
1.4.1.2	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria	
1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua de enfriamiento y aire	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria principal y auxiliar	
1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	
1.4.1.3	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar	
1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorios	
1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	
1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	
1.4.2	Implementación de obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico	
1.4.2.1	Implementación de obra civil	
1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	
1.4.2.1.3	Fundición del terreno	
1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	
1.4.2.2	Implementación de sistemas auxiliares	
1.4.2.2.1	Readecuación del sistema de aire comprimido	
1.4.2.2.1.1	Prearmado de tuberías en taller	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	
1.4.2.2.1.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	
1.4.2.2.2	Readecuación del sistema de abastecimiento de agua	
1.4.2.2.2.1	Prearmado de tuberías en taller	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.4.2.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	
1.4.2.2.3	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales	
1.4.2.2.3.1	Prearmado de tuberías en taller	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	
1.4.2.2.3.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	
1.4.2.3	Implementación del sistema eléctrico	
1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker principal	El contratista ejecutará el servicio para el cual fue contratado
1.4.2.3.2	Montaje de cable de control	
1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado de alimentación	
1.4.2.4	Obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico implementado	
1.5	Instalación y Pruebas	
1.5.1	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción	
1.5.1.1	Ensamblaje	
1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamblaje de la maquinaria	La ejecución de estas actividades requiere la asistencia técnica del fabricante
1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria	
1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	
1.5.1.2	Alineamiento	
1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de calibración de la maquinaria principal y auxiliar	La ejecución de estas actividades requiere la asistencia técnica del fabricante
1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria principal y auxiliar	
1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento final	
1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	
1.5.1.3	Maquinaria y componentes instalados	
1.5.2	Conexión de sistemas	
1.5.2.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria	
1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	La ejecución de estas actividades requiere la asistencia técnica del fabricante
1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	
1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	
1.5.2.2	Conexión del sistema eléctrico	
1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	La ejecución de estas actividades requiere la asistencia técnica del fabricante
1.5.2.2.2	Conexión de sistema de control	
1.5.2.2.3	Conexión de sistema de alimentación de poder	
1.5.2.3	Sistemas auxiliares y eléctrico conectados a la maquinaria	
1.5.3	Instalación de muebles y equipos de computación	
1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de mantenimiento	La oficina del taller de mantenimiento también requiere una breve readecuación e instalación de equipos de computación actualizados para el monitoreo y control de la producción
1.5.3.2	Instalar las computadoras e impresoras	
1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas y casilleros	
1.5.4	Línea de producción instalada	

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.5.5	Pruebas	
1.5.5.1	Plan de pruebas	
1.5.5.1.1	Protocolo de pruebas	Previo a la ejecución de las pruebas de puesta en servicio de la línea de producción la Gerencia de Producción requiere la presentación de protocolos con base en los cuales se realizarán las pruebas, para la elaboración de estos se requiere la asistencia de UAC y del fabricante
1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para determinar las pruebas a realizar	
1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de pruebas	
1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos con UAC	
1.5.5.1.1.4	Protocolo de pruebas aprobado	
1.5.5.1.2	Planificación de pruebas	
1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos del fabricante de la maquinaria	-----
1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	El cronograma se elaborará considerando las fechas de arribo del personal técnico que asistirá en las pruebas
1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con UAC y fabricante de la maquinaria	-----
1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a stakeholders	-----
1.5.5.2	Puesta en operación de la línea de producción	
1.5.5.2.1	Pruebas eléctricas de sincronización	
1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final de la maquinaria	Antes de realizar las pruebas es preciso verificar niveles de combustible, aceite, alineación, etc.
1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	
1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de sincronización	
1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Las pruebas permitirán realizar correcciones de programación de parámetros
1.5.5.2.2	Pruebas de rotación en vacío	
1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración mecánica	Antes de realizar las pruebas es preciso verificar niveles de combustible, aceite, alineación, etc.
1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	
1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba	
1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Las pruebas permitirán realizar correcciones de programación de parámetros
1.5.5.2.3	Pruebas de rotación con carga	
1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante	Antes de realizar las pruebas es preciso verificar niveles de combustible, aceite, alineación, etc.
1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	
1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	
1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Las pruebas permitirán realizar correcciones de programación de parámetros
1.5.5.2.4	Pruebas de impresión y troquelado	
1.5.5.2.4.1	Recargar consumibles y materiales	Para las pruebas de impresión y troquelado es necesario disponer de rollos de papel, tintas, etc.
1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	-----

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	-----
1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	-----
1.6	Transferencia de Conocimiento	
1.6.1	Procedimientos y Manuales	
1.6.1.1	Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria	
1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la maquinaria entregado por el fabricante	La Gerencia de Producción requiere de la entrega de manuales de operación y mantenimiento para el soporte del Departamento de mantenimiento
1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la maquinaria entregado por el fabricante	
1.6.1.1.3	Subir a la plataforma documental los procedimientos	
1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área de producción	
1.6.1.2	Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción	
1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación de la línea de producción	La Gerencia de Producción requiere de la elaboración de manuales digitales didácticos, que sean amigables con los técnicos y operarios de la línea de producción
1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de mantenimiento de la línea de producción	
1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de ServiCartón y el fabricante de la maquinaria	
1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos	
1.6.2	Capacitación	
1.6.2.1	Planificación de Capacitaciones	
1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y el equipo de proyecto	Planificar las pruebas a realizar a fin de disponer del personal requerido en los tiempos establecidos
1.6.2.1.2	Elaborar el material digital e impreso para las capacitaciones	Para las capacitaciones se deberá entregar la información del contenido a tratar a fin de que sirva de guía para los asistentes
1.6.2.1.3	Contratar y coordinar el servicio de catering	Para las capacitaciones teóricas se deberá brindar refrigerios
1.6.2.1.4	Preparar el auditorio para las capacitaciones	Reservar el auditorio y verificar el audio, sonido y proyector
1.6.2.1.5	Elaborar cronograma de capacitaciones	-----
1.6.2.1.6	Difundir cronograma de capacitaciones a stakeholders	Publicar y dar a conocer el cronograma a los interesados a fin de que se cumpla conforme lo planificado
1.6.2.2	Capacitación de operación	
1.6.2.2.1	Capacitación teórica a operarios de la línea	Entrenamiento teórico y práctico en cuanto al mantenimiento de la maquinaria principal y auxiliar que conforman la línea de producción, la misma que será dictada por parte de los técnicos enviados por el fabricante
1.6.2.2.2	Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante	
1.6.2.2.3	Capacitación práctica en sitio	
1.6.2.3	Capacitación de mantenimiento	
1.6.2.3.1	Capacitación teórica a operarios de la línea de producción	Entrenamiento teórico y práctico en cuanto al mantenimiento de la

Identificación	Actividad	Descripción de la actividad
1.6.2.3.2	Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	maquinaria principal y auxiliar que conforman la línea de producción, la misma que será dictada por parte de los técnicos enviados por el fabricante
1.6.2.3.3	Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Resulta importante mencionar que los paquetes de trabajo “Reunión de seguimiento semanal” e “Informes de avance mensual” contienen actividades recurrentes durante todo el ciclo de vida del proyecto.

4.3.5 Secuenciamiento de Actividades

En la Tabla 69 se muestra el secuenciamiento de las actividades, proceso a través del cual se ha identificado las dependencias entre las actividades del proyecto, para lograr un trabajo eficiente considerando el tiempo, costo, alcance y calidad que se requiere.

Tabla 69. *Secuenciamiento de actividades del proyecto.*

Identificación	Actividad	Dependencias
1.1	Gestión del Proyecto	
1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	
1.1.1.1	Elaborar el acta de constitución del proyecto	
1.1.1.2	Revisar y aprobar el acta de constitución del proyecto	1.1.1.1
1.1.1.3	Difundir el acta de constitución del proyecto a todos los stakeholders	1.1.1.2
1.1.2	Plan para la Dirección del Proyecto	
1.1.2.1	Elaborar el Plan para la Gestión del Alcance	1.1.1.3
1.1.2.2	Elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos	1.1.1.3
1.1.2.3	Elaborar el Plan de Gestión del Cronograma	1.1.2.1
1.1.2.4	Elaborar el Plan de Gestión de los Costos	1.1.2.2
1.1.2.5	Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad	1.1.2.3
1.1.2.6	Elaborar el Plan de Gestión de los Recursos	1.1.2.4
1.1.2.7	Elaborar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	1.1.2.5
1.1.2.8	Elaborar el Plan de Gestión de los Riesgos	1.1.2.6
1.1.2.9	Elaborar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	1.1.2.7
1.1.2.10	Elaborar el Plan de Involucramiento de los Interesados	1.1.2.8
1.1.2.11	Elaborar el Plan de Gestión de Cambios	1.1.2.9
1.1.2.12	Elaborar el Plan de Gestión de la Configuración	1.1.2.10
1.1.2.13	Revisar planes de proyecto	1.1.2.1 1.1.2.2 1.1.2.3 1.1.2.4 1.1.2.5 1.1.2.6

Identificación	Actividad	Dependencias
		1.1.2.7 1.1.2.8 1.1.2.9 1.1.2.10 1.1.2.11 1.1.2.12
1.1.2.14	<i>Hito: Plan para la Dirección del Proyecto aprobado</i>	1.1.2.13
1.1.2.15	Reunión Kick - off del proyecto	1.1.2.14
1.1.3	Evaluación y Control del Proyecto	
1.1.3.1	Reunión de planificación de trabajos semanales	
1.1.3.1.1	Reunión de planificación de trabajos semanales 1	1.1.1.1
1.1.3.1.2	Reunión de planificación de trabajos semanales 2	1.3.1.1
.	.	
.	.	
.	.	
1.1.3.1.94	Reunión de planificación de trabajos semanales 94	1.1.3.1.93
1.1.3.1.95	Reunión de planificación de trabajos semanales 95	1.1.3.1.94
1.1.3.2	Informes de avance mensual	
1.1.3.2.1	Informes de avance mensual 1	1.1.1.1
1.1.3.2.2	Informes de avance mensual 2	1.3.2.1
.	.	
.	.	
.	.	
1.1.3.2.21	Informes de avance mensual 21	1.1.3.2.20
1.1.3.2.22	Informes de avance mensual 22	1.1.3.2.21
1.1.4	Cierre del Proyecto	
1.1.4.1	Elaboración de acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción	1.6.1.1.5 1.6.1.2.5 1.6.2.3.4 1.5.5.2.5
1.1.4.2	Elaboración y entrega del informe final de proyecto	1.1.4.1
1.1.4.3	<i>Hito: Cierre de proyecto legalizado</i>	1.1.4.2
1.2	Diseño e Ingeniería	
1.2.1	Ingeniería básica y conceptual	
1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	1.1.2.15
1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	1.2.1.1
1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	1.2.1.2
1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	1.2.1.3
1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	1.2.1.1 1.2.1.2 1.2.1.3 1.2.1.4
1.2.2	Ingeniería de detalle	

Identificación	Actividad	Dependencias
1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	1.2.1.1
1.2.2.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los alojamientos de la nueva maquinaria	1.2.1.2
1.2.2.3	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales	1.2.1.3
1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de la alimentación eléctrica	1.2.1.4
1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	1.2.2.1 1.2.2.2 1.2.2.3 1.2.2.4
1.2.3	<i>Hito: Estudios e Ingeniería finalizados y aprobados</i>	1.2.1.5 1.2.2.5
1.3	Adquisiciones	
1.3.1	Kit de maquinaria de la línea de producción	
1.3.1.1	Maquinaria principal	
1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	1.1.2.15
1.3.1.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.1.1.1
1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el contrato	1.3.1.1.2
1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	1.3.1.1.3
1.3.1.1.5	Fabricación de la maquinaria principal	1.3.1.1.4
1.3.1.1.6	Importación	1.3.1.1.5
1.3.1.1.7	Gestionar la nacionalización	1.3.1.1.6
1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	1.3.1.1.7
1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	1.3.1.1.8
1.3.1.2	Maquinaria auxiliar	
1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	1.3.1.1.1
1.3.1.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.1.2.1
1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	1.3.1.2.2
1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	1.3.1.2.3
1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria auxiliar	1.3.1.2.4
1.3.1.2.6	Importación	1.3.1.2.5
1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	1.3.1.2.6
1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	1.3.1.2.7
1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	1.3.1.2.8
1.3.1.3	<i>Hito: Maquinaria principal y auxiliar adquirida</i>	1.3.1.1.9 1.3.1.2.9
1.3.2	Servicios para la adecuación de la infraestructura	
1.3.2.1	Obra civil	
1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	1.2.3
1.3.2.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.2.1.1
1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orden de compra	1.3.2.1.2
1.3.2.1.4	<i>Hito: Servicio para implementación de obra civil contratado</i>	1.3.2.1.3
1.3.2.2	Sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)	

Identificación	Actividad	Dependencias
1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	1.3.2.1.1 1.2.3
1.3.2.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.2.2.1
1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden de compra	1.3.2.2.2
1.3.2.2.4	<i>Hito: Servicio para implementación de sistemas auxiliares contratado</i>	1.3.2.2.3
1.3.2.3	Sistema eléctrico	
1.3.2.3.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	1.3.2.2.1 1.2.3
1.3.2.3.2	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.2.3.1
1.3.2.3.3	Elaborar y firmar la orden de compra	1.3.2.3.2
1.3.2.3.4	<i>Hito: Servicio para implementación del sistema eléctrico contratado</i>	1.3.2.3.3
1.3.3	Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria	
1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el arranque y pruebas de la línea de producción	1.3.2.3.1
1.3.3.2	Planificar los consumibles requeridos en la web interna institucional	1.3.3.1
1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	1.3.3.2
1.3.3.4	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.3.3
1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden de compra	1.3.3.4
1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	1.3.3.5
1.3.3.7	Ejecutar el pago	1.3.3.6
1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los consumibles	1.3.3.7
1.3.4	Equipos de computación	
1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa de la línea de producción	1.3.3.2
1.3.4.2	Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web interna institucional	1.3.4.1
1.3.4.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	1.3.4.2
1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.4.3
1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden de compra	1.3.4.4
1.3.4.6	Arribo de las computadoras e impresoras a la bodega	1.3.4.5
1.3.4.7	Ejecutar el pago	1.3.4.6
1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de computación	1.3.4.7
1.3.5	Muebles y enseres	
1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión administrativa de la línea de producción	1.3.4.1
1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna institucional	1.3.5.1
1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	1.3.5.2
1.3.5.4	Selección y adjudicación del proveedor	1.3.5.3
1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden de compra	1.3.5.4
1.3.5.6	Arribo de los muebles a la bodega	1.3.5.5
1.3.5.7	Ejecutar el pago	1.3.5.6
1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los muebles y enseres	1.3.5.7
1.4	Adecuación de la Infraestructura	
1.4.1	Desinstalación de componentes a reemplazar	
1.4.1.1	Desconexión del sistema eléctrico	
1.4.1.1.1	Desconectar cables de fuerza	1.3.2.3.4

Identificación	Actividad	Dependencias
1.4.1.1.2	Desconectar cables de control y mando	1.4.1.1.1
1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	1.4.1.1.2
1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	1.4.1.1.3
1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control, mando y protección	1.4.1.1.4
1.4.1.1.6	Marcar e identificar los cables	1.4.1.1.5
1.4.1.2	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria	
1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua de enfriamiento y aire	1.3.2.2.4
1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria principal y auxiliar	1.4.1.2.1
1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	1.4.1.2.2
1.4.1.3	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar	
1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	1.3.2.1.4
1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorios	1.4.1.3.1
1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	1.4.1.3.2
1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	1.4.1.3.3
1.4.2	Implementación de obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico	
1.4.2.1	Implementación de obra civil	
1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	1.3.2.1.4 1.4.1.3.4
1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	1.4.2.1.1
1.4.2.1.3	Fundición del terreno	1.4.2.1.2
1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	1.4.2.1.3
1.4.2.2	Implementación de sistemas auxiliares	
1.4.2.2.1	Readecuación del sistema de aire comprimido	
1.4.2.2.1.1	Prearmado de tuberías en taller	1.3.2.2.4 1.4.1.2.3 1.4.2.1.4
1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.1.1
1.4.2.2.1.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.1.2
1.4.2.2.2	Readecuación del sistema de abastecimiento de agua	
1.4.2.2.2.1	Prearmado de tuberías en taller	1.3.2.2.4 1.4.1.2.3 1.4.2.1.4
1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.2.1
1.4.2.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.2.2
1.4.2.2.3	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales	
1.4.2.2.3.1	Prearmado de tuberías en taller	1.3.2.2.4 1.4.1.2.3 1.4.2.2.3
1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.3.1
1.4.2.2.3.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.3.2
1.4.2.3	Implementación del sistema eléctrico	
1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker principal	1.3.2.3.4 1.4.2.1.4 1.4.1.1.6
1.4.2.3.2	Montaje de cable de control	1.4.2.3.1
1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado de alimentación	1.4.2.3.2
1.4.2.4	<i>Hito: Obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico implementado</i>	1.4.2.1.4 1.4.2.2.1.3

Identificación	Actividad	Dependencias
		1.4.2.2.3 1.4.2.2.3.3 1.4.2.3.3
1.5	Instalación y Pruebas	
1.5.1	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción	
1.5.1.1	Ensamblaje	
1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamblaje de la maquinaria	1.3.1.3 1.4.2.4
1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria	1.5.1.1.1
1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	1.5.1.1.2
1.5.1.2	Alineamiento	
1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de calibración de la maquinaria principal y auxiliar	1.5.1.1.3
1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria principal y auxiliar	1.5.1.1.3
1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento final	1.5.1.1.3
1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	1.5.1.1.3 1.5.1.2.3
1.5.1.3	<i>Hito: Maquinaria y componentes instalados</i>	1.5.1.2.4
1.5.2	Conexión de sistemas	
1.5.2.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria	
1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	1.5.1.3
1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.1
1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.2
1.5.2.2	Conexión del sistema eléctrico	
1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	1.5.1.3
1.5.2.2.2	Conexión de sistema de control	1.5.2.2.1
1.5.2.2.3	Conexión de sistema de alimentación de poder	1.5.2.2.2
1.5.2.3	<i>Hito: Sistemas auxiliares y eléctrico conectados a la maquinaria</i>	1.5.2.1.1 1.5.2.1.2 1.5.2.1.3 1.5.2.2.1 1.5.2.2.2 1.5.2.2.3
1.5.3	Instalación de muebles y equipos de computación	
1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de mantenimiento	1.5.1.1.3
1.5.3.2	Instalar las computadoras e impresoras	1.5.3.1
1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas y casilleros	1.5.3.2
1.5.4	<i>Hito: Línea de producción instalada</i>	1.5.1.3 1.5.2.3 1.5.3.3
1.5.5	Pruebas	
1.5.5.1	Plan de pruebas	
1.5.5.1.1	Protocolo de pruebas	
1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para determinar las pruebas a realizar	1.5.4
1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de pruebas	1.5.5.1.1.1
1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos con UAC	1.5.5.1.1.2

Identificación	Actividad	Dependencias
1.5.5.1.1.4	<i>Hito: Protocolo de pruebas aprobado</i>	1.5.5.1.1.3
1.5.5.1.2	Planificación de pruebas	
1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos del fabricante de la maquinaria	1.5.5.1.1.4
1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	1.5.5.1.2.1
1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con UAC y fabricante de la maquinaria	1.5.5.1.2.2
1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a stakeholders	1.5.5.1.2.3
1.5.5.2	Puesta en operación de la línea de producción	
1.5.5.2.1	Pruebas eléctricas de sincronización	
1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final de la maquinaria	1.5.4 1.5.5.1.2.4
1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	1.5.5.2.1.1
1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de sincronización	1.5.5.2.1.2
1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.1.3
1.5.5.2.2	Pruebas de rotación en vacío	
1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración mecánica	1.5.5.2.1.2
1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	1.5.5.2.2.1
1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba	1.5.5.2.2.2
1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.2.3
1.5.5.2.3	Pruebas de rotación con carga	
1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante	1.3.3.8 1.5.5.2.2.4
1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	1.5.5.2.3.1
1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	1.5.5.2.3.2
1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.3.3
1.5.5.2.4	Pruebas de impresión y troquelado	
1.5.5.2.4.1	Recargar consumibles y materiales	1.3.3.8 1.5.5.2.3.4
1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	1.5.5.2.4.1
1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	1.5.5.2.4.2
1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.4.3
1.5.5.2.5	<i>Hito: Pruebas de arranque y funcionamiento de la línea de producción realizadas con éxito</i>	1.5.5.2.1.4 1.5.5.2.2.4 1.5.5.2.3.4 1.5.5.2.4.4
1.6	Transferencia de Conocimiento	
1.6.1	Procedimientos y Manuales	
1.6.1.1	Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria	
1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la maquinaria entregado por el fabricante	1.5.5.1.1.4
1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la maquinaria entregado por el fabricante	1.6.1.1.1
1.6.1.1.3	Subir a la plataforma documental los procedimientos	1.6.1.1.2
1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área de producción	1.6.1.1.3
1.6.1.1.5	<i>Hito: Ejemplares entregados al área de producción</i>	1.6.1.1.4
1.6.1.2	Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción	
1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación de la línea de producción	1.6.1.1.1
1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de mantenimiento de la línea de producción	1.6.1.2.1
1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de ServiCartón y el fabricante de la maquinaria	1.6.1.2.2

Identificación	Actividad	Dependencias
1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos	1.6.1.2.3
1.6.1.2.5	<i>Hito: Manuales interactivos publicados en la plataforma institucional</i>	1.6.1.2.4
1.6.2	Capacitación	
1.6.2.1	Planificación de Capacitaciones	
1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y el equipo de proyecto	1.5.5.2.1.1
1.6.2.1.2	Elaborar el material digital e impreso para las capacitaciones	1.6.2.1.1
1.6.2.1.3	Contratar y coordinar el servicio de catering	1.6.2.1.2
1.6.2.1.4	Preparar el auditorio para las capacitaciones	1.6.2.1.3
1.6.2.1.5	Elaborar cronograma de capacitaciones	1.6.2.1.4
1.6.2.1.6	Difundir cronograma de capacitaciones a stakeholders	1.6.2.1.5
1.6.2.2	Capacitación de operación	
1.6.2.2.1	Capacitación teórica a operarios de la línea	1.5.5.2.1.3 1.6.1.1.5 1.6.1.2.5 1.6.2.1.6
1.6.2.2.2	Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante	1.6.2.2.1
1.6.2.2.3	Capacitación práctica en sitio	1.6.2.2.2
1.6.2.3	Capacitación de mantenimiento	
1.6.2.3.1	Capacitación teórica a operarios de la línea de producción	1.6.2.2.3
1.6.2.3.2	Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	1.6.2.3.1
1.6.2.3.3	Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	1.6.2.3.2
1.6.2.3.4	<i>Hito: Personal técnico y operarios de la línea de ServiCartón S.A. capacitados</i>	1.6.2.2.3 1.6.2.3.3

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.3.6 Estimación de Recursos de Actividades

En la Tabla 70, se listan todas las actividades requeridas para la implementación del proyecto y para cada una se establece el tipo de recurso a emplear (personas, materiales o equipos), la cantidad y disponibilidad en el proyecto.

Tabla 70. *Estimación de recursos de actividades del proyecto.*

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.1	Gestión del Proyecto				
1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto				
1.1.1.1	Elaborar el acta de constitución del proyecto	Director de proyecto (DP)	100%	1	DP tiene experiencia en proyectos de este tipo
1.1.1.2	Revisar y aprobar el acta de constitución del proyecto	Director de proyecto	100%	1	DP se soporta en el conocimiento del jefe de la línea de producción
1.1.1.3	Difundir el acta de constitución del	Asistente de proyecto	100%	1	Tiene conocimiento en el área

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
	proyecto a todos los stakeholders				administrativa y operativa
1.1.2	Plan para la Dirección del Proyecto				
1.1.2.1	Elaborar el Plan para la Gestión del Alcance	Verificador de proyecto	100%	1	Dispone del conocimiento técnico y administrativo (gestión de proyectos) requerido para supervisar el proyecto
1.1.2.2	Elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.3	Elaborar el Plan de Gestión del Cronograma	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.4	Elaborar el Plan de Gestión de los Costos	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.5	Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.6	Elaborar el Plan de Gestión de los Recursos	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.7	Elaborar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.8	Elaborar el Plan de Gestión de los Riesgos	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.9	Elaborar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.10	Elaborar el Plan de Involucramiento de los Interesados	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.11	Elaborar el Plan de Gestión de Cambios	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.12	Elaborar el Plan de Gestión de la Configuración	Verificador de proyecto	100%	1	
1.1.2.13	Revisar planes de proyecto	Director de proyecto	100%	1	Dispone de conocimientos en gestión de proyectos
1.1.2.15	Reunión Kick - off del proyecto	Director de proyecto	100%	1	Tienen total conocimiento de la importancia de la implementación del proyecto y brindarán soporte de acuerdo a lo requerido por el equipo de proyecto
		Verificador de proyecto	100%	1	
		Director de la PMO	100%	1	
		Gerente de proyectos	100%	1	
		Gerente financiero	100%	1	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
		Gerente logístico	100%	1	
		Jefe de ingeniería	100%	1	
		Jefe de calidad	100%	1	
		Líder de producción	100%	1	
1.1.3	Evaluación y Control del Proyecto				
1.1.3.1	Reunión de planificación de trabajos semanales				
1.1.3.1.1	Reunión de planificación de trabajos semanales 1	Director de proyecto	100%	1	Verificadores de proyecto preparan información para las reuniones. DP promueve esta actividad
		Verificador de proyecto		2	
1.1.3.1.2	Reunión de planificación de trabajos semanales 2	Director de proyecto	100%	1	
		Verificador de proyecto		2	
.	
.	
.	
1.1.3.1.94	Reunión de planificación de trabajos semanales 94	Director de proyecto	100%	1	
		Verificador de proyecto		2	
1.1.3.1.95	Reunión de planificación de trabajos semanales 95	Director de proyecto	100%	1	
		Verificador de proyecto		2	
1.1.3.2	Informes de avance mensual				
1.1.3.2.1	Informes de avance mensual 1	Director de proyecto	100%	1	Verificadores de proyecto preparan información para las reuniones. DP promueve esta actividad
		Líder de producción		1	
		Verificador de proyecto		2	
		Supervisor de la línea de producción		1	
1.1.3.2.2	Informes de avance mensual 2	Director de proyecto	100%	1	
		Líder de producción		1	
		Verificador de proyecto		2	
		Supervisor de la línea de producción		1	
.	
.	
.	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.1.3.2.21	Informes de avance mensual 21	Director de proyecto	100%	1	
		Líder de producción		1	
		Verificador de proyecto		2	
		Supervisor de la línea de producción		1	
1.1.3.2.22	Informes de avance mensual 22	Director de proyecto	100%	1	
		Líder de producción		1	
		Verificador de proyecto		2	
		Supervisor de la línea de producción		1	
1.1.4	Cierre del Proyecto				
1.1.4.1	Elaboración de acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción	Director de proyecto	20%	1	Verificador realiza el acta y DP revisa y promueve su divulgación
		Verificador de proyecto	100%	2	
1.1.4.2	Elaboración y entrega del informe final de proyecto	Asistente de proyecto	100%	1	Asistente se soporta en el conocimiento de los verificadores
1.2	Diseño e Ingeniería				
1.2.1	Ingeniería básica y conceptual				
1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador	100%	1	Tienen el conocimiento y experiencia para ejecutar lo requerido
		Asistente de diseño		1	
1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	Diseñador	100%	1	
		Asistente de diseño		1	
1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares:	Diseñador	100%	1	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
	aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	Asistente de diseño		1	
1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	Diseñador	100%	1	
		Asistente de diseño		1	
1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	Jefe de ingeniería	100%	1	Tiene experiencia en el área requerida y registro profesional que avale su estampa
1.2.2	Ingeniería de detalle				
1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador	100%	1	
		Asistente de diseño		1	
1.2.2.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los alojamientos de la nueva maquinaria	Diseñador	100%	1	
		Asistente de diseño		1	
1.2.2.3	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales	Diseñador	100%	1	Tienen el conocimiento y experiencia para ejecutar lo requerido
		Asistente de diseño		1	
1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de la alimentación eléctrica	Diseñador	100%	1	
		Asistente de diseño		1	
1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	Jefe de ingeniería	100%	1	Tiene experiencia en el área requerida y registro profesional que avale su estampa
1.3	Adquisiciones				
1.3.1	Kit de maquinaria de la línea de producción				
1.3.1.1	Maquinaria principal				
1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e	Verificador de proyecto	100%	1	Se soporta en el conocimiento de los

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
	informe de necesidad				ejecutivos de contrataciones
1.3.1.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	30%	1	Dispone de experiencia en importaciones y es asignado para la gestión logística del proyecto
1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado	50%	1	Abogado debe atender todos los procesos de la empresa y por ende se soporta en su asistente quién trabaja en conjunto con el asistente logístico asignado al proyecto
		Asistente logístico	30%	1	
1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de finanzas	100%	1	La adquisición de la maquinaria se realiza en pagos parciales, por ende corresponde al 1er pago y es realizado por el analista de finanzas
		Máquina principal (equipo)	-----	1	
1.3.1.1.5	Fabricación de la maquinaria principal	Máquina principal (equipo)	-----	1	La empresa dispone de flujo de caja para realizar el 2do pago de la maquinaria
1.3.1.1.6	Importación	Asistente logístico	30%	1	Asistente ya ha tramitado las licencias de importación, tiene conocimiento en esta área
1.3.1.1.7	Gestionar la nacionalización	Asistente logístico	30%	1	Tiene conocimiento en esta área
1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	Analista de finanzas	100%	1	Conocen los términos y condiciones del contrato para la aceptación final de la maquinaria
		Asistente logístico		1	
		Verificador de proyecto		1	
1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	Máquina principal (equipo)	-----	1	La empresa dispone de flujo de caja para realizar el 3do pago de la maquinaria
1.3.1.2	Maquinaria auxiliar				

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Verificador de proyecto	100%	1	Se soporta en el conocimiento de los ejecutivos de contrataciones
1.3.1.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	30%	1	Dispone de experiencia en importaciones y es asignado para la gestión logística del proyecto
1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado	50%	1	Abogado debe atender todos los procesos de la empresa y por ende se soporta en su asistente quién trabaja en conjunto con el asistente logístico asignado al proyecto
		Asistente logístico	30%	1	
1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de finanzas	100%	1	La adquisición de la maquinaria se realiza en pagos parciales, por ende corresponde al 1er pago y es realizado por el analista de finanzas
		Máquina auxiliar (equipo)	-----	1	
1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria auxiliar	Máquina auxiliar (equipo)	-----	1	La empresa dispone de flujo de caja para realizar el 2do pago de la maquinaria
1.3.1.2.6	Importación	Asistente logístico	30%	1	Asistente ya ha tramitado las licencias de importación, tiene conocimiento en esta área
1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	Asistente logístico	30%	1	Tiene conocimiento en esta área
1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	Analista de finanzas	100%	1	Conocen los términos y condiciones del contrato para la aceptación final de la maquinaria
		Asistente logístico		1	
		Verificador de proyecto		1	
1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	Máquina auxiliar (equipo)	-----	1	La empresa dispone de flujo de caja para realizar el 3do pago de la maquinaria

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.3.2	Servicios para la adecuación de la infraestructura				
1.3.2.1	Obra civil				
1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de proyecto	100%	1	Dispone del conocimiento requerido, cotiza a varios proveedores
1.3.2.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	100	1	Selecciona al proveedor de acuerdo al precio ofertado
1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado	50%	1	Abogado se soporta en revisión de su asistente y del asistente logístico
		Asistente logístico	100%	1	
1.3.2.2	Sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)				
1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de proyecto	100%	1	Dispone del conocimiento requerido, cotiza a varios proveedores
1.3.2.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	100	1	Selecciona al proveedor de acuerdo al precio ofertado
1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado	50%	1	Abogado se soporta en revisión de su asistente y del asistente logístico
		Asistente logístico	100%	1	
1.3.2.3	Sistema eléctrico				
1.3.2.3.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de proyecto	100%	1	Dispone del conocimiento requerido, cotiza a varios proveedores
1.3.2.3.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	100%	1	Selecciona al proveedor de acuerdo al precio ofertado
1.3.2.3.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado	50%	1	Abogado se soporta en revisión de su asistente y del asistente logístico
		Asistente logístico	100%	1	
1.3.3	Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria				
1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el arranque y pruebas de la línea de producción	Asistente de proyecto	100%	1	Dispone de una base de datos de proveedores de la empresa para agilizar el proceso
1.3.3.2	Planificar los consumibles	Asistente de proyecto	100%	1	Sabe planificar en la web institucional

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
	requeridos en la web interna institucional				
1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de proyecto	100%	1	Sabe generar pedidos en la web institucional
1.3.3.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	100%	1	Selecciona al proveedor de acuerdo al precio ofertado
1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente logístico	100%	1	Se soporta en el asistente del abogado
1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	Asistente logístico	100%	1	Gestiona con el proveedor detalles de entrega
1.3.3.7	Ejecutar el pago	Analista de finanzas	100%	1	Realiza el pago previa autorización del DP
		Consumibles (material)	-----	1	
1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los consumibles	Asistente de proyecto	100%	1	Se soporta en el verificador del proyecto
1.3.4	Equipos de computación				
1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa de la línea de producción	Asistente de proyecto	50%	1	Dispone de una base de datos de proveedores de la empresa para agilizar el proceso
1.3.4.2	Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web interna institucional	Asistente de proyecto	50%	1	Sabe planificar en la web institucional
1.3.4.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de proyecto	50%	1	Sabe generar pedidos en la web institucional
1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	50%	1	Selecciona al proveedor de acuerdo al precio ofertado
1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente logístico	50%	1	Se soporta en el asistente del abogado
1.3.4.6	Arribo de las computadoras e	Asistente logístico	50%	1	Gestiona con el proveedor detalles de entrega

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
	impresoras a la bodega				
1.3.4.7	Ejecutar el pago	Analista de finanzas	50%	1	Realiza el pago previa autorización del DP
		Equipos de computación	-----	1	
1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de computación	Asistente de proyecto	50%	1	Se soporta en el verificador del proyecto
1.3.5	Muebles y enseres				
1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión administrativa de la línea de producción	Asistente de proyecto	50%	1	Dispone de una base de datos de proveedores de la empresa para agilizar el proceso
1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna institucional	Asistente de proyecto	50%	1	Sabe planificar en la web institucional
1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de proyecto	50%	1	Sabe generar pedidos en la web institucional
1.3.5.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	50%	1	Selecciona al proveedor de acuerdo al precio ofertado
1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente logístico	50%	1	Se soporta en el asistente del abogado
1.3.5.6	Arribo de los muebles a la bodega	Asistente logístico	50%	1	Gestiona con el proveedor detalles de entrega
1.3.5.7	Ejecutar el pago	Analista de finanzas	50%	1	Realiza el pago previa autorización del DP
		Muebles y enseres	-----	1	
1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los muebles y enseres	Asistente de proyecto	50%	1	Se soporta en el verificador del proyecto
1.4	Adecuación de la Infraestructura				
1.4.1	Desinstalación de componentes a reemplazar				
1.4.1.1	Desconexión del sistema eléctrico				

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.4.1.1.1	Desconectar cables de fuerza	Servicio para desconectar cables de fuerza	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido
1.4.1.1.2	Desconectar cables de control y mando	Servicio para desconectar cables de control y mando	100%	1	
1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	Servicio para desconectar el motor principal	100%	1	
1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	Servicio para desconectar la puesta a tierra	100%	1	
1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control, mando y protección	Servicio para desmontar los elementos de control	100%	1	
1.4.1.1.6	Marcar e identificar los cables	Servicio para marcar e identificar los cables	100%	1	
1.4.1.2	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria				
1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua de enfriamiento y aire	Servicio para cierre de válvulas de alimentación	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido
1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria principal y auxiliar	Servicio para desacople de tuberías conectadas a la maquinaria	100%	1	
1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	Servicio para colocación de bridas de cierre en tuberías desacopladas	100%	1	
1.4.1.3	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar				
1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	Servicio para romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido
1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorios	Servicio para desacoplar los accesorios	100%	1	
1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	Servicio para desajustar la pernería	100%	1	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	Servicio para realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	100%	1	
1.4.2	Implementación de obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico				
1.4.2.1	Implementación de obra civil				
1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	Servicio para derrocamiento de bases y estructuras	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido
1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	Servicio para cimentación del terreno	100%	1	
1.4.2.1.3	Fundición del terreno	Servicio para fundición del terreno	100%	1	
1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	Servicio para construcción de alojamientos	100%	1	
1.4.2.2	Implementación de sistemas auxiliares				
1.4.2.2.1	Readecuación del sistema de aire comprimido				
1.4.2.2.1.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio de prearmado de tuberías de aire comprimido	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido
1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio para reemplazo de tramos de tubería de aire comprimido	100%	1	
1.4.2.2.1.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio para reemplazo de accesorios y válvulas de aire comprimido	100%	1	
1.4.2.2.2	Readecuación del sistema de abastecimiento de agua				
1.4.2.2.2.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio para prearmado de tuberías de agua dulce	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido
1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio para reemplazo de tramos de tubería de agua dulce	100%	1	
1.4.2.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio para reemplazo de accesorios y válvulas de agua dulce	100%	1	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado	
1.4.2.2.3	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales					
1.4.2.2.3.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio para prearmado de tuberías de aguas residuales	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido	
1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio para reemplazo de tramos de tubería de aguas residuales	100%	1		
1.4.2.2.3.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio para reemplazo de accesorios y válvulas de aguas residuales	100%	1		
1.4.2.3	Implementación del sistema eléctrico					
1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker principal	Servicio para reemplazo de breaker principal	100%	1	El contratista adjudicado demostró experiencia en el trabajo requerido	
1.4.2.3.2	Montaje de cable de control	Servicio para montaje de cable de control	100%	1		
1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado de alimentación	Servicio para reemplazo de cableado de alimentación	100%	1		
1.5	Instalación y Pruebas					
1.5.1	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción					
1.5.1.1	Ensamblaje					
1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamblaje de la maquinaria	Técnico eléctrico	100%	1	Los técnicos de ServiCartón tienen al menos 10 años de experiencia.	
		Técnico mecánico		1		
		Técnico eléctrico del fabricante		1		
		Técnico mecánico del fabricante		1		
1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria	Técnico eléctrico	100%	1		Los técnicos enviados por el fabricante para asistencia en el ensamblaje de la maquinaria tienen al menos 15 años de experiencia trabajando en este campo y para la empresa proveedora del kit de maquinaria
		Técnico mecánico		1		
		Técnico eléctrico del fabricante		1		
		Técnico mecánico del fabricante		1		
1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	Técnico eléctrico	100%	1		
		Técnico mecánico		1		
		Técnico eléctrico del fabricante		1		
		Técnico mecánico del fabricante		1		
1.5.1.2	Alineamiento					

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de calibración de la maquinaria principal y auxiliar	Supervisor de calidad	100%	1	Los supervisores de UAC tienen experiencia en alineamiento y disponen de los equipos de medición requeridos
1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria principal y auxiliar	Supervisor de calidad	100%	1	
1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento final	Supervisor de calidad Supervisor de la línea de producción	100%	1 1	
1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	Técnico mecánico Técnico mecánico del fabricante	100%	1 1	Técnico mecánico de ServiCartón se soporta en el conocimiento del técnico del fabricante
1.5.2	Conexión de sistemas				
1.5.2.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria				
1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	Técnico mecánico de ServiCartón se soporta en el conocimiento del técnico del fabricante
1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	
1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	
1.5.2.2	Conexión del sistema eléctrico				
1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	Técnico eléctrico del fabricante	100%	1	Técnico eléctrico de ServiCartón se soporta en el conocimiento del técnico del fabricante
1.5.2.2.2	Conexión de sistema de control	Técnico eléctrico del fabricante	100%	1	
1.5.2.2.3	Conexión de sistema de alimentación de poder	Técnico eléctrico del fabricante	100%	1	
1.5.3	Instalación de muebles y equipos de computación				
1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de mantenimiento	Ayudante de taller de mantenimiento	100%	2	El jefe de mantenimiento apoya y designa

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.5.3.2	Instalar las computadoras e impresoras	Ayudante de taller de mantenimiento	50%	2	personal para la instalación de los equipos de cómputo
1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas y casilleros	Ayudante de taller de mantenimiento	50%	2	
1.5.5	Pruebas				
1.5.5.1	Plan de pruebas				
1.5.5.1.1	Protocolo de pruebas				
1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para determinar las pruebas a realizar	Verificador de proyecto	100%	2	Se soportan en la experiencia y conocimientos del área técnica del fabricante
		Jefe de calidad		1	
1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de pruebas	Verificador de proyecto	100%	1	
		Supervisor de calidad		1	
		Supervisor de mantenimiento mecánico		1	
		Supervisor de mantenimiento eléctrico		1	
		Supervisor de la línea de producción		1	
1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos con UAC	Supervisor de la línea de producción	100%	1	
		Supervisor de mantenimiento eléctrico		1	
		Supervisor de mantenimiento mecánico		1	
1.5.5.1.2	Planificación de pruebas				
1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos del fabricante de la maquinaria	Director de proyecto	100%	1	
		Jefe de calidad		1	
		Representante del fabricante		1	
		Supervisor de la línea de producción		1	
		Técnico mecánico del fabricante		1	
		Técnico eléctrico del fabricante		1	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	Verificador de proyecto	100%	1	
1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con UAC y fabricante de la maquinaria	Director de proyecto	100%	1	
		Jefe de calidad		1	
		Representante del fabricante		1	
		Supervisor de la línea de producción		1	
1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a stakeholders	Asistente de proyecto	100%	1	
1.5.5.2	Puesta en operación de la línea de producción				
1.5.5.2.1	Pruebas eléctricas de sincronización				
1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final de la maquinaria	Supervisor de calidad	100%	1	El técnico enviado por el fabricante para asistencia en las pruebas de la línea de producción tiene al menos 15 años de experiencia en este campo
		Técnico mecánico del fabricante		1	
1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Supervisor de calidad	100%	1	
		Técnico eléctrico del fabricante		1	
1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de sincronización	Operario de la línea	100%	4	
		Supervisor de línea de producción		1	
		Verificador de proyecto		1	
		Supervisor de calidad		1	
1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico eléctrico del fabricante	100%	1	
1.5.5.2.2	Pruebas de rotación en vacío				
1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración mecánica	Supervisor de Calidad	100%	1	El técnico enviado por el fabricante para asistencia en las pruebas de la línea de producción tiene al menos 15 años de experiencia en este campo
		Técnico mecánico del fabricante		1	
1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Supervisor de Calidad	100%	1	
		Técnico mecánico del fabricante		1	
1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba	Operario de la línea	100%	4	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
		Supervisor de la línea de producción		1	
		Verificador de proyecto		1	
		Supervisor de calidad		1	
1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	
1.5.5.2.3	Pruebas de rotación con carga				
1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante	Operario de la línea	100%	1	El técnico enviado por el fabricante para asistencia en las pruebas de la línea de producción tiene al menos 15 años de experiencia en este campo
		Técnico mecánico del fabricante		1	
1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Operario de la línea	100%	1	
		Técnico mecánico del fabricante		1	
1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea	100%	2	
		Supervisor de la línea de producción		1	
		Verificador de proyecto		1	
		Supervisor de calidad		1	
1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	
1.5.5.2.4	Pruebas de impresión y troquelado				
1.5.5.2.4.1	Recargar consumibles y materiales	Operario de la línea	100%	1	El técnico enviado por el fabricante para asistencia en las pruebas de la línea de producción tiene al menos 15 años de experiencia en este campo
		Técnico mecánico del fabricante		1	
1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Operario de la línea	100%	1	
		Técnico mecánico del fabricante		1	
1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea	100%	2	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
		Supervisor de la línea de producción		1	
		Verificador de proyecto		1	
		Supervisor de calidad		1	
1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	
1.6	Transferencia de Conocimiento				
1.6.1	Procedimientos y Manuales				
1.6.1.1	Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria				
1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la maquinaria entregado por el fabricante	Supervisor de la línea de producción	100%	1	Se soportan el conocimiento y experiencia del líder de producción de ServiCartón y el fabricante
		Supervisor de mantenimiento eléctrico		1	
		Supervisor de mantenimiento mecánico		1	
1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la maquinaria entregado por el fabricante	Supervisor de la línea de producción	100%	1	
		Supervisor de mantenimiento eléctrico		1	
		Supervisor de mantenimiento mecánico		1	
1.6.1.1.3	Subir a la plataforma documental los procedimientos	Editor técnico	100%	1	Sabe usar la plataforma documental
1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área de producción	Editor técnico	100%	1	Tiene permisos de impresión en su PC
1.6.1.2	Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción				
1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación de la línea de producción	Editor técnico	100%	1	Se soporta en los verificadores de proyecto y manuales emitidos por el fabricante de la maquinaria
1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de mantenimiento de la línea de producción	Editor técnico	100%	1	

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado	
1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de ServiCartón y el fabricante de la maquinaria	Técnico de la línea	100%	2	Técnico de la línea de producción tiene al menos 10 años de experiencia al igual que el representante del fabricante	
		Representante del fabricante		1		
1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos	Editor técnico	100%	1		
1.6.2	Capacitación					
1.6.2.1	Planificación de Capacitaciones					
1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y el equipo de proyecto	Director de proyecto	100%	1	DP se soporta en la experiencia del líder de la línea de producción	
		Líder de producción		1		
		Supervisor de la línea de producción		1		
		Verificador de proyecto		1		
1.6.2.1.2	Elaborar el material digital e impreso para las capacitaciones	Asistente de proyecto	100%	1	Se soporta en la secretaria de la Gerencia de Proyectos	
1.6.2.1.3	Contratar y coordinar el servicio de catering	Asistente de proyecto		1		
1.6.2.1.4	Preparar el auditorio para las capacitaciones	Asistente de proyecto		1		
1.6.2.1.5	Elaborar cronograma de capacitaciones	Asistente de proyecto		1		
1.6.2.1.6	Difundir cronograma de capacitaciones a stakeholders	Asistente de proyecto		1		
1.6.2.2	Capacitación de operación					
1.6.2.2.1	Capacitación teórica a operarios de la línea	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	Los técnicos no son considerados en otras actividades	
		Técnico eléctrico del fabricante		1		
		Técnico de la línea		2		
1.6.2.2.2	Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante	Técnico mecánico del fabricante	100%	1		Los técnicos no son considerados en otras actividades
		Técnico eléctrico del fabricante		1		
		Técnico de la línea	2			
1.6.2.2.3	Capacitación práctica en sitio	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	Los técnicos no son considerados en otras actividades	
		Técnico eléctrico del fabricante		1		

Identificación	Actividad	Tipo de recurso	Disponibilidad	Cantidad	Supuesto considerado
		Técnico de la línea		2	
1.6.2.3	Capacitación de mantenimiento				
1.6.2.3.1	Capacitación teórica a operarios de la línea de producción	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	Los técnicos solicitados no son considerados en otras actividades
		Técnico eléctrico del fabricante		1	
		Técnico de la línea		2	
1.6.2.3.2	Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	
		Técnico eléctrico del fabricante		1	
		Técnico de la línea		2	
1.6.2.3.3	Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	Técnico mecánico del fabricante	100%	1	
		Técnico eléctrico del fabricante		1	
		Técnico de la línea		2	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.3.7 Estimación de Duración de Actividades

La estimación de la duración de las actividades definidas para la ejecución del proyecto REMI se realiza de forma gradual y para este proceso se ha empleado la técnica conocida como Estimación por Tres Valores o PERT.

Tabla 71. *Estimación de duración de actividades por Tres Valores.*

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.1.1.1	Elaborar el acta de constitución del proyecto	días	1	2	3	2	0.11
1.1.1.2	Revisar y aprobar el acta de constitución del proyecto	días	0.5	1	1.5	1	0.03
1.1.1.3	Difundir el acta de constitución del proyecto a todos los stakeholders	días	0.5	1	1.5	1	0.03
1.1.2.1	Elaborar el Plan para la Gestión del Alcance	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.2	Elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.3	Elaborar el Plan de Gestión del Cronograma	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.4	Elaborar el Plan de Gestión de los Costos	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.5	Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad	días	3	4	5	4	0.11

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.1.2.6	Elaborar el Plan de Gestión de los Recursos	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.7	Elaborar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.8	Elaborar el Plan de Gestión de los Riesgos	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.9	Elaborar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.10	Elaborar el Plan de Involucramiento de los Interesados	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.11	Elaborar el Plan de Gestión de Cambios	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.12	Elaborar el Plan de Gestión de la Configuración	días	3	4	5	4	0.11
1.1.2.13	Revisar planes de proyecto	días	4	5	6	5	0.11
1.1.2.14	<i>Hito: Plan para la Dirección del Proyecto aprobado</i>	días	0	0	0	0	0
1.1.2.15	Reunión Kick - off del proyecto	días	0.25	0.5	0.75	0.50	0.01
1.1.3.1.1	Reunión de planificación de trabajos semanales 1	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.1.2	Reunión de planificación de trabajos semanales 2	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.1.3	Reunión de planificación de trabajos semanales 3	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
.
.
.
1.1.3.1.96	Reunión de planificación de trabajos semanales 93	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.1.97	Reunión de planificación de trabajos semanales 94	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.1.98	Reunión de planificación de trabajos semanales 95	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.2.1	Informes de avance mensual 1	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.2.2	Informes de avance mensual 2	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.2.3	Informes de avance mensual 3	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
.
.
.
1.1.3.2.20	Informes de avance mensual 20	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.3.2.21	Informes de avance mensual 21	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.1.3.2.22	Informes de avance mensual 22	días	0.23	0.25	0.27	0.25	0.000044
1.1.4.1	Elaboración de acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción	días	14	15	16	14	0.11
1.1.4.2	Elaboración y entrega del informe final de proyecto	días	14	15	16	14	0.11
1.1.4.3	<i>Hito: Cierre de proyecto legalizado</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	días	8	10	12	10.00	0.44
1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	días	8	10	12	10.00	0.44
1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	días	8	10	12	10.00	0.44
1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	días	8	10	12	10.00	0.44
1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	días	2	3	4	3.00	0.11
1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	días	4	5	6	5.00	0.11
1.2.2.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los alojamientos de la nueva maquinaria	días	4	5	6	5.00	0.11
1.2.2.3	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido,	días	4	5	6	5.00	0.11

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
	abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales						
1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de la alimentación eléctrica	días	4	5	6	5.00	0.11
1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	días	4	5	6	5.00	0.11
1.2.3	<i>Hito: Estudios e Ingeniería finalizados y aprobados</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.1.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	días	19	20	21	20.00	0.11
1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el contrato	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	días	1	2	3	2.00	0.11
1.3.1.1.5	Fabricación de la maquinaria principal	días	180	200	220	200.00	44.44
1.3.1.1.6	Importación	días	27	30	33	30.00	1.00
1.3.1.1.7	Gestionar la nacionalización	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.1.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	días	19	20	21	20.00	0.11
1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	días	0.3	0.5	0.7	0.50	0.00
1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria auxiliar	días	180	200	220	200.00	44.44
1.3.1.2.6	Importación	días	27	30	33	30.00	1.00
1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.1.3	<i>Hito: Maquinaria principal y auxiliar adquirida</i>	días	0	0	0	0.00	0.00

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.2.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	días	14	15	16	15.00	0.11
1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orden de compra	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.2.1.4	<i>Hito: Servicio para implementación de obra civil contratado</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.2.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	días	14	15	16	15.00	0.11
1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden de compra	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.2.2.4	<i>Hito: Servicio para implementación de sistemas auxiliares contratado</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.3.2.3.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.2.3.2	Selección y adjudicación del proveedor	días	14	15	16	15.00	0.11
1.3.2.3.3	Elaborar y firmar la orden de compra	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.2.3.4	<i>Hito: Servicio para implementación del sistema eléctrico contratado</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el arranque y pruebas de la línea de producción	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.3.2	Planificar los consumibles requeridos en la web interna institucional	días	0.4	0.5	0.6	0.50	0.00
1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	días	0.4	0.5	0.6	0.50	0.00
1.3.3.4	Selección y adjudicación del proveedor	días	6	8	10	8.00	0.44
1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden de compra	días	1	2	3	2.00	0.11
1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.3.7	Ejecutar el pago	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los consumibles	días	0.4	0.5	0.6	0.50	0.00
1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa de la línea de producción	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.4.2	Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web interna institucional	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.4.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	días	8	10	12	10.00	0.44
1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden de compra	días	3	4	5	4.00	0.11
1.3.4.6	Arribo de las computadoras e impresoras a la bodega	días	1	2	3	2.00	0.11
1.3.4.7	Ejecutar el pago	días	1	2	3	2.00	0.11
1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de computación	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión administrativa de la línea de producción	días	4	5	6	5.00	0.11
1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna institucional	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	días	0.4	0.5	0.6	0.50	0.00
1.3.5.4	Selección y adjudicación del proveedor	días	14	16	18	16.00	0.44
1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden de compra	días	3	4	5	4.00	0.11
1.3.5.6	Arribo de los muebles a la bodega	días	1	2	3	2.00	0.11
1.3.5.7	Ejecutar el pago	días	1	2	3	2.00	0.11
1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los muebles y enseres	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.4.1.1.1	Desconectar cables de fuerza	días	4	5	6	5.00	0.11

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.4.1.1.2	Desconectar cables de control y mando	días	4	5	6	5.00	0.11
1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	días	1	2	3	2.00	0.11
1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control, mando y protección	días	4	5	6	5.00	0.11
1.4.1.1.6	Marcar e identificar los cables	días	1	2	3	2.00	0.11
1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua de enfriamiento y aire	días	0.4	0.5	0.6	0.50	0.00
1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria principal y auxiliar	días	4	5	6	5.00	0.11
1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	días	2	3	4	3.00	0.11
1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	días	1	2	3	2.00	0.11
1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorios	días	2	3	4	3.00	0.11
1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	días	1	2	3	2.00	0.11
1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	días	18	20	22	20.00	0.44
1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	días	18	20	22	20.00	0.44
1.4.2.1.3	Fundición del terreno	días	27	30	33	30.00	1.00
1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	días	40	45	50	45.00	2.78
1.4.2.2.1.1	Prearmado de tuberías en taller	días	6	8	10	8.00	0.44
1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	días	10	12	14	12.00	0.44
1.4.2.2.1.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	días	10	12	14	12.00	0.44
1.4.2.2.2.1	Prearmado de tuberías en taller	días	6	8	10	8.00	0.44
1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	días	10	12	14	12.00	0.44

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.4.2.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	días	10	12	14	12.00	0.44
1.4.2.2.3.1	Prearmado de tuberías en taller	días	6	8	10	8.00	0.44
1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	días	6	8	10	8.00	0.44
1.4.2.2.3.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	días	6	8	10	8.00	0.44
1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker principal	días	6	8	10	8.00	0.44
1.4.2.3.2	Montaje de cable de control	días	6	8	10	8.00	0.44
1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado de alimentación	días	10	12	14	12.00	0.44
1.4.2.4	<i>Hito: Obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico implementado</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamble de la maquinaria	días	1	2	3	2.00	0.11
1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	días	28	30	32	30.00	0.44
1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de calibración de la maquinaria principal y auxiliar	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria principal y auxiliar	días	28	30	32	30.00	0.44
1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento final	días	1	2	3	2.00	0.11
1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.1.3	<i>Hito: Maquinaria y componentes instalados</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	días	4	5	6	5.00	0.11

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.2.2.2	Conexión de sistema de control	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.2.2.3	Conexión de sistema de alimentación de poder	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.2.3	<i>Hito: Sistemas auxiliares y eléctrico conectados a la maquinaria</i>	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de mantenimiento	días	1	2	3	2.00	0.11
1.5.3.2	Instalar las computadoras e impresoras	días	3	4	5	4.00	0.11
1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas y casilleros	días	1	2	3	2.00	0.11
1.5.4	<i>Hito: Línea de producción instalada</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para determinar las pruebas a realizar	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de pruebas	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos con UAC	días	1	2	3	2.00	0.11
1.5.5.1.1.4	<i>Hito: Protocolo de pruebas aprobado</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos del fabricante de la maquinaria	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	días	2	3	4	3.00	0.11
1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con UAC y fabricante de la maquinaria	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a stakeholders	días	2	3	4	3.00	0.11
1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final de la maquinaria	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de sincronización	días	2	3	4	3.00	0.11

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración mecánica	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	días	8	10	12	10.00	0.44
1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	días	8	10	12	10.00	0.44
1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.5.2.4.1	Recargar consumibles y materiales	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	días	8	10	12	10.00	0.44
1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	días	4	5	6	5.00	0.11
1.5.5.2.5	<i>Hito: Pruebas de arranque y funcionamiento de la línea de producción realizadas con éxito</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la maquinaria entregado por el fabricante	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la maquinaria entregado por el fabricante	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.1.1.3	Subir a la plataforma documental los procedimientos	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área de producción	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.6.1.1.5	<i>Hito: Ejemplares entregados al área de producción</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación de la línea de producción	días	9	10	11	10.00	0.11
1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de mantenimiento de la línea de producción	días	9	10	11	10.00	0.11
1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de ServiCartón y el fabricante de la maquinaria	días	2	3	4	3.00	0.11
1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.6.1.2.5	<i>Hito: Manuales interactivos publicados en la plataforma institucional</i>	días	0	0	0	0.00	0.00
1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y el equipo de proyecto	horas	0.4	0.5	0.6	0.50	0.00
1.6.2.1.2	Elaborar el material digital e impreso para las capacitaciones	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.2.1.3	Contratar y coordinar el servicio de catering	días	1	2	3	2.00	0.11
1.6.2.1.4	Preparar el auditorio para las capacitaciones	días	0.5	1	1.5	1.00	0.03
1.6.2.1.5	Elaborar cronograma de capacitaciones	días	1	2	3	2.00	0.11
1.6.2.1.6	Difundir cronograma de capacitaciones a stakeholders	días	3	4	5	4.00	0.11
1.6.2.2.1	Capacitación teórica a operarios de la línea	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.2.2.2	Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.2.2.3	Capacitación práctica en sitio	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.2.3.1	Capacitación teórica a operarios de la línea de producción	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.2.3.2	Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	días	4	5	6	5.00	0.11
1.6.2.3.3	Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	días	4	5	6	5.00	0.11

Identificación	Actividad actual	Unidad de tiempo	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tempo pesimista	Tiempo estimado	Varianza
1.6.2.3.4	<i>Hito: Personal técnico y operarios de la línea de ServiCartón S.A. capacitados</i>	días	0	0	0	0.00	0.00

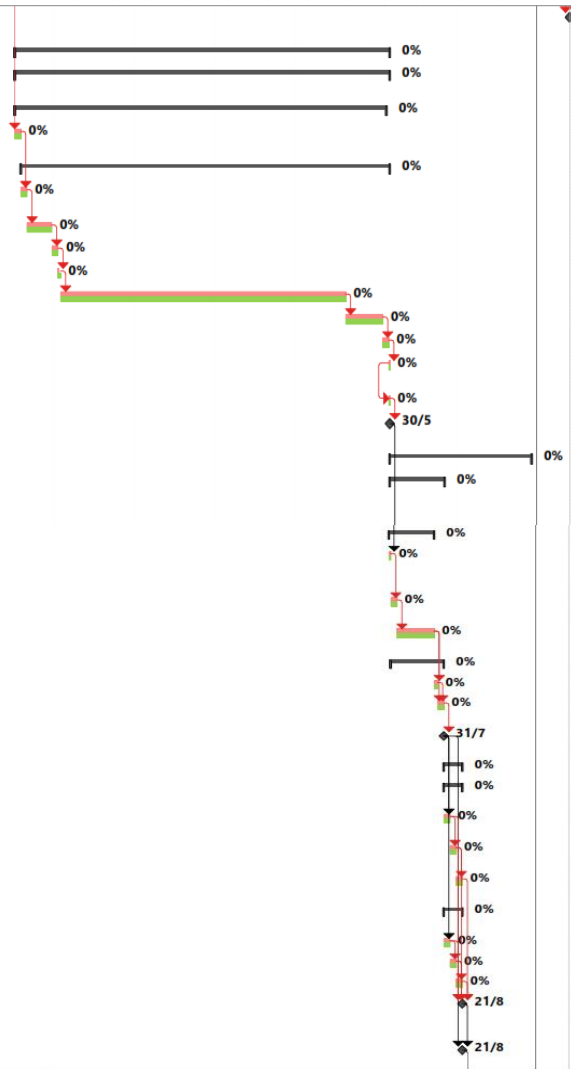
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión del Cronograma, para la estimación de las actividades se ha considerado días laborables y la jornada laboral de 8 horas.

4.3.8 Ruta Crítica del Proyecto (MS Project)

En la Figura 29 se presenta la ruta crítica del proyecto, a fin de mostrar la secuencia de actividades que representa el camino más largo a través del proyecto, lo que ha permitido determinar la menor duración posible del proyecto REMI.

149	1.1.4.3	Cierre de proyecto legalizado	Director de Proyecto	0 días	mar 19/12/23	mar 19/12/23
164	1.3	Adquisiciones		301,6 días	vie 1/4/22	mar 30/5/23
165	1.3.1	Kit de maquinaria de la línea de producción		301,6 días	vie 1/4/22	mar 30/5/23
166	1.3.1.1	Maquinaria principal		300 días	vie 1/4/22	vie 26/5/23
167	1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Verificador de Proyecto 1	5 días	vie 1/4/22	vie 8/4/22
176	1.3.1.2	Maquinaria auxiliar		296,6 días	vie 8/4/22	mar 30/5/23
177	1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de	Verificador de Proyecto 2	5 días	vie 8/4/22	vie 15/4/22
178	1.3.1.2.2	Selección y adjudicación	Asistente Logística	20 días	vie 15/4/22	vie 13/5/22
179	1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado [50%]	5 días	vie 13/5/22	vie 20/5/22
180	1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de Finanzas	0,5 días	vie 20/5/22	lun 23/5/22
181	1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria	Maq. Auxiliar pa	230 días	lun 23/5/22	lun 10/4/23
182	1.3.1.2.6	Importación	Asistente Logística	30 días	lun 10/4/23	lun 22/5/23
183	1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	Asistente Logística	5 días	lun 22/5/23	lun 29/5/23
184	1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega	Analista de Finanzas;Asisten	1 día	lun 29/5/23	mar 30/5/23
185	1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	Maq. Auxiliar pa	1 día	lun 29/5/23	mar 30/5/23
186	1.3.1.3	Maquinaria principal y auxiliar adquirida		0 días	mar 30/5/23	mar 30/5/23
272	1.5	Instalación y Pruebas		114,5 días	mar 30/5/23	lun 6/11/23
273	1.5.1	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción		44 días	mar 30/5/23	lun 31/7/23
274	1.5.1.1	Ensamblaje		37 días	mar 30/5/23	jue 20/7/23
275	1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de	Técnico eléctrico;Técnico eléctrico del	2 días	mar 30/5/23	jue 1/6/23
276	1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de	Técnico eléctrico;Técnico	5 días	jue 1/6/23	jue 8/6/23
277	1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	Técnico eléctrico;Técnico	30 días	jue 8/6/23	jue 20/7/23
278	1.5.1.2	Alineamiento		42 días	jue 1/6/23	lun 31/7/23
281	1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento	Supervisor de Ca	2 días	jue 20/7/23	lun 24/7/23
282	1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la	Técnico mecánico;Técnic	5 días	lun 24/7/23	lun 31/7/23
283	1.5.1.3	Maquinaria y componentes instalados		0 días	lun 31/7/23	lun 31/7/23
284	1.5.2	Conexión de sistemas		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23
285	1.5.2.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23
286	1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire	Técnico mecánico del	5 días	lun 31/7/23	lun 7/8/23
287	1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua	Técnico mecánico del	5 días	lun 7/8/23	lun 14/8/23
288	1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas	Técnico mecánico del	5 días	lun 14/8/23	lun 21/8/23
289	1.5.2.2	Conexión del sistema eléctrico		15 días	lun 31/7/23	lun 21/8/23
290	1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	Técnico eléctrico	5 días	lun 31/7/23	lun 7/8/23
291	1.5.2.2.2	Conexión de sistema de	Técnico eléctrico	5 días	lun 7/8/23	lun 14/8/23
292	1.5.2.2.3	Conexión de sistema de	Técnico eléctrico	5 días	lun 14/8/23	lun 21/8/23
293	1.5.2.3	Sistemas auxiliares y eléctrico conectados a la maquinaria		0 días	lun 21/8/23	lun 21/8/23
298	1.5.4	Línea de producción instalada		0 días	lun 21/8/23	lun 21/8/23



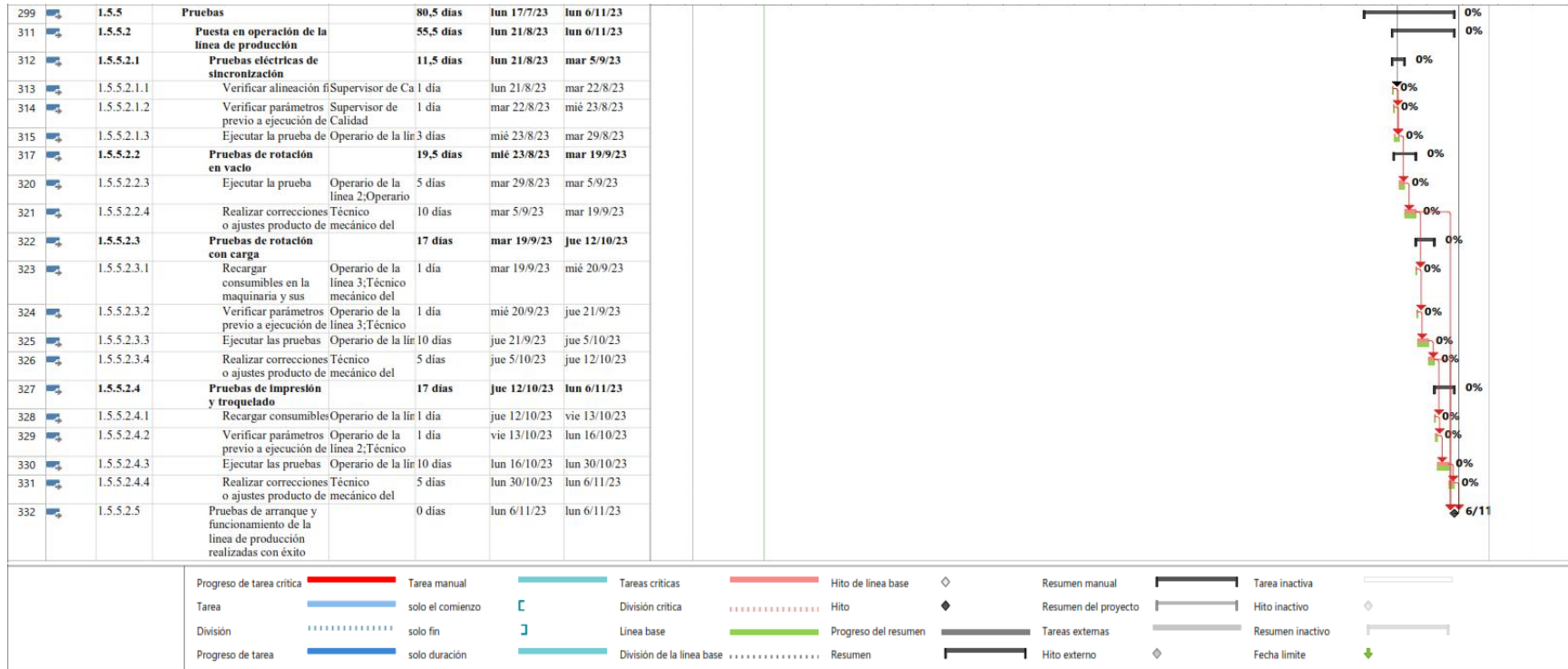


Figura 29. Ruta crítica del proyecto.
 Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Como se puede observar en la Figura 29, las actividades correspondientes a Adquisiciones y Pruebas constituyen un alto riesgo para el proyecto, por lo tanto, serán consideradas dentro del análisis de riesgos con el principal objetivo de definir la mejor estrategia para eliminar, transferir o mitigar el efecto de un retraso de alguna de estas en el proyecto.

4.3.9 Variabilidad del Cronograma

Mediante el empleo de la herramienta @Risk se realizará un análisis probabilístico que considera la incertidumbre en la duración de las actividades del proyecto y la capacidad máxima de los recursos empleados en la estimación de la duración y la fecha de finalización del proyecto, para identificar las posibles variaciones que se puedan dar y que alteren el cronograma inicial.

De la simulación realizada se obtiene lo siguiente:

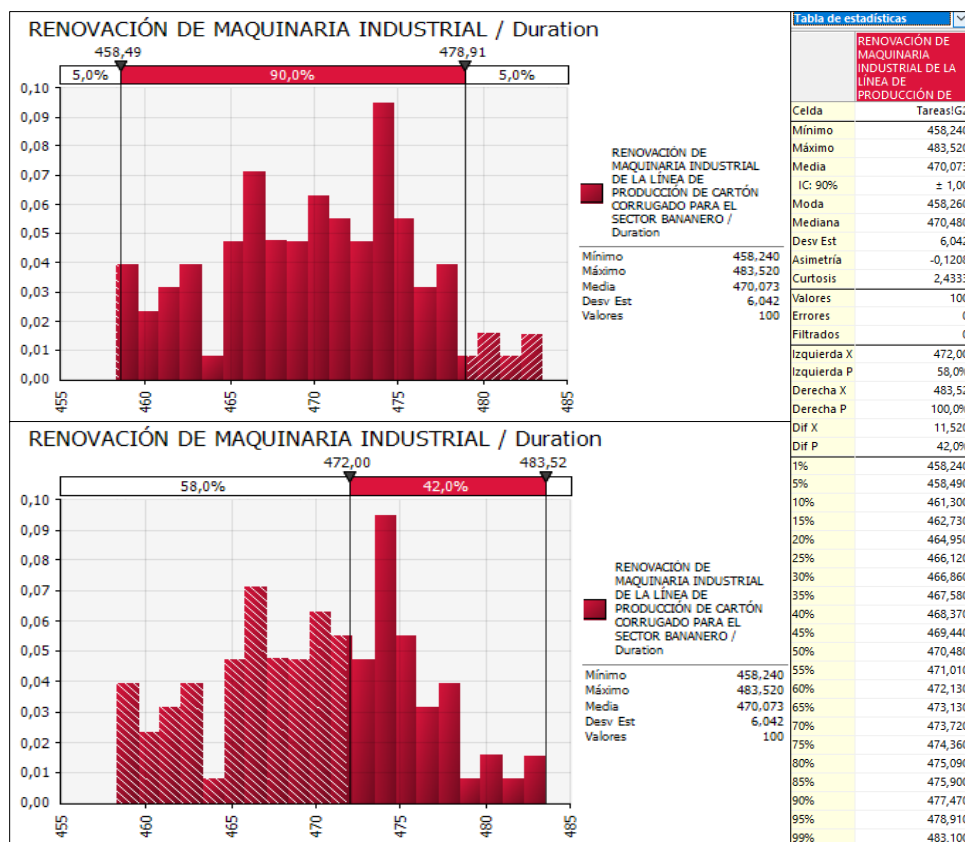


Figura 30. Análisis de incertidumbre en la duración del proyecto.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

La probabilidad de que la duración del proyecto sea mayor a 472 días es de aproximadamente 42%; mientras que, con un 95% de probabilidad la duración del proyecto será de aproximadamente 479 días, tal como se puede observar en la Figura 30.

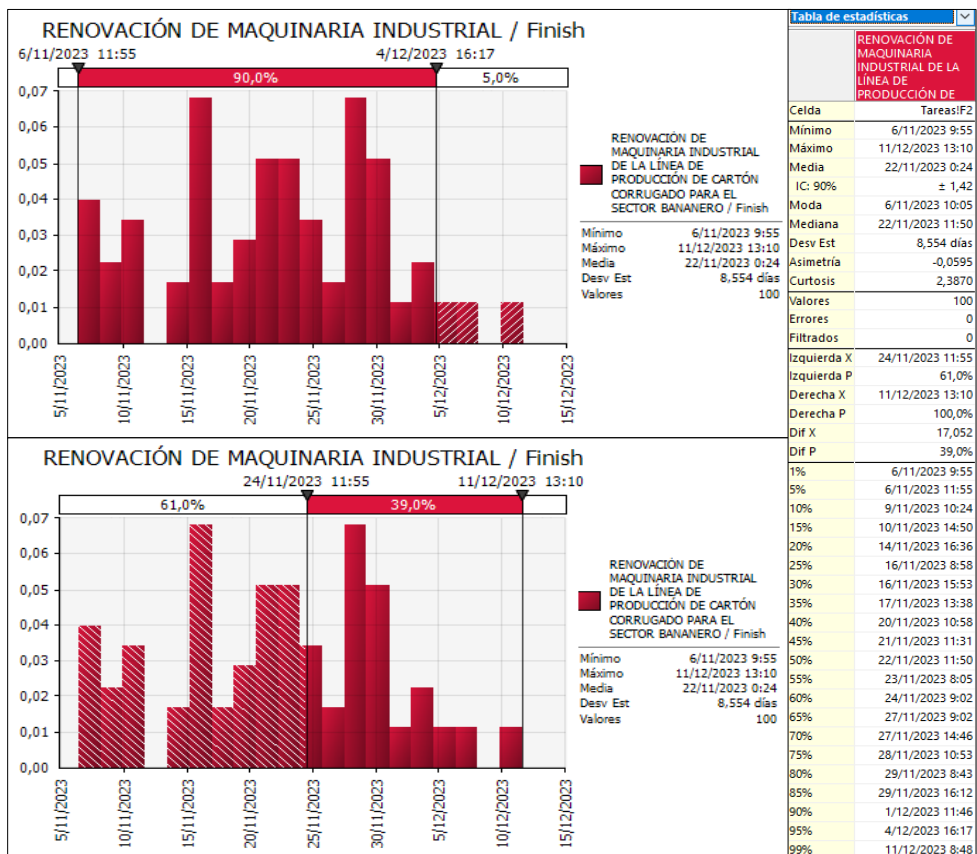


Figura 31. Análisis de incertidumbre en la fecha de finalización del proyecto.
 Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Con respecto a la fecha de finalización del proyecto la simulación realizada muestra que, existe un 39% de probabilidad de que la fecha de finalización del proyecto sea mayor a la estimada inicialmente. Además, en la Figura 31 se observa que existe un 95% de probabilidad de que el proyecto culmine el 4/12/2023.

4.4 Gestión de Costos

La Gestión de Costos del Proyecto “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”. Entre los procesos que integran la Gestión de Costos del Proyecto se encuentran: planificar la gestión de los costos, estimar los costos, determinar el presupuesto, controlar los costos, (PMI, 2017).

La planificación de la gestión de costos contiene los lineamientos que el equipo de proyecto debe seguir para la estimación del presupuesto y el control de los costos de cada una de las actividades, que permitirán materializar los entregables del proyecto.

La estimación de los costos correspondientes a los recursos asignados al cronograma del proyecto, se la ha realizado mediante el empleo del Método de Estimación Paramétrica, considerando un nivel de exactitud de $\pm 5\%$ y 1 día de trabajo tiene 8 horas laborables. Los recursos empleados son de tipo trabajo y costo; trabajo corresponde a la mano de obra, y, costos a las adquisiciones de bienes y servicios.

El presupuesto total del proyecto es de \$ 4,388,542.00 aproximadamente y resulta de la sumatoria de los costos estimados para cada una de las actividades que permitirán alcanzar los entregables del proyecto. Además, a partir de la sumatoria de estos costos se establece la Línea Base del Costo del proyecto, la cual constituye una representación del presupuesto a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto y es la base para aplicar la metodología de gestión del valor ganado, que permitirá gestionar y controlar los costos de cada una de las actividades del proyecto.

Para finalizar esta área de conocimiento, se utilizó la herramienta @Risk para:

- Determinar la reserva de contingencia: La simulación del modelo realizado en el análisis cuantitativo de riesgos indica que se requieren \$ 300,141.84 adicionales para poder afrontar la activación de los riesgos identificados en el proyecto y por ende este valor deber ser considerado como reserva de contingencia.
- Analizar la variabilidad del presupuesto: El análisis probabilístico considera la incertidumbre en la duración y capacidad de los recursos tipo trabajo empleadas en la estimación del presupuesto. Para estas 2 variables de entrada se definieron funciones de probabilidad tipo Pert y con estas condiciones establecidas en el modelo se realizó la simulación con “Auto” iteraciones, obteniendo que: la probabilidad de que el costo del proyecto sea mayor a \$ 4,388,542.00 es de aproximadamente 54%; mientras que, con un 95% de probabilidad el costo del proyecto será de aproximadamente \$ 4,396,346.04.

4.4.1 Plan de Gestión de Costos

El Plan de Gestión de Costos “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto y describe la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión de Costos definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 72. *Plan de Gestión de Costos.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	Nº de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO:		
Tipo de Estimación	Método de Estimación	Nivel de Exactitud
Presupuesto definitivo	Paramétrica	-5% al +10%
UNIDADES DE MEDIDA:		
Tipo de Recurso	Unidades de Medida	
Recurso de trabajo (corresponde al personal)	costo (\$) /hora	
Recurso de material (corresponde a los consumibles)	costo (\$) /unidad	
Recurso de costo (servicios y maquinaria)	costo de actividad (\$) /entregable	
UMBRALES DE CONTROL:		
Alcance: Proyecto/Fase/Entregable	Variación Permitida	Acción por exceso de Tolerancia
Proyecto completo	±5% del costo planificado	Monitorear mensualmente los entregables del proyecto, para determinar y corregir los sobrecostos
MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL VALOR GANADO (EVM):		
Alcance: Proyecto/Fase/Entregable	Método de Medición	Modo de Medición
Proyecto completo	Valor acumulado - Curva "S"	Informe mensual de avance del proyecto
PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO:		
Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo (5W-2H)
Variación del cronograma (SV)	$SV = EV - PV$ EV = Valor Ganado PV = Valor Planificado	El Director de Proyecto junto con su equipo de trabajo generará y presentará dentro del informe de avance mensual del proyecto la información relacionada a los costos del proyecto con base en la metodología del EVM
Variación del costo (CV)	$CV = EV - AC$ AC = Costo Real	
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	$SPI = \frac{EV}{PV}$	
Índice de desempeño del costo (CPI)	$CPI = \frac{EV}{AC}$	
Estimación a la conclusión (EAC)	$EAC = \frac{BAC}{CPI}$ BAC = Presupuesto hasta la conclusión	
Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)	$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)}$	

NIVELES DE ESTIMACIÓN Y CONTROL		
Tipo de Estimación de Costos	Nivel de Estimación de Costos	Nivel de Control de Costos
Presupuesto definitivo	Por actividad	Por actividad
PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS:		
Proceso de Gestión de Costos	Descripción (5W-2H)	
Planificar la gestión de los costos	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso a través del cual se establece los procedimientos, lineamientos y la documentación necesaria para planificar, gestionar, ejecutar pagos, monitorear y controlar los costos del proyecto. - En este proceso de planificación interviene el Director de proyecto junto con su equipo de trabajo y se lo realiza en la etapa de planificación del proyecto. 	
Estimar los costos	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso a través del cual el Director de proyecto y su equipo de trabajo estiman los costos de los recursos asignados al cronograma del proyecto, con el objetivo de obtener una aproximación de los recursos monetarios necesarios para la implementación del proyecto. - Este proceso se lleva a cabo en la etapa de planificación del proyecto. 	
Determinar el presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso a través del cual el Director de proyecto suma los costos estimados para cada una de las actividades establecidas en el cronograma, obteniendo la línea base de costos, la cual incluye una reserva de gestión del 8% sobre el costo total de las actividades. - El presupuesto total del proyecto constituye la suma de los costos de la línea base y la reserva de gestión, considerada en un 4% del costo de la línea base. 	
Controlar los costos	<ul style="list-style-type: none"> - El Director de proyecto debe emitir al Patrocinador en el informe mensual un resumen de los de los costos del proyecto con base en la metodología de valor ganado. Además es el encargado directo de corregir las desviaciones en los costos en caso de que se presenten. - El Director de proyecto es la persona que autoriza la ejecución de los pagos a proveedores y contratistas, una vez que se haya recibido a entera satisfacción los bienes o servicios de acuerdo a lo establecido en los contratos u órdenes de compra. 	
FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS:		

Formato de Gestión de Costos	Descripción (5W-2H)	Frecuencia
Plan de Gestión de Costos	Documento a través del cual el Director de proyecto y su equipo de trabajo planifican la manera en la cual se llevará a cabo la gestión y control de los costos del proyecto.	Trimestral
Estimación de Costos	Formato que contiene el costeo de cada una las actividades contempladas para la implementación del proyecto, lo cual se realiza en función de las cotizaciones solicitadas a los proveedores, contratistas y considerando los sueldos del personal que interviene en la ejecución del proyecto.	Una sola vez
Línea Base de Costos	Formato que contiene los costos de todas las actividades que permitirán ejecutar el proyecto incluyendo la reserva de contingencia, para hacer frente a la activación de un riesgo identificado en el Plan de Gestión de Riesgos.	Mensual
Presupuesto del Proyecto	Formato que contiene la línea base de costos y la reserva de gestión, para atender la aparición de un riesgo no identificado en el Plan de Gestión de Riesgos.	Mensual
Presupuesto en el Tiempo (Curva S)	El informe mensual contendrá la curva S, la misma que se obtiene del reporte generado en MS Project.	Mensual

SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS:

- Las adquisiciones representan la fase más crítica para el proyecto, por lo que los verificadores del equipo de proyecto una vez ingresada la solicitud al Departamento de Compras deben realizar un seguimiento continuo y reportar posibles atrasos al Director de proyecto, a fin de que se busquen alternativas en el momento oportuno y evitar atrasos.
- Los servicios requeridos y contratados para la fase de implementación de la obra civil y conexión de sistemas auxiliares dependen netamente del arribo del kit de la maquinaria,

por lo que el Director de proyecto llevará un control riguroso para evitar retrasos en la implementación.

SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS:

- De suceder un retraso en la adquisición del kit de la maquinaria ocasionada por ServiCartón implicaría asignar más recursos de tipo trabajo, que correspondería al sueldo del asistente logístico y del equipo de proyecto dado que se extendería la implementación de este. Sin embargo, todo cambio que genere una alteración a la línea base de costos debe ser aprobado por el Patrocinador.

SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS:

- Los cambios que pudieran darse y que afecten a la línea base de costos del proyecto debe ser analizada y aprobada por el comité de control de cambios, conforme a lo establecido en el proceso de control de cambios descrito en el apartado de Gestión del Alcance del proyecto.
- El Director de proyecto será el responsable de canalizar la solicitud de cambio posterior a la revisión con su equipo de trabajo.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.4.2 Estimación de Costos

A continuación, se presenta la lista de actividades detalladas en el cronograma del proyecto con sus respectivos costos, lo que permitirá obtener el presupuesto del proyecto.

Tabla 73. *Estimación de costos por actividad*

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto	1.1.1.1	Elaborar el acta de constitución del proyecto	Director de proyecto	Trabajo	horas	16	\$ 40.00	\$ 640.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.1.2	Revisar y aprobar el acta de constitución del proyecto	Director de proyecto	Trabajo	horas	8	\$ 40.00	\$ 320.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.1.3	Difundir el acta de constitución del proyecto a todos los stakeholders	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.1.2 Plan para la Dirección del Proyecto	1.1.2.1	Elaborar el Plan para la Gestión del Alcance	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.2	Elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.3	Elaborar el Plan de Gestión del Cronograma	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.4	Elaborar el Plan de Gestión de los Costos	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.5	Elaborar el Plan de Gestión de la Calidad	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.6	Elaborar el Plan de Gestión de los Recursos	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.7	Elaborar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.1.2.8	Elaborar el Plan de Gestión de los Riesgos	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.9	Elaborar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.10	Elaborar el Plan de Involucramiento de los Interesados	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.11	Elaborar el Plan de Gestión de Cambios	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.12	Elaborar el Plan de Gestión de la Configuración	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 25.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.13	Revisar planes de proyecto	Director de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 40.00	\$ 1.600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.2.15	Reunión Kick - off del proyecto	Director de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Director de la PMO	Trabajo	horas	4	\$ 65.00	\$ 260.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Gerente de proyectos	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Gerente financiero	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Gerente logístico	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Jefe de ingeniería	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Jefe de calidad	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Líder de producción	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.1.3.1 Reunión de planificación de trabajos semanales	1.1.3.1.1	Reunión de planificación de trabajos semanales 1	Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.3.1.2	Reunión de planificación de	Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80,00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
		trabajos semanales 2	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	
	1.1.3.1.46	Reunión de planificación de trabajos semanales 94	Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.3.1.47	Reunión de planificación de trabajos semanales 95	Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.1.3.2 Informes de avance mensual	1.1.3.2.1	Informes de avance mensual 1	Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Líder de producción	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	2	\$ 25.00	\$ 50.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.3.2.2	Informes de avance mensual 2	Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Líder de producción	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	2	\$ 25.00	\$ 50.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	2	\$ 25.00	\$ 50.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
		
		
	1.1.3.2.21	Informes de avance mensual 21	Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Líder de producción	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.1.3.2.22	Informes de avance mensual 22	Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	2	\$ 25.00	\$ 50.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Director de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Líder de producción	Trabajo	horas	2	\$ 40.00	\$ 80.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	2	\$ 25.00	\$ 50.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.1.4 Cierre del Proyecto	1.1.4.1	Elaboración de acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción	Director de proyecto	Trabajo	horas	120	\$ 40.00	\$ 4,800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	120	\$ 25.00	\$ 6,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.1.4.2	Elaboración y entrega del informe final de proyecto	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	120	\$ 15.00	\$ 1,800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.2.1 Ingeniería básica y conceptual	1.2.1.1	Elaborar el diseño conceptual de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente de diseño	Trabajo	horas	80	\$ 15.00	\$ 1,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.2.1.2	Elaborar los planos de obra civil y estructurales conceptuales de los alojamientos de la nueva maquinaria	Diseñador	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente de diseño	Trabajo	horas	80	\$ 15.00	\$ 1,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.2.1.3	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua dulce y tratamiento de aguas residuales	Diseñador	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente de diseño	Trabajo	horas	80	\$ 15.00	\$ 1,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.2.1.4	Elaborar los planos conceptuales para la adecuación de la alimentación eléctrica	Diseñador	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente de diseño	Trabajo	horas	80	\$ 15.00	\$ 1,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.2.1.5	Revisión y aprobación de la ingeniería básica y conceptual	Jefe de ingeniería	Trabajo	horas	24	\$ 40.00	\$ 960.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.2.2 Ingeniería de detalle	1.2.2.1	Elaborar el diseño final de ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Diseñador	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%
Asistente de diseño				Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.2.2.2		Elaborar los planos de obra civil y estructurales definitivos de los alojamientos de la nueva maquinaria	Diseñador	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente de diseño	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.2.2.3		Elaborar los planos definitivos para	Diseñador	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
		la adecuación de los sistemas auxiliares: aire comprimido, abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales	Asistente de diseño	Trabajo	horas	40	\$ 15.,00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.2.2.4	Elaborar los planos definitivos para la adecuación de la alimentación eléctrica	Diseñador	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente de diseño	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.2.2.5	Revisión y aprobación de la ingeniería de detalle	Jefe de ingeniería	Trabajo	horas	40	\$ 40.00	\$ 1,600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.3.1.1 Adquisición de maquinaria principal	1.3.1.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	Trabajo	horas	48	\$ 15.00	\$ 720.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.1.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado	Trabajo	horas	20	\$ 25.00	\$ 500.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente logístico	Trabajo	horas	12	\$ 15.00	\$ 180.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.1.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de finanzas	Trabajo	horas	16	\$ 15.00	\$ 240.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Máquina principal	Costo	\$	1	\$ 562,500.00	\$ 562.500.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.3.1.1.5	Fabricación de la maquinaria principal	Máquina principal	Costo	\$	1	\$ 1,406,250.00	\$ 1,406,250.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.3.1.1.6	Importación	Asistente logístico	Trabajo	horas	72	\$ 15.00	\$ 1,080.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.1.7	Gestionar la nacionalización	Asistente logístico	Trabajo	horas	12	\$ 15.00	\$ 180.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.3.1.1.8	Elaborar y legalizar el acta	Analista de finanzas	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
		de entrega recepción final del bien	Asistente logístico	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.1.9	Ejecutar el pago final	Máquina principal	Costo	\$	1	\$ 843,750.00	\$ 843,750.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.3.1.2 Adquisición de maquinaria auxiliar	1.3.1.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	Trabajo	horas	48	\$ 15.00	\$ 720.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.2.3	Elaborar y firmar el contrato	Abogado	Trabajo	horas	20	\$ 25.00	\$ 500.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente logístico	Trabajo	horas	12	\$ 15.00	\$ 180.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.2.4	Ejecutar el 1er pago	Analista de finanzas	Trabajo	horas	4	\$ 15.00	\$ 60.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Máquina auxiliar	Costo	\$	1	\$ 187,500.00	\$ 187,500.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.3.1.2.5	Fabricación de maquinaria auxiliar	Máquina auxiliar	Costo	\$	1	\$ 468,750.00	\$ 468,750.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.3.1.2.6	Importación	Asistente logístico	Trabajo	horas	72	\$ 15.00	\$ 1,080.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.2.7	Gestionar la nacionalización	Asistente logístico	Trabajo	horas	12	\$ 15.00	\$ 180.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.1.2.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final del bien	Analista de finanzas	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente logístico	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
Verificador de proyecto			Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
1.3.1.2.9	Ejecutar el pago final	Máquina auxiliar	Costo	\$	1	\$ 281,250.00	\$ 281,250.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor	
1.3.2.1 Contratación de servicio para ejecución de obra civil	1.3.2.1.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.3.2.1.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	Trabajo	horas	120	\$ 15.00	\$ 1,800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.2.1.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado	Trabajo	horas	20	\$ 25.00	\$ 500.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
Asistente logístico			Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
1.3.2.2 Contratación de readecuación de sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)	1.3.2.2.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.2.2.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	Trabajo	horas	120	\$ 15.00	\$ 1,800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.2.2.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado	Trabajo	horas	20	\$ 25.00	\$ 500.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente logístico	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.3.2.3 Contratación de readecuación del sistema eléctrico	1.3.2.3.1	Elaborar el estudio de mercado e informe de necesidad	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.2.3.2	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico 3	Trabajo	horas	120	\$ 15.00	\$ 1,800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.2.3.3	Elaborar y firmar la orden de compra	Abogado	Trabajo	horas	20	\$ 25.00	\$ 500.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Asistente logístico 3	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.3.3 Adquisición de consumibles para puesta en servicio de la maquinaria	1.3.3.1	Cotizar los consumibles requeridos para el arranque y pruebas de la línea de producción	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.3.2	Planificar los consumibles requeridos en la web interna institucional	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 15.00	\$ 60.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.3.3.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.3.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	Trabajo	horas	64	\$ 15.00	\$ 960.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.3.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente logístico	Trabajo	horas	16	\$ 15.00	\$ 240.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.3.6	Arribo de los materiales e insumos a la bodega	Asistente logístico	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.3.7	Ejecutar el pago	Analista de finanzas	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Consumibles	Material	\$	1	\$ 2,250.00	\$ 2,250.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.3.3.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los consumibles	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 15.00	\$ 60.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.4 Adquisición de equipos de computación	1.3.4.1	Cotizar las computadoras e impresoras requeridas para la gestión administrativa de la línea de producción	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	20	\$ 15.00	\$ 300.00	Paramétrica	±5%
1.3.4.2		Planificar 8 computadoras y 2 impresoras en la web interna institucional	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 15.00	\$ 60.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.3.4.3		Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.3.4.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.4.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente logístico	Trabajo	horas	16	\$ 15.00	\$ 240.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.4.6	Arribo de las computadoras e impresoras a la bodega	Asistente logístico	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.4.7	Ejecutar el pago	Analista de finanzas	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Equipos de computación	Costo	\$	1	\$ 5,300.00	\$ 5,300.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.3.4.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los equipos de computación	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 15.00	\$ 60.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
1.3.5 Adquisición de muebles y enseres	1.3.5.1	Cotizar escritorios, sillas, archivadores y teléfonos requeridos para la gestión administrativa de la línea de producción	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	20	\$ 15.00	\$ 300.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.5.2	Planificar 4 escritorios, 10 sillas, 4 archivadores y 3 teléfonos en la web interna institucional	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 15.00	\$ 60.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.5.3	Realizar la solicitud de material en la web interna institucional	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	2	\$ 25.00	\$ 50.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.3.5.4	Selección y adjudicación del proveedor	Asistente logístico	Trabajo	horas	64	\$ 15.00	\$ 960.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.5.5	Elaborar y firmar la orden de compra	Asistente logístico	Trabajo	horas	16	\$ 15.00	\$ 240.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.5.6	Arribo de los muebles a la bodega	Asistente logístico	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.3.5.7	Ejecutar el pago	Analista de finanzas	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Muebles y enseres	Costo	\$	1	\$ 4,920.00	\$ 4,920.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.3.5.8	Elaborar y legalizar el acta de entrega recepción final de los muebles y enseres	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 15.00	\$ 60.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.4.1.1 Desconexión del sistema eléctrico	1.4.1.1.1	Desconectar cables de fuerza	Servicio para desconectar cables de fuerza	Costo	\$	1	\$ 340.00	\$ 340.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.1.2	Desconectar cables de control y mando	Servicio para desconectar cables de control y mando	Costo	\$	1	\$ 340.00	\$ 340.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.1.3	Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	Servicio para desconectar el motor principal	Costo	\$	1	\$ 408.00	\$ 408.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.1.4	Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	Servicio para desconectar la puesta a tierra	Costo	\$	1	\$ 100.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.1.5	Desmontar los elementos de control, mando y protección	Servicio para desmontar los elementos de control	Costo	\$	1	\$ 340.00	\$ 340.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.1.6	Marcar e identificar los cables	Servicio para marcar e	Costo	\$	1	\$ 150.00	\$ 150.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
			identificar los cables								
1.4.1.2 Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria	1.4.1.2.1	Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua de enfriamiento y aire	Servicio para cierre de válvulas de alimentación	Costo	\$	1	\$ 300.00	\$ 300.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.2.2	Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria principal y auxiliar	Servicio para desacople de tuberías conectadas a la maquinaria	Costo	\$	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.2.3	Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	Servicio para colocación de bridas de cierre en tuberías desacopladas	Costo	\$	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.4.1.3 Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar	1.4.1.3.1	Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	Servicio para romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	Costo	\$	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.3.2	Desacoplar los accesorios	Servicio para desacoplar los accesorios	Costo	\$	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.3.3	Desajustar la pernería	Servicio para desajustar la pernería	Costo	\$	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.1.3.4	Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	Servicio para realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	Costo	\$	1	\$ 9,500.00	\$ 9,500.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.4.2.1 Implementación de obra civil	1.4.2.1.1	Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	Servicio para derrocamiento de bases y estructuras	Costo	\$	1	\$ 4,300.00	\$ 4,300.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.4.2.1.2	Cimentación del terreno	Servicio para cimentación del terreno	Costo	\$	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.1.3	Fundición del terreno	Servicio para fundición del terreno	Costo	\$	1	\$ 9,800.00	\$ 9,800.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.1.4	Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	Servicio para construcción de alojamientos	Costo	\$	1	\$ 11,650.00	\$ 11,650.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.4.2.2.1 Readecuación del sistema de aire comprimido	1.4.2.2.1.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio de prearmado de tuberías de aire comprimido	Costo	\$	1	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.2.1.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio para reemplazo de tramos de tubería de aire comprimido	Costo	\$	1	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.2.1.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio para reemplazo de accesorios y válvulas de aire comprimido	Costo	\$	1	\$ 22,322.00	\$ 22,322.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.4.2.2.2 Readecuación del sistema de abastecimiento de agua	1.4.2.2.2.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio para prearmado de tuberías de agua dulce	Costo	\$	1	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio para reemplazo de tramos de tubería de agua dulce	Costo	\$	1	\$ 7,200.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio para reemplazo de accesorios y válvulas de agua dulce	Costo	\$	1	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
1.4.2.2.3 Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales	1.4.2.2.3.1	Prearmado de tuberías en taller	Servicio para prearmado de tuberías de aguas residuales	Costo	\$	1	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	Servicio para reemplazo de tramos de tubería de aguas residuales	Costo	\$	1	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.2.3.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	Servicio para reemplazo de accesorios y válvulas de aguas residuales	Costo	\$	1	\$ 8,750.00	\$ 8,750.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.4.2.3 Implementación del sistema eléctrico	1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker principal	Servicio para reemplazo de breaker principal	Costo	\$	1	\$ 320.00	\$ 5,320.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.3.2	Montaje de cable de control	Servicio para montaje de cable de control	Costo	\$	1	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
	1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado de alimentación	Servicio para reemplazo de cableado de alimentación	Costo	\$	1	\$ 13,250.00	\$ 13,250.00	Paramétrica	±5%	Proforma del proveedor
1.5.1.1 Ensamblaje	1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamble de la maquinaria	Técnico eléctrico	Trabajo	horas	16	\$ 10.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico	Trabajo	horas	16	\$ 10.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	16	\$ 180.00	\$ 2,880.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	16	\$ 180.00	\$ 2,880.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y	Técnico eléctrico	Trabajo	horas	40	\$ 10.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico	Trabajo	horas	40	\$ 10.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
		ubicación de la maquinaria	Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	Técnico eléctrico	Trabajo	horas	240	\$ 10.00	\$ 2,400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico	Trabajo	horas	240	\$ 10.00	\$ 2,400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	240	\$ 180.00	\$ 43,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	240	\$ 180.00	\$ 43,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.1.2 Alineamiento	1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de calibración de la maquinaria principal y auxiliar	Supervisor de calidad	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria principal y auxiliar	Supervisor de calidad	Trabajo	horas	240	\$ 25.00	\$ 6,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento final	Supervisor de calidad	Trabajo	horas	16	\$ 25.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	16	\$ 25.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	Técnico mecánico	Trabajo	horas	40	\$ 10.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.2.1 Conexión de subsistemas a la maquinaria	1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
		a la maquinaria y componentes									
	1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.2.2 Conexión del sistema eléctrico	1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal	Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.2.2.2	Conexión de sistema de control	Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.2.2.3	Conexión de sistema de alimentación de poder	Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.3 Instalación de muebles y equipos de computación	1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de mantenimiento	Ayudante de taller de mantenimiento	Trabajo	horas	32	\$ 8.00	\$ 256.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.3.2	Instalar las computadoras e impresoras	Ayudante de taller de mantenimiento	Trabajo	horas	32	\$ 8.00	\$ 256.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas y casilleros	Ayudante de taller de mantenimiento	Trabajo	horas	16	\$ 8.00	\$ 128.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.5.1.1 Protocolo de pruebas	1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para determinar las pruebas a realizar	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	16	\$ 25.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Jefe de calidad	Trabajo	horas	8	\$ 40.00	\$ 320.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.1.1.2		Verificador de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación	
		Elaborar protocolos de pruebas	Supervisor de calidad	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
			Supervisor de mantenimiento mecánico	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
			Supervisor de mantenimiento eléctrico	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
	1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos con UAC	Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	16	\$ 25.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
			Supervisor de mantenimiento eléctrico	Trabajo	horas	16	\$ 25.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
			Supervisor de mantenimiento mecánico	Trabajo	horas	16	\$ 25.00	\$ 400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
	1.5.5.1.2 Planificación de pruebas	1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos del fabricante de la maquinaria	Director de proyecto	Trabajo	horas	8	\$ 40.00	\$ 320.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
				Jefe de calidad	Trabajo	horas	8	\$ 40.00	\$ 320.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
				Representante del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 100.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
				Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
				Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
Técnico eléctrico del fabricante				Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
1.5.5.1.2.2		Elaborar cronograma de pruebas	Verificador de proyecto	Trabajo	horas	24	\$ 25.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
1.5.5.1.2.3		Revisión de cronograma con UAC y fabricante de la maquinaria	Director de proyecto	Trabajo	horas	8	\$ 40.00	\$ 320.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
			Jefe de calidad	Trabajo	horas	8	\$ 40.00	\$ 320.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
			Representante del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 100.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a stakeholders	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	24	\$ 15.00	\$ 360.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.5.2.1 Pruebas eléctricas de sincronización	1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final de la maquinaria	Supervisor de calidad	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Supervisor de calidad	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de sincronización	Operario de la línea	Trabajo	horas	96	\$ 8.00	\$ 768.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de línea de producción	Trabajo	horas	24	\$ 25.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	24	\$ 25.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de calidad	Trabajo	horas	24	\$ 25.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.2 Pruebas de rotación en vacío	1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración mecánica	Supervisor de Calidad	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%
Técnico mecánico del fabricante				Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.5.2.2.2		Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Supervisor de Calidad	Trabajo	horas	8	\$ 25.00	\$ 200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.5.2.2.3		Ejecutar la prueba	Operario de la línea	Trabajo	horas	160	\$ 8.00	\$ 1,280.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de calidad	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	80	\$ 180.00	\$ 14,400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.5.2.3 Pruebas de rotación con carga	1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante	Operario de la línea	Trabajo	horas	8	\$ 8.00	\$ 64.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Operario de la línea	Trabajo	horas	8	\$ 8.00	\$ 64.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea	Trabajo	horas	160	\$ 8.00	\$ 1,280.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de calidad	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.4.1		Operario de la línea	Trabajo	horas	8	\$ 8.00	\$ 64.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
1.5.5.2.4 Pruebas de impresión y troquelado		Recargar consumibles y materiales	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas	Operario de la línea	Trabajo	horas	8	\$ 8.00	\$ 64.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	8	\$ 180.00	\$ 1,440.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	Operario de la línea	Trabajo	horas	160	\$ 8.00	\$ 1,280.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de calidad	Trabajo	horas	80	\$ 25.00	\$ 2,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables	
1.6.1.1 Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria	1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la maquinaria entregado por el fabricante	Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de mantenimiento eléctrico	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de mantenimiento mecánico	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la maquinaria entregado por el fabricante	Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de mantenimiento eléctrico	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de mantenimiento mecánico	Trabajo	horas	40	\$ 25.00	\$ 1,000.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.1.1.3	Subir a la plataforma	Editor técnico	Trabajo	horas	40	\$ 8.00	\$ 320.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
		documental los procedimientos									
	1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área de producción	Editor técnico	Trabajo	horas	8	\$ 8.00	\$ 64.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.6.1.2 Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción	1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación de la línea de producción	Editor técnico	Trabajo	horas	80	\$ 8.00	\$ 640.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de mantenimiento de la línea de producción	Editor técnico	Trabajo	horas	80	\$ 8.00	\$ 640.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de ServiCartón y el fabricante de la maquinaria	Técnico de la línea	Trabajo	horas	48	\$ 10.00	\$ 480.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Representante del fabricante	Trabajo	horas	24	\$ 100.00	\$ 2,400.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos	Editor técnico	Trabajo	horas	8	\$ 8.00	\$ 64.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.6.2.1 Planificación de Capacitaciones	1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y el equipo de proyecto	Director de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Líder de producción	Trabajo	horas	4	\$ 40.00	\$ 160.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Supervisor de la línea de producción	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Verificador de proyecto	Trabajo	horas	4	\$ 25.00	\$ 100.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.2.1.2	Elaborar el material digital e impreso para las capacitaciones	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	40	\$ 15.00	\$ 600.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.2.1.3	Contratar y coordinar el servicio de catering	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	16	\$ 15.00	\$ 240.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.6.2.1.4	Preparar el auditorio para las capacitaciones	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	8	\$ 15.00	\$ 120.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.2.1.5	Elaborar cronograma de capacitaciones	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	16	\$ 15.00	\$ 240,00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.2.1.6	Difundir cronograma de capacitaciones a stakeholders	Asistente de proyecto	Trabajo	horas	32	\$ 15.00	\$ 480,00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.6.2.2 Capacitación de operación	1.6.2.2.1	Capacitación teórica a operarios de la línea	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico de la línea	Trabajo	horas	80	\$ 10.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.2.2.2	Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico de la línea	Trabajo	horas	80	\$ 10.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.2.2.3	Capacitación práctica en sitio	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico de la línea	Trabajo	horas	80	\$ 10.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
1.6.2.3 Capacitación de mantenimiento	1.6.2.3.1	Capacitación teórica a operarios de la línea de producción	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico de la línea	Trabajo	horas	80	\$ 10.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Entregable	Código	Actividad	Nombre de recurso	Tipo de recurso	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Tipo de estimación	Grado o nivel de exactitud	Bases de la estimación
	1.6.2.3.2	Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico de la línea	Trabajo	horas	80	\$ 10.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
	1.6.2.3.3	Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	Técnico mecánico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico eléctrico del fabricante	Trabajo	horas	40	\$ 180.00	\$ 7,200.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables
			Técnico de la línea	Trabajo	horas	80	\$ 10.00	\$ 800.00	Paramétrica	±5%	1 día = 8 horas laborables

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.4.3 Presupuesto del Proyecto

En la Tabla 74 se detalla la línea base de costos y la reserva del presupuesto del proyecto.

Tabla 74. *Presupuesto del proyecto*

Proyecto	Fase	Entregable	Monto	
RENOVACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN CORRUGADO PARA EL SECTOR BANANERO	Gestión del Proyecto	Acta de Constitución del Proyecto	\$ 1,080.00	
		Plan para la Dirección del Proyecto	\$ 12,780.00	
		Evaluación y Control del Proyecto	\$ 23,820.00	
		Cierre del Proyecto	\$ 12,600.00	
			Total Fase	\$ 50,280.00
	Diseño e Ingeniería	Ingeniería básica y conceptual	\$ 13,760.00	
		Ingeniería de detalle	\$ 8,000.00	
			Total Fase	\$ 21,760.00
	Adquisiciones	Kit de maquinaria de la línea de producción	\$ 3,758,500.00	
		Servicios para la adecuación de la infraestructura	\$ 10,500.00	
		Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria	\$ 4,510.00	
		Equipos de computación	\$ 6,900.00	
		Muebles y enseres	\$ 6,830.00	
			Total Fase	\$ 3,787,240.00
	Adecuación de la Infraestructura	Desinstalación de componentes a reemplazar	\$ 21,478.00	
		Implementación de obra civil, sistemas auxiliares y eléctrico	\$ 146,592.00	
			Total Fase	\$ 168,070.00
	Instalación y Pruebas	Instalación del kit de maquinaria de la línea de producción	\$ 127,080.00	
		Conexión de sistemas	\$ 43,200.00	
		Instalación de muebles y equipos de computación	\$ 640.00	
		Pruebas	\$ 86,264.00	
			Total Fase	\$ 257,184.00
	Transferencia de Conocimiento	Procedimientos y Manuales	\$ 10,608.00	
Capacitación		\$ 93,400.00		
		Total Fase	\$ 104,008.00	
		Total Fases	\$ 4,388,542.00	
		Reserva de Contingencia (6.8%)	\$ 300,141.84	
		Línea Base de Costos	\$ 4,688,683.84	
		Reserva de Gestión (4%)	\$ 187,547.35	
		Presupuesto Total del Proyecto	\$ 4,876,231.19	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Del análisis cuantitativo de riesgos realizado mediante el empleo de funciones de @Risk es preciso considerar una reserva de contingencia de \$ 300,141.84 que representa aproximadamente el 6.8% del presupuesto total estimado. Mientras que, debido a las políticas internas de la empresa se considera un 4% para la reserva de gestión; por lo tanto, el proyecto REMI requiere alrededor de \$ 4,876,231.19 para su implementación.

4.4.4 Timeline del Proyecto (Curva S)

La curva “S” que se presenta en la Figura 32, constituye una representación del presupuesto del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida y es la base para aplicar la metodología de gestión del valor ganado, lo que permitirá identificar atrasos o adelantes en el cronograma y por ende en el presupuesto.

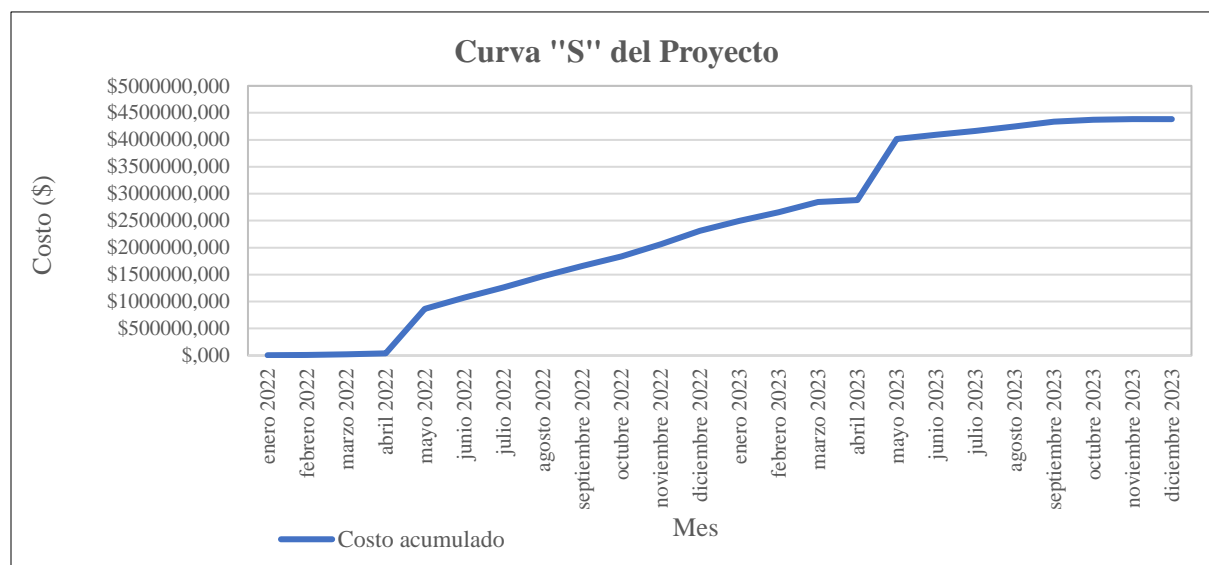


Figura 32. Curva “S” del proyecto.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.4.5 Variabilidad del Presupuesto

A través del empleo de la herramienta @Risk se realizará un análisis probabilístico que considera la incertidumbre en ciertas variables empleadas en la estimación del presupuesto e identificar las posibles variaciones que se puedan dar y que alteren el presupuesto inicial.

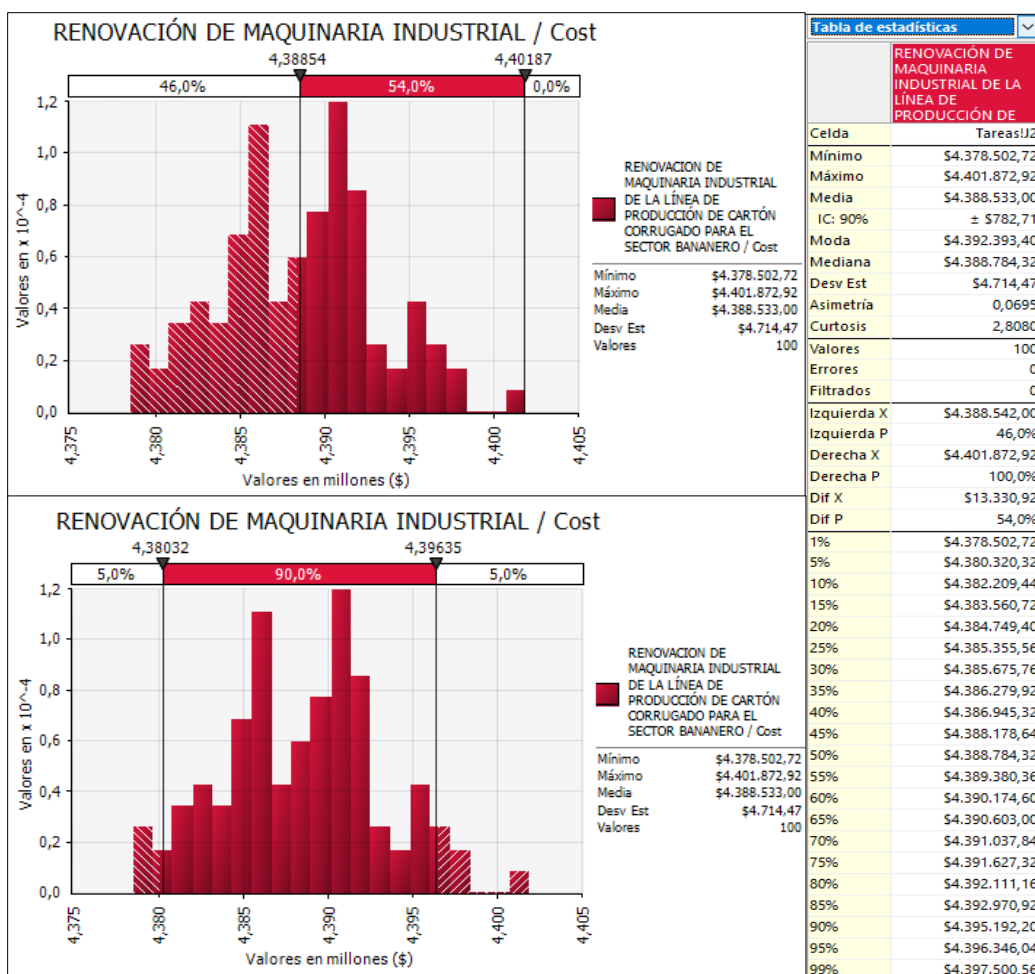


Figura 33. Análisis de incertidumbre en el costo del proyecto.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Como se puede observar en la Figura 33, la probabilidad de que el costo del proyecto sea mayor a \$ 4.388.542,00 es de aproximadamente 54%; mientras que, con un 95% de probabilidad el costo del proyecto será de aproximadamente \$ 4.396.346,04, tal como se puede observar en la Figura 33.

4.5 Gestión de Calidad

La Gestión de Calidad del Proyecto “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”. Entre los procesos que integran la Gestión de Calidad se encuentran: planificar la gestión de la calidad, gestionar la calidad y controlar la calidad, (PMI, 2017).

La planificación de la gestión de la calidad del proyecto REMI pone de manifiesto la política y el estándar de calidad que maneja ServiCartón S.A., para garantizar que el producto final cumpla con los requisitos y expectativas de los clientes. La Línea Base de Calidad contempla los siguientes factores relevantes: alineación de la maquinaria y sus componentes, performance del proyecto, área de la línea de producción a intervenir completamente equipada, capacitación al personal, instalaciones y pruebas. Para cada uno de estos factores se ha definido el objetivo que persiguen, la métrica a utilizar, la frecuencia y momento de medición y de reporte.

Para cada uno de los entregables del proyecto se ha definido el estándar aplicable y las actividades tanto de prevención como las de control; la unidad de Aseguramiento de la Calidad (UAC) de ServiCartón S.A. junto a los técnicos del fabricante liberarán los entregables previo a la inspección final del cliente, que en este caso corresponde a la Gerencia de Producción. Además, para las inspecciones se elabora una lista de verificación en la cual se indica los puntos de control y se marcan campos para las observaciones o comentarios en el caso que fueren necesarios.

Durante la implementación del proyecto la UAC asignará un supervisor al proyecto para el control continuo de la calidad, quien estará en constante comunicación y coordinación con el equipo de proyecto, reportará las novedades evidenciadas al Jefe de Calidad y Director de proyecto para las acciones correctivas inmediatas

4.5.1 Plan de Gestión de la Calidad

El Plan de Gestión de la Calidad “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto que describe cómo se implementarán las políticas, procedimientos y pautas aplicables para alcanzar los objetivos de calidad. Describe las actividades y los recursos necesarios para que el equipo de dirección del proyecto alcance los objetivos de calidad establecidos para el proyecto”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión de la Calidad definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 75. *Plan de Gestión de la Calidad.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	N° de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

POLÍTICA DE CALIDAD DEL PROYECTO:				
El proyecto desde el punto de vista técnico debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos por el fabricante de la maquinaria y el estándar dispuesto por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de ServiCartón S.A., para esto cuenta con un equipo altamente capacitado en el servicio de mantenimiento integral de equipos industriales. Mientras que, desde el punto de vista de gestión de la organización, el proyecto debe finalizar dentro del tiempo y el presupuesto planificado.				
LÍNEA BASE DE CALIDAD DEL PROYECTO:				
Factor de calidad relevante	Objetivo de calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Alineación de la maquinaria y sus componentes	Desalineación máxima permitida $\leq 0.1\%$ de las medidas indicadas por el fabricante	% de desalineación	Durante y después de la instalación de la maquinaria	Inmediatamente después de realizar las mediciones

Performance del proyecto	CPI \geq 1	CPI (Índice de desempeño del costo)	Mensual, medición realizada el último jueves de cada mes	Mensual
	SPI \geq 1	SPI (Índice de desempeño del cronograma)	Mensual, medición realizada el último jueves de cada mes	Mensual
Área equipada	El área de trabajo debe contar con todo el equipamiento necesario para el desarrollo de trabajos mecánicos.	Nivel de cumplimiento	Al finalizar la ingeniería de detalle respecto a la ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar	Al finalizar la revisión integra de la ingeniería de detalle respecto a la ubicación y disposición de la nueva maquinaria principal y auxiliar
Personal capacitado	El personal que operará y realizará los mantenimientos a la línea de producción debe cumplir los parámetros mínimos de aptitud para el desempeño de tareas técnicas con relación al mantenimiento integral de equipos industriales y su operación	Puntaje de evaluaciones realizadas al personal (posterior a la capacitación) \geq 60 puntos	Una sola vez al finalizar la fase de transferencia de conocimientos	Al finalizar las evaluaciones correspondientes a la transferencia de conocimientos impartida al personal de técnicos y operarios
Instalaciones y pruebas	La maquinaria debe quedar debidamente instalada, cumpliendo: los requerimientos del fabricante, las pruebas de impresión y troquelado rotativo, las cuales deben ser aprobadas con base en el estándar del	Cumplimiento de normas de calidad TAPPI para la industria del cartón corrugado	Durante y después de la instalación y pruebas de la línea de producción	Inmediatamente después de realizar las mediciones

	departamento de calidad.			
ACTIVIDADES DE CALIDAD:				
Entregable	Estándar aplicable	Actividades de prevención	Actividades de control	
Estudios de ingeniería para la selección de la maquinaria principal y auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> - Norma IRIM 5001 - Estándar de calidad del fabricante 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión a detalle de las especificaciones técnicas. - Revisión de los diseños 3D de la maquinaria 	Revisión de la ingeniería conceptual y de detalle definitiva previa aprobación	
Planos a detalle de confección y montaje de las bases para alojamiento de la maquinaria y equipos	<ul style="list-style-type: none"> - Norma IRIM 5001 - Normativas ASCEM - Planos de detalle de la maquinaria principal y auxiliar 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de las especificaciones técnicas de la maquinaria para juzgar los planos preliminares 	Revisión de planos y documentación preliminar enviada por el Departamento de Ingeniería de ServiCartón S.A.	
Planos a detalle para adecuación de los sistemas auxiliares y eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> - Planos y diagramas de conexiones eléctricas y de tuberías a la maquinaria provistos por el fabricante 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de las especificaciones técnicas de la maquinaria para juzgar los planos preliminares 	Reuniones entre el Departamento de Ingeniería de ServiCartón S.A. y el de la empresa fabricante de la maquinaria, para validar los diseños preliminares y consecuentement e los definitivos	
Maquinaria principal y auxiliar instalada	<ul style="list-style-type: none"> - Planos, diagramas y manuales provistos por el fabricante de la maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Participación de un delegado del equipo de proyecto en las pruebas FAT de la maquinaria - Revisión de alineamiento posterior al ensamblaje de la maquinaria 		
Manuales de operación y mantenimiento	Estándar de calidad del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de estándares 	Revisión de documentación por parte del Jefe	

(preventivo y correctivo) de la maquinaria			de Mantenimiento y equipo de proyecto
Línea de producción instalada y puesta en servicio	Protocolo de pruebas elaborados con base en el estándar de calidad del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de los protocolos de pruebas previa aprobación de estos - Elaboración de checklist de parámetros a verificar previo al encendido de la maquinaria 	Pasar todas las pruebas de operatividad de la maquinaria en cumplimiento con los protocolos aprobados
Certificados de aprobación del training impartido a los operarios y técnicos de la línea de producción	Estándar de calidad del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión del material físico y digital que se entregará a los participantes del training - El personal que participará en el training no puede ser considerado para otras actividades durante el periodo de duración de esta fase 	Prueba de conocimientos de operación impartidos a operarios y técnicos de la línea de producción
Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción	Guía para elaboración de manuales interactivos, provista por ServiCartón S.A.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión en etapas intermedias 	Empleo de los manuales por parte de los usuarios para determinar posibles complicaciones en el uso de estos

ROLES DE GESTIÓN DE CALIDAD:

Patrocinador	Objetivos del rol: Responsable final por la calidad de los entregables del proyecto.
	Funciones del rol: Revisar y aprobar acciones preventivas y correctivas para el aseguramiento y control de calidad.
	Niveles de autoridad: Toma de decisiones, dueño de los recursos requeridos para el proyecto, por lo tanto puede renegociar los contratos.
	Reporta a: Directorio
	Supervisa a: Director de proyecto

	Requisitos de conocimientos: Gestión de proyectos, Industria Cartonera, Administración de Empresas.
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, resolución de conflictos y negociación.
	Requisitos de experiencia: Al menos 15 años de experiencia en gerencia de proyectos en general y 6 años de laborar en una industria cartonera.
Director de Proyecto	Objetivos del rol: Gestionar operativamente la calidad.
	Funciones del rol: Plantear las acciones para el aseguramiento de la calidad. Efectuar el control de calidad para los entregables del producto y del proyecto. Asesorar en aspectos de calidad al Gerente de Proyecto y al equipo de Proyecto.
	Niveles de autoridad: Toma de decisiones en función del cumplimiento de los hitos con la calidad requerida.
	Reporta a: Patrocinador
	Supervisa a: Equipo de proyecto
	Requisitos de conocimientos: Gestión de proyectos, Ingeniería industrial.
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, resolución de conflictos, negociación y motivación.
	Requisitos de experiencia: Al menos 5 años en proyectos de implementación de líneas de producción industrial.
Equipo de proyecto	Objetivos del rol: Ejecución de todas las actividades del proyecto con la calidad requerida.
	Funciones del rol: Materialización de los entregables.
	Niveles de autoridad: Autoridad sobre todo el personal operativo que interviene en la implementación del proyecto.
	Reporta a: Director de proyecto
	Supervisa a: Contratistas y personal operativo que interviene en el proyecto.
	Requisitos de conocimientos: Maquinaria industrial y gestión de proyectos.

	Requisitos de habilidades: Liderazgo, administración del personal y resolución de conflictos.
	Requisitos de experiencia: Al menos 03 años de participación en proyectos de inversión o similares.
Jefe de Calidad	Objetivos del rol: Garantizar que los entregables del proyecto cumplan con la calidad requerida.
	Funciones del rol: Liberación final de los entregables.
	Niveles de autoridad: Aceptación o rechazo de los entregables.
	Reporta a: Director y equipo de proyecto.
	Supervisa a: Contratistas y personal operativo que interviene en el proyecto.
	Requisitos de conocimientos: Normas de construcción civil, instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.
	Requisitos de habilidades: Certificaciones que avalen sus conocimientos.
Supervisor de Calidad	Objetivos del rol: Garantizar que los entregables del proyecto cumplan con la calidad requerida.
	Funciones del rol: Supervisar los entregables.
	Niveles de autoridad: Exigir al personal operativo y supervisores que cumplan con las normativas y procedimientos de calidad establecidos.
	Reporta a: Jefe de calidad
	Supervisa a: Contratistas y personal operativo que interviene en la implementación del proyecto.
	Requisitos de conocimientos: Normas de construcción civil, instalaciones eléctricas y sistemas auxiliares.
	Requisitos de habilidades: Certificaciones que avalen sus conocimientos.
Requisitos de experiencia: Al menos 3 años en la supervisión de obras civiles e instalación de maquinaria industrial.	

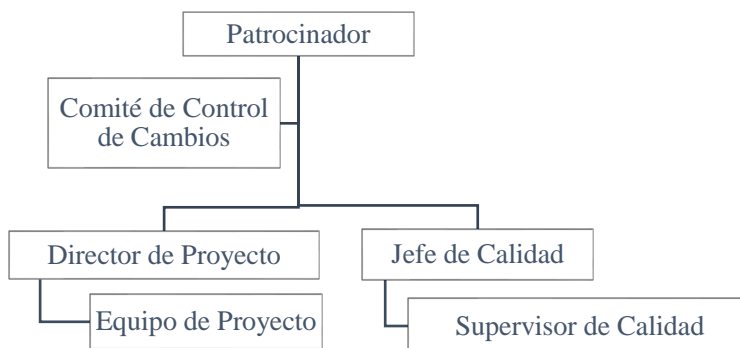
ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD DEL PROYECTO:

Figura 34. Organigrama para la Gestión de Calidad del Proyecto.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Guía del PMBOK.

DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA LA CALIDAD:

Procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de la maquinaria - Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria - Verificación de alineamiento de la maquinaria
Formatos	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de inspección y liberación de producto terminado - Toma de medición de vibración de la maquinaria - Plan de Gestión de Calidad - Solicitud de Cambios
Plantillas	<ul style="list-style-type: none"> - Métricas - Línea Base de Calidad - Matriz de Verificación de Calidad
Documentos	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de pruebas en fábrica - Protocolo de pruebas para puesta en servicio de la maquinaria - Checklists para encendido de máquinas - Checklists para auditorías

PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD:

Enfoque de Aseguramiento de Calidad	<p>El jefe de calidad es el encargado del Aseguramiento de la Calidad durante todo el desarrollo del proyecto, esto es: montaje e instalación de la línea de producción, verificar lo planificado versus lo ejecutado, ejecutar las acciones preventivas o correctivas según sean necesarias.</p> <p>Informar semanalmente en las reuniones de planificación de trabajos al Director de proyecto y al equipo de trabajo el cumplimiento de los estándares de calidad en la ejecución de las actividades del proyecto.</p>
Enfoque de Control de Calidad	<p>Revisar que los entregables del proyecto se ejecuten conforme a lo planificado, de existir observaciones o no conformidades serán emitidas de inmediato para su corrección y se verificará semanalmente en las reuniones de trabajo el cumplimiento y cierre de las observaciones.</p>

Enfoque de Mejora de Procesos	Procesos clave para la mejora: <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el proceso o problema a mejorar. - Determinar las causas que originaron el problema. - Precisar los objetivos a mejorar. - Especificar las acciones correctivas para mejorar el proceso. - Aplicar las acciones correctivas. - Comprobar si las acciones correctivas han sido efectivas. - Normalizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.
--------------------------------------	--

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.5.2 Métricas de Calidad

Los atributos para verificar y controlar la calidad del proyecto se describen a través de las métricas presentadas en la Tabla 76.

Tabla 76. *Métricas de Calidad*

MÉTRICA: Control de cumplimiento del cronograma y costo del proyecto
FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE:
Performance del proyecto
DEFINICIÓN DEL FACTOR DE CALIDAD:
El performance representa el cumplimiento de lo planificado con respecto al cronograma y presupuesto del proyecto, por lo que se considera un factor de calidad de importante relevancia, pues permitirá al equipo de proyecto lograr cumplir con los costos y tiempos calculados para la renovación de maquinaria industrial a fin de mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de ServiCartón S.A.
Adicional a esto el retraso con los tiempos de entrega podría generar conflictos en los procesos de producción de cartón.
PROPÓSITO DE LA MÉTRICA:
El principal propósito de la métrica es monitorear de manera adecuada el performance del proyecto en cuanto al cumplimiento de cronograma y presupuesto; y, de ser el caso tomar medidas correctivas de manera oportuna.
DEFINICIÓN OPERACIONAL:
El Director del proyecto deberá actualizar el sistema EVM en el MS Project, al finalizar la semana de actividad y realizar el cálculo del CPI (Cost Performance Index) y el SPI (Schedule Performance Index), esto con la finalidad de obtener los ratios de performance del proyecto.
MÉTODO DE MEDICIÓN:
<ul style="list-style-type: none"> - Se solicitará información de avances, valor ganado, fechas de inicio, fechas fin, costos reales que se ingresarán en el MS Project. - El MS Project calculará el CPI y SPI. - Luego de calcular los índices se realizará el Informe semanal del proyecto.

<p>– Se revisará el informe con el Director del Proyecto y de ser el caso tomar acciones correctivas y/o preventivas.</p> <p>5. Se comunicará al Patrocinador si se tomaron acciones.</p>
RESULTADO DESEADO:
<p>1. Para el CPI se espera un valor acumulado no menor de 1.</p> <p>2. Para el SPI se espera un valor acumulado no menor de 1.</p>
ENLACE CON OBJETIVOS ORGANIZACIONALES:
<p>El cumplimiento de esta métrica aporta a todos los objetivos organizacionales puesto que constituye la línea de producción de mayor relevancia económica para la empresa, en este sentido monitorear constantemente esta métrica y tomar acciones correctivas oportunas garantizará que el proyecto finalice con la calidad esperada, dentro del tiempo y presupuesto estimado.</p>
RESPONSABLE DE FACTOR DE CALIDAD:
<p>El responsable de este factor de calidad será el Jefe de Calidad en conjunto con el Director de proyecto.</p>

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.5.3 Lista de Verificación de Calidad

A continuación, se presenta el listado de verificación de calidad que debe cumplir cada uno de los entregables definidos en la EDT del proyecto.

Tabla 77. *Lista de Verificación de Calidad.*

EDT	Entregables	Punto de control	Métrica a aplicar	Conforme		Observado	Comentarios
				Si	No		
1.2.1	Ingeniería básica y conceptual	Planos de ingeniería básica desarrollados	Tiempo de consecución según lo requerido y dentro del cronograma del proyecto				
1.2.2	Ingeniería de detalle	Planes e información de ingeniería de detalle desarrollados	Tiempo de consecución según lo requerido y dentro del cronograma del proyecto				
1.3.1.1	Adquisición de maquinaria principal	Maquinaria en planta de ServiCarton S.A. debidamente inspeccionada	Tiempo de consecución según lo requerido y dentro del				

EDT	Entregables	Punto de control	Métrica a aplicar	Conforme		Observado	Comentarios
				Si	No		
			cronograma del proyecto				
1.3.1.2	Adquisición de maquinaria auxiliar	Maquinaria en planta de ServiCarton S.A. debidamente inspeccionada	Tiempo de consecución según lo requerido y dentro del cronograma del proyecto				
1.3.2.1	Contratación de servicios para ejecución de obra civil	Contratos validados y aprobados de acuerdo a los requerimientos del proyecto	Cumplimiento de términos de referencia				
1.3.2.2	Contratación de servicios para adecuación de sistemas auxiliares (aire comprimido, agua dulce y aguas residuales)	Contratos validados y aprobados de acuerdo a los requerimientos del proyecto	Cumplimiento de términos de referencia				
1.3.2.3	Contratación de servicios para adecuación del sistema eléctrico	Contratos validados y aprobados de acuerdo a los requerimientos del proyecto	Cumplimiento de términos de referencia				
1.3.3	Adquisición de consumibles para puesta en servicio de la maquinaria	Consumibles de línea de producción en bodegas de la planta y de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas	Inventarios mínimos requeridos				
1.3.4	Adquisición de equipos de computación	Equipos de cómputo en bodegas de la planta inspeccionados y de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas	Cumplimiento de especificaciones técnicas				
1.3.5	Adquisición de muebles y enseres	Muebles y enseres en bodegas de la planta inspeccionados y	Cumplimiento de especificaciones técnicas				

EDT	Entregables	Punto de control	Métrica a aplicar	Conforme		Observado	Comentarios
				Si	No		
		de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas					
1.4.1.1	Desconexión del sistema eléctrico	Desconexión realizada sin afectar operación de las otras líneas de producción de la planta	Desconexión realizada y actualización de planos según nuevo layout				
1.4.1.2	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria	Desconexión realizada sin afectar operación de las otras líneas de producción de la planta	Desconexión realizada y actualización de planos según nuevo layout				
1.4.1.3	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar	Desmontaje realizado sin afectar operación de las otras líneas de producción de la planta	Desmontaje realizado y actualización sin afectaciones a la seguridad				
1.4.2.1	Implementación de obra civil	Obra civil ejecutada según especificaciones de ingeniería	Obra civil conforme a especificaciones técnicas.				
1.4.2.2.1	Readecuación del sistema de aire comprimido	Readecuación realizada según especificaciones de Ingeniería.	Cumplimiento de requerimientos de ingeniería				
1.4.2.2.2	Readecuación del sistema de abastecimiento de agua	Readecuación realizada según especificaciones de Ingeniería.	Cumplimiento de requerimientos de ingeniería				
1.4.2.2.3	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales	Readecuación realizada según especificaciones de Ingeniería.	Cumplimiento según requerimientos de fabricante de maquinaria				
1.4.2.3	Implementación del sistema eléctrico	Implementación ejecutada según requerimientos de Ingeniería	Cumplimiento según requerimientos de fabricante de maquinaria				
1.5.1.1	Ensamblaje	Implementación ejecutada según	Cumplimiento o según				

EDT	Entregables	Punto de control	Métrica a aplicar	Conforme		Observado	Comentarios
				Si	No		
		requerimientos de Ingeniería	requerimientos de fabricante de maquinaria				
1.5.1.2	Alineamiento	Implementación ejecutada según requerimientos de Ingeniería	Cumplimiento según requerimientos de fabricante de maquinaria				
1.5.2.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria	Implementación ejecutada según requerimientos de Ingeniería	Cumplimiento según requerimientos de fabricante de maquinaria				
1.5.2.2	Conexión del sistema eléctrico	Implementación ejecutada según requerimientos de Ingeniería	Cumplimiento según requerimientos de fabricante de maquinaria				
1.5.5.1.1	Protocolo de pruebas	Pruebas técnicas realizadas según fichas de intervención.	Cumple con protocolo de pruebas				
1.5.5.1.2	Planificación de pruebas	Plan de producción inicial desarrollado	Plan revisado y aprobado por gerencia de producción				
1.5.5.2.1	Pruebas eléctricas de sincronización	Pruebas realizadas según especificaciones del fabricante	Cumplimiento de pruebas de calidad mínimas requeridas,				
1.5.5.2.2	Pruebas de rotación en vacío	Pruebas realizadas según especificaciones del fabricante	Cumplimiento de pruebas de calidad mínimas requeridas,				
1.5.5.2.3	Pruebas de rotación con carga	Pruebas realizadas según especificaciones del fabricante	Cumplimiento de pruebas de calidad mínimas requeridas,				
1.5.5.2.4	Pruebas de impresión y troquelado	Pruebas realizadas según especificaciones del fabricante	Cumplimiento de pruebas de calidad				

EDT	Entregables	Punto de control	Métrica a aplicar	Conforme		Observado	Comentarios
				Si	No		
			mínimas requeridas,				
1.6.1.1	Procedimientos de operación y mantenimiento de la maquinaria	Pruebas realizadas según especificaciones del fabricante	Cumplimiento de pruebas de calidad mínimas requeridas,				
1.6.1.2	Manuales digitales interactivos para operación de la línea de producción	Manuales impresos y en digital disponibles	Manuales cumplen con los requerimientos del fabricante para la operación.				
1.6.2.1	Planificación de Capacitaciones	Plan de capacitación desarrollado	Cumplimiento de plan de capacitación				
1.6.2.2	Capacitación de operación	Capacitación impartida	# de operarios capacitados vs total de operarios de línea.				
1.6.2.3	Capacitación de mantenimiento	Capacitación impartida	# de técnicos capacitados vs total de técnicos de línea.				

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.6 Gestión de los Recursos

La Gestión de los Recursos del Proyecto “incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto”. Entre los procesos que integran la Gestión de los Recursos del Proyecto se encuentran: planificar la gestión de recursos, estimar los recursos de las actividades, adquirir recursos, desarrollar el equipo, dirigir al equipo, controlar los recursos, (PMI, 2017).

El proyecto incorpora la participación de 26 personas, que intervendrán en diferentes fases del proyecto de acuerdo a la necesidad y responsabilidades que le haya sido asignada; solo el Director y su equipo intervendrán a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Los roles y

responsabilidades de cada involucrado se describen a detalle y a través de la Matriz RACI se registra dicha responsabilidad.

Resulta importante mencionar que el proyecto no requiere la contratación o adquisición de personal puesto que son parte de la empresa, a excepción de los contratistas y técnicos del fabricante de la maquinaria que son recursos que forman parte de procesos de contratación de servicios. Por lo expuesto, es indispensable dejar constancia de la fecha en que se requerirá la incorporación de los recursos al proyecto, a fin de que el Gerente de Proyectos realice las acciones pertinentes para que sean asignados en el tiempo solicitado.

Dentro de la planificación de la gestión de los recursos se establecen los criterios que se tomarán en cuenta para la liberación del personal, principalmente del Director y su equipo de trabajo quienes serán liberados al cierre del proyecto. El resto de personal como ya se mencionó intervienen en etapas puntuales del proyecto y una vez que terminen las actividades a su cargo serán liberados y reincorporados a su unidad de trabajo normal, de la cual fueron prestados para prestar sus servicios en el proyecto REMI.

El proyecto estará sujeto al sistema de reconocimiento y recompensas de la empresa, dará cumplimiento a las regulaciones en cuanto a pagos y provisión de equipos de seguridad para el personal operativo.

4.6.1 Plan de Gestión de los Recursos

El Plan de Gestión de Costos “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto que proporciona una guía sobre cómo se deberían categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión de los Recursos definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 78. *Plan de Gestión de los Recursos.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	N° de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO:

El organigrama del proyecto se muestra a continuación:

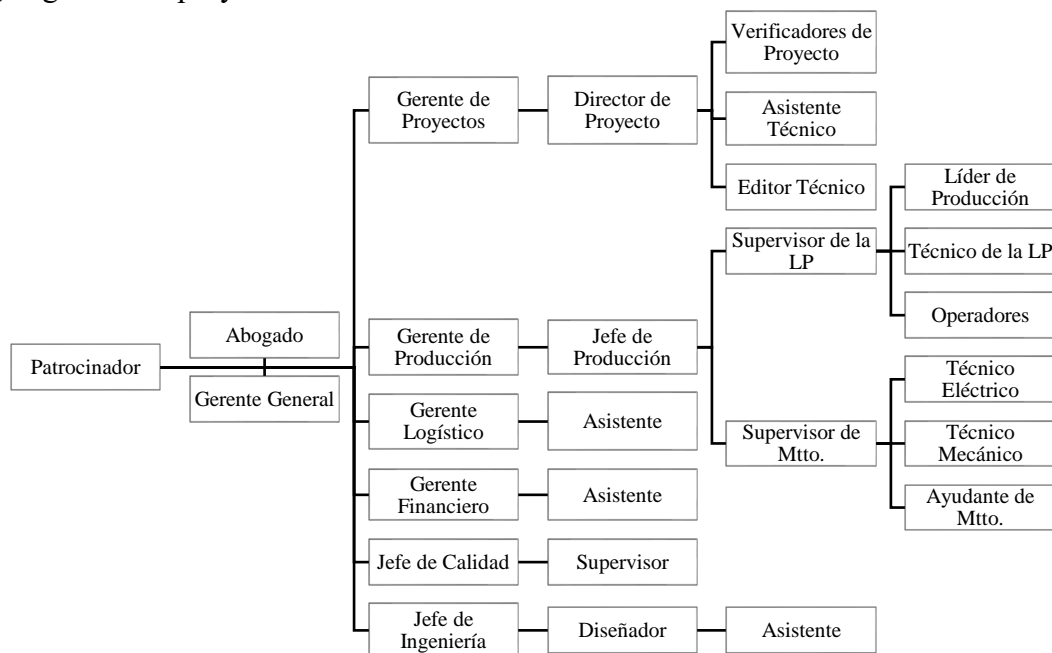


Figura 35. Organigrama del proyecto REMI.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

LP: Línea de Producción.

Mtto.: Mantenimiento

ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO:

Los roles y responsabilidades se muestran en el apartado 4.6.3

DESCRIPCIÓN DE ROLES:			
La descripción de roles que se requieren para la implementación del proyecto se detallan en el apartado 4.6.3			
ADQUISICIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO:			
La adquisición del personal del proyecto se detalla en el apartado 4.6.4			
CRITERIOS DE LIBERACIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO:			
Rol	Criterio de liberación	¿Cómo será liberado?	Destino de nueva asignación
Patrocinador	---	---	---
Director de Proyecto	Al cierre del proyecto	Comunicación del Gerente de Proyectos	Retornan a la Gerencia de Proyectos para nueva asignación
Asistente de Proyecto			
Verificador de Proyecto			
Líder de Producción			
Supervisor de la Línea de Producción	Al finalizar la etapa de diseño e ingeniería	Comunicación del Director de Proyecto	Formará parte de la línea de producción intervenida
Diseñador			Retornan al Área de Ingeniería
Asistente de Diseño	Al finalizar la etapa de Transferencia de Conocimiento	Comunicación del Director de Proyecto	Retornan al Área la Unidad de Aseguramiento de la Calidad
Supervisor de Calidad			
Supervisor de Mantenimiento Mecánico			
Supervisor de Mantenimiento Eléctrico			
Asistente Logístico			Al finalizar la etapa de Adquisiciones
Abogado			
Editor Técnico	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de Proyecto	Solo prestarán apoyo temporal al proyecto, por lo que retornan a sus áreas y unidades de trabajo para los que fueron contratados
Asistente Financiero			
Técnico Eléctrico	Al finalizar la etapa de Transferencia de Conocimiento	Comunicación del Director de Proyecto	Solo prestarán apoyo temporal al proyecto, por lo que retornan a sus áreas y unidades de trabajo para los que fueron contratados
Técnico Mecánico			
Ayudante de Taller de Mantenimiento			
Operador de la Línea de Producción			
Técnico de la Línea de Producción			
			Formará parte de la línea de producción intervenida

CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y MENTORING REQUERIDO:

- El Director de proyecto será el encargado de capacitar a su equipo de trabajo en cuanto a la metodología a aplicar para la implementación del proyecto.
- La Gerencia de Proyectos a través de los editores técnicos brindarán capacitación al equipo de proyecto, sobre los formatos y documentación a elaborar durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- Durante la fase de pruebas una vez que se haya instalado y verificado toda la línea de producción, el equipo de proyecto, a través del proveedor del kit de la maquinaria deberá capacitar al personal que estará a cargo de la operación de la maquinaria a instalar, además de los cuidados que deben mantener para preservar la vida útil de la maquinaria.
- De igual manera, es importante capacitar al personal de operaciones sobre el uso adecuado de las instalaciones para la ejecución de las actividades de fabricación de cartón corrugado.

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y RECOMPENSAS:

- Se considerarán bonos de un 5% al sueldo del director del proyecto y su equipo de trabajo al cumplimiento exitoso de cada una de las fases.
- Reuniones bimensuales de integración con todos los involucrados en el proyecto.

CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES, PAGOS Y POLÍTICAS:

- Todo el personal de contratistas que prestarán servicios en la implementación del proyecto deberán estar asegurados al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) y deberán cumplir las normas y políticas de la empresa.
- Los pagos al personal de contratistas se ejecutarán conforme lo establecido en los pliegos del contrato u orden de compra.
- La maquinaria principal y auxiliar instalada tendrá un tiempo mínimo de garantía de acuerdo a lo establecido por la empresa, y, deberá materializarse en caso de daños o desperfectos de fábrica ocurridos dentro del periodo de garantía.

REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD:

- Todo el personal de contratistas deberá disponer de los EPPs necesarios para el trabajo que se vaya a ejecutar.
- Para el personal de la empresa que interviene en el proyecto la Unidad de Seguridad y Protección debe dotar de los implementos y EPPs necesarios acorde a las actividades a ejecutar.
- Se debe llevar un registro del material e implementos de trabajo al ingreso y salida de estos de las instalaciones de la organización.
- Registrar al personal al ingreso y salida del área de trabajo.
- Se debe contar con personal de seguridad que custodie el ingreso a la organización y los alrededores del área de trabajo.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Código	Actividad	ROLES RACI																															
		SERVICARTÓN																							FABRICANTE			OTRO					
		DP	PT	AP	VP	DPMO	GF	GL	GP	JI	JC	JP	LP	SLP	D	AD	SC	SMM	SME	AL	AB	AF	TEL	TMC	AY	ED	OP	TL	RF	TELF	TMCF	CT	
1.4.2.2.1	Prearmado de tuberías en taller	A			C																												R
1.4.2.2.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	A			C																											R	
1.4.2.2.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	A			C																											R	
1.4.2.2.3.1	Prearmado de tuberías en taller	A			C																											R	
1.4.2.2.3.2	Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	A			C																											R	
1.4.2.2.3.3	Reemplazo de accesorios y válvulas	A			C																											R	
1.4.2.3.1	Reemplazo de breaker principal	A			C																											R	
1.4.2.3.2	Montaje de cable de control	A			C																											R	
1.4.2.3.3	Reemplazo de cableado de alimentación	A			C																											R	
1.5.1.1.1	Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamble de la maquinaria				C																	R	R							R	R		
1.5.1.1.2	Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria				C																	R	R							R	R		
1.5.1.1.3	Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	A			C																	R	R							R	R		

Código	Actividad	ROLES RACI																														
		SERVICARTÓN																							FABRICANTE			OTRO				
		DP	PT	AP	VP	DPMO	GF	GL	GP	JI	JC	JP	LP	SLP	D	AD	SC	SMM	SME	AL	AB	AF	TEL	TMC	AY	ED	OP	TL	RF	TELF	TMCF	CT
1.5.1.2.1	Verificar rangos mínimos y máximos de calibración de la maquinaria principal y auxiliar															R																
1.5.1.2.2	Realizar el alineamiento de la maquinaria principal y auxiliar															R																
1.5.1.2.3	Revisión del alineamiento final													R		R																
1.5.1.2.4	Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar																						R								R	
1.5.2.1.1	Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes				C																										R	
1.5.2.1.2	Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes				C																										R	
1.5.2.1.3	Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes				C																										R	
1.5.2.2.1	Conexión de breaker principal				C																									R		
1.5.2.2.2	Conexión de sistema de control				C																									R		

Código	Actividad	ROLES RACI																														
		SERVICARTÓN																							FABRICANTE			OTRO				
		DP	PT	AP	VP	DPMO	GF	GL	GP	JI	JC	JP	LP	SLP	D	AD	SC	SMM	SME	AL	AB	AF	TEL	TMC	AY	ED	OP	TL	RF	TELF	TMCF	CT
1.5.2.2.3	Conexión de sistema de alimentación de poder				C																									R		
1.5.3.1	Realizar limpieza de la oficina del taller de mantenimiento				C																			R								
1.5.3.2	Instalar las computadoras e impresoras				C																			R								
1.5.3.3	Ubicar los escritorios, sillas y casilleros				C																			R								
1.5.5.1.1.1	Mantener reunión con UAC para determinar las pruebas a realizar				R						C																					
1.5.5.1.1.2	Elaborar protocolos de pruebas				R							C			C		C	C														
1.5.5.1.1.3	Revisión de protocolos con UAC				R							C				C	C													C	C	
1.5.5.1.2.1	Mantener reunión con UAC y técnicos del fabricante de la maquinaria	R			R						C		C																C	C	C	
1.5.5.1.2.2	Elaborar cronograma de pruebas	A			R																											
1.5.5.1.2.3	Revisión de cronograma con UAC y fabricante de la maquinaria	A		C	C						C		C																I			

Código	Actividad	ROLES RACI																														
		SERVICARTÓN																								FABRICANTE		OTRO				
		DP	PT	AP	VP	DPMO	GF	GL	GP	JI	JC	JP	LP	SLP	D	AD	SC	SMM	SME	AL	AB	AF	TEL	TMC	AY	ED	OP	TL	RF	TELF	TMCF	CT
1.5.5.1.2.4	Difundir cronograma de pruebas a stakeholders			R																												
1.5.5.2.1.1	Verificar alineación final de la maquinaria															R															R	
1.5.5.2.1.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas															R														R		
1.5.5.2.1.3	Ejecutar la prueba de sincronización	A			R								C			C										C			R	R		
1.5.5.2.1.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas																													R		
1.5.5.2.2.1	Verificar ajuste y calibración mecánica															R														R		
1.5.5.2.2.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas															R														R		
1.5.5.2.2.3	Ejecutar la prueba	A			R								C			C										C			R	R		
1.5.5.2.2.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas																													R		
1.5.5.2.3.1	Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante																									R				R		
1.5.5.2.3.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas																									R				R		

Código	Actividad	ROLES RACI																														
		SERVICARTÓN																							FABRICANTE			OTRO				
		DP	PT	AP	VP	DPMO	GF	GL	GP	JI	JC	JP	LP	SLP	D	AD	SC	SMM	SME	AL	AB	AF	TEL	TMC	AY	ED	OP	TL	RF	TELF	TMCF	CT
1.5.5.2.3.3	Ejecutar las pruebas	A			R								C			C											R					
1.5.5.2.3.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas																														R	
1.5.5.2.4.1	Recargar consumibles y materiales																									R					R	
1.5.5.2.4.2	Verificar parámetros previos a ejecución de pruebas																									R					R	
1.5.5.2.4.3	Ejecutar las pruebas	A			R								C			C										R			R	R		
1.5.5.2.4.4	Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas																														R	
1.6.1.1.1	Revisar procedimiento de operación de la maquinaria entregado por el fabricante				R								C				C	C														
1.6.1.1.2	Revisar procedimiento de mantenimiento de la maquinaria entregado por el fabricante				R								C				C	C														
1.6.1.1.3	Subir a la plataforma documental los procedimientos				A																				R							
1.6.1.1.4	Imprimir 04 ejemplares requeridos por el área de producción																									R						
1.6.1.2.1	Elaborar manual interactivo de operación de la línea de producción				A																				R							

Código	Actividad	ROLES RACI																																
		SERVICARTÓN																							FABRICANTE			OTRO						
		DP	PT	AP	VP	DPMO	GF	GL	GP	JI	JC	JP	LP	SLP	D	AD	SC	SMM	SME	AL	AB	AF	TEL	TMC	AY	ED	OP	TL	RF	TELF	TMCF	CT		
1.6.1.2.2	Elaborar manual interactivo de mantenimiento de la línea de producción				A																					R								
1.6.1.2.3	Revisar manuales con técnicos de ServiCartón y el fabricante de la maquinaria				A																							R	C					
1.6.1.2.4	Publicar manuales interactivos			R	A																					R								
1.6.2.1.1	Mantener reunión con el área de producción y el equipo de proyecto	A			R							C	C																					
1.6.2.1.2	Elaborar el material digital e impreso para las capacitaciones			R	A																													
1.6.2.1.3	Contratar y coordinar el servicio de catering			R	A																													
1.6.2.1.4	Preparar el auditorio para las capacitaciones			R	A																													
1.6.2.1.5	Elaborar cronograma de capacitaciones			R	A																													
1.6.2.1.6	Difundir cronograma de capacitaciones a stakeholders			R	A																													
1.6.2.2.1	Capacitación teórica a operarios de la línea				R																							C		R	R			
1.6.2.2.2	Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante				R																							C		R	R			

4.6.3 Descripción de Roles

En la Tabla 80, se describe los roles y responsabilidades del personal que interviene en la ejecución del proyecto en función de las actividades asignadas.

Tabla 80. *Descripción de roles y responsabilidades.*

Nombre del Rol	Director de Proyecto	
Objetivos del Rol	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la oportuna disponibilidad de los bienes y servicios necesarios para la ejecución del proyecto. - Tomar acciones correctivas a problemas presentados durante el desarrollo del proyecto. - Controlar la ejecución del proyecto. 	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación del proyecto dentro del tiempo, costo y con la calidad requerida. - Motivar a su equipo de trabajo y áreas de apoyo para la conclusión exitosa del proyecto 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar y legalizar el acta de constitución del proyecto. - Aprobar los pedidos de material en la web interna institucional - Aprobar y legalizar informes de contratación de servicios - Monitorear y controlar el cronograma del proyecto - Presentar informes de avance mensual del proyecto al patrocinador - Coordinar a diario las actividades con su equipo de trabajo - Realizar el control de cambios y de la configuración del proyecto 	
Niveles de Autoridad	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de decisiones en función del cumplimiento de los hitos contractuales - Autoridad ejercida sobre todo su equipo de trabajo - Responsable del proyecto frente al patrocinador 	
Reporta a	Patrocinador	
Supervisa a	Equipo de proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de proyectos - Ingeniería industrial - MS Project
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Resolución de conflictos - Negociación - Motivación
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 5 años en proyectos de implementación de líneas de producción industrial

Nombre del Rol	Patrocinador	
Objetivos del Rol	Principal interesado en el éxito del proyecto, por lo tanto, apoyo y financia el proyecto en su totalidad	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto, Enunciado del Alcance, Plan de Proyecto, Pruebas de aceptación de la línea de producción intervenida - Revisión de los informes de avance mensual 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Legalizar el contrato del proyecto - Aprobar el inicio y planificación del proyecto - Aprobar las adquisiciones y contrataciones que requiera el proyecto - Monitorear el proyecto - Aprobar solicitudes de cambio solicitadas por el proyecto - Legalizar el cierre del proyecto 	
Niveles de Autoridad	<ul style="list-style-type: none"> - Decide sobre todos los recursos asignados al proyecto - Decide sobre las solicitudes de cambio a las líneas base del proyecto 	
Reporta a	N.A.	
Supervisa a	Director de Proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Administración de Empresas - Finanzas
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Negociación
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Inversiones
Nombre del Rol	Asistente de Proyecto	
Objetivos del Rol	Brindar soporte técnico y logístico al Director y equipo de proyecto	
Responsabilidades	Gestor de la documentación y seguimiento	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar el control de las actividades logísticas del proyecto - Llevar el control de las actividades financieras del proyecto - Cotizar los bienes y servicios requeridos por los verificadores de proyecto - Alimentar el SharePoint - Girar comunicaciones - Elaborar documentos requeridos por el Director de proyecto 	
Niveles de Autoridad	Medio, decide sobre las opciones de adquisición	
Reporta a	Director de proyecto	
Supervisa a	N.A.	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - MS Project - Compras públicas e internacional - Herramientas de MS Office
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación - Trabajo en equipo
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 2 años en compras públicas

Nombre del Rol	Verificador de Proyecto	
Objetivos del Rol	Persona responsable de la ejecución de todas las actividades del proyecto	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del cronograma - Adquisiciones de bienes y contratación de servicios - Facilitar materiales y consumibles requeridos durante la implementación de la obra civil y ejecución de pruebas - Coordinar los trabajos operativos con el área de producción 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar el cronograma del proyecto - Realizar el seguimiento y control del proyecto a través de la metodología de valor ganado - Coordinar la asignación del personal a los medios productivos para la ejecución de los trabajos - Efectuar la ejecución de los trabajos requeridos por la Jefatura del Proyecto - Elaborar la planificación semanal - Elaborar los informes de avance mensual del proyecto - Elaborar los informes técnicos de necesidad para ejecutar las adquisiciones y contratar los servicios requeridos 	
Niveles de Autoridad	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridad sobre todo el personal operativo que interviene en la implementación del proyecto. - Decisiones sobre las adquisiciones e inconvenientes técnicos durante la ejecución de trabajos. 	
Reporta a	Director de proyecto	
Supervisa a	Contratistas y personal operativo que interviene en el proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - MS Project - Maquinaria industrial - Compras públicas - Gestión de proyectos
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Administración del personal - Resolución de conflictos
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 3 años de participación en proyectos de inversión o similares
Nombre del Rol	Director de la PMO	
Objetivos del Rol	Persona encargada de gestionar y coordinar los proyectos de la empresa.	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer que la documentación se genere con fiabilidad y rigor en cada uno de los proyectos. - Garantizar que los proyectos cumplan con los fundamentos para la dirección de proyectos. - Cumplimiento exitoso de todos los proyectos de la empresa. 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer qué herramientas utilizar y bajo qué metodologías deben trabajar los proyectos. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar los recursos en función de la priorización de proyectos. - Realizar el análisis financiero (ROI) de la cartera de proyectos de la empresa. - 	
Niveles de Autoridad	Alto, poder de decisión sobre todos los proyectos	
Reporta a	Gerente General	
Supervisa a	Director de proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio de sistemas de gestión de documentación digital - Gestión de proyectos y PMOs
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Proactividad - Innovación - Liderazgo - Alto nivel organizativo
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 5 años como PMO Manager
Nombre del Rol	Gerente Financiero	
Objetivos del Rol	Dirigir y mantener bajo control los procesos de su responsabilidad.	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar los recursos a su cargo para ejecutar de forma eficiente y eficaz su trabajo. - Administrar los recursos monetarios de la empresa. - Garantizar los recursos monetarios para la conclusión exitosa de las obligaciones contraídas. - Cumplir y hacer cumplir las políticas empresariales emitidas por la Gerencia General. 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar las partidas presupuestarias para realizar las adquisiciones requeridas por los proyectos. - Aprobar pagos a proveedores y contratistas. - Monitoreo y control del flujo de caja de la empresa - Elaborar y presentar informes mensuales sobre la situación económica de la empresa. - Reportar desvíos para corrección a la Gerencia General. 	
Niveles de Autoridad	Decide sobre todo el personal que labora en la Gerencia Financiera	
Reporta a	Gerente General	
Supervisa a	Todo el personal que labora en la Gerencia Financiera	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos en contabilidad pública - Conocimientos de normativas de tributación, declaraciones de impuestos - Sistemas de contabilidad gubernamentales - Normas NIFF - Manejo De sistemas de pagos interbancarios

		<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Dynamics - Manejo de administración de finanzas empresariales
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Desarrollo del equipo - Resolución de problemas comerciales - Pensamiento estratégico
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 6 años de haber gerenciado o dirigido unidades organizacionales de administración financiera en empresas industriales o relacionadas con las líneas de negocio de la empresa.
Nombre del Rol	Gerente Logístico	
Objetivos del Rol	Dirigir y mantener bajo control los procesos de su responsabilidad con eficiencia, eficacia y efectividad.	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir y hacer cumplir las normativas emitidas por el SERCOP. - Aprobar las solicitudes de compra de las áreas requirentes. - Cumplir y hacer cumplir las políticas empresariales emitidas por la Gerencia General. 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar ejecutivos a las solicitudes de material para que procedan con la adquisición respectiva. - Revisar los estudios de mercado y validarlos - Orientar en el cumplimiento de las normativas del SERCOP a las áreas requirentes y administradores de procesos/órdenes de compra. - Legalizar pliegos y órdenes de compra 	
Niveles de Autoridad	Decide sobre todo el personal que labora en la Gerencia Logística	
Reporta a	Gerente General	
Supervisa a	Todo el personal que labora en la Gerencia Logística	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección y administración de recursos materiales. - Conocimiento de normativas del SERCOP, transporte terrestre, mantenimiento preventivo y correctivo. - Dirección de equipos de alto nivel - Manejo de metodología técnica de logística, cadenas de valor, normativas de contratación pública. - Normativa legal vigente en el sector público y privado.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Desarrollo del equipo

		<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de problemas comerciales - Pensamiento estratégico
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 6 años de haber gerenciado o dirigido unidades organizacionales relacionadas con funciones logísticas en empresas industriales o relacionadas con las líneas de negocio de la empresa.
Nombre del Rol	Gerente de Proyectos	
Objetivos del Rol	Dirigir y mantener bajo control los procesos de su responsabilidad con eficiencia, eficacia y efectividad.	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar el portafolio de programas y proyectos, de tal forma que garantice el crecimiento de la empresa de forma sustentable, rentable y socialmente responsable. - Garantizar la conclusión exitosa de los proyectos. - Cumplir y hacer cumplir las políticas empresariales emitidas por la Gerencia General. 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la planificación estratégica de la empresa. - Gestiona los aspectos legales y organizacionales que contribuyan a mejorar el entorno laboral de su gerencia. - Administrar los medios humanos y materiales a su cargo para el cumplimiento de la estrategia empresarial. - Realiza las coordinaciones con las jefaturas de las otras gerencias de la empresa, a fin de garantizar el cumplimiento de las metas propuestas por la Gerencia General 	
Niveles de Autoridad	Decide sobre todas las personas que laboran en la Gerencia de Proyectos.	
Reporta a	Gerente General	
Supervisa a	Directores de proyectos y sus correspondientes equipos de trabajo	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y dirección estratégica
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de organización y planificación - Orientación a los resultados - Liderazgo - Pensamiento estratégico - Dinamismo
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 6 años de haber gerenciado o dirigido unidades productivas de empresas industriales relacionadas a las líneas de negocio que mantiene la empresa
Nombre del Rol	Jefe de Ingeniería	
Objetivos del Rol	Verificar y validar el ciclo CAD-CAE-CAM de los proyectos	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Atender todos los requerimientos de diseño e ingeniería que requieran los proyectos 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Validar las propuestas técnicas - Gestionar la oportuna disponibilidad de los bienes y servicios necesarios para la ejecución de los diseños de los proyectos 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza el levantamiento de requerimientos operacionales del cliente y preparar la propuesta técnica del proyecto. - Verificar los diseños y validarlos - Capacitar a su personal en el uso de nuevas plataformas de diseño e ingeniería 	
Niveles de Autoridad	Decide sobre su equipo de trabajo (área de ingeniería)	
Reporta a	Gerente de proyectos	
Supervisa a	Diseñadores	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio de los aspectos técnicos y operacionales de la industria cartonera - Gestión de proyectos, visión sistémica y procesos - Manejo de herramientas y software de diseño CAD
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Resolución de conflictos - Innovador
	Experiencia	Al menos 5 años de experiencia en el área de diseño e ingeniería
Nombre del Rol	Jefe de Calidad	
Objetivos del Rol	Garantizar la calidad final de los entregables	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Validar el funcionamiento y operatividad de la línea de producción 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar continuamente el proceso de ensamblaje e instalación de la maquinaria y sus componentes - Participar y validar las pruebas de puesta en servicio de la línea de producción. 	
Niveles de Autoridad	Acepta o rechaza los entregables, decide sobre el equipo de proyecto en relación a la calidad final del producto	
Reporta a	Director y Gerente de Proyectos	
Supervisa a	Contratistas y personal operativo que interviene en la ejecución de las actividades del proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Normas y estándares de calidad aplicables para el tipo de trabajo que implica la ejecución del proyecto
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Orientación a resultados - Resolución de conflictos - Liderazgo
	Experiencia	Al menos 5 años en la supervisión de obras civiles e instalación de maquinaria industrial.

Nombre del Rol	Jefe de Producción	
Objetivos del Rol	Verificar que la línea de producción intervenida a través de la implementación del presente proyecto cumpla con todos los requisitos establecidos en el Acta de Constitución del Proyecto	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar que la línea de producción cumple con lo requerido 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo y control de la implementación del proyecto. 	
Niveles de Autoridad	Cliente, alto nivel de autoridad	
Reporta a	Patrocinador	
Supervisa a	Director y equipo de proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Producción industrial - Industria cartonera - Administración de empresas
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Pensamiento estratégico - Innovador
	Experiencia	Al menos 6 años de experiencia en producción de industrias cartoneras
Nombre del Rol	Diseñador	
Objetivos del Rol	Modelar y analizar estructuras, maquinaria y empaques de cartón corrugado de acuerdo a las especificaciones y requerimientos establecidos por los usuarios	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar y validar los modelos diseñados por los asistentes de diseño - Revisar que los diseños cumplan con las normas y estándares de la industria exigida. - Garantizar la disponibilidad de herramientas requeridas para desarrollar los diseños solicitados. 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Modelar componentes estructurales, industriales y empaques de cartón acorde a los requerimientos y directrices recibidas. - Modelar circuitos auxiliares. - Realizar informes de análisis técnico de acuerdo a lo requerido por el área de producción. - Realizar simulaciones 3D de los empaques de cartón y componentes estructurales. 	
Niveles de Autoridad	Decide sobre los asistentes de diseño en cuanto a los trabajos que le han sido asignados	
Reporta a	Jefe de Ingeniería	
Supervisa a	Asistente de Diseño	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Conocimiento en: <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas para análisis y simulación de modelos digitales de soluciones y sistemas - Herramientas CAD y CAE
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Orientación a resultados

		<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y organización - Iniciativa
	Experiencia	Al menos 3 años de haber trabajado en actividades de diseño e ingeniería asistida por computador
Nombre del Rol	Asistente de Diseño	
Objetivos del Rol	Ejecutar actividades de apoyo técnico para garantizar precisión y exactitud en la preparación de diseños y bocetos, dibujos de planos arquitectónicos y técnicos de acuerdo a las especificaciones establecidas	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y dibujar acorde a los lineamientos establecidos por el diseñador. - Respetar normas y estándares al momento de realizar los diseños solicitados - Utilizar las herramientas y softwares licenciados disponibles en la empresa 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar calcos, diagramas y bocetos en 2D y 3D - Rotular planos y detallar particularidades en diagramas - Actualizar bitácoras de diseño - Asistir en la elaboración de informes técnicos 	
Niveles de Autoridad	Baja	
Reporta a	Diseñador	
Supervisa a	N.A.	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de herramientas de diseño CAE y CAE. - Manejo de herramientas ofimáticas.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Dinamismo - Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios - Pensamiento analítico
	Experiencia	Al menos 1 año de haber trabajado en esta área y dominio de modelado 2D y 3D.
Nombre del Rol	Supervisor de Calidad	
Objetivos del Rol	Garantizar la calidad de los entregables	
Responsabilidades	Supervisar continuamente que los trabajos ejecutados cumplan con las normas y regulaciones.	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar y presentar informes del control de calidad realizado. - Contribuir técnicamente en la implementación de acciones correctivas de ser el caso 	
Niveles de Autoridad	Alta, de ellos depende la aceptación de los entregables, por lo que el proyecto debe cumplir y corregir las observaciones levantadas durante las inspecciones	
Reporta a	Jefe de Calidad y Director de Proyecto	

Supervisa a	Personal operativo que intervine en la implementación del proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Normas y estándares de calidad aplicables para el tipo de trabajo que implica la ejecución del proyecto
	Habilidades	– Orientación a resultados Resolución de conflictos
	Experiencia	Al menos 3 años en la supervisión de obras civiles e instalación de maquinaria industrial.
Nombre del Rol	Supervisor de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico	
Objetivos del Rol	Mantener operativa la línea de producción	
Responsabilidades	– Realizar mantenimiento preventivos y correctivos del sistema de alimentación eléctrica y mecánica de la maquinaria y equipos de la línea de producción	
Funciones	– Controlar y supervisar los trabajos de mantenimiento – Administración del personal a su cargo	
Niveles de Autoridad	Decide sobre el personal bajo su responsabilidad, las observaciones realizadas al equipo de proyecto deben ser acogidas, analizadas y de ser el caso implementadas	
Reporta a	Jefe de Producción	
Supervisa a	Personal operativo interno que interviene en la ejecución del proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Mantenimiento mecánico y eléctrico de la maquinaria principal y auxiliar.
	Habilidades	– Trabajo en equipo – Liderazgo – Resolución de conflictos
	Experiencia	Al menos 3 años en la supervisión de este tipo de proyectos.
Nombre del Rol	Asistente Logístico	
Objetivos del Rol	Proporcionar las bienes, insumos y servicios requeridos por el equipo de proyecto dentro del tiempo establecido y de acuerdo con las especificaciones técnicas solicitadas	
Responsabilidades	– Adquirir bienes o contratar los servicios requeridos para la ejecución del proyecto. Proceder con las compras en cumplimiento con la normativa legal vigente.	
Funciones	– Cotizar lo solicitado por el proyecto – Revisar los informes técnicos de necesidad elaborados por el área requirente. – Elaborar los pliegos para los procesos de contratación – Manejo del portal de compras públicas	
Niveles de Autoridad	Exige a las solicitantes que se cumpla la normativa vigente y se proceda de acuerdo a lo requerido por el SERCOP	

Reporta a	Gerente Logístico y Director de Proyecto	
Supervisa a	Seguimiento a contratistas y proveedores	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo del portal de compras públicas - Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. - Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Negociación - Manejo de la tensión y el estrés - Comunicación asertiva
	Experiencia	Al menos 03 años el área de compras públicas y manejo del portal.
Nombre del Rol	Abogado	
Objetivos del Rol	Garantizar el cumplimiento de las normativas y leyes gubernamentales vigentes	
Responsabilidades	Brindar asesoría legal al equipo de proyecto durante las etapas de negociación.	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar los contratos para adquirir bienes o servicios. - Asesorar legalmente en el momento en que el proyecto lo requiera. 	
Niveles de Autoridad	Decide sobre su equipo de trabajo y las recomendaciones emitidas a los solicitantes deben ser acogidas.	
Reporta a	Gerente de Proyectos y Patrocinador	
Supervisa a	Equipo de proyecto	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación y de administración de contratos públicos y privados - Análisis y razonamiento lógico - Normas jurídicas y legales vigentes
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Buen estrategia - Liderazgo - Negociación
	Experiencia	Al menos 05 años en asesoramiento de procedimientos judiciales y de administración para contratación pública
Nombre del Rol	Asistente Financiero	
Objetivos del Rol	Verificar la documentación y tramitar los pagos oportunamente de acuerdo a las necesidades de la organización.	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar y actualizar hojas de cálculo financieras - Crear informes de análisis de costes - Tramitar los pagos a proveedores 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar la documentación entregada previo a la ejecución de los pagos. - Registro contable de ingresos y egresos 	

	- Ejecutar el control y seguimiento de todas las cuentas por pagar	
Niveles de Autoridad	Exige que la documentación se entregue conforme lo indica el contrato	
Reporta a	Gerente Financiero	
Supervisa a	N.A.	
Requisitos del Rol	Conocimientos	- Manejo de softwares contables - Título de CPA
	Habilidades	- Pensamiento analítico - Trabajo en equipo - Resolución de conflictos
	Experiencia	Al menos 02 años como asistente financiero, responsable financiero o en otro puesto de similares características
Nombre del Rol	Técnico Mecánico y Eléctrico	
Objetivos del Rol	Garantizar el correcto y continuo funcionamiento de la línea de producción	
Responsabilidades	- Mantener operativa la maquinaria y equipos de la línea de producción.	
Funciones	- Realizar oportunamente los mantenimientos preventivos y correctivos a la maquinaria. - Reparar desperfectos mecánicos y eléctricos de la línea de producción.	
Niveles de Autoridad	Media, decide sobre los ayudantes del área	
Reporta a	Supervisor de mantenimiento mecánico y eléctrico respectivamente	
Supervisa a	Ayudantes de mantenimiento	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Mantenimiento mecánico industrial Mantenimiento eléctrico industrial
	Habilidades	- Trabajo en equipo - Pensamiento crítico
	Experiencia	- Para el caso de Técnico Eléctrico al menos 03 años en mantenimiento de sistemas eléctricos - Para el caso de Técnico Mecánico al menos 03 años en mantenimiento y reparación de maquinaria y equipos industriales.
Nombre del Rol	Editor Técnico	
Objetivos del Rol	Diagramar la información para la elaboración de manuales y demás información técnica asociada al proyecto y realizar el desarrollo de estos	
Responsabilidades	- Definir formatos a emplearse para producir y entregar la documentación técnica que genera el proyecto.	

	<ul style="list-style-type: none"> - Compilar en campo la información técnica para la elaboración de los manuales interactivos. - Entregar los manuales técnicos al término del proyecto. 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar los manuales y procedimientos técnicos - Editar manuales, procedimientos y demás medios de compilación de la información técnica del proyecto - Producir los medios interactivos de información sobre el proyecto 	
Niveles de Autoridad	Bajo	
Reporta a	Director de proyecto	
Supervisa a	N.A.	
Requisitos del Rol	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de herramientas técnicas de edición, diseño, animación y diagramación. - Estándares de documentación.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje continuo - Innovación - Habilidad analítica
	Experiencia	Al menos 1 año de experiencia en edición de información.
Nombre del Rol	Operador de la Línea y Técnico de la Línea de Producción	
Objetivos del Rol	Garantizar la producción de cartón corrugado para el banano de exportación	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener operativa la maquinaria y componentes de la línea de producción. - Producir el volumen de cajas de cartón requerido 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Operar la maquinaria de la línea de producción - Atender y subsanar las partes que pueda tener la maquinaria 	
Niveles de Autoridad	Operador tiene autoridad baja Técnico tiene autoridad media, decide sobre los operadores	
Reporta a	Jefe de la línea de producción	
Supervisa a	Técnico de la línea de producción supervisa a operadores	
Requisitos del Rol	Conocimientos	Principios básicos de ingeniería mecánica
	Habilidades	
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Para el técnico se requiere al menos 4 años de haber laborado en la industria de la producción del cartón. - Para el operador se requiere al menos 2 años de haber laborado en la industria de la producción del cartón.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.6.4 Adquisición del Personal del Proyecto

Todo el personal que se requiere para el desarrollo del proyecto es parte de la empresa, cumplen con el perfil y la experiencia necesaria, por lo que no necesario realizar nuevas adquisiciones. Sin embargo, en la Tabla 81 se muestra principalmente el lugar y fecha en que deberán incorporarse al proyecto.

Tabla 81. *Adquisición del personal del proyecto.*

Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha Requerida del Personal	Costo del Reclutamiento	
Patrocinador	Pre - asignación	ServiCartón S.A.	-	Planta Durán	-		-	
Director de Proyecto			Asignado por Gerente de proyectos					10/01/2021
Asistente de Proyecto								29/06/2023
Verificador de Proyecto								06/05/2022
Editor Técnico								17/07/2023
Jefe de Ingeniería			Asignado por Gerente General					
Jefe de Calidad			Asignado por Jefe de Ingeniería					04/03/2022
Jefe de Producción			Asignado por Jefe de Calidad					20/07/2023
Diseñador			Asignado por Gerente de Producción					18/07/2023
Asistente de Diseño			Asignado por Gerente Logístico					08/04/2022
Supervisor de Calidad			Asignado por Director Jurídico					06/05/2022
Supervisor de Mantenimiento Mecánico			Asignado por Gerente Financiero					07/05/2022
Supervisor de Mantenimiento Eléctrico								
Asistente Logístico								
Abogado								
Analista de Finanzas								

Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha Requerida del Personal	Costo del Reclutamiento
Líder de Producción			Asignado por Gerente de Producción			04/02/2022	
Supervisor de la Línea de Producción						20/07/2023	
Técnico Eléctrico						21/08/2023	
Técnico Mecánico							
Ayudante de Taller de Mantenimiento							
Operador de la Línea de Producción							
Técnico de la Línea de Producción					21/08/2023		

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto “incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información”. Entre los procesos que integran la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto se encuentran: planificar la gestión de las comunicaciones, gestionar las comunicaciones y monitorear las comunicaciones, (PMI, 2017).

La Gestión de las Comunicaciones del proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

Dentro de la planificación de gestión de las comunicaciones se establece:

- El procedimiento para manejar los incidentes que puedan ocurrir durante la implementación del proyecto; todos los incidentes deben ser registrados a fin de darles el tratamiento oportuno para su cierre.
- Una guía rápida para tratar los eventos de comunicación que manejará el proyecto: reuniones de trabajo, comunicaciones electrónicas y archivo de documentos.
- El proyecto empleará los formatos de la Gerencia de Proyectos para elaborar sus documentos técnicos: Actas de Reunión, Informes de Desempeño, Informes de Avance Mensual, Reporte de Trabajo Diario, Actas de Inspección, Actas de Cierre, Plan para la Dirección del Proyecto, etc.
- Para la toma de decisiones se muestra gráficamente los 5 niveles jerárquicos que obedecerá el proyecto.

- La Matriz de Comunicaciones del proyecto, la cual reúne la información necesaria para garantizar el correcto flujo de comunicación entre los interesados del proyecto.

4.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones

El Plan de Gestión de las Comunicaciones “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto que describe la forma en que se planificarán, estructurarán, implementarán y monitorearán las comunicaciones del proyecto para lograr la eficacia”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión de las Comunicaciones definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 82. *Plan de Gestión de las Comunicaciones.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	Nº de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE INCIDENTES:

El procedimiento para gestionar incidentes en caso de ocurrencia durante la implementación del proyecto es el siguiente:

- Identificar el incidente y establecer una comunicación verbal con alguna persona o grupo que posteriormente deberán expresarlo por correo electrónico a todo el equipo de trabajo del proyecto.
- Registrar las polémicas o incidentes en el Log de Control de Polémicas, a fin de que estas sean tratadas en las reuniones de planificación de trabajos que se desarrolla semanalmente, el formato para el registro de incidentes será el siguiente:

Tabla 83. *Formato de Log de Control de Polémicas.*

Tipo de Conflicto	Detalle	Involucrados	Responsable	Solución	Resultado

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

- En las reuniones semanales se asignará un tiempo estimado de 45 min para analizar y buscar soluciones a las polémicas, en caso de no encontrarlas dentro de este periodo de tiempo se designará un responsable por su solución, un plazo de solución, y su posterior registro en el Log de Control, el cual será promulgado a todos los involucrados en el incidente.

En el caso de que la solución implique un impacto alto al alcance de proyecto, se deberá realizar una solicitud de control de cambios, esta deberá ser emitida al Comité de Control de Cambios para su revisión y aprobación final del patrocinador.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIONES:

El presente plan estará sujeto a revisión y actualización en los siguientes casos:

- Solicitud de cambio aprobada
- Personal que se incorpore o deje de formar parte del equipo de proyecto
- Cambio de roles de trabajo de los integrantes del equipo de proyecto
- Atención a requerimientos suscitado por quejas, sugerencias, etc.
- Por petición del patrocinador para realizar mejoras al Plan.

Por las razones descritas u otras que causen la actualización al Plan este deberá ser actualizado como sigue:

- Describir a detalle el cambio a realizarse con base en la solicitud de cambio aprobada por el patrocinador.
- Revisar si este cambio altera la Matriz de Comunicaciones aprobada y de ser el caso proceder con la actualización.
- Actualizar el Plan de las Comunicaciones
- Enviarlo para revisión y aprobación del patrocinador
- Difundir entre los interesados del proyecto el Plan de las Comunicaciones aprobado.

GUÍA PARA EVENTOS DE COMUNICACIÓN:

Reuniones de Trabajo

En la reunión de Kick-off del proyecto se establecerá los siguientes lineamientos para la realización de las reuniones presenciales y videoconferencias:

- Enviar vía correo electrónico la agenda para la reunión con al menos 72 horas de anticipación en el caso de que no sea una reunión programada en alguna de las reuniones de trabajo mensual.
- Solicitar confirmación de asistencia de cada uno de los participantes.
- Durante la reunión el moderador de la misma será la persona o delegado de quién solicitó la reunión.
- Al finalizar la reunión el director de proyecto enfatizará en los puntos más relevantes, acuerdos y compromisos adquiridos. Para dejar constancia de lo acordado y las resoluciones, el asistente técnico del proyecto elaborará el Acta de Reunión, procederá al envío de la misma para revisión de todos los interesados y solicitará la

	<p>legalización de la misma en un término máximo de 3 días posteriores a la reunión.</p>
Comunicaciones electrónicas	<p>Los correos electrónicos deberán seguir las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los involucrados deberán proveer el correo oficial para recibir y enviar comunicaciones. Dado que en el caso del proyecto REMI todos los involucrados en el proyecto son internos a la organización el correo oficial será el institucional. - El asunto de todos los correos deberá iniciar con las siglas del proyecto seguido de la fecha de inicio (AñoMesDía) del hilo de la comunicación. Por ejemplo: REMI 20210828 - El emisor de un correo electrónico deberá solicitar confirmación de recibido y lectura del email al receptor. - En todos los correos electrónicos deberán estar copiados: Director y equipo de proyecto, Jefe de Producción y Supervisor de la Línea de Producción. - Todos los involucrados en el proyecto están autorizados a enviar correos electrónicos.
Archivo de documentos	<p>ServiCartón S.A. emplea un sistema de Gestión Documental bastante consolidado que ha permitido mantener una trazabilidad de la documentación bien organizada y disponible en el momento en que se requiera; por lo tanto, para el archivo de documentos se deberá proceder de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el SharePoint institucional encontrará la carpeta del proyecto la cual estará compartida con todos los integrantes del equipo de proyecto y los interesados clave que el proyecto identifique y requiera el acceso a la información que se almacenará en esta carpeta. - Solo los miembros del equipo de proyecto, el director, patrocinador y gerente de proyectos tendrán permiso de edición, los demás stakeholders solo tendrán permiso de lectura y solo a las carpetas que el director de proyecto lo indique. - Dentro de la carpeta del proyecto se encontrarán 5 carpetas, cada una corresponde a una fase de proyecto, es decir: Inicio y Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y, Cierre. - Los documentos, comunicaciones, memorandos, oficios y demás documentos que se generen en el

proyecto deberá ser almacenados en estas carpetas considerando la etapa en la que se elaboren cada uno.

- Absolutamente todos los documentos deberán ser correctamente codificados de acuerdo al “Instructivo de Codificación” que maneja la gerencia de proyectos.
- Para una búsqueda fácil de los documentos el proyecto deberá generar una bitácora que contemple hipervínculos a las carpetas en donde reposen los documentos Es responsabilidad de cada persona que genere un documento registrarlos en la bitácora.

FORMATOS DE LAS COMUNICACIONES:

Los formatos para gestionar las comunicaciones serán los siguientes:

- Informe de Estado de Proyecto
- Informes de Avance Mensual del Proyecto
- Reportes de Trabajo Diario
- Solicitudes de Cambio
- Actas de Reunión
- Actas de Entrega Recepción de Hitos
- Acta de Cierre de Proyecto

DIAGRAMA DE INFORMACIÓN Y JERARQUÍA DE TOMA DE DECISIONES DEL PROYECTO:

El diagrama de información del proyecto que se describe a continuación muestra la jerarquía en cuanto al nivel de decisión que tendrán los miembros del equipo de proyecto.

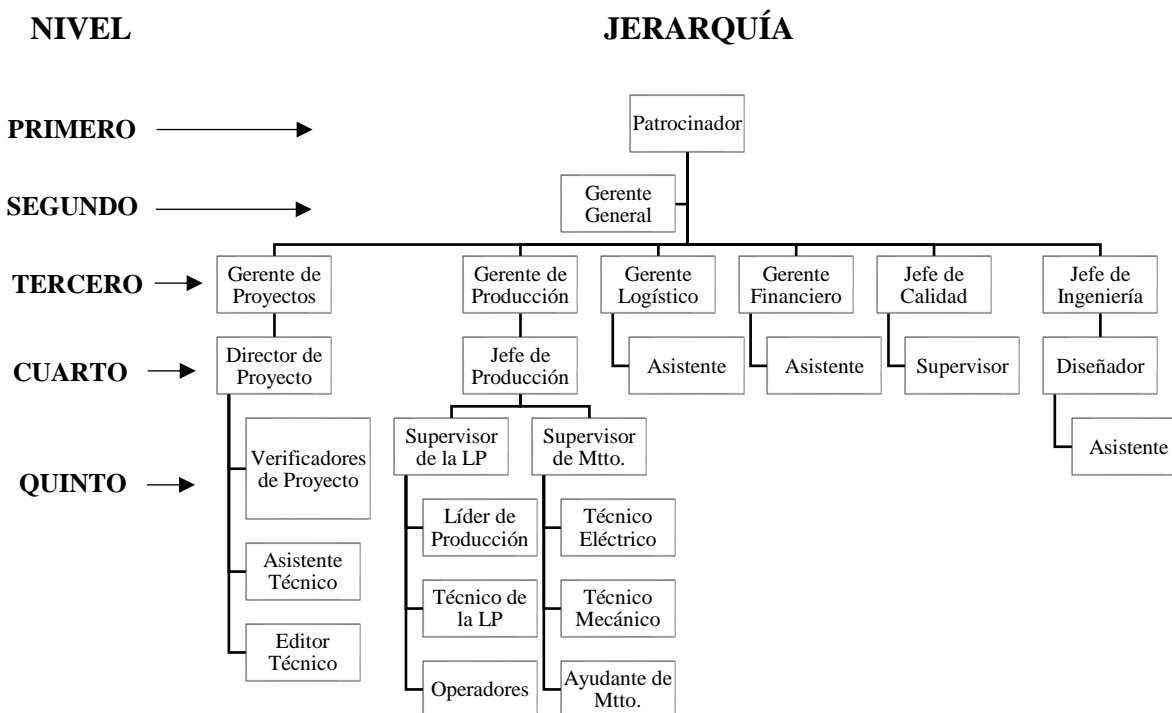


Figura 36. Jerarquía de toma de decisiones del proyecto.

4.7.2 Matriz de Comunicaciones del Proyecto

En la Tabla 84, se presenta la matriz de comunicaciones del proyecto, la cual reúne la información necesaria para garantizar el correcto flujo de comunicación entre los interesados del proyecto.

Tabla 84. *Matriz de Comunicaciones del Proyecto.*

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
Acta de constitución del proyecto	Acta de Constitución	Una sola vez	Alto	Interactiva Interpersonal	No confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, Gerentes de todas las áreas y equipo de proyecto	SharePoint empresarial
Plan para la Dirección del Proyecto y sus componentes	Plan de Gestión del Proyecto en formato Word	Una sola vez	Alto	Interactiva Interpersonal	No confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, Gerentes de todas las áreas y equipo de proyecto	SharePoint empresarial
Planificación de trabajos semanales	Trabajos semanales en formato Excel	Semanal	Alto	Interpersonal	No confidencial	Verificadores de Proyecto	Director de Proyecto	Físico y digital vía SharePoint
Reportes de trabajo diario, para medición de desempeño del proyecto	Reporte de trabajo diario en formato Word	Diario	Alto	Interpersonal	Confidencial	Verificadores de Proyecto	Director de Proyecto	Digital vía correo electrónico y SharePoint
Informes de avance mensual del proyecto	Informe de avance mensual del proyecto en formato Word	Mensual	Alto	Interactiva	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador y Gerente de Proyectos	Digital vía SharePoint
Desarrollo de la ingeniería para la readecuación de la infraestructura para instalación de	- Planos de obra civil y estructurales para alojamiento de la nueva maquinaria,	Durante y después de su aprobación	Alto	Pull	Confidencial	Jefe de Ingeniería	Director de Proyecto, equipo de proyecto, fabricante de la maquinaria y contratistas de servicios	SharePoint empresarial

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
la nueva maquinaria	en formato dwg e igs. – Planos para la adecuación de los sistemas auxiliares en formato dwg e igs. – Planos para la adecuación de la alimentación eléctrica en formato dwg e igs.							
Incidentes	Registro de incidentes en formato Excel	Una sola vez	Alto	Interpersonal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto	SharePoint empresarial
Actas de reuniones del equipo de proyecto con el área requirente (cliente) para coordinaciones	Acta de reuniones en formato Word	Después de cada reunión	Medio	Interactiva	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto y Jefe de Producción	Digital vía correo electrónico y web institucional

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
Protocolo para ejecución de pruebas de la línea de producción	Protocolos de pruebas en formato Word	Una sola vez, después de su aprobación	Alto	Interactiva	No confidencial	Verificadores de Proyecto	Miembros de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad y fabricante de la maquinaria	Digital vía correo electrónico
Actas de entrega recepción de bienes y servicios adquiridos y contratados	Acta de entrega recepción en formato Word	Después de cada recepción a entera satisfacción	Medio	Push	No confidencial	Dueños de las órdenes de compra o servicio	Asistente Logístico	Digital vía correo electrónico
Actas de entrega recepción de hitos al cliente	Acta de entrega recepción en formato Word	Después de su legalización	Alto	Interactiva	No confidencial	Director de Proyecto	Jefe de Producción (cliente)	Físico y digital vía correo electrónico
Informe de cierre del proyecto	Informe de cierre del proyecto en formato Word	Una sola vez	Alto	Pequeños grupos	No confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador, Gerente de Proyectos y equipo de proyecto	SharePoint empresarial

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.8 Gestión de 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. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto”. Entre los procesos que integran la Gestión de los Riesgos del Proyecto se encuentran: planificar la gestión de los riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis cualitativo de riesgos, realizar análisis cuantitativo de riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, implementar la respuesta a los riesgos y monitorear los riesgos, (PMI, 2017).

Dentro del proceso de planificar la gestión de los riesgos se describe los procedimientos para: realizar la planificación de repuesta a los riesgos, la determinación de los umbrales de riesgo, creación de registro de riesgos, análisis cualitativo y cuantitativo, definición de escalas de probabilidad e impacto, definición de umbrales y tolerancia de riesgos y el establecimiento de mapas de calor.

Las escalas de probabilidad e impacto y mapas de calor utilizados en el análisis cualitativo de riesgos son los recomendados por PMBOK (PMI, 207). Los riesgos considerados para el presente análisis

Posterior al análisis de variabilidad del cronograma realizado con la ayuda de @Risk, se pudo evidenciar en el diagrama de tornado que 12 actividades podrían ocasionar retrasos en la fecha de finalización del proyecto e incremento en el presupuesto referencial. Por lo tanto, para

cada uno de estos riesgos se identificaron su causa raíz, efecto y categoría. Los riesgos han sido categorizados como externos, de la organización, gestión y técnicos.

Para realizar el análisis cualitativo se ha identificado las actividades que se verían afectadas en costo y tiempo en caso de que los riesgos llegaran a materializarse. La valoración de probabilidad e impacto obedece a la escala definida dentro del proceso de planificar la gestión de riesgos, se han considerado las 4 restricciones de un proyecto (tiempo, costo, alcance y calidad). Mientras que, la severidad es producto de la multiplicación de la probabilidad por el impacto; todos los riesgos identificados representan amenazas para la organización y su nivel de intensidad resulta de la valoración global del riesgo (sumatoria de las severidades obtenidas para cada una de las restricciones). El 42% de los riesgos aproximadamente representan una alta amenaza al proyecto.

La probabilidad de que la reserva de contingencia probabilística sea mayor a la determinística con respecto al costo es de 84% y al tiempo es de 97% aproximadamente. Este análisis se complementó con el empleo de ciertas funciones de @Risk que sincroniza el registro de riesgos con el cronograma del proyecto, permitiendo simular 2 escenarios “con riesgos” y “sin riesgos”, pudiendo de esta manera visualizar la afectación de la activación de los riesgos en el proyecto.

Finalmente para los riesgos identificados se plantean respuestas considerando el tipo de riesgo y su correspondiente plan de contingencia.

4.8.1 Plan de Gestión de Riesgos

El Plan de Gestión de Riesgos “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto que describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión de Riesgos definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 85. *Plan de Gestión de Riesgos.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	N° de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS:
<p>Para realizar la planificación de respuestas a los riesgos se empleará la metodología que se describe a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez realizado el registro, análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos identificados el Director de Proyecto convocará a una reunión a su equipo de trabajo y asesores de la Gerencia de Proyectos para poner de manifiesto los riesgos individuales y generales del proyecto. - A través de juicio de expertos y lluvia de idea se registran todas las posibles repuestas a los riesgos, considerando la estrategia de respuesta que debe plantearse para cada uno, esto es: mitigar, transferir, evitar o aceptar. - Con las respuestas planificadas se procederá a plantear el Plan o planes de Contingencia a seguir en caso de activación de los riesgos. - Dado que el Plan de Contingencia constituye el término del Plan de Gestión de Riesgos, el Directo de Proyecto solicitará una reunión al patrocinador, en la cual expondrá brevemente el plan. En caso de existir observaciones, posterior a la reunión estas serán corregidas y se enviará al patrocinador para su aprobación y legalización.
ESTABLECIMIENTO DE UMBRALES DE RIESGO:
<p>La determinación e identificación de los umbrales de riesgo se realizará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Director de Proyecto convocará a reunión a los asesores de la gerencia de proyectos y su equipo de trabajo para establecer de acuerdo a la matriz de probabilidad x impacto las escalas de apetito al riesgo y los umbrales de riesgo.

- Los umbrales definidos además permitirán establecer la estrategia de respuesta a los riesgos.

PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE REGISTROS DE RIESGO:

Para la elaboración del registro de riesgos del proyecto se procederá de la siguiente manera:

- El Director de Proyectos reunirá a su equipo de trabajo para listar los posibles riesgos que puedan presentarse a lo largo del desarrollo del proyecto.
- Una vez listado los riesgos se procede a establecer para cada uno:
 - Código de identificación del riesgo
 - Descripción del riesgo-causa-efecto (metalenguaje)
 - Categoría, los riesgos serán clasificados dentro de las categorías: externo, de la organización, gestión y técnicos.
 - Causa raíz y disparador.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS:

Para priorizar y evaluar los riesgos según la probabilidad de ocurrencia e impacto, se realizará lo siguiente:

- El Director de Proyecto y su equipo de trabajo definirán la escala de probabilidad e impacto a seguir. Para el presente análisis se adoptará la escala recomendada por la Guía del PMBOK.
- De acuerdo a la experiencia del equipo de proyecto se procederá a valorar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y el impacto que produciría en cada uno de los objetivos (restricciones) principales del proyecto: tiempo, costo, alcance y calidad.
- Evaluar la severidad del riesgo, que se obtiene a través de la multiplicación de la probabilidad por el impacto establecido.
- Dado que se determinará la severidad para los 4 objetivos del proyecto, la valoración global del riesgo corresponde a la sumatoria de las severidades.
- Se establecerá el tipo de riesgo: bajo, moderado y alto de acuerdo a la escala que se presentará junto al mapa de calor.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS:

El procedimiento a seguir para realizar el análisis cuantitativo de los riesgos será:

- El Director de Proyecto y su equipo identificarán las actividades afectadas de la EDT producto de la activación de uno de los riesgos identificados y empleará las siguientes herramientas para analizar de forma cuantitativa los riesgos:
 - Técnica del Valor Monetario Esperado (VME ó EVM)
 - Técnica Monte Carlo – Modelado y Simulación

DEFINICIÓN DE ESCALAS PARA PROBABILIDAD E IMPACTO:

Se definen las siguientes escalas para la probabilidad e impacto de los riesgos identificados en el proyecto, (PMI, 2017):

Probabilidad		
Probabilidad	Valor numérico	Descripción
Muy alta	0.9	Ocurre repetidas veces, se estima con seguridad cuando puede ocurrir.
Alta	0.7	Ocurre varias veces, se estima con inseguridad cuando puede ocurrir.

Mediana	0.5	Ocurre algunas veces, no se puede estimar cuando puede ocurrir.
Baja	0.3	Ocurre raras veces, no se sabe cuándo puede pasar.
Muy baja	0.1	La probabilidad de que ocurra es casi nula.

Impacto

Objetivo de Proyecto	Muy bajo (0.05)	Bajo (0.10)	Moderado (0.20)	Alto (0.40)	Muy Alto (0.80)
Costo	Aumento del costo insignificante	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo del 10 - 20%	Aumento del costo del 20 - 40%	Aumento del costo >40%
Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo 5 - 10%	Aumento del tiempo 10 - 20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	Producto final es inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	Reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	Producto final es inservible

DEFINICIÓN DE UMBRALES Y TOLERANCIAS DE RIESGOS:

Se definen los siguientes umbrales y tolerancias al riesgo:

Tabla 86. *Umbrales y Tolerancias al Riesgo.*

	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

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

ESTABLECIMIENTO DE MAPAS DE CALOR DE RIESGOS:

Se considerará el siguiente mapa de calor:

		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
	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									

Figura 37. Mapa de calor.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Guía del PMBOK.

La respuesta para cada tipo de riesgo se realizará considerando la valoración de acuerdo al rango establecido en la Tabla 87.

Tabla 87. Respuestas Preferentes por cada Tipo de Riesgo.

		Tipo de Riesgo/Oportunidad	Tipo de Respuesta	Valoración
Riesgos		Bajo	Aceptar	0.005 a 0.060
		Moderado	Mitigar o Transferir	0.07 a 0.28
		Alto	Evitar	0.36 a 0.75
Oportunidades		Bajo	Aceptar	0.005 a 0.06
		Moderado	Compartir y Mejorar	0.07 a 0.28
		Alto	Explotar	0.36 a 0.75

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.8.2 Registro y Análisis Cualitativo de Riesgos

Del análisis realizado en el apartado 4.3 Gestión del Cronograma con @Risk para determinar la variabilidad del cronograma del proyecto, se pudo evidenciar en el diagrama de tornado que ciertas actividades que se encuentran en la ruta crítica del proyecto podrían ocasionar retrasos en la fecha de finalización del proyecto e incremento en el presupuesto inicial. En función de esto, se han identificado los riesgos que se presentan en la Tabla 88 junto con el respectivo análisis cualitativo de cada uno de los riesgos.

Tabla 88. Registro y Análisis Cualitativo de Riesgos.

Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Categoría	Disparador	Elemento EDT afectado			Probabilidad	Valoración del Impacto (Escala)				Severidad (Escala)				Valoración Global del Riesgo	Tipo de Riesgo
Causa	Riesgo	Efecto			Externo, Organización, Gestión, Técnico	Código	Duración (días)		Costo (\$)	Tiempo	Costo	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo	Alcance		
Debido a que el alcance no es el requerido	El Acta de Constitución del proyecto no contempla todos los requisitos	Lo que provocaría que el acta deba volver a realizarse y esto conlleva a entregar el proyecto fuera del tiempo contractual	Organización	Conversaciones con los supervisores de la línea de producción que manifiesta requerimientos que no constan en el acta	1.1.1.3	1	\$ -	0,1	0,4		0,4	0	0,04	0	0,08	Moderado		
Debido a requerimientos adicionales en vista de que en la reunión de recolección de requisitos no se encuentran todos los involucrados en el proyecto	La elaboración del Plan para la Gestión del Alcance del proyecto toma más tiempo del planificado	Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de Costos	Gestión	El Gerente de Producción no ha emitido el memo formal en el que se informe la comisión técnica que participará en la elaboración de las especificaciones técnicas de la maquinaria a renovar	1.1.2.4	4	\$ -	0,1	0,4		0,05	0	0,04	0	0,005	Bajo		
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de las Comunicaciones	Gestión		1.1.2.7	4	\$ -	0,1	0,4		0,05	0	0,04	0	0,005	Bajo		
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Involucramiento de los Interesados	Gestión		1.1.2.10	4	\$ -	0,1	0,4		0,05	0	0,04	0	0,005	Bajo		
Debido a la demora en la definición del alcance del proyecto	No elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos en el tiempo previsto	Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de la Calidad	Gestión	El Patrocinador y Gerente de Proyectos no han establecido tiempos para la recolección de	1.1.2.5	4	\$ -	0,1	0,4		0,2	0	0,04	0	0,02	0,06	Bajo	

Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Categoría	Disparador	Elemento EDT afectado			Probabilidad	Valoración del Impacto (Escala)				Severidad (Escala)				Valoración Global del Riesgo	Tipo de Riesgo
Causa	Riesgo	Efecto			Externo, Organización, Gestión, Técnico	Código	Duración (días)		Costo (\$)	Tiempo	Costo	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo	Alcance		
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos	Gestión	requisitos a la Gerencia de Producción	1.1.2.8	4	\$ -	0,1	0,4			0,04	0	0	0	0,04	Bajo	
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de Cambios	Gestión		1.1.2.11	4	\$ -	0,1	0,4		0,1	0,04	0	0,01	0	0,05	Bajo	
Debido a la demora en la recolección de requisitos, que dificulta la estimación de la duración de las actividades del proyecto	No elaborar el Plan de Gestión del Cronograma en el tiempo previsto	Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos	Gestión	Los posibles proveedores de la maquinaria principal y auxiliar requieren al menos 30 días para enviar especificaciones técnicas preliminares que ayuden a determinar la magnitud de la adecuación de la infraestructura y los tiempos de fabricación de la maquinaria	1.1.2.6	4	\$ -	0,1	0,4			0,04	0	0	0	0,04	Bajo	
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de las Adquisiciones	Gestión		1.1.2.9	4	\$ -	0,1	0,4			0,04	0	0	0	0,04	Bajo	
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de la Configuración	Gestión		1.1.2.12	4	\$ -	0,1	0,4			0,04	0	0	0	0,04	Bajo	
Debido a la demora en la realización del Acta de Constitución del Proyecto, Plan para la Dirección del Proyecto y por	La reunión Kick - off del proyecto no es posible realizarla en el tiempo inicialmente estipulado	Lo que provocaría retraso en la elaboración del diseño conceptual respecto a la ubicación y disposición de	Gestión	Revisión minuciosa y a detalle del Plan para la Dirección del Proyecto y sus planes subsidiarios previo a su	1.2.1.1	10	\$ -	0,3	0,4			0,12	0	0	0	0,12	Moderado	

Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Categoría	Disparador	Elemento EDT afectado			Probabilidad	Valoración del Impacto (Escala)				Severidad (Escala)				Valoración Global del Riesgo	Tipo de Riesgo
Causa	Riesgo	Efecto			Código	Duración (días)	Costo (\$)		Tiempo	Costo	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo	Alcance	Calidad		
ende su aprobación final		la nueva maquinaria	Gestión	aprobación, actividad que ha tomado más del tiempo previsto														
		Lo que generaría retraso en la elaboración del informe de necesidad para la adquisición del kit de la maquinaria			1.3.1.1.1	5	\$ -	0,3	0,4				0,12	0	0	0	0,12	Moderado
Debido a que la maquinaria no es puesta en funcionamiento o en el tiempo inicialmente establecido	La elaboración del acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción no es realizada dentro del tiempo estipulado	Entrega del proyecto fuera del tiempo pactado	Organización	Correos electrónicos del proveedor de la maquinaria solicitando extensión al plazo contractual de entrega de la maquinaria	1.1.4.2	15	\$ -	0,5	0,8	0,4	0,4	0	0,2	0	0,6	Alto		
Debido a la inoportuna atención al proceso de adquisición por parte del Departamento Logístico (Compras)	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria principal	Lo que generaría incremento de aproximadamente el 10% en el precio total	Organización	El asistente logístico asignado al proyecto tiene responsabilidades compartidas con otros proyectos que le impiden dedicar todo su tiempo a las adquisiciones del proyecto	1.3.1.1.4	0	\$4.485,70	0,5		0,8	0,4	0	0,4	0,2	0	0,6	Alto	
					1.3.1.1.9	0	\$4.485,70	0,5		0,8	0,4	0	0,4	0,2	0	0,6	Alto	

Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Categoría	Disparador	Elemento EDT afectado			Probabilidad	Valoración del Impacto (Escala)				Severidad (Escala)				Valoración Global del Riesgo	Tipo de Riesgo
Causa	Riesgo	Efecto			Externo, Organización, Gestión, Técnico	Código	Duración (días)		Costo (\$)	Tiempo	Costo	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo	Alcance		
Debido a la inoportuna atención al proceso de adquisición por parte del Departamento Logístico (Compras)	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria auxiliar	Lo que generaría incremento de aproximadamente el 10% en el precio total	Organización	El asistente logístico asignado al proyecto tiene responsabilidades compartidas con otros proyectos que le impiden dedicar todo su tiempo a las adquisiciones del proyecto	1.3.1.2.4	0	\$4.486,05	0,5		0,8	0,4		0	0,4	0,2	0	0,6	Alto
					1.3.1.2.9	0	\$4.486,05	0,5		0,8	0,4		0	0,4	0,2	0	0,6	Alto
Debido a complicaciones en la adquisición de la materia prima atribuidas a las restricciones en la movilización por la actual pandemia	La maquinaria principal no es fabricada dentro del tiempo indicado en el contrato firmado con el fabricante	Lo que generaría incremento en la duración de la fabricación de la maquinaria principal en aproximadamente el 15% de lo planificado	Gestión	Cartas formales a la empresa, en las que indican que debido a las restricciones impuestas por la actual pandemia existen dificultades en la adquisición de ciertas piezas requeridas para el ensamble de la maquinaria principal	1.3.1.1.5	30	\$ -	0,5	0,4		0,4		0,2	0	0,2	0	0,4	Alto
	La maquinaria auxiliar no es fabricada dentro del tiempo indicado en	Lo que generaría incremento en la duración de la fabricación de la maquinaria auxiliar en	Gestión	Cartas formales a la empresa, en las que solicitan extensión al plazo	1.3.1.2.5	30	\$ -	0,5	0,4		0,4		0,2	0	0,2	0	0,4	Alto

Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Categoría	Disparador	Elemento EDT afectado			Probabilidad	Valoración del Impacto (Escala)				Severidad (Escala)				Valoración Global del Riesgo	Tipo de Riesgo
Causa	Riesgo	Efecto			Código	Duración (días)	Costo (\$)		Tiempo	Costo	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo	Alcance	Calidad		
	el contrato firmado con el fabricante	aproximadamente el 15% de lo planificado		contractual por caso fortuito (pandemia)														
Debido a retrasos en los embarques de la naviera	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	Lo que generaría retraso en el ensamblaje de la maquinaria y por ende prolongación del tiempo de la asistencia técnica	Gestión	Correos electrónicos de la naviera en la que indican que dado las restricciones de movilización deben priorizar el embarque de otro tipo de cargas	1.5.1.1.3	30	\$91.200,00	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0	0,6	Alto	
		Lo que generaría retraso en la conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	Gestión		1.5.2.1.1	30	\$ -	0,5	0,4	0,4	0,2	0	0,2	0	0,4	Alto		
		Lo que generaría retraso en la conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	Gestión		1.5.2.1.2	30	\$ -	0,5	0,4	0,4	0,2	0	0,2	0	0,4	Alto		
		Lo que generaría retraso en la conexión de la tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	Gestión		1.5.2.1.3	30	\$ -	0,5	0,4	0,4	0,2	0	0,2	0	0,4	Alto		
		Lo que generaría retraso en la conexión del breaker principal	Gestión		1.5.2.2.1	30	\$ -	0,5	0,4	0,4	0,2	0	0,2	0	0,4	Alto		

Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Categoría	Disparador	Elemento EDT afectado			Probabilidad	Valoración del Impacto (Escala)				Severidad (Escala)				Valoración Global del Riesgo	Tipo de Riesgo
Causa	Riesgo	Efecto			Externo, Organización, Gestión, Técnico	Código	Duración (días)		Costo (\$)	Tiempo	Costo	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo	Alcance		
		Lo que generaría retraso en la conexión del sistema de control	Gestión		1.5.2.2.2	30	\$ -	0,5	0,4	0,4		0,2	0	0,2	0	0,4	Alto	
		Lo que generaría retraso en la conexión del sistema de alimentación de poder	Gestión		1.5.2.2.3	30	\$ -	0,5	0,4	0,4		0,2	0	0,2	0	0,4	Alto	
Debido a que la cantidad de horas de capacitación impartidas al personal que operará la línea de producción no son suficientes, considerando la complejidad de la nueva maquinaria	La capacitación de operación impartida a los operarios y técnicos no es suficiente	Lo que origina que las pruebas eléctricas de sincronización no resulten exitosas y deban repetirse	Técnico	Falta de predisposición para aprender por parte del personal que está siendo capacitado	1.5.5.2.1.3	3	\$2.568,00	0,7	0,4	0,4	0,2	0,05	0,28	0,28	0,14	0,035	0,74	Alto
		Lo que origina que las pruebas de rotación en vacío no resulten exitosas y deban repetirse	Técnico		1.5.5.2.2.3	5	\$4.280,00	0,7	0,4	0,4	0,2	0,05	0,28	0,28	0,14	0,035	0,74	Alto
		Lo que origina que las pruebas de rotación con carga no resulten exitosas y deban repetirse	Técnico		1.5.5.2.3.3	10	\$7.280,00	0,7	0,4	0,4	0,2	0,05	0,28	0,28	0,14	0,035	0,74	Alto
		Lo que origina que las pruebas de impresión y troquelado no resulten exitosas y deban repetirse	Técnico		1.5.5.2.4.3	10	\$7.280,00	0,7	0,4	0,4	0,2	0,05	0,28	0,28	0,14	0,035	0,74	Alto

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Todos los riesgos descritos en el Tabla 88 constituyen Amenazas para el proyecto, constituyendo las actividades de mayor impacto el retraso en la adquisición y arribo del kit de la maquinaria a la planta de ServiCartón S.A.

4.8.3 Análisis Cuantitativo de Riesgos

Para el análisis cuantitativo de los riesgos se empleará 2 herramientas, estas son:

1. Técnica del Valor Monetario Esperado (VME): Esta herramienta permite realizar un análisis determinístico de los riesgos identificados en el proyecto
2. Simulación de Monte Carlo: Esta herramienta permite realizar un análisis estocástico de los riesgos identificados en el proyecto.

A continuación, se presenta el análisis correspondiente con cada una de las herramientas mencionadas.

Técnica del Valor Monetario Esperado (VME)

El valor monetario esperado es una técnica estadística que se utiliza para cuantificar riesgos, lo que a su vez ayuda al Director de Proyecto en el cálculo de la reserva para contingencias. El cálculo de EMV se realiza para evento completo ponderando los posibles resultados individuales por sus probabilidades de ocurrir, (PMI,2019). La fórmula es:

$$\text{Valor Monetario Esperado (VME)} = \text{Probabilidad} \times \text{Impacto}$$

En la Tabla 89 , se presenta el análisis cuantitativo de riesgos mediante el empleo de la Técnica del Valor Monetario Esperado.

Tabla 89. Análisis Cuantitativo de Riesgos – Técnica del VME.

Código	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)		Elemento EDT afectado			Probabilidad	Impacto (\$-T)		Severidad (\$-T) VME	
	Riesgo	Efecto	Código	Duración (días)	Costo (\$)		Duración (días)	Costo (\$)	Duración (días)	Costo
RIE001	El Acta de Constitución del proyecto no contempla todos los requisitos	Lo que provocaría que el acta deba volver a realizarse y esto conlleva a entregar el proyecto fuera del tiempo contractual	0.2	\$ -	0.02	\$ -	0.2	\$ -	0.02	\$ -
RIE002	La elaboración del Plan para la Gestión del Alcance del proyecto toma más tiempo del planificado	Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de Costos	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de las Comunicaciones	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Involucramiento de los Interesados	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
RIE003	No elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos en el tiempo previsto	Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de la Calidad	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -

Código	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)		Elemento EDT afectado			Probabilidad	Impacto (\$-T)		Severidad (\$-T) VME	
	Riesgo	Efecto	Código	Duración (días)	Costo (\$)		Duración (días)	Costo (\$)	Duración (días)	Costo
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de Cambios	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
RIE004	No elaborar el Plan de Gestión del Cronograma en el tiempo previsto	Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de las Adquisiciones	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
		Lo que provocaría retraso en la elaboración del Plan de Gestión de la Configuración	0.8	\$ -	0.08	\$ -	0.8	\$ -	0.08	\$ -
RIE005	La reunión Kick - off del proyecto no es posible realizarla en el tiempo inicialmente estipulado	Lo que provocaría retraso en la elaboración del diseño conceptual respecto a la ubicación y disposición de la nueva maquinaria	2	\$ -	0.6	\$ -	2	\$ -	0.6	\$ -
		Lo que generaría retraso en la elaboración del informe de necesidad para la adquisición	1	\$ -	0.3	\$ -	1	\$ -	0.3	\$ -

Código	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)		Elemento EDT afectado			Probabilidad	Impacto (\$-T)		Severidad (\$-T) VME	
	Riesgo	Efecto	Código	Duración (días)	Costo (\$)		Duración (días)	Costo (\$)	Duración (días)	Costo
		del kit de la maquinaria								
RIE006	La elaboración del acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción no es realizada dentro del tiempo estipulado	Entrega del proyecto fuera del tiempo pactado	6	\$ -	3	\$ -	6	\$ -	3	\$ -
RIE007	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria principal	Lo que generaría incremento de aproximadamente el 10% en el precio total	0	\$42,196.6	0	\$21,098.3	0	\$35,163.9	0	\$17,581.9
			0	\$42,196.6	0	\$21,098.3	0	\$2,242.9	0	\$1,121.4
RIE008	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria auxiliar	Lo que generaría incremento de aproximadamente el 10% en el precio total	0	\$14,064.1	0	\$7,032.0	0	\$2,243.0	0	\$1,121.5
			0	\$14,064.1	0	\$7,032.0	0	\$2,243.0	0	\$1,121.5
RIE009	La maquinaria principal no es fabricada dentro del tiempo indicado en el contrato firmado con el fabricante	Lo que generaría incremento en la duración de la fabricación de la maquinaria principal en aproximadamente el 15% de lo planificado	12	\$ -	6	\$0,0	12	\$ -	3	\$0.0

Código	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)		Elemento EDT afectado			Probabilidad	Impacto (\$-T)		Severidad (\$-T) VME	
	Riesgo	Efecto	Código	Duración (días)	Costo (\$)		Duración (días)	Costo (\$)	Duración (días)	Costo
RIE010	La maquinaria auxiliar no es fabricada dentro del tiempo indicado en el contrato firmado con el fabricante	Lo que generaría incremento en la duración de la fabricación de la maquinaria auxiliar en aproximadamente el 15% de lo planificado	12	\$ -	6	\$0,0	12	\$ -	3	\$0.0
RIE011	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	Lo que generaría retraso en el ensamblaje de la maquinaria y por ende prolongación del tiempo de la asistencia técnica	12	\$36,480.0	6	\$18,240.0	12	\$36,480.0	3	\$18,240.0
		Lo que generaría retraso en la conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	12	\$ -	6	\$0.0	12	\$ -	3	\$0.0
		Lo que generaría retraso en la conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	12	\$ -	6	\$0.0	12	\$ -	3	\$0.0
		Lo que generaría retraso en la conexión de la tubería de desecho de	12	\$ -	6	\$0.0	12	\$ -	3	\$0.0

Código	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)		Elemento EDT afectado			Probabilidad	Impacto (\$-T)		Severidad (\$-T) VME	
	Riesgo	Efecto	Código	Duración (días)	Costo (\$)		Duración (días)	Costo (\$)	Duración (días)	Costo
		aguas residuales a la maquinaria y componentes								
		Lo que generaría retraso en la conexión del breaker principal	12	\$ -	6	\$0.0	12	\$ -	3	\$0.0
		Lo que generaría retraso en la conexión del sistema de control	12	\$ -	6	\$0.0	12	\$ -	3	\$0.0
		Lo que generaría retraso en la conexión del sistema de alimentación de poder	12	\$ -	6	\$0.0	12	\$ -	3	\$0.0
RIE012	La capacitación de operación impartida a los operarios y técnicos no es suficiente	Lo que origina que las pruebas eléctricas de sincronización no resulten exitosas y deban repetirse	1.2	\$1,027.2	0.84	\$719.0	1,2	\$1,027.2	0,42	\$719.0
		Lo que origina que las pruebas de rotación en vacío no resulten exitosas y deban repetirse	2	\$1,712.0	1.4	\$1,198.4	2	\$1,712.0	0,7	\$1,198.4
		Lo que origina que las pruebas de rotación con carga no resulten exitosas y deban repetirse	4	\$2,912.0	2.8	\$2,038.4	4	\$2,912.0	1,4	\$2,038.4

Código	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)		Elemento EDT afectado			Probabilidad	Impacto (\$-T)		Severidad (\$-T) VME	
	Riesgo	Efecto	Código	Duración (días)	Costo (\$)		Duración (días)	Costo (\$)	Duración (días)	Costo
		Lo que origina que las pruebas de impresión y troquelado no resulten exitosas y deban repetirse	4	\$2,912.0	2.8	\$2,038.4	4	\$2,912.0	1.4	\$2,038.4
VME de los Riesgos (Reserva de Contingencia)									66	\$ 80,494.97
Estimación Original del Proyecto									472	\$ 4,388,542.0
Estimación Final considerando Riesgos									538	\$ 4,469,037.0

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Simulación de Monte Carlo

A través de la técnica de simulación de Monte Carlo se ha simulado la distribución de probabilidad de cada uno de los riesgos, insertando incertidumbre en las variables de entrada (probabilidad, impacto y severidad). Para la variable probabilidad se ha empleado una distribución de probabilidad tipo Bernoulli, la variable impacto y severidad respecto al costo y duración consideran una distribución de probabilidad tipo Pert. Además, en el presente análisis se ha sincronizado el registro de riesgos con el cronograma del proyecto mediante el empleo de la función RiskProjectAddDelay, que asocia la tarea afectada por el riesgo y el impacto que genera en tiempo y costo.

Para finalizar se ha simulado 2 escenarios, el uno considera el análisis sin riesgos y el otro con riesgos; esto a fin de establecer el efecto de la activación de los riesgos identificados.

Tabla 90. Registro Cuantitativo de Riesgos – Simulación de Monte Carlo.

Código	Riesgo	EDT	Probabilidad	Distribución de Ocurrencia	Función Discreta	Duración (días)			Costo (\$)			Distribución de Impacto		Función Impacto		Severidad Probabilística		Relación MS Project
						Mínimo	Probable	Máximo	Mínimo	Probable	Máximo	Duración	Costo	Duración	Costo	Duración	Costo	
RIE001	El acta de constitución del proyecto no contempla todos los requisitos	1.1.1.3	10%	Bernoulli	0	0,5	1	1,5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	1	0	0	0	FALSO
RIE002	La elaboración del Plan para la Gestión del Alcance del proyecto toma más tiempo del planificado	1.1.2.4	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO
	La elaboración del Plan para la Gestión del Alcance del proyecto toma más tiempo del planificado	1.1.2.7	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO
	La elaboración del Plan para la Gestión del Alcance del proyecto toma más tiempo del planificado	1.1.2.10	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO

Código	Riesgo	EDT	Probabilidad	Distribución de Ocurrencia	Función Discreta	Duración (días)			Costo (\$)			Distribución de Impacto		Función Impacto		Severidad Probabilística		Relación MS Project
						Mínimo	Probable	Máximo	Mínimo	Probable	Máximo	Duración	Costo	Duración	Costo	Duración	Costo	
RIE003	No elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos en el tiempo previsto	1.1.2.5	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO
	No elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos en el tiempo previsto	1.1.2.8	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO
	No elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos en el tiempo previsto	1.1.2.11	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO
RIE004	No elaborar el Plan de Gestión del Cronograma en el tiempo previsto	1.1.2.6	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO
	No elaborar el Plan de Gestión del Cronograma en el tiempo previsto	1.1.2.9	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO

Código	Riesgo	EDT	Probabilidad	Distribución de Ocurrencia	Función Discreta	Duración (días)			Costo (\$)			Distribución de Impacto		Función Impacto		Severidad Probabilística		Relación MS Project
						Mínimo	Probable	Máximo	Mínimo	Probable	Máximo	Duración	Costo	Duración	Costo	Duración	Costo	
	No elaborar el Plan de Gestión del Cronograma en el tiempo previsto	1.1.2.12	10%	Bernoulli	0	3	4	5	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	4	0	0	0	FALSO
RIE005	La reunión Kick - off del proyecto no es posible realizarla en el tiempo inicialmente estipulado	1.2.1.1	30%	Bernoulli	0	8	10	12	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	10	0	0	0	FALSO
	La reunión Kick - off del proyecto no es posible realizarla en el tiempo inicialmente estipulado	1.3.1.1.1	30%	Bernoulli	0	4	5	6	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	5	0	0	0	FALSO
RIE006	La elaboración del acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción no es realizada dentro del	1.1.4.2	50%	Bernoulli	1	14	15	16	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	15	0	15	0	VERDADERO

Código	Riesgo	EDT	Probabilidad	Distribución de Ocurrencia	Función Discreta	Duración (días)			Costo (\$)			Distribución de Impacto		Función Impacto		Severidad Probabilística		Relación MS Project	
						Mínimo	Probable	Máximo	Mínimo	Probable	Máximo	Duración	Costo	Duración	Costo	Duración	Costo		
	tiempo estipulado																		
RIE007	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria principal	1.3.1.1.4	50%	Bernoulli	1	1	2	3	\$69.324,50	\$70.327,74	\$71.324,50	-	Pert	2	70326,66	2	70326,66	VERDADERO	
	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria principal	1.3.1.1.9	50%	Bernoulli	1	0,5	1	1,5	\$69.324,50	\$70.327,74	\$71.324,50	-	Pert	1	70326,66	1	70326,66	VERDADERO	
RIE008	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria auxiliar	1.3.1.2.4	50%	Bernoulli	1	0,3	0,5	0,7	\$22.440,50	\$23.440,14	\$24.440,50	-	Pert	0,5	23440,26	0	23440,26	VERDADERO	
	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria auxiliar	1.3.1.2.9	50%	Bernoulli	1	0,5	1	1,5	\$22.440,50	\$23.440,14	\$24.440,50	-	Pert	1	23440,26	1	23440,26	VERDADERO	
RIE009	La maquinaria principal no es fabricada dentro del tiempo indicado en la oferta del fabricante	1.3.1.1.5	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO	

Código	Riesgo	EDT	Probabilidad	Distribución de Ocurrencia	Función Discreta	Duración (días)			Costo (\$)			Distribución de Impacto		Función Impacto		Severidad Probabilística		Relación MS Project
						Mínimo	Probable	Máximo	Mínimo	Probable	Máximo	Duración	Costo	Duración	Costo	Duración	Costo	
	La maquinaria auxiliar no es fabricada dentro del tiempo indicado en la oferta del fabricante	1.3.1.2.5	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO
RIE010	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	1.5.1.1.3	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$90.700,00	\$91.200,00	\$91.700,00	Pert	Pert	30	91200	30	91200	VERDADERO
	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	1.5.2.1.1	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO
	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	1.5.2.1.2	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO
	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	1.5.2.1.3	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO
	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	1.5.2.2.1	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO
	El kit de la maquinaria no arriba en	1.5.2.2.2	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO

Código	Riesgo	EDT	Probabilidad	Distribución de Ocurrencia	Función Discreta	Duración (días)			Costo (\$)			Distribución de Impacto		Función Impacto		Severidad Probabilística		Relación MS Project	
						Mínimo	Probable	Máximo	Mínimo	Probable	Máximo	Duración	Costo	Duración	Costo	Duración	Costo		
	el tiempo planificado																		
	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	1.5.2.2.3	50%	Bernoulli	1	25	30	35	\$ -	\$ -	\$ -	Pert	-	30	0	30	0	VERDADERO	
RIE011	La capacitación de operación impartida a los operarios y técnicos no es suficiente	1.5.5.2.1.3	70%	Bernoulli	1	2	3	4	\$2.068,00	\$2.568,00	\$3.068,00	Pert	Pert	3	2568	3	2568	VERDADERO	
	La capacitación de operación impartida a los operarios y técnicos no es suficiente	1.5.5.2.2.3	70%	Bernoulli n	1	4	5	6	\$3.780,00	\$4.280,00	\$4.780,00	Pert	Pert	5	4280	5	4280	VERDADERO	
	La capacitación de operación impartida a los operarios y técnicos no es suficiente	1.5.5.2.3.3	70%	Bernoulli	1	8	10	12	\$6.780,00	\$7.280,00	\$7.780,00	Pert	Pert	10	7280	10	7280	VERDADERO	
	La capacitación de operación impartida a los operarios y técnicos no es suficiente	1.5.5.2.4.3	70%	Bernoulli	1	8	10	12	\$6.780,00	\$7.280,00	\$7.780,00	Pert	Pert	10	7280	10	7280	VERDADERO	
CONTINGENCIA																317,5	\$300.141,84		

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

La simulación de Monte Carlo permite determinar que el proyecto requiere 317.50 días y \$ 300,141.84 adicionales, en caso de que los riesgos identificados ocurran y el proyecto deba afrontarlos.

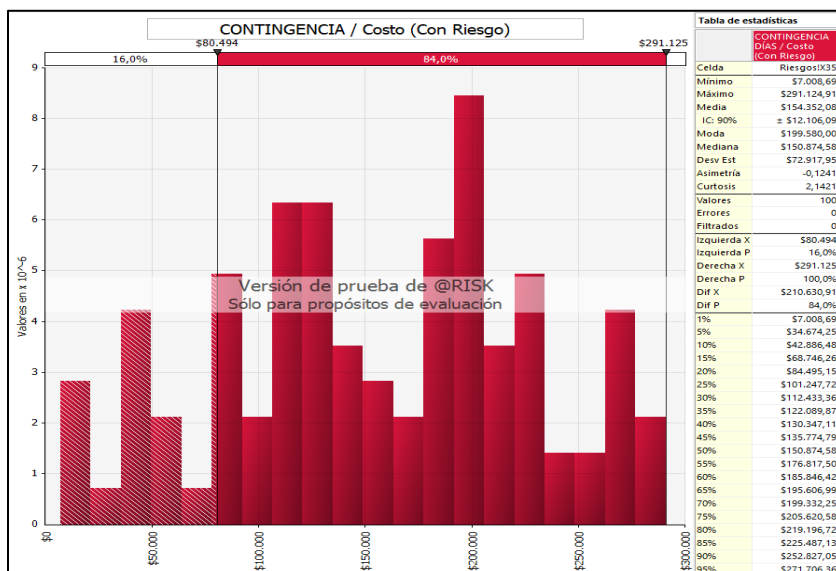


Figura 38. Análisis de incertidumbre en la reserva de contingencia del proyecto - costo.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

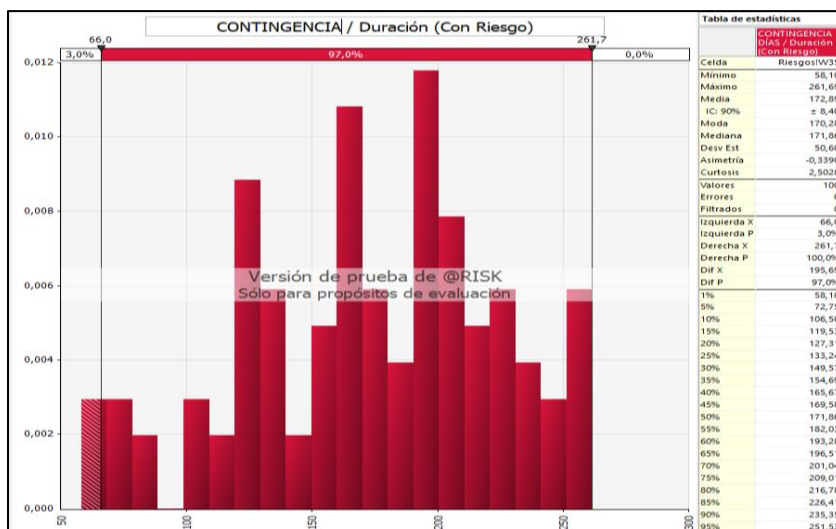


Figura 39. Análisis de incertidumbre en la reserva de contingencia del proyecto – Duración.
Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

La probabilidad de la que reserva de contingencia probabilística sea mayor que la reserva de contingencia determinística respecto al costo es de 84% y al tiempo es de 97% aproximadamente, tal como se puede observar en la Figura 38 y Figura 39.

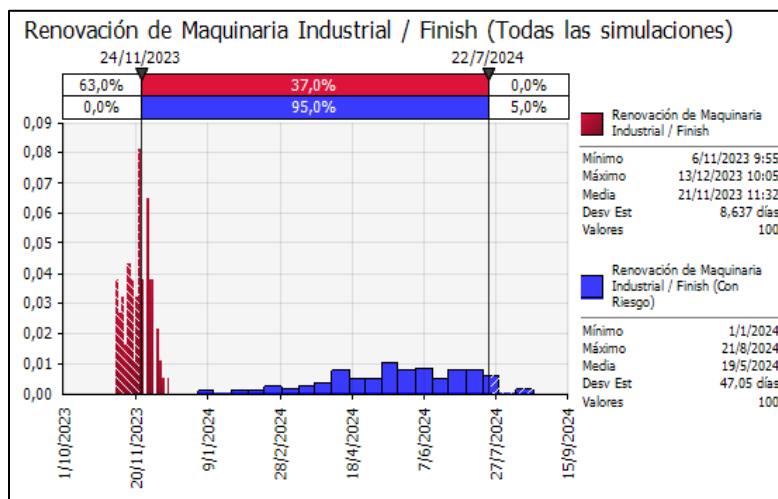


Figura 40. Análisis de incertidumbre con riesgos y sin riesgos en la finalización del proyecto. Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

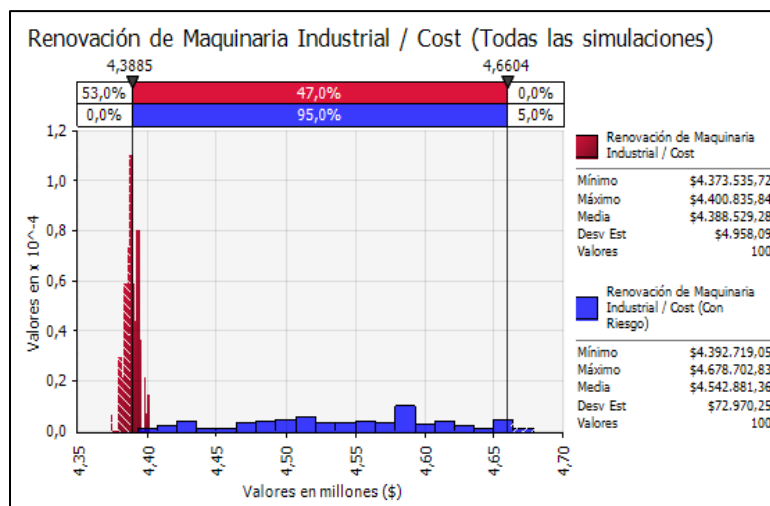


Figura 41. Análisis de incertidumbre con riesgos y sin riesgos en el costo del proyecto. Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

De la simulación realizada considerando los 2 escenarios, esto es con riesgos y sin riesgos, se puede determinar que:

- La probabilidad de que la fecha de finalización del proyecto sea mayor a la estimada inicialmente es del 37% aproximadamente considerando el escenario sin riesgos; mientras que, en el escenario con riesgos la probabilidad es del 95% aproximadamente, lo mencionado se puede observar en la Figura 40.
- La probabilidad de que el costo del proyecto sea mayor al presupuesto inicial es del 47% aproximadamente considerando el escenario sin riesgos; mientras que, en el escenario con riesgos la probabilidad es del 95% aproximadamente, lo mencionado se puede observar en la Figura 41.

4.8.4 Respuesta a Riesgos y Plan de Contingencia

En la Tabla 91 se presenta la respuesta y el Plan de Contingencia a seguir para cada uno de los riesgos identificados, en caso de que uno de estos llegará a activarse durante la implementación del proyecto REMI.

Tabla 91. *Respuesta a Riesgos y Plan de Contingencia.*

Código	Riesgo	Responsable del Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia
RIE001	El Acta de Constitución del proyecto no contempla todos los requisitos	Director de Proyecto Gerente de Producción	1. Solicitar al Gerente de Producción el listado de las personas que intervendrán en la fase de inicio del proyecto. 2. Firmar un acta posterior a la reunión de recolección de requisitos en la cual se deje por sentado que son todos los requisitos de alto nivel.	Mitigar o Transferir	Director de Proyecto	Posterior a la firma del contrato	Considerar en la estimación inicial de la duración del proyecto una mayor holgura para la elaboración y aprobación del Acta de Constitución del proyecto
RIE002	La elaboración del Plan para la Gestión del Alcance del proyecto toma más tiempo del planificado	Director de Proyecto Verificador de Proyecto	1. Considerar mayor holgura para la elaboración del Plan de Gestión del Alcance. 2. La elaboración del Plan de Gestión del Alcance únicamente iniciará posterior a la legalización del Acta de Constitución del proyecto. 3. Incorporar a otro Verificador al equipo de proyecto, de tal forma de evitar el retraso en 3 planes al mismo tiempo.	Aceptar	Director de Proyecto Verificador de Proyecto	Posterior a la legalización del Acta de Constitución del proyecto	Solicitar la incorporación de 2 verificadores al equipo de proyecto
RIE003	No elaborar el Plan de Gestión de los Requisitos en el tiempo previsto	Director de Proyecto Verificador de Proyecto	1. Considerar mayor holgura para la elaboración del Plan de Gestión de los Requisitos. 2. Incorporar a otro Verificador al equipo de proyecto, de tal forma de evitar el retraso en 3 planes al mismo tiempo.	Aceptar	Director de Proyecto Verificador de Proyecto	Posterior a la legalización del Acta de Constitución del proyecto	Solicitar la incorporación de 2 verificadores al equipo de proyecto
RIE004	No elaborar el Plan de Gestión del Cronograma en el tiempo previsto	Director de Proyecto Verificador de Proyecto	1. Considerar mayor holgura para la elaboración del Plan de Gestión del Cronograma. 2. Incorporar a otro Verificador al equipo de proyecto, de tal forma de evitar el retraso en 3 planes al mismo tiempo.	Aceptar	Director de Proyecto Verificador de Proyecto	Posterior a la legalización del Acta de Constitución del proyecto	Solicitar la incorporación de 2 verificadores al equipo de proyecto
RIE005	La reunión Kick - off del proyecto no es posible realizarla en el	Director de Proyecto	1. Solicitar al Jefe de Ingeniería inmediatamente después de la firma de la obligación contractual inicie el	Mitigar o Transferir	Director de Proyecto	Posterior a legalización del Plan para la	Solicitar al Gerente de Proyectos y Patrocinador la autorización de iniciar con el

Código	Riesgo	Responsable del Riego	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia
	tiempo inicialmente estipulado		levantamiento de las medidas del área de producción.			Dirección de Proyecto	levantamiento de las medidas del área de producción una vez que se confirme la ejecución del proyecto
		Director de Proyecto	1. Iniciar con la elaboración del primer borrador del ITN inmediatamente después de obtener las cotizaciones y fichas técnicas preliminares de la maquinaria.	Mitigar o Transferir	Director de Proyecto	Posterior a legalización del Plan para la Dirección de Proyecto	Considerar una mayor holgura de tiempo para la fase de adquisiciones
RIE006	La elaboración del acta de entrega recepción final de la maquinaria y sus componentes al área de producción no es realizada dentro del tiempo estipulado	Director de Proyecto Equipo de Proyecto	Solicitar formal y debidamente justificada una ampliación al tiempo de ejecución del proyecto en virtud de las dificultades logísticas principalmente.	Evitar	Director de Proyecto Equipo de Proyecto	45 días antes del cumplimiento del hito de entrega	Solicitar la suspensión del proyecto una vez que el proveedor notifique retrasos en la fabricación de la maquinaria
RIE007	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria principal	Director de Proyecto Gerente Logístico	1. Asignar al menos 01 ejecutivo de compras solo para atender los requerimientos del proyecto. 2. La Gerencia Logística debe reestructurar sus prioridades de atención	Evitar	Director de Proyecto Gerente Logístico	Previo a la finalización de la fase de diseño e ingeniería	Contratar al menos 01 ejecutivo de compras para atender los procesos de adquisición que necesita proyecto.
RIE008	Demora en el proceso de adquisición de la maquinaria auxiliar	Director de Proyecto Gerente Logístico		Evitar	Director de Proyecto Gerente Logístico	Previo a la finalización de la fase de diseño e ingeniería	
RIE009	La maquinaria principal no es fabricada dentro del tiempo indicado en el contrato firmado con el fabricante	Director de Proyecto Gerente Logístico	1. Posterior a la recepción de la solicitud de ampliación del tiempo contractual requerido por el proveedor y considerando que por alegar caso fortuito es aceptado por la máxima autoridad de ServiCartón S.A., el Director de proyecto solicitará la ampliación al tiempo de entrega del proyecto por el lapso que el proveedor indique.	Evitar	Director de Proyecto Gerente Logístico	90 días posteriores a la firma del contrato de adquisición de la maquinaria	Solicitar la suspensión del proyecto una vez que el proveedor notifique retrasos en la fabricación de la maquinaria.
RIE010	La maquinaria auxiliar no es fabricada dentro del tiempo indicado en el contrato firmado con el fabricante	Director de Proyecto Gerente Logístico		Evitar			

Código	Riesgo	Responsable del Riego	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia
RIE011	El kit de la maquinaria no arriba en el tiempo planificado	Equipo de Proyecto Asistente Logístico	1. Considerando las dificultades logísticas por la actual pandemia y la priorización de transporte de otro tipo de productos, en el caso en que la naviera reporte un posible retraso, el Director junto con su equipo de proyecto procederán a notificar a los contratistas de servicios la nueva fecha de inicio de los trabajos y deberán solicitar la planificación de las actividades en al menos 2 turnos diarios para poder reducir los tiempos de instalación y ensamblaje de la maquinaria.	Evitar	Equipo de Proyecto Asistente Logístico	45 días previo a la fecha de embarque	Planificar la ejecución de los servicios en 2 turnos diarios de trabajo y brindar las facilidades para su desarrollo
RIE012	La capacitación de operación impartida a los operarios y técnicos no es suficiente	Director de Proyecto Equipo de Proyecto	1. Se deberá elaborar un material de apoyo más completo y didáctico para el personal. 2. Comprometer al proveedor para la asistencia técnica inmediata por el lapso de un año posterior a la entrega de la maquinaria.	Evitar	Director de Proyecto Equipo de Proyecto Jefe de Producción	Posterior a la etapa de transferencia de conocimiento	Considerar dentro del alcance del contrato con el proveedor la asistencia diaria de los técnicos durante 45 días contados a partir de la puesta en servicio de la línea de producción.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.9 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. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión y de control requeridos para desarrollar y administrar acuerdos tales como contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo (MOAs) o acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos.”. Entre los procesos que integran la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto se encuentran: planificar la gestión de las adquisiciones, efectuar las adquisiciones y controlar las adquisiciones, (PMI, 2017).

La planificación de la gestión de las adquisiciones del proyecto describe los procedimientos que el equipo de proyecto deberá seguir para: planificar todas las adquisiciones (bienes, materiales e insumos) y contratar los servicios requeridos, establecer los criterios de selección de proveedores, creación de órdenes de requisición y administración de proveedores.

Para la ejecución del proyecto REMI se detalla dentro de la Matriz de Requisitos de Adquisiciones los bienes y servicios a contratar, estableciendo los requerimientos mínimos, posibles proveedores con los que se ha tomado contacto para hacer un acercamiento respecto al costo y características técnicas, y, el tipo de contrato que se celebrará tanto con proveedores como con contratistas.

El proyecto requiere de la contratación de los siguientes servicios principales:

- Desmontaje de la maquinaria y componentes de la línea de producción a ser intervenida.
- Adecuación de la infraestructura para el acoplamiento de la nueva maquinaria.

- Instalación, ensamblaje y conexión de la nueva maquinaria

En cuanto a las adquisiciones se considera de manera prioritaria el kit de la maquinaria.

Estos servicios y adquisiciones se describen claramente en el Enunciado de Trabajo de Adquisiciones (SOW).

Para la evaluación y selección tanto de proveedores como de contratistas se establecen los criterios mínimos de selección que deben cumplir, y, la experiencia demostrable que deberán acreditar para participar en los procesos de licitación tanto a nivel nacional como internacional.

4.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones

El Plan de Gestión de las Adquisiciones “es un componente del Plan para la Dirección del Proyecto que contiene las actividades a emprender durante el proceso de adquisición. Debe documentar si se ha de emplear la licitación pública internacional, la licitación pública nacional, la licitación local, etc.”, (PMI, 2017).

El Plan de Gestión de las Adquisiciones definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 92. *Plan de Gestión de las Adquisiciones.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	Nº de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE ADQUISICIONES:

Para la adquisición de los equipos se realizará lo siguiente:

- Revisar el cronograma de proyecto para verificar las fechas en las cuales se necesita que la maquinaria, consumibles, muebles y enceres se encuentren en la planta de producción, al

igual que la prestación de servicios para la adecuación de la infraestructura, previo a la instalación de la maquinaria.

- Elaboración de las especificaciones técnicas a detalle de la maquinaria principal y auxiliar que se necesita adquirir y elaboración de los términos de referencia para la prestación de servicios que se requiere.
- Con las especificaciones técnicas y términos de referencia se procederá a enviar esta información vía correo electrónico a los proveedores y contratistas relacionados a lo que se necesita adquirir y que puedan participar en los procesos de contratación en el SERCOP, para que emitan una cotización (RFQ)
- Las cotizaciones son recibidas y analizadas por el equipo de proyecto, a fin de ponerse en comunicación con los proveedores en caso de consultas o aclaraciones.
- Con las cotizaciones idóneas el equipo de proyecto procederá a la elaboración de los Informes Técnicos de Necesidad (ITN) en los cuales se detalle: especificaciones técnicas (kit de maquinaria) o términos de referencia (servicios), forma de pago, forma de entrega, garantías, estudio de mercado y presupuesto referencial.
- Entregar el ITN y RFQ al Departamento Logístico para que inicie el proceso de adquisición o contratación de servicios.
- Publicación del proceso en el portal del SERCOP
- Recepción de ofertas, calificación y adjudicación del proveedor.
- Legalización de los contratos para la adquisición de la maquinaria y la prestación de los servicios requeridos.

PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS:

Para establecer los criterios de selección de proveedores y equipos se debe constatar que:

- Los proveedores de la maquinaria principal y auxiliar deberán acreditar experiencia en el área de venta de equipos industriales al menos de 15 años y para la prestación de servicios requeridos para la adecuación de la infraestructura de al menos 10 años en la ejecución de actividades similares.
- Los proveedores de la maquinaria deberán presentar la ficha técnica del equipo, la misma que debe estar alineada a las especificaciones técnicas establecidas en el Informe Técnico de Necesidad (ITN).
- Se tomará en cuenta la propuesta de los posibles proveedores de acuerdo a las bondades del equipo que oferten y el precio de este.
- Se evaluará el desempeño de las empresas proveedoras en la entrega y cumplimiento de garantía técnica de los equipos y maquinaria que suministran.
- Para los contratistas de los servicios requeridos para el proyecto, se considerará las referencias de trabajos anteriores desarrollados, las certificaciones del personal de obreros y la calidad de los equipos que utilizarán durante la ejecución del servicio.

PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE ORDEN DE REQUISICIÓN:

El formato de la orden de requisición deberá contener la siguiente información:

- Número y fecha de Orden de Compra o Servicio (OCS)
- Orden de trabajo del proyecto solicitante, a la cual se adjunta ITN y el Memo en el que se solicita la autorización a la máxima autoridad para el inicio del proceso de contratación o adquisición, siempre y cuando el monto supere la ínfima cuantía, caso contrario no es necesario este último documento.

<ul style="list-style-type: none"> - Detalle de materiales, maquinaria o servicios requeridos esto es: descripción, cantidad, unidad, precio unitario y total sin IVA y con IVA. - Firma electrónica del solicitante, director de proyecto y gerente logístico.
PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROVEEDORES:
<p>La administración de proveedores será como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los proveedores de ServiCartón S.A. deberán estar debidamente calificados como proveedores para la empresa y tener claro los términos y condiciones de pago que maneja la empresa. - En cada uno de los ITN se establece los plazos de entrega y las formas de pago las cuales estarán ligadas a las directrices de ServiCartón S.A y en acuerdo con los posibles proveedores de los bienes y servicios requeridos. - En el caso de la maquinaria principal y auxiliar se ha establecido tres pagos que procederán de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> o Primer pago: posterior a la firma del contrato o Segundo pago: posterior a la notificación del proveedor que la maquinaria se encuentra lista y que ha pasado satisfactoriamente las pruebas de fábrica (FAT), para que el pago proceda el proveedor enviará evidencia fotográfica, resultados de pruebas y la reserva de la naviera para el envío del mismo. o Tercer pago: una vez que se haya recibido la maquinaria en las bodegas de ServiCartón S.A. y el área requirente haya validado la aceptación de esta. - En el caso de los servicios, materiales consumibles, equipos de cómputo, muebles y enseres se manejarán pagos contra entrega. - En todos los casos los pagos se realizarán previa presentación de la factura comercial, informe de los administradores (corresponde a uno o más miembros del equipo de proyecto) de los procesos de adquisición o servicio y las correspondientes Actas de entrega recepción debidamente legalizadas. - Los formatos que deberán manejar los proveedores son: <ul style="list-style-type: none"> o Contrato o Cotizaciones o Pliegos del proceso de requisición o OCS o Guía de remisión o Actas de entrega recepción parcial y total

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.9.2 Matriz de Requisitos de Adquisiciones

En la Tabla 93, se presentan los bienes, materiales y servicios que el equipo de proyecto debe adquirir para renovar la maquinaria industrial de la línea de producción de cartón corrugado para el banano de exportación. Además del monto, proveedor y tipo de contrato que aplicaría para cada adquisición.

Tabla 93. *Matriz de Requisitos de Adquisiciones.*

Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
Adquisición de la maquinaria principal	1.3.1.1.9	Maquinaria principal	\$2,812.500	Maquinaria debe contar con todas las partes necesarias para el ensamblaje del mismo, cumplir con las especificaciones técnicas previamente estipuladas y brindar garantía en su funcionamiento.	Proveedor de equipos industriales	Precio fijo
Adquisición de la maquinaria auxiliar	1.3.1.2.9	Maquinaria auxiliar	\$ 937.500			Precio fijo
Adquisición de consumibles	1.3.3.7	Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria	\$ 2,250	Combustible para puesta en servicio, aceite y refrigerante de acuerdo a lo estipulado por el fabricante de la maquinaria	Proveedores de insumos de aceite y lubricantes	Precio fijo
Adquisición de equipos de computación	1.3.4.7	Equipos de computación	\$ 5,300	Computadoras de escritorio e impresoras con vigencia tecnológica de 3 años	Proveedores de equipos de cómputo	Precio fijo
Adquisición de muebles y enseres	1.3.5.7	Muebles y enseres	\$ 4,920	Teléfonos, archivadores escritorios y sillas ergonómicas	Proveedores de muebles y equipos de oficina	Precio fijo
Desconectar cables de fuerza	1.4.1.1.1	Desconexión del sistema eléctrico	\$ 1,678	Incluye materiales y herramientas requeridas para ejecutar el servicio de manera ordenada y sistemática para evitar daños en el sistema eléctrico	Contratista – Instalación de circuitos auxiliares	Precio fijo
Desconectar cables de control y mando	1.4.1.1.2					
Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	1.4.1.1.3					
Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	1.4.1.1.4					
Desmontar los elementos de control, mando y protección	1.4.1.1.5					

Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
Marcar e identificar los cables	1.4.1.1.6					
Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua de enfriamiento y aire	1.4.1.2.1	Desconexión de subsistemas interconectados a la maquinaria	\$ 4,300	Incluye materiales y herramientas necesarias para realizar una desconexión segura, sin filtraciones ni derrames	Contratista – Instalación de circuitos auxiliares	Precio fijo
Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria principal y auxiliar	1.4.1.2.2					
Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	1.4.1.2.3					
Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	1.4.1.3.1	Desmontaje de la maquinaria principal y auxiliar	\$ 15,500	Incluye equipos y herramientas necesarias para desacoplar los componentes y equipos de la línea de producción de manera ordenada y sistemática para evitar pérdida de piezas	Contratista – Instalación de circuitos auxiliares	Precio fijo
Desacoplar los accesorios	1.4.1.3.2					
Desajustar la pernería	1.4.1.3.3					
Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	1.4.1.3.4					
Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	1.4.2.1.1	Implementación de obra civil	\$ 37,500	Incluye insumos, herramientas y equipos requeridos para la ejecución del trabajo	Contratista – Construccionas	Precio fijo
Cimentación del terreno	1.4.2.1.2					
Fundición del terreno	1.4.2.1.3					
Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	1.4.2.1.4					
Prearmado de tuberías en taller	1.4.2.2.1.1	Readecuación del sistema de aire comprimido	\$ 33,322	Incluye insumos, herramientas y equipos requeridos para la	Contratista – Instalación	Precio fijo
Reemplazo de tramos de	1.4.2.2.1.2					

Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
tubería que conecta a la maquinaria y equipos				ejecución del trabajo	de circuitos auxiliares	
Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.1.3					
Prearmado de tuberías en taller	1.4.2.2.2.1					
Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.2.2	Readecuación del sistema de abastecimiento de agua	\$ 19,200	Incluye insumos, herramientas y equipos requeridos para la ejecución del trabajo	Contratista – Instalación de circuitos auxiliares	Precio fijo
Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.2.3					
Prearmado de tuberías en taller	1.4.2.2.3.1					
Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.3.2	Readecuación del sistema de tratamiento de aguas residuales	\$ 21,750	Incluye insumos, herramientas y equipos requeridos para la ejecución del trabajo	Contratista – Instalación de circuitos auxiliares	Precio fijo
Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.3.3					
Reemplazo de breaker principal	1.4.2.3.1					
Montaje de cable de control	1.4.2.3.2	Implementación del sistema eléctrico	\$ 34,570	Incluye insumos, herramientas y equipos requeridos para la ejecución del trabajo	Contratista – Instalación de sistemas eléctricos	Precio fijo
Reemplazo de cableado de alimentación	1.4.2.3.3					
Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamble de la maquinaria	1.5.1.1.1	Ensamblaje de la maquinaria	\$ 103,680	Incluye hospedaje, alimentación de los técnicos y herramientas requeridas para la ejecución del trabajo	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria	1.5.1.1.2					
Ensamblar maquinaria	1.5.1.1.3					

Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
principal y auxiliar						
Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	1.5.1.2.4	Alineamiento de la maquinaria	\$ 7,200	Incluye hospedaje, alimentación de los técnicos y herramientas requeridas para la ejecución del trabajo	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.1	Conexión de subsistemas a la maquinaria	\$ 21,600	Incluye hospedaje, alimentación de los técnicos y herramientas requeridas para la ejecución del trabajo	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.2					
Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.3					
Verificar alineación final de la maquinaria	1.5.5.2.1.1	Pruebas eléctricas de sincronización	\$ 10,080	Incluye hospedaje y alimentación de los técnicos	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.1.2					
Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.1.4					
Verificar ajuste y calibración mecánica	1.5.5.2.2.1	Pruebas de rotación en vacío	\$ 17,280	Incluye hospedaje y alimentación de los técnicos	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.2.2					

Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.2.4					
Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes: aceite, combustible, refrigerante	1.5.5.2.3.1	Pruebas de rotación con carga	\$ 10,080	Incluye hospedaje y alimentación de los técnicos	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.3.2					
Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.3.4					
Recargar consumibles y materiales	1.5.5.2.4.1	Pruebas de impresión y troquelado	\$ 10,080	Incluye hospedaje y alimentación de los técnicos	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.4.2					
Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.4.4					
Capacitación teórica a operarios de la línea	1.6.2.2.1	Capacitación de operación de la maquinaria	\$ 43,200	Incluye hospedaje y alimentación de los técnicos	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo
Capacitación práctica en talleres (banco de pruebas) del fabricante	1.6.2.2.2					
Capacitación práctica en sitio	1.6.2.2.3					
Capacitación teórica a operarios de la	1.6.2.3.1	Capacitación de mantenimien	\$ 43,200	Incluye hospedaje y alimentación de los técnicos	Proveedor de la maquinaria	Precio fijo

Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
línea de producción		to de la maquinaria				
Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	1.6.2.3.2					
Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	1.6.2.3.3					

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.9.3 Enunciado de Trabajo de Adquisiciones

A continuación, se presenta el enunciado de trabajo (SOW) tanto para la adquisición de tipo material o bienes y para contratación de servicios.

Tabla 94. *Enunciado de Trabajo de Adquisiciones.*

Actividad del Proyecto	Código EDT	Descripción del Requerimiento	Unidad de Medida de Contratación	Cantidad	Precio Referencial	Precio Final de Adquisición	Cantidad de Horas Requeridas	Impuestos	Monto a Contratar
Adquisición de la maquinaria principal	1.3.1.1.9	Maquinaria con componentes mecánicos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos acordes a especificaciones técnicas seleccionadas	Unidad	1	\$2,511,160.71	\$2,511.160.71	-	\$301,339.29	\$2,812.500
Adquisición de la maquinaria auxiliar	1.3.1.2.9	Maquinaria auxiliar para suplir demandas de aire comprimido, energía, agua según la demanda exigida por la línea de producción a plena carga	Unidad	1	\$ 837,053.57	\$837,053.57	-	\$ 100,446.43	\$ 937.500
Adquisición de consumibles	1.3.3.7	- Refrigerante - Aceite	Galón	- 10 - 50	\$ 2,008.93	\$ 2,008.93	-	\$ 241,071	\$ 2,250
Adquisición de equipos de computación	1.3.4.7	- Computadoras - Impresoras	Unidad	- 8 - 2	\$ 4,732.14	\$ 4,732.14	-	\$ 567.86	\$ 5,300
Adquisición de muebles y enseres	1.3.5.7	- Escritorios - Sillas - Archivadores - Teléfonos	Unidad	- 4 - 10 - 4 - 3	\$ 4,392.86	\$ 4,392.86	-	\$ 527.14	\$ 4,920
Desconectar cables de fuerza	1.4.1.1.1	Realizar la desconexión con una identificación detallada de los circuitos actuales para realizar una conexión ordenada y sistemática para evitar daños en los equipos. Estas desconexiones incluyen desmontajes de circuitos de potencia, control y	Por obra	1	\$1,498.21	\$1,498.21	104	\$ 179.79	\$ 1.678
Desconectar cables de control y mando	1.4.1.1.2								
Desconectar el motor principal de la red de distribución eléctrica	1.4.1.1.3								
Desconectar la puesta a tierra de la maquinaria	1.4.1.1.4								

Desmontar los elementos de control, mando y protección	1.4.1.1.5	comunicación de la maquinaria							
Marcar e identificar los cables	1.4.1.1.6								
Cerrar las válvulas de alimentación de combustible, aceite, agua y aire	1.4.1.2.1	Desconexión de sistemas de aire comprimido, agua, incluye, tuberías, válvulas, bridas, acoples, tanques de almacenamiento, bajos los protocolos de seguridad y garantizando el cumplimiento del plan de instalación	Por obra	1	\$ 3,839.29	\$ 3,839.29	68	\$ 460.41	\$ 4,300
Desacople de tuberías conectadas a la maquinaria	1.4.1.2.2								
Colocar bridas de cierre en tuberías desacopladas	1.4.1.2.3								
Romper el encofrado de sujeción de la maquinaria	1.4.1.3.1	Desacople de componentes de fijación de la maquinaria, procurando mantener el balanceo y sujeción de las estructuras	Por obra	1	\$ 13,839.29	\$ 13,839.29	40	\$ 1,660.71	\$ 15,500
Desacoplar los accesorios	1.4.1.3.2								
Desajustar la pernería	1.4.1.3.3								
Realizar maniobra de desmontaje de la maquinaria	1.4.1.3.4								
Preparación del área - derrocamiento de bases y estructuras	1.4.2.1.1	Remoción de estructuras de antiguas maquinarias, excavación, preparación de suelo, trazado de líneas de referencia para construcción de estructuras metálicas y de hormigón según	Por obra	1	\$ 33,482.14	\$ 33,482.14	920	\$ 4,017.86	\$ 37,500
Cimentación del terreno	1.4.2.1.2								
Fundición del terreno	1.4.2.1.3								

Construcción de alojamientos (bases) para la maquinaria y componentes	1.4.2.1.4	especificaciones de resistencia demandadas por el fabricante.							
Prearmado de tuberías en taller	1.4.2.2.1.1	Readecuación del sistema de aire comprimido	Por obra	1	\$ 29,751.79	\$ 29.751.79	160	\$ 3,570.21	\$ 33.322
Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.1.2								
Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.1.3								
Prearmado de tuberías en taller	1.4.2.2.2.1	Reacondicionamiento de líneas de suministro de agua según a las demandas de caudal y presión de la nueva línea	Por obra	1	\$ 17,142.86	\$ 17,142.86	160	\$ 2,057.14	\$ 19.200
Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.2.2								
Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.2.3								
Prearmado de tuberías en taller	1.4.2.2.3.1	Reacondicionamiento de líneas de suministro de agua según a las demandas de caudal y presión de la nueva línea	Por obra	1	\$ 19,419.64	\$ 19,419.64	128	\$ 2,330.36	\$ 21.750
Reemplazo de tramos de tubería que conecta a la maquinaria y equipos	1.4.2.2.3.2								
Reemplazo de accesorios y válvulas	1.4.2.2.3.3								
Reemplazo de breaker principal	1.4.2.3.1	Reemplazo de componentes eléctricos, según estándares de protección bajo las	Por obra	1	\$ 30,866.071	\$ 30,866.071	136	\$ 3,703.93	\$ 34.570
Montaje de cable de control	1.4.2.3.2								

Reemplazo de cableado de alimentación	1.4.2.3.3	especificaciones de consumo y corrientes de falla de la nueva línea							
Verificar las instrucciones y procedimientos de ensamblaje de la maquinaria	1.5.1.1.1	Asistencia técnica especializada para el montaje e instalación del tipo de maquinaria adquirida	Hora	-	\$ 95,142.86	\$ 95,142.86	592	\$ 11,417.14	\$ 106,560
Ejecutar maniobra de montaje y ubicación de la maquinaria	1.5.1.1.2								
Ensamblar maquinaria principal y auxiliar	1.5.1.1.3								
Realizar el ajuste y fijación de la maquinaria principal y auxiliar	1.5.1.2.4	Asistencia técnica especializada para la alineación y fijación final del tipo de maquinaria adquirida	Hora	-	\$ 9,000	\$ 9,000	40	\$ 1,080	\$ 10,080
Conexión de tubería de alimentación de aire comprimido a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.1	Asistencia técnica especializada para la supervisión de la conexión de los sistemas subsidiarios de alimentación a la maquinaria	Hora	-	\$ 19,285.71	\$ 19,285.71	120	\$ 2,314,29	\$ 21,600
Conexión de tubería de alimentación de agua dulce a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.2								
Conexión de tubería de desecho de aguas residuales a la maquinaria y componentes	1.5.2.1.3								

Verificar alineación final de la maquinaria	1.5.5.2.1.1	Asistencia técnica especializada para la ejecución de pruebas eléctricas de sincronización	Hora	-	\$ 9,000	\$ 9,000	56	\$ 1,080	\$ 10,080
Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.1.2								
Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.1.4								
Verificar ajuste y calibración mecánica	1.5.5.2.2.1	Asistencia técnica especializada para la ejecución de pruebas de rotación en vacío	Hora	-	\$ 15,428.54	\$ 15,428.54	96	\$ 1.851,42	\$ 17,280
Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.2.2								
Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.2.4								
Recargar consumibles en la maquinaria y sus componentes	1.5.5.2.3.1	Asistencia técnica especializada para la ejecución de pruebas de rotación con carga	Hora	-	\$ 9,000	\$ 9,000	56	\$ 1,080	\$ 10,080
Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.3.2								
Realizar correcciones o ajustes producto de la pruebas realizadas	1.5.5.2.3.4								
Recargar consumibles y materiales	1.5.5.2.4.1	Asistencia técnica especializada para la	Hora	-	\$ 9,000	\$ 9,000	56	\$ 1,080	\$ 10,080

Verificar parámetros previo a ejecución de pruebas	1.5.5.2.4.2	ejecución de pruebas de impresión y troquelado							
Realizar correcciones o ajustes producto de las pruebas realizadas	1.5.5.2.4.4								
Capacitación teórica a operarios de la línea	1.6.2.2.1	Asistencia en el training a operarios, técnicos y supervisores de la línea de producción intervenida, con respecto a la operación de la maquinaria y sus componentes	Hora	-	\$ 38,571.43	\$ 38,571.43	240	\$ 4,628.57	\$ 43,200
Capacitación práctica en talleres del fabricante	1.6.2.2.2								
Capacitación práctica en sitio	1.6.2.2.3								
Capacitación teórica a operarios de la línea de producción	1.6.2.3.1	Asistencia en el training a operarios, técnicos y supervisores de la línea de producción intervenida, con respecto al mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y sus componentes para su conservación en el tiempo	Hora	-	\$ 38,571.43	\$ 38,571.43	240	\$ 4,628.57	\$ 43,200
Capacitación práctica de mantenimiento menor en talleres del fabricante	1.6.2.3.2								
Capacitación práctica de mantenimiento mayor en talleres del fabricante	1.6.2.3.3								

Nota: Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.9.4 Evaluación y Selección de Proveedores

ServiCartón S.A. debe acogerse a los parámetros de evaluación previstos por el portal institucional del SERCOP, pudiendo escoger otros adicionales que respondan a la necesidad, naturaleza y objeto de cada uno de los procedimientos de contratación. Sin embargo, en el proceso de contratación que fuere necesario para la evaluación y selección de proveedores se considerarán los siguientes criterios:

Tabla 95. *Evaluación y Selección de Proveedores.*

Bienes/Servicios del proyecto	Restricciones y filtros de selección	Criterio de selección	Puntaje de selección (total 100)	Experiencia del proveedor
Maquinaria principal y auxiliar de la línea de producción	Tiempo de entrega conforme a cronograma	Fecha de entrega	10	Al menos 15 años en el ensamblaje y distribución de equipamiento o maquinaria industrial para la industria cartonera
	Costo dentro del presupuesto referencial	Costo	20	
	Asistencia por garantía técnica inmediata por el lapso mínimo de 1 año	Competencia y Capacidad	20	
	Cumplimiento de las especificaciones técnicas		10	
	Asistencia técnica durante las fases de instalación y pruebas de la maquinaria		20	
	Demostrar documentalmente experiencia específica	Experiencia específica	20	
Consumibles para puesta en servicio de la maquinaria	Tiempo de entrega conforme a cronograma	Fecha de entrega	30	Al menos 5 años en la comercialización de insumos para maquinaria industrial
	Costo dentro del presupuesto referencial	Costo	40	
	Cumplimiento de las especificaciones técnicas	Competencia y Capacidad	30	
Equipos de computación	Tiempo de entrega conforme a cronograma	Fecha de entrega	25	Al menos 3 años en la distribución de equipos de cómputo
	Costo dentro del presupuesto	Costo	25	
	Cumplimiento de las especificaciones técnicas	Competencia y Capacidad	30	
	Reposición inmediata por garantía técnica atribuidos a defectos de fábrica		20	
Muebles y enseres	Tiempo de entrega conforme a cronograma	Fecha de entrega	25	Al menos 5 años en la distribución de equipamiento para oficinas
	Costo dentro del presupuesto	Costo	25	
	Cumplimiento de las especificaciones técnicas	Competencia y Capacidad	30	

Bienes/Servicios del proyecto	Restricciones y filtros de selección	Criterio de selección	Puntaje de selección (total 100)	Experiencia del proveedor
	Reposición inmediata por garantía técnica atribuidos a defectos de fábrica		20	
Servicios para la adecuación de la infraestructura	Tiempo de entrega conforme a cronograma	Fecha de entrega	10	Al menos 10 años en la construcción y/o remodelación de infraestructuras
	Costo dentro del presupuesto referencial	Costo	20	
	Cumplimiento de las especificaciones técnicas	Competencia y Capacidad	20	
	Asistencia por garantía técnica inmediata por el lapso mínimo de 1 año		25	
	Demostrar documentalmente experiencia específica	Experiencia específica	25	

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.10 Gestión de Interesados

La Gestión de los Interesados 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”. Entre los procesos que integran la Gestión de los Interesados del Proyecto se encuentran: identificar a los interesados, planificar el involucramiento de los interesados, gestionar el involucramiento de los interesados y monitorear el involucramiento de los interesados, (PMI, 2017).

La gestión de los interesados o stakeholders debe ser abordada con la importancia que requiere, puesto que de ellos depende el éxito o fracaso del proyecto. Las decisiones o actitudes de los stakeholders pueden ocasionar impactos negativos y convertirse en obstáculos durante la ejecución del proyecto, por el contrario podrían convertirse en aliados estratégicos y contribuir positivamente.

La gestión de interesados inicia con la Identificación de interesados, evidenciándose la participación de: 27 stakeholders que pertenecen a la empresa, 2 técnicos representantes del fabricante de la maquinaria y un contratista que proveerá los servicios de adecuación de la infraestructura requerida. Para cada uno de ellos se determina el grado de poder, interés, impacto e influencia que puedan ejercer sobre el proyecto, clasificándolos como: partidario, neutral y reticente.

Los interesados identificados son clasificados considerando su poder (nivel de autoridad), interés (conveniencia), influencia (involucramiento activo) e impacto (grado de daño o ayuda) en la materialización del proyecto a través de las matrices: Poder-Interés, Poder-Influencia e Impacto-Influencia. Dentro de este análisis se presenta la agrupación de todos los interesados a través del Modelo de Prominencia, determinándose respecto al total de interesados que:

- El 18.75% se consideran interesados definitivos y deben ser gestionados con una alta prioridad.
- El 6.25% se consideran interesados peligrosos y deben ser gestionados con una prioridad media.
- El 9.37% se consideran interesados dominantes y deben ser gestionados con una prioridad media.
- El 18.75% se consideran interesados demandantes y deben ser gestionados con una prioridad baja.
- El 15.63% se consideran interesados dependientes y deben ser gestionados con una prioridad media.

- El 31.25% se consideran interesados discrecionales y deben ser gestionados con una prioridad baja.

El plan de gestión de interesados describe los procedimientos para: identificación y registro de interesados, su clasificación, participación actual y deseada por el Director del proyecto, y, las estrategias para recibir apoyo o reducir obstáculo por parte de los interesados. Además, se establecen los requisitos de información que el Director de proyecto deberá facilitar a cada uno de los interesados.

4.10.1 Registro de Interesados

En la Tabla 96, se listan todos los involucrados en la implementación del proyecto REMI, su rol, requisitos, expectativas, grado de poder e interés y se identificará su actitud hacia el proyecto, clasificándolos como: Partidario, Neutral y Reticente.

Tabla 96. Registro de interesados.

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN								CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
ID Interesado	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en Proyecto	Información de Contacto	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Impacto	Influencia	Valoración	Fase de Mayor Interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral o Reficente
IN01	Director de Proyecto	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Director de Proyecto	Correo electrónico institucional y teléfono	El proyecto se ejecuta dentro del tiempo, costo y con la calidad requerida	Cumplir con los entregables del proyecto dentro del tiempo, costo y con la calidad requerida	Alto	Alto	Alto	Alta	Bloqueador	Todo el proyecto	Interno	Partidario
							Adquirir maquinaria y equipos con certificados de aprobación por un ente regular								
							Administrar de manera efectiva los recursos asignados al proyecto								
							Mantener la comunicación efectiva con su equipo de trabajo y el cliente (Gerencia de Producción)								
IN02	Dueño	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Patrocinador	Correo electrónico institucional y teléfono	El proyecto cumple lo estipulado en el Acta de Constitución del proyecto	Incrementar el volumen de producción de la línea intervenida	Alto	Alto	Alto	Alta	Bloqueador	Todo el proyecto	Interno	Partidario
							Reducir los desperdicios de la materia prima								
							Reducir los costos por mano de obra que operan la línea de producción								
							Reducir los costos y tiempos por concepto de mantenimiento de la maquinaria de la línea de producción								
							Culminación del proyecto satisfactoriamente								
IN03	Asistente Técnico	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Asistente de Proyecto	Correo electrónico institucional y teléfono	Las comunicaciones formales del proyecto se envían	Brindar apoyo al Director de Proyecto en la gestión documental	Bajo	Bajo	Bajo	Baja	Monitoreo	Todo el proyecto	Interno	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN								CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
ID Interesado	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en Proyecto	Información de Contacto	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Impacto	Influencia	Valoración	Fase de Mayor Interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral o Reticente
						y reciben en el momento oportuno y son dadas a conocer a los principales interesados del proyecto Conocer el alcance del proyecto	Automatizar la línea de producción								
IN04	Verificador de Proyecto	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Verificador de Proyecto	Correo electrónico institucional y teléfono	El proyecto cumple con todos los requisitos de alto nivel descritos en el Acta de Constitución del Proyecto	Apoyar al Director de Proyecto en la planificación, ejecución, seguimiento y control Adquirir maquinaria y equipos con certificados de aprobación por un ente regular Automatizar la línea de producción	Bajo	Alto	Bajo	Alta	Desacelerador	Todo el proyecto	Interno	Partidario
IN05	Gerente Financiero	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Gerente Financiero	Correo electrónico institucional y teléfono	Los pagos a proveedores son realizados en el momento requerido por el proyecto	Reducir los costos por mano de obra que operan la línea de producción Reducir los costos por mantenimientos de la línea de producción Incremento de los ingresos por ventas de cajas de cartón corrugado para el banano de exportación	Bajo	Bajo	Alto	Baja	Monitoreo	Adquisiciones (ejecución de pagos)	Interno	Neutral
IN06	Gerente Logístico	ServiCartón S.A.		Gerente Logístico	Correo electrónico institucional y teléfono	Los bienes y servicios requeridos por el proyecto son adquiridos y contratados acorde a la normativa legal vigente establecida por el SERCOP	Disminución de los procesos logísticos para adquisición de repuestos y accesorios requeridos para mantenimientos	Bajo	Bajo	Alto	Alta	Monitoreo	Adquisiciones	Interno	Neutral
IN07	Gerente de Proyectos	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Gerente de Proyectos	Correo electrónico institucional y teléfono	El proyecto cumple con lo estipulado en el contrato	Atender la demanda del mercado Automatizar la línea de producción	Alto	Alto	Alto	Alta	Bloqueador	Todo el proyecto	Interno	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN								CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
ID Interesado	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en Proyecto	Información de Contacto	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Impacto	Influencia	Valoración	Fase de Mayor Interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral o Reticente
							Obtener impresiones con excelente calidad gráfica acorde a los requerimientos individuales de los clientes								
IN08	Jefe de Ingeniería	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Jefe de Ingeniería Diseñador Asistente de Diseño	Correo electrónico institucional y teléfono	Los planos definitivos de detalle deberán permitir la instalación de la maquinaria principal y auxiliar	Brindar soporte en el área de diseño al Director de Proyecto	Bajo	Bajo	Alto	Baja	Monitoreo	Diseño e Ingeniería	Interno	Neutral
IN09	Diseñador														
IN10	Asistente de Diseño														
IN11	Jefe de Calidad	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Jefe de Calidad Supervisor de Calidad	Correo electrónico institucional y teléfono	Instalación y ensamblaje de la maquinaria de acuerdo a los manuales de instalación proporcionados por el fabricante	Disminución de defectos en la producción de cajas de cartón	Bajo	Alto	Alto	Alta	Desacelerador	Adecuación de la Infraestructura Instalación y Pruebas	Interno	Partidario
IN12	Supervisor de Calidad														
IN13	Jefe de Producción	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Usuario	Correo electrónico institucional y teléfono	La maquinaria y componentes instalados cumplan con lo requerido	Reducir los costos y tiempos por concepto de mantenimiento de la maquinaria de la línea de producción	Alto	Alto	Alto	Alta	Bloqueador	Adecuación de la Infraestructura Instalación y Pruebas	Interno	Partidario
							Automatizar la línea de producción								
							Incremento de la producción de cajas de cartón corrugado para el banano de exportación								
IN14	Líder de Producción	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Usuario	Correo electrónico institucional y teléfono	La maquinaria y componentes instalados cumplen con lo requerido y la calidad exigida	Disminuir las paras por mantenimientos o desperfectos de la maquinaria no contemplados	Bajo	Alto	Alto	Baja	Desacelerador	Adecuación de la Infraestructura Instalación y Pruebas	Interno	Partidario
							Incremento de la producción de cajas de cartón corrugado para el banano de exportación								
IN15	Supervisor de la Línea	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Usuario	Correo electrónico	La maquinaria y componentes	Que la maquinaria instalada cumpla con los	Alto	Alto	Alto	Alta	Bloqueador	Adecuación de la	Interno	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN								CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
ID Interesado	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en Proyecto	Información de Contacto	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Impacto	Influencia	Valoración	Fase de Mayor Interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral o Reticente
	de Producción				institucional y teléfono	instalados cumplen con lo requerido y la calidad exigida	más altos estándares de calidad Reducción de al menos el 50% de la mano de obra requerida para operar la línea de producción Disminución de los accidentes e incidentes atribuidos a la manipulación de la maquinaria						Infraestructura Instalación y Pruebas		
IN16	Supervisor de Mantenimiento Mecánico	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Supervisor de Mantenimiento Mecánico Técnico Mecánico	Correo electrónico institucional y teléfono	Participación en la etapa de instalación y training de la línea de producción	Disminuir los costos por mantenimiento mecánico de la maquinaria y sus componentes	Bajo	Alto	Bajo	Baja	Desacelerador	Instalación y Pruebas Transferencia de Conocimiento	Interno	Partidario
IN17	Técnico Mecánico														
IN18	Supervisor de Mantenimiento Eléctrico	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Supervisor de Mantenimiento Eléctrico Técnico Eléctrico	Correo electrónico institucional y teléfono	Disminuir los costos por mantenimiento eléctrico de la maquinaria y sus componentes	Bajo	Alto	Bajo	Baja	Desacelerador	Instalación y Pruebas Transferencia de Conocimiento	Interno	Partidario	
IN19	Técnico Eléctrico														
IN20	Asistente Logístico	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Asistente Logístico	Correo electrónico institucional y teléfono	Conoce el cronograma de compras y el Plan de Gestión de Adquisiciones del proyecto	Apoyar al Director del Proyecto en el proceso de adquisición de la maquinaria y todo lo requerido para el ensamblaje de la línea de producción	Bajo	Bajo	Alto	Baja	Monitoreo	Adquisiciones	Interno	Neutral
IN21	Abogado	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Abogado	Correo electrónico institucional y teléfono	Los proveedores se ajustan a las normativas que exige el proceso de contratación pública del país	Asesorar al Director de Proyecto durante la elaboración de los contratos para las adquisiciones requeridas Que el proyecto cumpla con las normativas y leyes gubernamentales vigentes	Alto	Bajo	Alto	Alta	No aliado	Adquisiciones	Interno	Neutral
IN22	Asistente Financiero	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Asistente Financiero	Correo electrónico institucional y teléfono	Dispone y conoce el flujo de caja del proyecto	Apoyar al equipo de proyecto en la ejecución de pagos a proveedores	Bajo	Bajo	Alto	Baja	Monitoreo	Adquisiciones (ejecución)	Interno	Neutral

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN								CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
ID Interesado	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en Proyecto	Información de Contacto	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Impacto	Influencia	Valoración	Fase de Mayor Interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral o Reticente
													n de pagos)		
IN23	Ayudante de Taller de Mantenimiento	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Ayudante de Taller de Mantenimiento	Correo electrónico institucional y teléfono	Participación en la etapa de instalación y training de la línea de producción	Que la capacitación impartida por el proveedor sea la requerida para que el personal de mantenimiento pueda realizar los mantenimientos preventivos a la maquinaria	Bajo	Bajo	Bajo	Baja	Monitoreo	Adecuación de la Infraestructura Instalación y Pruebas	Interno	Neutral
IN24	Editor Técnico	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Editor Técnico	Correo electrónico institucional y teléfono	Los manuales interactivos se adaptan a las necesidades del área de producción	Proporcionar a los usuarios de la línea de producción la guía técnica de fácil acceso y comprensión	Bajo	Bajo	Bajo	Baja	Monitoreo	Transferencia de Conocimiento	Interno	Neutral
IN25	Operador de la Línea	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Usuario	Correo electrónico institucional y teléfono	Cumplen con el perfil y la experiencia requerida para recibir el training y operar la línea de producción	La capacitación recibida permite la normal operación de la línea de producción Incremento en el volumen de producción	Bajo	Bajo	Alto	Alta	Monitoreo	Instalación y Pruebas Transferencia de Conocimiento	Interno	Partidario
IN26	Técnico de la Línea de Producción	ServiCartón S.A.	Durán - Yaguachi	Usuario	Correo electrónico institucional y teléfono	Cumplen con el perfil y la experiencia requerida para recibir el training y asistir en la operación de la línea de producción	Incremento en el volumen de producción Disminución de paras por desperfectos de la maquinaria	Alto	Alto	Alto	Alta	Bloqueador	Instalación y Pruebas Transferencia de Conocimiento	Interno	Partidario
IN27	Representante del Fabricante	MarquipWard United - Ecuador	Guayaquil	Representante del Fabricante	Correo electrónico Teléfono Página web de la empresa	Demostrar documentalmente la validez de la representación del fabricante de la maquinaria	Que brinde el soporte requerido por el proyecto de manera inmediata Garantizar la comunicación efectiva entre el equipo de proyecto y el proveedor	Bajo	Alto	Alto	Baja	Desacelerador	Diseño e Ingeniería Adquisiciones Instalación y Pruebas	Externo	Partidario
IN28	Técnico Eléctrico del Fabricante	MarquipWard United	Estados Unidos	Técnico Eléctrico del Fabricante	Correo electrónico Teléfono Página web de la empresa	Las conexiones eléctricas finales de la maquinaria y sus componentes son realizadas por personas que poseen experiencia	Asistencia técnica de calidad al proyecto durante la instalación y puesta en servicio de la línea de producción	Bajo	Alto	Alto	Baja	Desacelerador	Instalación y Pruebas Transferencia de Conocimiento	Externo	Partidario

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN								CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
ID Interesado	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en Proyecto	Información de Contacto	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Impacto	Influencia	Valoración	Fase de Mayor Interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral o Reticente
						demostrable en el área									
IN29	Técnico Mecánico del Fabricante			Técnico Mecánico del Fabricante	Correo electrónico Teléfono Página web de la empresa	El ensamblaje e instalación mecánica de la maquinaria y sus componentes son realizadas por personas que poseen experiencia demostrable en el área		Bajo	Alto	Alto	Baja	Desacelerador	Instalación y Pruebas Transferencia de Conocimiento	Externo	Partidario
IN30	Proveedor de la maquinaria			Fabricante de la maquinaria principal y auxiliar	Correo electrónico Teléfono Página web de la empresa	La maquinaria principal y auxiliar cumple con todas las especificaciones técnicas solicitadas por el equipo de proyecto, asistirán técnicamente y repondrán los elementos que se pudieran averiar durante 1 año posterior a la entrega recepción final de la maquinaria	Proveer la maquinaria acorde a las especificaciones técnicas requeridas por el equipo de proyecto Garantizar la vigencia tecnológica de la maquinaria al menos durante 5 años posterior a la puesta en servicio de esta	Bajo	Alto	Alto	Alta	Desacelerador	Diseño e Ingeniería Adquisiciones Instalación y Pruebas	Externo	Partidario
IN31	Contratistas	---	Guayaquil	Prestadores de servicios externos	Correo electrónico y teléfono	Los servicios implementados cumplen lo requerido por el equipo de proyecto y deben atender cualquier solicitud de desperfectos al menos durante año después de la puesta en servicio de la línea de producción	Que ejecuten el trabajo de acuerdo a los estándares y normas de calidad exigidas por la empresa Que el trabajo sea realizado en el tiempo y costo estipulado en los contratos	Bajo	Alto	Alto	Baja	Desacelerador	Adquisiciones Adecuación de la Infraestructura	Externo	Neutral

Nota: Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.10.2 Análisis de Clasificación de Interesados

Los interesados identificados son clasificados considerando su poder (nivel de autoridad), interés (conveniencia), influencia (involucramiento activo) e impacto (grado de daño o ayuda) en la materialización del proyecto a través de las matrices que se muestran a continuación:

Tabla 97. *Matriz de Poder vs. Interés.*

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJO	ALTO
INTERÉS SOBRE EL PROYECTO	ALTO	IN04: Verificador de Proyecto IN11: Jefe de Calidad IN12: Supervisor de Calidad IN14: Líder de Producción IN16: Supervisor de Mantenimiento Mecánico IN17: Técnico Mecánico IN18: Supervisor de Mantenimiento Eléctrico IN19: Técnico Eléctrico IN27: Representante del Fabricante IN28: Técnico Eléctrico del Fabricante IN29: Técnico Mecánico del Fabricante IN30: Proveedor de la maquinaria IN31: Contratistas	IN01: Director de Proyecto IN02: Patrocinador IN07: Gerente de Proyectos IN13: Jefe de Producción IN15: Supervisor de la Línea de Producción IN26: Técnico de la Línea de Producción
	BAJO	IN03: Asistente Técnico IN05: Gerente Financiero IN06: Gerente Logístico IN08: Jefe de Ingeniería IN09: Diseñador IN10: Asistente de Diseño IN20: Asistente Logístico IN22: Asistente Financiero IN23: Ayudante de Taller de Mantenimiento IN24: Editor Técnico IN25: Operador de la Línea	IN21: Abogado

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 98. *Matriz de Poder vs. Influencia.*

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTA	IN04: Verificador de Proyecto IN06: Gerente Logístico IN11: Jefe de Calidad IN12: Supervisor de Calidad IN25: Operador de la Línea IN30: Proveedor de la maquinaria	IN01: Director de Proyecto IN02: Patrocinador IN07: Gerente de Proyectos IN13: Jefe de Producción IN15: Supervisor de la Línea de Producción IN21: Abogado IN26: Técnico de la Línea de Producción
	BAJA		

BAJA	IN03: Asistente Técnico IN05: Gerente Financiero IN08: Jefe de Ingeniería IN09: Diseñador IN10: Asistente de Diseño IN14: Líder de Producción IN16: Supervisor de Mantenimiento Mecánico IN17: Técnico Mecánico IN18: Supervisor de Mantenimiento Eléctrico IN19: Técnico Eléctrico IN20: Asistente Logístico IN22: Asistente Financiero IN23: Ayudante de Taller de Mantenimiento IN24: Editor Técnico IN27: Representante del Fabricante IN28: Técnico Eléctrico del Fabricante IN29: Técnico Mecánico del Fabricante IN31: Contratistas	
-------------	---	--

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Tabla 99. *Matriz de Impacto vs. Influencia.*

		IMPACTO SOBRE EL PROYECTO	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTA	IN04: Verificador de Proyecto	IN01: Director de Proyecto IN02: Patrocinador IN06: Gerente Logístico IN07: Gerente de Proyectos IN11: Jefe de Calidad IN12: Supervisor de Calidad IN13: Jefe de Producción IN15: Supervisor de la Línea de Producción IN21: Abogado IN25: Operador de la Línea IN26: Técnico de la Línea de Producción IN30: Proveedor de la maquinaria
	BAJA	IN03: Asistente Técnico IN14: Líder de Producción IN16: Supervisor de Mantenimiento Mecánico IN17: Técnico Mecánico IN18: Supervisor de Mantenimiento Eléctrico IN19: Técnico Eléctrico IN23: Ayudante de Taller de Mantenimiento IN24: Editor Técnico	IN05: Gerente Financiero IN08: Jefe de Ingeniería IN09: Diseñador IN10: Asistente de Diseño IN20: Asistente Logístico IN22: Asistente Financiero IN27: Representante del Fabricante IN28: Técnico Eléctrico del Fabricante IN29: Técnico Mecánico del Fabricante IN31: Contratistas

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

En la Figura 42, se presenta la agrupación de todos los interesados considerando su poder (nivel de autoridad o capacidad de influir en los resultados del proyecto), urgencia (necesidad de atención inmediata) y legitimidad (su involucramiento es adecuado) en el proyecto.

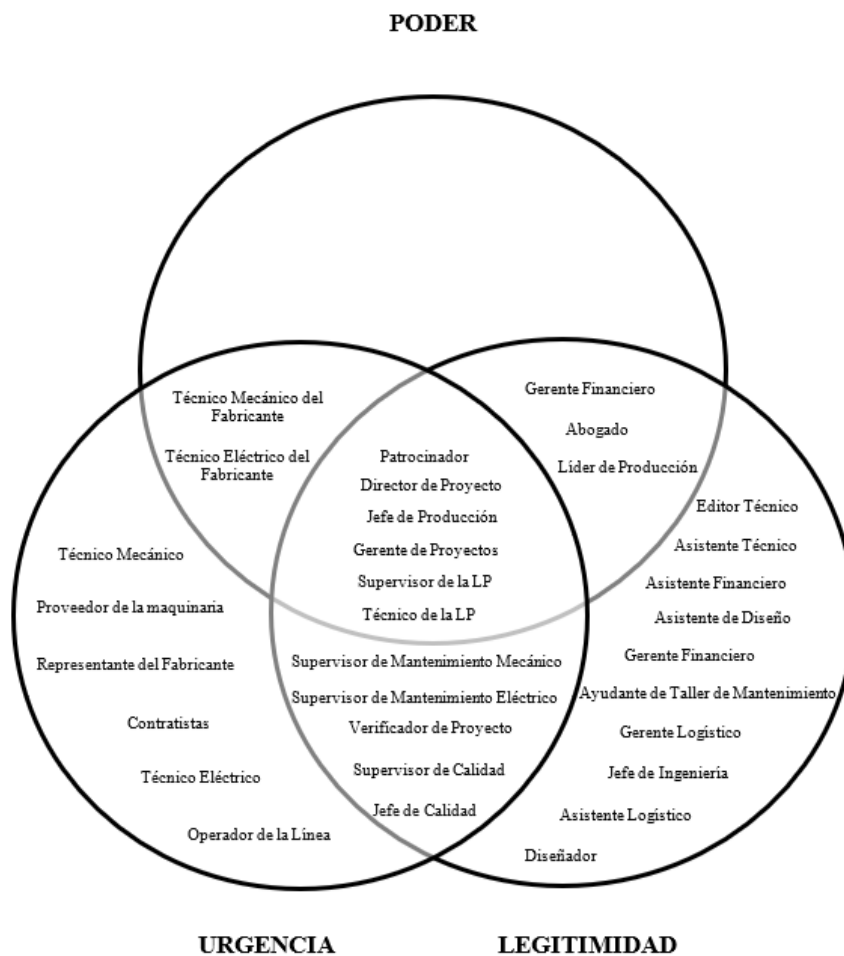


Figura 42. Modelo de Prominencia de Interesados del Proyecto.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

4.10.3 Plan de Gestión de Interesados

El Plan de Gestión de Interesados incluye los procesos necesarios para identificar a las personas y organizaciones que puedan afectar al desarrollo del proyecto, a fin de determinar las

estrategias que deben ser implementadas en función de su poder, interés, influencia e impacto en el proyecto. Además, de determinar la necesidad de información que debe ser entregada a cada uno de los interesados de tal manera de mantenerlos satisfechos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

El Plan de Gestión de Interesados definido para el proyecto REMI se detalla a continuación:

Tabla 100. *Plan de Gestión de Interesados.*

DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y CONTROL DE VERSIONES					
Nombre del Proyecto:	Renovación de maquinaria industrial para mejorar la eficiencia productiva y financiera de la línea de producción de cartón corrugado de una empresa cartonera del sector bananero			Siglas del Proyecto:	REMI
Fecha	24/05/2021	N° de Versión:	1.0	Motivo:	Versión original
Realizado por:	C.A., E.A.	Revisada por:	Patrocinador Gerente de Producción	Aprobada por:	Patrocinador

IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE INTERESADOS:
<p>La identificación y registro de interesados del proyecto descritos en el apartado 4.10.1 se realizó de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunión del director y su equipo de proyecto con el patrocinador y gerente de proyectos posterior a la aprobación del Acta de Constitución del Proyecto, para identificar tanto a las personas internas como externas a la organización que intervendrán o se verán afectados de manera positiva o negativa con la implementación del proyecto, y que por lo tanto, deberán ser monitoreados de lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. - Posterior a la identificación de interesados, el director de proyecto se reunirá con cada uno de ellos a fin de obtener información con respecto a: su rol dentro del proyecto, información de contacto, requisitos y expectativas principales. Con esta información el director y su equipo de trabajo podrán evaluar el grado de poder/interés, impacto y la fase de mayor interés para cada uno de los involucrados.
CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS:
<p>El análisis de la clasificación de interesados del proyecto se realizó en el apartado 4.10.2 de acuerdo al siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

- Identificar y plasmar el tipo de interesado de acuerdo a 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 DE INTERESADOS:

El nivel de participación actual y requerida por parte de los involucrados para garantizar el éxito del proyecto se presenta en la siguiente matriz:

ID Interesado	Puesto	Nivel de Participación Actual	Nivel de Participación Deseado
IN01	Director de Proyecto	Líder	Líder
IN02	Dueño	De apoyo	De apoyo
IN03	Asistente Técnico	Neutral	De apoyo
IN04	Verificador de Proyecto	De apoyo	De apoyo
IN05	Gerente Financiero	Neutral	De apoyo
IN06	Gerente Logístico	Neutral	De apoyo
IN07	Gerente de Proyectos	De apoyo	De apoyo
IN08	Jefe de Ingeniería	Neutral	De apoyo
IN09	Diseñador	Neutral	De apoyo
IN10	Asistente de Diseño	Neutral	De apoyo
IN11	Jefe de Calidad	De apoyo	De apoyo
IN12	Supervisor de Calidad	De apoyo	De apoyo
IN13	Jefe de Producción	De apoyo	De apoyo
IN14	Líder de Producción	Neutral	De apoyo
IN15	Supervisor de la Línea de Producción	De apoyo	De apoyo
IN16	Supervisor de Mantenimiento Mecánico	Neutral	De apoyo
IN17	Técnico Mecánico	Neutral	De apoyo
IN18	Supervisor de Mantenimiento Eléctrico	Neutral	De apoyo
IN19	Técnico Eléctrico	Neutral	De apoyo
IN20	Asistente Logístico	Neutral	De apoyo
IN21	Abogado	Reticente	De apoyo
IN22	Asistente Financiero	Neutral	De apoyo
IN23	Ayudante de Taller de Mantenimiento	Desconocedor	Desconocedor
IN24	Editor Técnico	Desconocedor	Neutral
IN25	Operador de la Línea	Desconocedor	De apoyo
IN26	Técnico de la Línea de Producción	Neutral	De apoyo
IN27	Representante del Fabricante	Neutral	Neutral

IN28	Técnico Eléctrico del Fabricante	Neutral	De apoyo
IN29	Técnico Mecánico del Fabricante	Neutral	De apoyo
IN30	Proveedor de la maquinaria	Neutral	De apoyo
IN31	Contratistas	Desconocedor	Neutral

ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE INTERESADOS:

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

ID Interesado	Puesto	Clasificación Poder/Interés	Nivel de Participación	Estrategia para recibir apoyo o reducir obstáculo
IN01	Director de Proyecto	Gestionar cercanamente	Alto	Mantener las reuniones de trabajo interactivas con su equipo de trabajo semanalmente para revisión del trabajo realizado durante la semana que finaliza y la semana entrante. Reportar mensualmente al patrocinador y gerente de proyectos el avance real del proyecto
IN02	Dueño	Gestionar cercanamente	Alto	Informar mensualmente el estado financiero del proyecto y un resumen sintetizado del avance del proyecto
IN03	Asistente Técnico	Mínimo esfuerzo	Medio	Mantener informado y asignarle tareas que contribuyan con el avance del proyecto
IN04	Verificador de Proyecto	Mantener informados	Alto	Mantener informado y asignarle tareas que materialicen los entregables
IN05	Gerente Financiero	Mínimo esfuerzo	Bajo	Mantener informados periódicamente vía correo electrónico y cuando sea solicitada.

				Realizar un acercamiento mensual a través de la Gerencia General
IN06	Gerente Logístico	Mínimo esfuerzo	Medio	Mantener informado mensualmente sobre el estado de las adquisiciones y las necesidades actuales del proyecto
IN07	Gerente de Proyectos	Gestionar cercanamente	Alto	Presentación de reportes quincenales de los indicadores de gestión del proyecto
IN08	Jefe de Ingeniería	Mínimo esfuerzo	Medio	Reuniones semanales antes, durante y después de la fase de diseño e ingeniería, en la que se enfatice la relevancia de los estudios requeridos al área de ingeniería
IN09	Diseñador	Mínimo esfuerzo	Medio	Reuniones semanales antes, durante y después de la fase de diseño e ingeniería, en la que se enfatice la relevancia de los estudios requeridos al área de ingeniería y se puedan corregir errores
IN10	Asistente de Diseño	Mínimo esfuerzo	Medio	Reuniones semanales antes, durante y después de la fase de diseño e ingeniería, en la que se presente los avances y dificultades encontradas durante la ejecución de la fase
IN11	Jefe de Calidad	Mantener informados	Alto	Reuniones semanales durante toda la implementación del proyecto en las que se presente las novedades o no conformidades evidenciadas durante las

				inspecciones diarias, y, las acciones tomadas al respecto en concordancia con las normativas
IN12	Supervisor de Calidad	Mantener informados	Medio	Reuniones semanales durante toda la implementación del proyecto en las que se presente las novedades o no conformidades evidenciadas durante las inspecciones diarias, y, las acciones tomadas al respecto en concordancia con las normativas
IN13	Jefe de Producción	Gestionar cercanamente	Alto	Presentación de reportes quincenales de los indicadores de gestión del proyecto
IN14	Líder de Producción	Mantener informados	Medio	Reuniones mensuales de trabajo principalmente durante las fases de adecuación de la infraestructura, instalación y pruebas
IN15	Supervisor de la Línea de Producción	Gestionar cercanamente	Alto	Reuniones mensuales de trabajo principalmente durante las fases de adecuación de la infraestructura, instalación y pruebas
IN16	Supervisor de Mantenimiento Mecánico	Mantener informados	Medio	Entregar toda la documentación técnica enviada por el fabricante. Reuniones de trabajo principalmente en las fases de instalación y transferencia de conocimiento
IN17	Técnico Mecánico	Mantener informados	Bajo	Considerarlo dentro del equipo de trabajo en la

				fase de instalación y transferencia de conocimiento
IN18	Supervisor de Mantenimiento Eléctrico	Mantener informados	Medio	Entregar toda la documentación técnica enviada por el fabricante. Reuniones de trabajo principalmente en las fases de instalación y transferencia de conocimiento
IN19	Técnico Eléctrico	Mantener informados	Bajo	Considerarlo dentro del equipo de trabajo en la fase de instalación y transferencia de conocimiento
IN20	Asistente Logístico	Mínimo esfuerzo	Medio	Reuniones semanales de trabajo durante la fase de adquisiciones para seguimiento y control, de tal manera de evidenciar la necesidad de cumplir con los tiempos estipulados
IN21	Abogado	Mantener satisfechos	Bajo	Entregar la documentación solicitada y acoger las recomendaciones realizadas a los informes técnicos de necesidad
IN22	Asistente Financiero	Mínimo esfuerzo	Bajo	Reuniones mensuales de trabajo donde se presente el flujo de caja del proyecto
IN23	Ayudante de Taller de Mantenimiento	Mínimo esfuerzo	Bajo	Considerarlo dentro de la fase de adecuación de la infraestructura
IN24	Editor Técnico	Mínimo esfuerzo	Bajo	Entregar toda la documentación (física y digital) técnica enviada por el fabricante. Reuniones de trabajo semanales durante la fase

				de transferencia de conocimiento previo al inicio de las capacitaciones donde se presente el avance y desarrollo de los manuales interactivos
IN25	Operador de la Línea	Mínimo esfuerzo	Medio	Proporcionar material de apoyo y considerarlos dentro del equipo de trabajo en la fase de pruebas y transferencia de conocimiento
IN26	Técnico de la Línea de Producción	Gestionar cercanamente	Medio	Entregar toda la documentación técnica proporcionado por el fabricante. Considerarlo dentro del equipo de trabajo en la fase de instalación y transferencia de conocimiento
IN27	Representante del Fabricante	Mantener informados	Medio	Mantener reuniones y comunicación constante para solicitar y enviar la información y documentación necesaria, para realizar el proceso de importación de la maquinaria requerida
IN28	Técnico Eléctrico del Fabricante	Mantener informados	Medio	Reuniones de trabajo semanales durante la fase de instalación y puesta en servicio de la línea de producción, donde se presenten las necesidades y dificultades para el cumplimiento del trabajo para el cual se ha solicitado la asistencia técnica

IN29	Técnico Mecánico del Fabricante	Mantener informados	Medio	Reuniones de trabajo semanales durante la fase de instalación y puesta en servicio de la línea de producción, donde se presenten las necesidades y dificultades para el cumplimiento del trabajo para el cual se ha solicitado la asistencia técnica
IN30	Proveedor de la maquinaria	Mantener informados	Medio	Mantener reuniones y comunicación constante para solicitar y enviar la información y documentación necesaria, para realizar el proceso de importación de la maquinaria requerida
IN31	Contratistas	Mantener informados	Medio	Solicitar y enviar la información y documentación necesaria para realizar las contrataciones de los servicios requeridos
FLUJO DE INTERRELACIONES DE INTERESADOS:				

La relación existente entre cada uno de los involucrados identificados, para garantizar su participación y compromiso dentro de la implementación del proyecto se representa a través del siguiente flujo de interrelación:

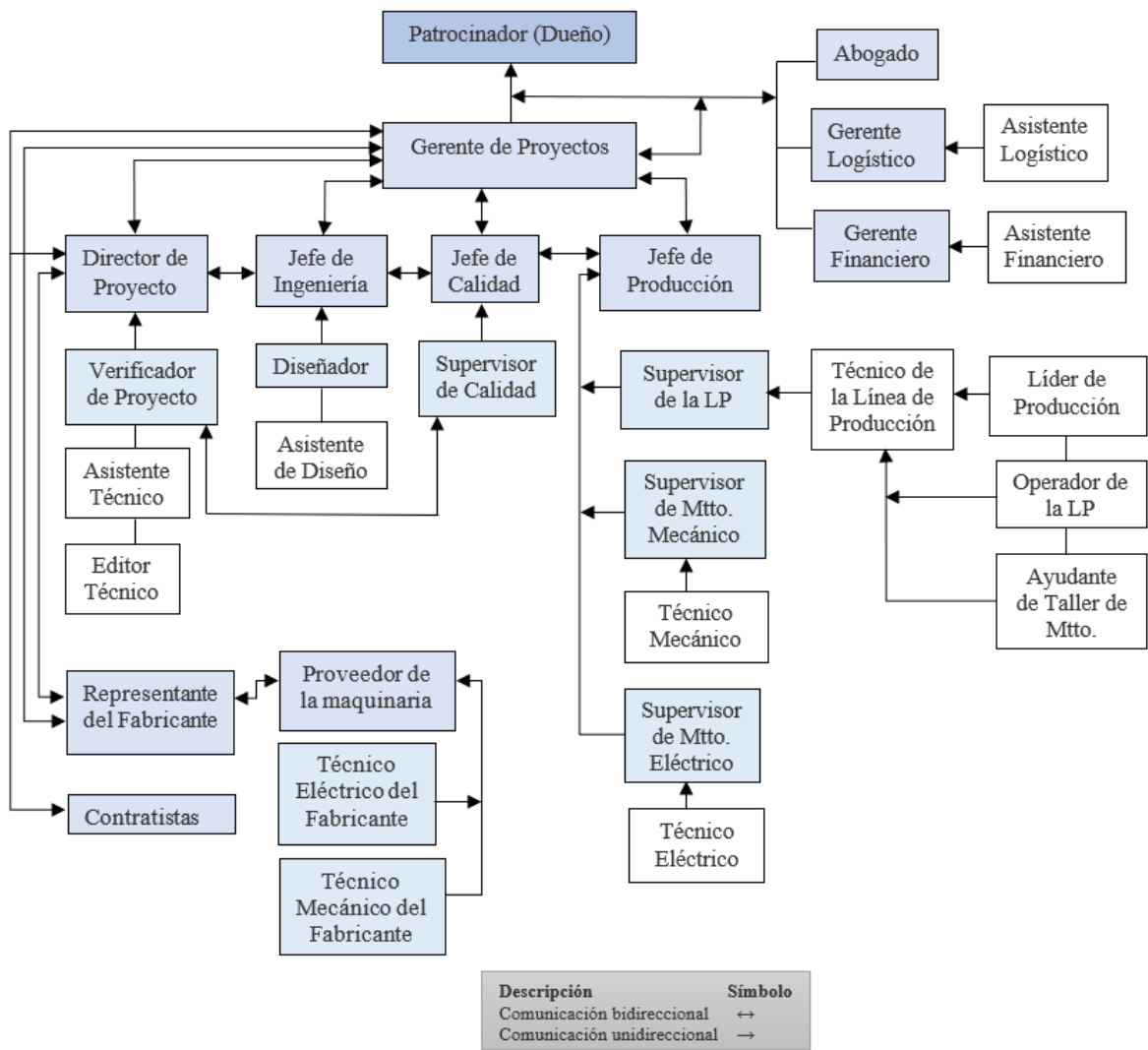


Figura 43. Flujo de Interrelaciones de Interesados del Proyecto.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

REQUISITOS DE INFORMACIÓN DE INTERESADOS:

Para determinar la información que debe ser provista a cada uno de los interesados en el proyecto se realizará lo siguiente:

- El director de proyecto se reunirá con todos los interesados y su equipo de trabajo para identificar principalmente de acuerdo a su rol dentro del proyecto, los requisitos de información, el motivo, plazo y frecuencia con la que debe ser entrega la información.
- La información recopilada será plasma en la siguiente matriz:

ID Interesado	Puesto	Requisitos de información	Formato	Lenguaje	Detalle	Motivo	Impacto	Plazo	Frecuencia
IN01	Director de Proyecto	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la Dirección del Proyecto y sus componentes	Digital (formatos aprobados)	Técnico Formal Coloquial	Específico	Aprobación y entendimiento de la metodología seguir para la gestión del proyecto	Muy alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Planificación de tareas semanales de su equipo de proyecto				Seguimiento y control de las actividades a realizar conforme el cronograma del proyecto	Alto	Viernes de cada semana	Semanal
		Informes de avance mensual del proyecto				Verificar y llevar el control de la ejecución del proyecto. Tomar medidas correctivas o preventivas en caso de presentarse desviaciones al cronograma del proyecto	Alto	El primer lunes de cada mes	Mensual
		Reporte del estado financiero del proyecto				Mantener actualizado el flujo de caja de caja del proyecto y realizar seguimiento al pago de los montos comprometidos con los proveedores	Muy alto	Primer día laborable de cada mes	Mensual

		Solicitudes de cambio				Verificación del impacto en el tiempo, costo y alcance del proyecto para su posterior presentación al patrocinador	Muy alto	Inmediatamente después de evidenciarse la necesidad del cambio	En el momento en que sea necesario un cambio
		Actas de entrega recepción parcial de entregables				Llevar el control de los bienes o servicios recibidos y el cumplimiento de los hitos del proyecto	Alto	Hasta 2 días posterior a la legalización de las actas	Al cumplimiento de los hitos contractuales
IN02	Dueño	Informes de avance mensual del proyecto Reporte del estado financiero del proyecto	Digital (formatos aprobados)	Técnico Formal	Ejecutivo	Mantenerse informado del avance y estado económico del proyecto	Alto	El primer lunes de cada mes	Mensual
		Solicitudes de cambio					Muy alto	Inmediatamente después de evidenciarse la necesidad del cambio	En el momento en que sea necesario un cambio
IN03	Asistente Técnico	Acta de Constitución del Proyecto	Digital (formatos aprobados)	Técnico Coloquial	Específico	Tomar conocimiento del alcance del proyecto	Muy alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Planificación de tareas semanales del equipo de proyecto					Alto	Viernes de cada semana	Semanal
		Estado de las adquisiciones					Muy alto	Viernes de cada quincena	Quincenal

		Oficios y memorandos internos y externos				Tomar conocimiento y compartir las comunicaciones con su equipo de proyecto para las respectivas acciones a las mismas	Medio	A cualquier hora durante la jornada laboral	Diario
		Informes técnicos de necesidad				Revisar el estudio de mercado y actualizar las cotizaciones del proceso de adquisición o contratación	Alto	Hasta la fecha indicada en el cronograma del proyecto	De acuerdo al cronograma del proyecto
IN04	Verificador de Proyecto	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la Dirección del Proyecto y sus componentes	Digital (formatos aprobados)	Técnico Formal Coloquial	Específico	Conocer el alcance del proyecto y tomar conocimiento de la metodología a seguir para realizar la gestión del proyecto	Muy alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Cronograma del proyecto				Actualizar el cronograma y verificar los indicadores de gestión	Alto	El último viernes de cada mes	Mensual
		Reporte del estado de las adquisiciones				Realizar seguimiento y control para que se cumplan en los tiempos requeridos y solventar dudas técnicas durante el proceso de contratación	Muy alto	Viernes de cada quincena	Quincenal
		Solicitudes cambio aprobadas				Tomar conocimiento de los requerimientos adicionales y los cambios en las líneas base del proyecto	Muy alto	Inmediatamente después de su aprobación	En el momento en que sea necesario un cambio
IN05	Gerente Financiero	Plan de Gestión de Costos	Digital (formatos aprobados)	Coloquial	Normal	Conocer el presupuesto requerido por el proyecto	Alto	Inicio del proyecto	Una vez

		Flujo de caja del proyecto				Conocer el flujo de ingresos y egresos del proyecto para asignar las respectivas partidas presupuestarias	Muy alto	El último viernes de cada mes	Mensual
		Cronograma del proyecto				Tomar conocimiento de los hitos que debe cumplir el proyecto	Alto	El último viernes de cada mes	
IN06	Gerente Logístico	Plan de Gestión de Adquisiciones	Digital (formatos aprobados)	Coloquial	Normal	Conocer la metodología de las adquisiciones del proyecto	Alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Cronograma del proyecto				Tomar conocimiento de los hitos que debe cumplir el proyecto	Alto	El último viernes de cada mes	Mensual
		PAC del proyecto (Plan Anual de Compras)				Planificar, ejecutar y evaluar las contrataciones o adquisiciones de bienes y servicios que requerirá el proyecto	Medio	Hasta el 31 de diciembre de cada año	Anual
IN07	Gerente de Proyectos	Plan para la Dirección del Proyecto y sus componentes	Digital (formatos aprobados)	Técnico Formal Coloquial	Específico	Tomar conocimiento de la metodología seguir para realizar la gestión del proyecto	Alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Informes de avance mensual del proyecto				Mantenerse informado del estado general del proyecto	Alto	El primer lunes de cada mes	Mensual
		Reporte del estado financiero del proyecto				Mantenerse informado de egresos del proyecto y prever los mismos	Alto	El último viernes de cada mes	Mensual
		Solicitudes de cambio aprobadas				Conocer los requerimientos adicionales	Muy alto	Inmediatamente después de su aprobación	En el momento en que sea necesario un cambio
		Cronograma del proyecto				Verificar los indicadores de gestión del proyecto	Alto	El último viernes de cada mes	Mensual

		Requerimientos de los entregables de diseño e ingeniería del proyecto				Verificar el cumplimiento de los requerimientos para aprobación de la información técnica y planos generados por el área de ingeniería	Alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Informe de avance semanal de las actividades de sus ingenieros				Mantenerse informado de las actividades que realizan sus ingenieros	Alto	Viernes de cada semana	Semanal
		Características y especificaciones técnicas definitivas de la maquinaria a adquirir				Revisar con el equipo de proyecto que esta información cumpla con los requerimientos del área de producción	Muy alto	Al finalizar la ingeniería de detalle por parte del proveedor y en concordancia con el cronograma del proyecto	Una vez
IN08	Jefe de Ingeniería	Cronograma del proyecto	Digital (formatos aprobados)	Técnico	Específico	Conocer los hitos del proyecto para trabajar en el cumplimiento de estos dentro del tiempo establecido	Alto	El último viernes de cada mes	Mensual
		Requerimientos de los entregables de diseño e ingeniería del proyecto				Alto	Inicio del proyecto	Una vez	
		Informe de avance semanal de las actividades de sus ingenieros				Alto	Viernes de cada semana	Semanal	

		Características y especificaciones técnicas definitivas de la maquinaria a adquirir				Desarrollar la ingeniería acorde a las especificaciones técnicas definitivas de la maquinaria	Muy alto	Al finalizar la ingeniería de detalle por parte del proveedor y en concordancia con el cronograma del proyecto	Una vez
IN09	Diseñador	Planificación de las actividades requeridas por el Jefe de Ingeniería	Digital (formatos aprobados)	Técnico	Específico	Conocer los requerimientos para desarrollar el trabajo asignado	Medio	En horas de la mañana de cada viernes	Semanal
		Requerimientos de los entregables de diseño e ingeniería del proyecto					Medio	Inicio del proyecto	Una vez
		Características y especificaciones técnicas definitivas de la maquinaria a adquirir				Muy alto	Al finalizar la ingeniería de detalle por parte del proveedor y en concordancia con el cronograma del proyecto	Una vez	
IN10	Asistente de Diseño	Planificación de las actividades requeridas por el Diseñador	Digital (formatos aprobados)	Técnico Coloquial	Específico	Conocer los requerimientos para desarrollar el trabajo asignado	Medio	En horas de la mañana de cada viernes	Semanal
		Características y especificaciones técnicas definitivas de la maquinaria a adquirir							
IN11	Jefe de Calidad	Plan de Gestión de Calidad del Proyecto	Digital (formatos aprobados)	Técnico	Específico	Conocer la metodología para la gestión de calidad que empleará el proyecto y actuar en consecuencia	Alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Manuales y procedimientos de				Revisión de los parámetros de	Alto	Inmediatamente después de haber sido	Una vez

		instalación de la maquinaria				instalación (alineación) de la maquinaria para brindar el soporte requerido por el proyecto		emitidos por el proveedor/fabricante	
		Cronograma del proyecto				Conocer los hitos del proyecto para trabajar en el cumplimiento de estos dentro del tiempo establecido	Alto	El último viernes de cada mes	Mensual
		Solicitudes de cambio aprobadas				Conocer los requerimientos adicionales	Muy alto	Inmediatamente después de su aprobación	En el momento en que sea necesario un cambio
		Informe de avance semanal de las actividades de sus ingenieros				Seguimiento y control de las actividades realizadas por sus ingenieros en cumplimiento con los compromisos adquiridos	Alto	Viernes de cada semana	Semanal
IN12	Supervisor de Calidad	Plan de Gestión de Calidad del Proyecto	Digital (formatos aprobados)	Técnico Coloquial	Específico	Conocer la metodología para la gestión de calidad que empleará el proyecto y actuar en consecuencia	Alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria				Revisión de los parámetros de instalación (alineación) de la maquinaria para brindar el soporte requerido por el proyecto	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	
IN13	Jefe de Producción	Acta de Constitución del Proyecto	Digital (formatos aprobados)	Técnico Coloquial	Ejecutivo	Conocer el alcance del proyecto	Muy alto	Inicio del proyecto	Una vez
		Plan para la Dirección del Proyecto y sus componentes				Conocer y entender la metodología seguir	Alto		

						para la gestión del proyecto			
		Informes de avance mensual del proyecto				Conocer el avance del proyecto para su seguimiento y control	Alto	El primer lunes de cada mes	Mensual
		Reporte semanal de supervisión del proyecto generado por sus ingenieros				Conocer el cumplimiento de las actividades semanales planificadas por el equipo de proyecto	Alto	Viernes de cada semana	Semanal
		Solicitudes de cambio aprobadas				Conocer los requerimientos adicionales y verificar el cumplimiento de los mismos	Muy alto	Inmediatamente después de su aprobación	En el momento en que sea necesario un cambio
		Actas de entrega recepción parcial de entregables				Aprobación y aceptación de los entregables	Bajo	Hasta 2 días posterior a la legalización de las actas	Al cumplimiento de los hitos contractuales
IN14	Líder de Producción	Planificación de tareas semanales del equipo de ejecución del proyecto	Digital (formatos aprobados)	Coloquial	Normal	Mantenerse informado y realizar el seguimiento y control del cumplimiento de la planificación	Medio	Viernes de cada semana	Semanal
IN15	Supervisor de la Línea de Producción	Cronograma del proyecto	Digital (formatos aprobados)	Técnico Coloquial	Específico	Conocer los hitos del proyecto para el seguimiento y control de la ejecución del proyecto	Alto	El último viernes de cada mes	Mensual
		Planificación de tareas semanales del equipo de ejecución del proyecto				Medio	Viernes de cada semana	Semanal	

		Solicitudes de cambio aprobadas				Conocer los requerimientos adicionales y verificar el cumplimiento de los mismos	Muy alto	Inmediatamente después de su aprobación	En el momento en que sea necesario un cambio
IN16	Supervisor de Mantenimiento Mecánico	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Técnico Coloquial	Específico	Revisión y entendimiento de los mismos para participar activamente durante las fases de instalación, pruebas y transferencia de conocimiento	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
IN17	Técnico Mecánico	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Técnico Coloquial	Específico	Revisión y entendimiento de los mismos para participar activamente durante las fases de instalación, pruebas y transferencia de conocimiento	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
IN18	Supervisor de Mantenimiento Eléctrico	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Técnico Coloquial	Específico	Revisión y entendimiento de los mismos para participar activamente durante las fases de instalación, pruebas y transferencia de conocimiento	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
IN19	Técnico Eléctrico	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Técnico Coloquial	Específico	Revisión y entendimiento de los mismos para participar activamente durante las fases de instalación, pruebas y transferencia de conocimiento	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez

IN20	Asistente Logístico	Informes técnicos de necesidad para adquisición de maquinaria, consumibles, muebles/enseres y contratación de servicios	Digital (formatos aprobados)	Coloquial	Normal	Adquirir los bienes y contratar los servicios de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas por el proyecto	Alto	Hasta la fecha indicada en el cronograma del proyecto	De acuerdo al cronograma del proyecto
		Solicitudes de adquisición				Alto	Inmediatamente luego de la aprobación de los informes técnicos de necesidad		
		Ofertas de proveedores				Muy alto	En día y hora indicada en los pliegos publicados para el proceso de adquisición o contratación		
		Actas de preguntas y respuestas emitidas por la comisión de calificación del proceso				Bajo			
		Actas de calificación técnica de ofertas emitidas por la comisión de calificación del proceso				Muy alto			
IN21	Abogado	Informes técnicos de necesidad para adquisición de maquinaria, consumibles, muebles/enseres y contratación de servicios	Digital (formatos aprobados), la garantía será receptada también en físico	Formal Coloquial	Específico	Elaborar los contratos para adquirir los bienes o contratar los servicios en función de los requerimientos solicitados por el proyecto	Alto	Hasta la fecha indicada en el cronograma del proyecto	De acuerdo al cronograma del proyecto

		Pliegos del proceso de contratación				Forman parte de los contratos que elabora el área jurídica	Alto	Hasta 2 días posteriores a la validación del Informe Técnico de Necesidad	
		Documentos para la elaboración de contratos solicitados a los proveedores: RUP, RUC, Nombramiento o poder especial de quién firmará el contrato, Garantía de fiel cumplimiento/técnica				Para la elaboración de los contratos requeridos para adquirir o contratar bienes/servicios de acuerdo a las normativas legales y vigentes	Alto	Hasta 15 días calendarios contados a partir de la adjudicación de los proveedores	
IN22	Asistente Financiero	Informes de pago emitidos por los administradores de procesos y adquisiciones Facturas	Digital (formatos aprobados)	Coloquial	Normal	Aprobar los pagos de acuerdo al flujo de caja de la empresa	Alto	Hasta máximo 2 días posteriores a la fecha de la firma de legalización del acta de entrega recepción del bien o servicio	De acuerdo al cronograma del proyecto
IN23	Ayudante de Taller de Mantenimiento	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Coloquial	Normal	Revisión y entendimiento de los mismos para participar activamente durante las fases de instalación, pruebas y transferencia de conocimiento	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
IN24	Editor Técnico	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Coloquial	Normal	Para elaborar los manuales interactivos requeridos por el proyecto	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
IN25	Operador de la Línea	Manuales y procedimientos de	Digital y físico	Técnico Coloquial	Normal	Revisión y entendimiento de estos para participar	Alto	60 días antes del inicio de la fase de	Una vez

		instalación de la maquinaria				activamente durante las fases de instalación, pruebas y transferencia de conocimiento		instalación de la maquinaria	
		Material de apoyo para las capacitaciones				Información de apoyo y guía durante las capacitaciones	Medio	30 días antes del inicio de la fase de transferencia de conocimiento	Una vez
		Cronograma de capacitaciones				Gestionar la disponibilidad de los recursos y personal que asistirá a las capacitaciones	Alto	45 días antes del inicio de la fase de transferencia de conocimiento	Una vez
IN26	Técnico de la Línea de Producción	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Técnico Coloquial	Específico	Revisión y entendimiento de los mismos para participar activamente durante las fases de instalación, pruebas y transferencia de conocimiento	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
		Material de apoyo para las capacitaciones				Información de apoyo y guía durante las capacitaciones	Medio	30 días antes del inicio de la fase de transferencia de conocimiento	Una vez
		Cronograma de capacitaciones				Planificar sus actividades de tal manera que pueda participar en las capacitaciones	Alto	45 días antes del inicio de la fase de transferencia de conocimiento	Una vez
		Cronograma de pruebas de la puesta en servicio de la maquinaria				Planificar sus actividades y la de su personal a cargo de tal manera que puedan participar en la puesta en servicio de la maquinaria	Alto	45 días antes del inicio de la fase de transferencia de conocimiento	Una vez

		Protocolo de Pruebas				Conocer las pruebas a ejecutar y gestionar la disponibilidad de los recursos a utilizar	Medio	45 días antes del inicio de la fase de pruebas de la línea de producción	Una vez
IN27	Representante del Fabricante	Informe Técnico de Necesidad para adquisición de la maquinaria principal y auxiliar - Especificaciones técnicas	Digital (formatos aprobados)	Formal Técnico Coloquial	Específico	Gestionar con el fabricante la dotación de la maquinaria acorde a los requerimientos de ServiCartón S.A.	Alto	Hasta la fecha indicada en el cronograma del proyecto	Una vez
IN28	Técnico Eléctrico del Fabricante	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital y físico	Técnico Coloquial	Específico	Para ejecutar el trabajo de instalación y conexión de la maquinaria	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
		Lista de observaciones resultantes de las pruebas realizadas a la maquinaria				Tomar conocimiento y proceder con las correcciones necesarias	Alto	Inmediatamente después de finalizada cada una de las pruebas planificadas	Al término de cada prueba
		Cronograma de instalación de la maquinaria				Realizar la logística necesaria para prestar la asistencia técnica en el momento requerido por el equipo de proyecto	Alto	45 días antes del inicio de la fase de instalación de la maquinaria	
		Cronograma de pruebas de la maquinaria				Alto	45 días antes del inicio de la fase de transferencia de conocimiento		
IN29	Técnico Mecánico del Fabricante	Manuales y procedimientos de instalación de la maquinaria	Digital (formatos aprobados)	Técnico Coloquial	Específico	Para ejecutar el trabajo de instalación de la maquinaria	Alto	Inmediatamente después de haber sido emitidos por el proveedor/fabricante	Una vez
		Lista de observaciones resultantes de las pruebas realizadas a la maquinaria				Tomar conocimiento y proceder con las correcciones necesarias	Alto	Inmediatamente después de finalizada cada una de las pruebas planificadas	Al término de cada prueba
		Cronograma de instalación de la maquinaria				Realizar la logística necesaria para prestar la asistencia técnica en el momento	Alto	45 días antes del inicio de la fase de instalación de la maquinaria	

		Cronograma de pruebas de la maquinaria				requerido por el equipo de proyecto	Alto	45 días antes del inicio de la fase de transferencia de conocimiento	
IN30	Proveedor de la maquinaria	Informe Técnico de Necesidad para adquisición de la maquinaria principal y auxiliar - Especificaciones técnicas	Digital y físico (formatos aprobados)	Formal Técnico Coloquial	Específico	Fabricar la maquinaria acorde a las especificaciones técnicas requeridas por el equipo de proyecto	Alto	Hasta la fecha indicada en el cronograma del proyecto	Una vez
		Lista de observaciones resultantes de las pruebas realizadas a la maquinaria				Coordinar y prestar los recursos al personal de técnicos enviados para realizar las pruebas a entera satisfacción del cliente	Alto	Inmediatamente después de finalizada cada una de las pruebas planificadas	Al término de cada prueba
IN31	Contratistas	Informes Técnicos de Necesidad para la contratación de los servicios de adecuación de la infraestructura	Digital (formatos aprobados)	Técnico Coloquial	Específico	Conocer el alcance de los servicios requeridos por el equipo de proyecto y presentar la oferta para el proceso de contratación	Alto	Hasta la fecha indicada en el cronograma	Una vez

SEGUIMIENTO DE GESTIÓN DE INTERESADOS:

El seguimiento a los interesados del proyecto se realizará con la ayuda de la información que proporciona el equipo de 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:

- Solicitudes de cambio aprobadas
- Informes o reportes de desempeño del proyecto

Registro de incidentes

Nota. Elaboración: Autores, Fuente: Los Autores.

Lista de referencias

PMI. (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Newtown Square, Pennsylvania, EEUU: Project Management Institute, Inc.

PMI. (2019). The Estandar for Risk Management in Portfolios, Programs and Projects. Newtown Square, Pennsylvania, EEUU: Project Management Institute, Inc.

<https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=pulpa-de-celulosa>

<http://www.mercapital.ec/wp-content/uploads/2017/07Prospecto-de-Oferta-Publica.pdf>