



Maestría en Gestión de Proyectos

TEMA:

**DISEÑO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ASME
EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE RECIPIENTES A PRESIÓN, CALDERAS E
INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA EMPRESA HEATEXCHANGER.**

**Trabajo de titulación presentado como requisito para optar al título de
MÁSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

Por los estudiantes:

José David Jurado Bocca

Mercedes Cristina Bernal Álvarez

Bajo la dirección de:

MGp. Ing. Fernando Núñez Miranda

Guayaquil – Ecuador

Año 2021

Dedicatoria

A MIS PADRES

A MIS AMIGOS

A MIS FAMILIARES

Agradecimientos

A mi madre y mi padre que hicieron posible mi educación y me guiaron en cada momento de mi vida. A mis amigos que de una u otra manera colaboraron con la realización de este Trabajo final de Graduación.

José David Jurado Bocca

A Dios por sus bendiciones en mi vida, a mis padres porque gracias a su esfuerzo he conseguido cumplir esta meta, a mi hermana por ser mi soporte en todo momento. A mi esposo que ha sido mi compañero y a mis amigos que me impulsan a ser mejor cada día.

Mercedes Cristina Bernal Alvarez

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

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-920

APELLIDOS Y NOMBRES	JURADO BOCCA JOSÉ DAVID
IDENTIFICACIÓN	1204036410
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	DISEÑO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ASME EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE RECIPIENTES A PRESIÓN, CALDERAS E INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA EMPRESA HEATEXCHANGER.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-04-23
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veintitres días del mes de Abril del año dos mil veintiuno a las 15:02 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: NUÑEZ MIRANDA FERNANDO DAVID, Director del trabajo de Titulación, CALLE ROJAS MARCO ANTONIO, Vocal y PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "DISEÑO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ASME EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE RECIPIENTES A PRESIÓN, CALDERAS E INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA EMPRESA HEATEXCHANGER.", presentado por el estudiante JURADO BOCCA JOSÉ DAVID.

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



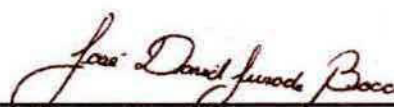
NUÑEZ MIRANDA FERNANDO DAVID
DIRECTOR



CALLE ROJAS MARCO ANTONIO
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



JURADO BOCCA JOSÉ DAVID
ESTUDIANTE

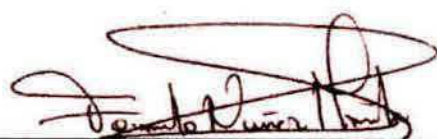
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-919

APELLIDOS Y NOMBRES	BERNAL ÁLVAREZ MERCEDES CRISTINA
IDENTIFICACIÓN	0940815426
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	DISEÑO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ASME EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE RECIPIENTES A PRESIÓN, CALDERAS E INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA EMPRESA HEATEXCHANGER.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-04-23
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veintitres días del mes de Abril del año dos mil veintiuno a las 15:00 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: NUÑEZ MIRANDA FERNANDO DAVID, Director del trabajo de Titulación, CALLE ROJAS MARCO ANTONIO, Vocal y PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "DISEÑO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ASME EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE RECIPIENTES A PRESIÓN, CALDERAS E INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA EMPRESA HEATEXCHANGER.", presentado por la estudiante BERNAL ÁLVAREZ MERCEDES CRISTINA.

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



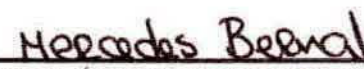
NUÑEZ MIRANDA FERNANDO DAVID
DIRECTOR



CALLE ROJAS MARCO ANTONIO
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



PALACIOS VERA LIBER HUMBERTO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



BERNAL ÁLVAREZ MERCEDES CRISTINA
ESTUDIANTE

Tabla de contenido

Tabla de contenido	4
Índice de tablas	12
Índice de figuras.....	17
Capítulo 1: Entorno institucional	19
1.1. Introducción general	19
1.1.1. Hitos institucionales.....	19
1.1.2. Contexto nacional	20
1.1.3. Contexto internacional	20
1.1.4. Gobierno corporativo	20
1.1.5. Desafíos institucionales.....	21
1.2. Filosofía institucional.....	22
1.2.1. Misión	22
1.2.2. Visión.....	22
1.2.3. Valores	22
1.3. Modelo de negocio.....	22
1.3.1. Segmento de mercado	22
1.3.2. Propuesta de valor.....	23
1.3.3. Relación con clientes	23
1.3.4. Canales de servicio.....	24
1.3.5. Actividades claves.....	24
1.3.6. Recursos claves	25
1.3.7. Alianzas claves.....	26
1.3.8. Estructura de costos	26
1.3.9. CANVAS	27
1.4. Estrategia institucional.....	29
1.4.1. Estrategia general.....	29
1.4.2. Mapa estratégico	29

1.4.3.	Cuadro de mando integral.....	31
1.4.4.	Despliegue de perspectivas	32
1.5.	Arquitectura organizacional	33
1.5.1.	Matriz de arquitectura empresarial.....	33
1.5.2.	Cadena de valor.....	34
1.5.3.	Riesgos y controles	35
1.5.4.	Organigrama institucional.....	44
1.5.5.	Sistemas de información	45
Capítulo 2:	Caso de negocio	46
2.1.	Resumen ejecutivo	46
2.1.1.	Definición de problema/oportunidad	46
2.1.2.	Análisis de brechas.....	47
2.1.3.	Iniciativas claves	62
2.2.	Estudio de Alternativas	63
2.2.1.	Alcance de la solución	64
2.2.2.	Estudio de mercado	67
2.2.3.	Estudio regulatorio.....	71
2.2.4.	Estudio administrativo	73
2.2.5.	Estudio técnico.....	76
2.2.6.	Estudio social	79
2.2.7.	Modelo de prominencia	79
2.2.8.	Estudio ambiental.....	80
2.2.9.	Estudio económico.....	84
2.2.10.	Estudio financiero	91
2.2.11.	Estudio de riesgos	94
2.3.	Evaluación Multicriterio	97
2.3.1.	Criterios de selección	97
2.3.2.	Rating de selección	97

2.3.3.	Matriz de priorización.....	98
2.3.4.	Justificación de selección.....	99
2.4.	Enfoque de Implementación	100
2.4.1.	Inicialización del proyecto	100
2.4.2.	Planeación del proyecto	100
2.4.3.	Ejecución del proyecto.....	101
2.4.4.	Supervisión del proyecto.....	101
2.4.5.	Cierre del proyecto.....	102
2.4.6.	Post-gestión del proyecto	102
2.4.7.	Aprobaciones	103
Capítulo 3:	Acta de Constitución.....	104
3.1.	Propósito y justificación del Proyecto	104
3.2.	Descripción del proyecto y entregables	104
3.3.	Requerimientos de alto nivel del proyecto.....	105
3.4.	Objetivos del proyecto	105
3.5.	Premisas y restricciones.....	105
3.6.	Riesgos de alto nivel	106
3.7.	Cronograma de hitos principales.....	106
3.8.	Presupuesto estimado.....	107
3.9.	Lista de interesados.....	107
3.10.	Requisitos de aprobación del proyecto	107
3.11.	Asignación del director del proyecto	108
3.12.	Autoridad del director del proyecto	108
3.13.	Asignación del patrocinador del proyecto.....	108
3.14.	Autoridad del patrocinador del proyecto.....	108
3.15.	Aprobaciones	109
Capítulo 4:	Plan de dirección de proyectos.....	110
4.1.	Gestión de integración	110

4.1.1.	Plan de Gestión de Integración	110
4.1.2.	Registro de Beneficios del Proyecto	115
4.1.3.	Registro de Lecciones Aprendidas.....	116
4.1.4.	Acta de Cierre del Proyecto	117
4.2.	Gestión de alcance	119
4.2.1.	Plan de Gestión de Alcance	119
4.2.2.	Enunciado del Alcance del Proyecto.....	121
4.2.2.1.	Descripción del Alcance del Producto	121
4.2.2.2.	Criterios de Aceptación del Producto	121
4.2.2.3.	Entregables del Proyecto.....	123
4.2.2.4.	Exclusiones del Proyecto	123
4.2.2.5.	Restricciones del Proyecto	123
4.2.2.6.	Supuestos del Proyecto	124
4.2.3.	Estructura de Desglose de Trabajo.....	125
4.2.4.	Diccionario de la EDT	125
4.2.5.	Matriz de Trazabilidad de Requisitos	133
4.3.	Gestión del cronograma	136
4.3.1.	Plan de Gestión del Tiempo	136
4.3.1.1.	Metodología del Cronograma	136
4.3.1.2.	Herramientas del Cronograma	136
4.3.1.3.	Definición de Actividades.....	137
4.3.1.4.	Secuenciar Actividades	137
4.3.1.5.	Estimación de Recursos de Actividades	137
4.3.1.6.	Estimación de Duración de Actividades	138
4.3.1.7.	Nivel de Exactitud.....	138
4.3.1.8.	Unidades de Medida.....	138
4.3.1.9.	Umbrales de Control	138
4.3.1.10.	Formatos y Reportes del Cronograma.....	138

4.3.1.11.	Desarrollo del Cronograma	139
4.3.1.12.	Monitoreo y Control del Cronograma	140
4.3.2.	Cronograma del Proyecto (MS Project) Cronograma del Proyecto (MS Project)	141
4.3.3.	Línea Base del Cronograma (MS Project)	142
4.3.4.	Listado de Actividades e Hitos	142
4.3.5.	Secuencia de Actividades.....	145
4.3.6.	Estimación de Recursos de Actividades	147
4.3.7.	Estimación de Duración de Actividades	151
4.3.8.	Ruta Crítica del Proyecto (MS Project)	153
4.4.	Gestión del presupuesto	154
4.4.1.	Plan de Gestión del Presupuesto	154
4.4.1.1.	Nombre del Proyecto y Tipos de Estimación.....	154
4.4.1.2.	Unidades de Medida.....	154
4.4.1.3.	Umbrales de Control	155
4.4.1.4.	Métodos de Medición del Valor Ganado	155
4.4.1.5.	Pronóstico del Valor Ganado	156
4.4.1.6.	Niveles de Estimación y Control.....	156
4.4.1.7.	Procesos de Gestión de Costos.....	157
4.4.1.8.	Formatos de Gestión de Costos.....	157
4.4.1.9.	Sistemas de Control de Tiempo	158
4.4.1.10.	Sistemas de Control de Costos.....	158
4.4.1.11.	Sistemas de Control de Cambios de Costos	159
4.4.2.	Estimación de Costos	160
4.4.3.	Presupuesto del Proyecto	163
4.4.4.	Timeline del Proyecto (Curva S)	164
4.5.	Gestión de calidad.....	165
4.5.1.	Plan de Gestión de Calidad	165
4.5.1.1.	Política de Calidad del Proyecto	165

4.5.1.2.	Línea Base de Calidad del Proyecto.....	166
4.5.1.3.	Actividades de Calidad	166
4.5.1.4.	Roles de Gestión de Calidad	167
4.5.1.5.	Organización para la Calidad del Proyecto	170
4.5.1.6.	Documentos Normativos para la Calidad	170
4.5.1.7.	Procesos de Gestión de Calidad.....	171
4.5.2.	Métricas de Calidad	172
4.5.3.	Lista de verificación de Calidad.....	174
4.6.	Gestión de recursos	177
4.6.1.	Plan de Gestión de Recursos.....	177
4.6.1.1.	Nombre del Proyecto	177
4.6.1.2.	Organigrama del Proyecto	177
4.6.1.3.	Roles y Responsabilidades del Proyecto.....	178
4.6.1.4.	Descripción de Roles	178
4.6.1.5.	Adquisición del Personal del Proyecto	178
4.6.1.6.	Criterios de Liberación del Personal del Proyecto	178
4.6.1.7.	Capacitación, Entrenamiento y Tutoría Requerido	179
4.6.1.8.	Sistema de Reconocimiento y Recompensas	179
4.6.1.9.	Cumplimiento de Regulaciones, Pagos y Políticas.	179
4.6.1.10.	Requerimientos de Seguridad	180
4.6.2.	Matriz de Asignación de Responsabilidades.....	180
4.6.3.	Descripción de Roles	181
4.6.4.	Adquisición del Personal del Proyecto	185
4.7.	Gestión de comunicaciones.....	186
4.7.1.	Plan de Gestión de Comunicaciones.....	186
4.7.1.1.	Procedimiento de Gestión de Incidentes	186
4.7.1.2.	Actualización de Plan de Comunicaciones	187
4.7.1.3.	Guía para Eventos de Comunicación.....	187

4.7.1.4.	Formatos de las Comunicaciones.....	189
4.7.1.5.	Diagrama de Información del Proyecto	190
4.7.1.6.	Jerarquía de Toma de Decisiones del Proyecto.....	190
4.7.2.	Matriz de Comunicaciones del Proyecto	192
4.8.	Gestión de riesgos	194
4.8.1.	Plan de Gestión de Riesgos.....	194
4.8.1.1.	Procedimiento de Planificación de Respuestas	194
4.8.1.2.	Establecimiento de Umbrales de Riesgo.....	195
4.8.1.3.	Procedimiento de Creación de Registros de Riesgo	195
4.8.1.4.	Procedimiento de Análisis Cualitativo de Riesgos	196
4.8.1.5.	Procedimiento de Análisis Cuantitativo de Riesgos	196
4.8.1.6.	Definición de Escalas para Probabilidad e Impacto.....	197
4.8.1.7.	Definición de Umbrales y Tolerancias de Riesgos	198
4.8.1.8.	Establecimientos de Mapas de Calor de Riesgos.....	198
4.8.2.	Registro de Riesgos del Proyecto.....	199
4.9.	Gestión de adquisiciones.....	206
4.9.1.	Plan de Gestión de Adquisiciones.....	206
4.9.1.1.	Procedimiento de Planificación de Adquisiciones	206
4.9.1.2.	Procedimiento de Establecimiento de Criterios	206
4.9.1.3.	Procedimiento de Creación de Orden de Requisición.....	207
4.9.1.4.	Procedimiento de Administración de Proveedores	207
4.9.2.	Matriz de Requisitos de Adquisiciones Registro de Riesgos del Proyecto	208
4.9.3.	Enunciado de Trabajo de Adquisiciones.....	209
4.9.4.	Evaluación y Selección de Proveedores.....	211
4.10.	Gestión de interesados	212
4.10.1.	Registro de Interesados	212
4.10.2.	Análisis de Clasificación de Interesados.....	214
4.10.3.	Plan de Gestión de Interesados	215

4.10.3.1.	Identificación y Registro de Interesados	215
4.10.3.2.	Clasificación de Interesados.....	216
4.10.3.3.	Participación Actual y Deseada de Interesados	216
4.10.3.4.	Estrategia de Gestión de Interesados.....	217
4.10.3.5.	Flujo de Interrelaciones de Interesados	218
4.10.3.6.	Requisitos de Información de Interesados	218
4.10.3.7.	Seguimiento de Gestión de Interesados	220
Bibliografía		221

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción del segmento de mercado de "HeatExchanger"	23
Tabla 2 Líneas de negocio de "HeatExchanger"	25
Tabla 3 Cuadro de mando integral de "HestExchanger"	31
Tabla 4 Despliegue de perspectivas de "HestExchanger"	32
Tabla 5 Matriz de arquitectura empresarial de "HeatExchanger"	33
Tabla 6 Factores Externos de "HeatExchanger"	36
Tabla 7 Factores Internos de "HeatExchanger"	38
Tabla 8 Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE).....	41
Tabla 9 Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE).....	42
Tabla 10 Matriz de vinculación de elementos externos e internos	48
Tabla 11 Matriz Identificación de Brechas	53
<i>Tabla 12</i> Matriz de Priorización de Brechas.	57
<i>Tabla 13</i> Brechas Priorizadas	59
<i>Tabla 14</i> Aspectos para Evaluación Multicriterio	60
Tabla 15 Matriz de comparación de pares entre aspectos.....	60
Tabla 16 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Iniciativa cuenta con el apoyo de la dirección”	60
Tabla 17 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Factibilidad dentro de los procesos de la compañía”.....	60
Tabla 18 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Inversión (alto nivel) y retorno”	61
Tabla 19 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Tiempo de implementación”	61
Tabla 20 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Se alinea con los objetivos del CMI”	61
Tabla 21 Resultado general de la priorización.....	61

Tabla 22 Iniciativas clave	62
Tabla 23 Priorización de alternativas.....	63
Tabla 24 Lista de Problemas identificados para las alternativas	65
Tabla 25 Contratos solicitados por empresas públicas para elementos térmicos y recipientes a presión.....	69
Tabla 26 Lista de Requisitos para alternativas.....	73
Tabla 27 Recurso Humano Requerido para Alternativa 1	75
Tabla 28 Recurso Humano Requerido para Alternativa 2	75
Tabla 29 Tamaño de Proyecto de Alternativa 1	76
Tabla 30 Tamaño de Proyecto de Alternativa 2.....	77
Tabla 31 Características técnicas de Alternativa 1	77
Tabla 32 Características técnicas de Alternativa 2	77
Tabla 33 Elementos incorporados por las alternativas en la cadena de valor.....	78
Tabla 34 Evaluación de interesados.....	79
Tabla 35 Valoración de impactos de iniciativas	82
Tabla 36 Determinación de capital inicial alternativa 1	84
Tabla 37 Determinación de capital inicial alternativa 2	85
Tabla 38 Ingresos y egresos alternativa 1 y alternativa 2	86
Tabla 39 Egresos alternativa 1 – Gastos Fijos	87
Tabla 40 Egresos alternativa 1 – Gastos Variables.....	88
Tabla 41 Egresos alternativa 2 – Gastos Fijos	89
Tabla 42 Egresos alternativa 2 – Gastos Variables.....	90
Tabla 43 Flujo de Caja - Alternativa 1.....	91
Tabla 44 Flujo de Caja - Alternativa 2.....	92
Tabla 45 Indicadores financieros	93

Tabla 46 Riesgos identificados para Alternativa 1	94
Tabla 47 Riesgos identificados para Alternativa 2	94
Tabla 48 Matriz de Riesgos para Alternativa 1	95
Tabla 49 Matriz de Riesgos para Alternativa 2	96
Tabla 50 Matriz de priorización	98
Tabla 51 Registro de Beneficios del Proyecto	115
Tabla 52 Registro de Lecciones Aprendidas	117
Tabla 53 Criterios de Aceptación del Producto	122
Tabla 54 Entregables del Proyecto	123
Tabla 55 Diccionario de la EDT Parte 1	125
Tabla 56 Diccionario de la EDT Parte 2	126
Tabla 57 Diccionario de la EDT Parte 3	126
Tabla 58 Diccionario de la EDT Parte 3	127
Tabla 59 Diccionario de la EDT Parte 4	128
Tabla 60 Diccionario de la EDT Parte 5	128
Tabla 61 Diccionario de la EDT Parte 6	129
Tabla 62 Diccionario de la EDT Parte 7	129
Tabla 63 Diccionario de la EDT Parte 8	130
Tabla 64 Diccionario de la EDT Parte 9	130
Tabla 65 Diccionario de la EDT Parte 10	131
Tabla 66 Diccionario de la EDT Parte 11	132
Tabla 67 Diccionario de la EDT Parte 12	132
Tabla 68 Diccionario de la EDT Parte 13	133
Tabla 69 Matriz de Trazabilidad de Requisitos	133
Tabla 70 Matriz de recopilación de requisitos	135

Tabla 71 Frecuencia de actualización de reportes de control	139
Tabla 72 Secuencia de Actividades	145
Tabla 73 Estimación de Recursos de Actividades	147
Tabla 74 Estimación Paramétrica	151
Tabla 75 Estimación Análoga	152
Tabla 76 Estimación por Tres Valores.....	152
Tabla 77 Nombre del Proyecto y Tipos de Estimación	154
Tabla 78 Umbrales de Control.....	155
Tabla 79 Medición del Valor Ganado.....	155
Tabla 80 Pronóstico del Valor Ganado	156
Tabla 81 Niveles de Estimación y Control	156
Tabla 82 Procesos de Gestión de Costos	157
Tabla 83 Formatos de Gestión de Costos	157
Tabla 84 Estimación de costos por actividades	160
Tabla 86 Presupuesto del Proyecto	163
Tabla 87 Línea Base de Calidad del Proyecto	166
Tabla 88 Actividades de Calidad	166
Tabla 89 Roles de Gestión de Calidad - Parte 1	167
Tabla 90 Roles de Gestión de Calidad - Parte 2	168
Tabla 91 Roles de Gestión de Calidad - Parte 3	168
Tabla 92 Roles de Gestión de Calidad - Parte 4	168
Tabla 93 Roles de Gestión de Calidad - Parte 5	169
Tabla 94 Métricas de Calidad – Parte 1	172
Tabla 95 Métricas de Calidad – Parte 2	172
Tabla 96 Métricas de Calidad – Parte 3	173

Tabla 97 Lista de verificación de Calidad	174
Tabla 98 Criterios de Liberación del Personal del Proyecto.....	178
Tabla 99 Matriz de Asignación de Responsabilidades	180
Tabla 100 Descripción de Roles - Parte 1	181
Tabla 101 Descripción de Roles - Parte 2.....	181
Tabla 102 Descripción de Roles - Parte 3	182
Tabla 103 Descripción de Roles - Parte 4.....	182
Tabla 104 Descripción de Roles - Parte 5	183
Tabla 105 Descripción de Roles - Parte 6.....	183
Tabla 106 Adquisición del Personal del Proyecto	185
Tabla 107 Matriz de Comunicaciones del Proyecto	192
Tabla 108 Escala de Probabilidad.....	197
Tabla 109 Escala de Impacto	197
Tabla 110 Mapas de Calor de Riesgos.....	198
Tabla 111 Registro de riesgos.....	199
Tabla 112 Registro de Planificación de Respuestas.....	203
Tabla 113 Matriz de Requisitos de Adquisiciones.....	208
Tabla 114 Enunciado de Trabajo de Adquisiciones.....	209
Tabla 115 Evaluación y Selección de Proveedores	211
Tabla 116 Registro de interesados - Información de Identificación	212
Tabla 117 Registro de interesados - Evaluación.....	213
Tabla 118 Matriz de Clasificación de Interesados	214
Tabla 119 Modelo de Prominencia de Interesados	215
Tabla 120 Participación Actual y Deseada de Interesados	216
Tabla 121 Estrategia de Gestión de Interesados	217

Tabla 122	Requisitos de Información de Interesados	218
------------------	---	------------

Índice de figuras

Figura 1	Hitos institucionales "HeatExchanger"	20
Figura 2	Representación de la estructura de Heat Exchanger.	21
Figura 3	Modelo CANVAS de "HeatExchanger"	28
Figura 4	Mapa Estratégico de "HeatExchanger"	30
Figura 5	Cadena de Valor de "HeatExchange"	34
Figura 6	Gráfica Selección de Estrategia.	43
Figura 7	Organigrama de "HeatExchanger"	44
Figura 8	Brechas Priorizadas Jerárquicamente	62
Figura 9	Esquema de la organización	70
Figura 10	Organigrama - Alternativa 1.	74
Figura 11	Organigrama - Alternativa 2	74
Figura 12	Análisis de prominencia	80
Figura 13	Identificación de aspectos e impactos ambientales para iniciativas	81
Figura 14	Estructura de Desglose de Trabajo	125
Figura 15	Cronograma del proyecto - Diagrama de Grant.	141
Figura 16	Línea Base del Cronograma	142
Figura 17	Listado de Actividades e Hitos	142
Figura 18	Ruta Crítica del Proyecto	153
Figura 19	Timeline del Proyecto (Curva S)	164
Figura 20	Organización para la Calidad del Proyecto	170
Figura 21	Organigrama del Proyecto	177
Figura 22	Diagrama de Información del Proyecto	190

Figura 23 Jerarquía de Toma de Decisiones del Proyecto	190
Figura 24 Flujo de Interrelaciones de Interesados	218

Capítulo 1: Entorno institucional

1.1. Introducción general

Heat Exchanger, es una organización que desarrolla y ejecuta proyectos de ingeniería integral personalizados para la industria en general. Lleva más de 25 años en el mercado, durante los cuales ha venido ampliando los productos y servicios que ofrece a las distintas industrias que manejan equipos de transferencia de calor.

Actualmente cuenta con una alta capacidad de producción y personal con vasta experiencia en el desarrollo de proyectos integrales, desde la ingeniería de diseño mecánico y térmico de recipientes a presión y fabricación de estos, hasta el montaje en los sitios de operación.

Con el objetivo de fortalecer el capital de marca que brinda a sus clientes a nivel nacional, así como de expandirse al mercado internacional, la organización se encuentra en la búsqueda de ampliar su participación en el mercado mejorando la calidad de sus productos y servicios (Metalco S.A., 2017).

1.1.1. Hitos institucionales

La organización se funda en la ciudad de Guayaquil en el año 1990 bajo el nombre de “Thermal Products” como una organización dedicada a la fabricación y comercialización de equipos de transferencia de calor. Cinco años después en su búsqueda de mejorar la percepción de la organización en la mente de sus clientes decide cambiar su nombre a “Heat Exchanger” y ampliar su actividad agregando los servicios de instalación y mantenimiento de productos para darle un mayor valor agregado. Hasta que en el 2011 decide brindar un servicio completo desarrollando proyectos integrales donde se involucra también obras civiles, eléctricas y mecánicas para que los clientes encuentren en Heat Exchanger una organización que maneje todo el proceso.

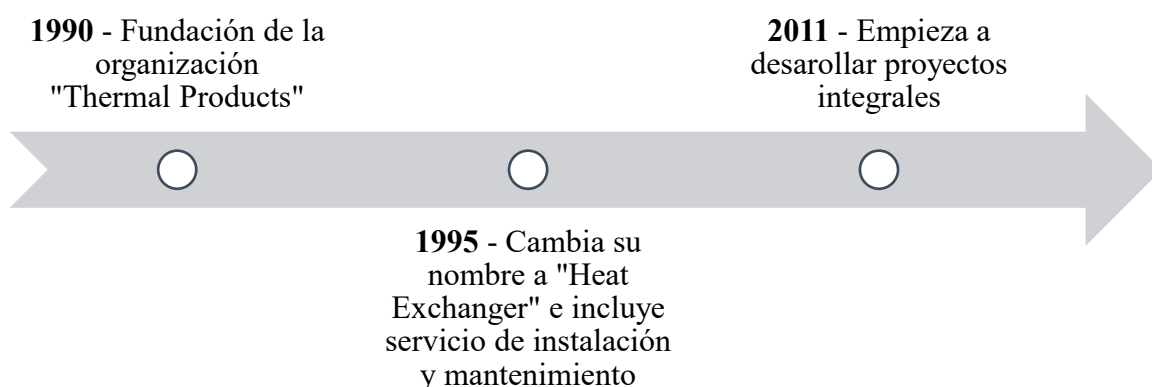


Figura 1 Hitos institucionales “HeatExchanger”

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.1.2. Contexto nacional

La organización se funda con el propósito de brindar soluciones a clientes de distintas industrias en cuanto a la necesidad de equipos de transferencia de calor. Gracias a la experiencia de la organización y la calidad de sus productos actualmente brinda su portafolio de equipos y servicios a la mayoría de las industrias en el Ecuador especialmente en los sectores de la industria alimenticia, química, petroquímica entre otras.

1.1.3. Contexto internacional

Una de las metas de Heat Exchanger es lograr expandirse a mercados foráneos, por esto, se encuentra en la búsqueda de certificaciones internacionales que le permitan competir fuera del país.

1.1.4. Gobierno corporativo

La organización está formada por siete departamentos bien establecidos que tienen claro su rol dentro de la organización. Dentro de cada departamento existe personal con

experiencia suficiente para cumplir con sus obligaciones y de esta manera crear sinergia en la organización.

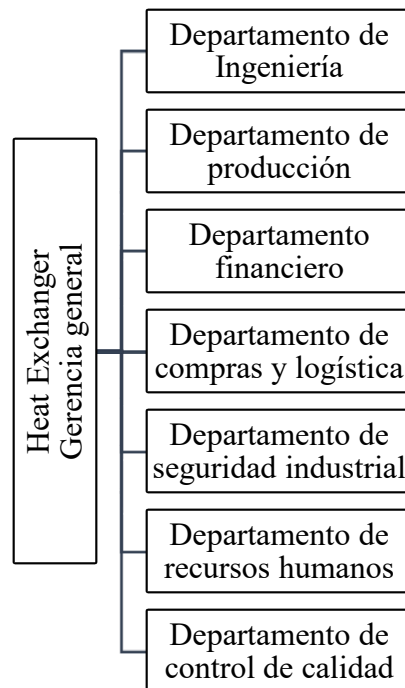


Figura 2 Representación de la estructura de Heat Exchanger.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.1.5. Desafíos institucionales

Los principales desafíos que se presentan para la organización están estrechamente relacionados con la percepción que quiere lograr en los clientes. Se pueden enumerar de la siguiente manera:

Calidad: Mantener o mejorar la calidad de los productos.

Servicio: Capacitar a su personal constantemente en el servicio de instalación y mantenimiento de los equipos.

Servicio Integral: Contar con personal que pueda desarrollar proyectos integrales ajustándose al presupuesto y cronograma establecido inicialmente.

Solvencia financiera: Ser lo suficientemente solventes para desarrollar proyectos de gran tamaño.

1.2. Filosofía institucional

1.2.1. Misión

Planificar, diseñar y construir equipos metalmecánicos que sean soluciones confiables y de alta calidad ante la necesidad de nuestros clientes.

1.2.2. Visión

Hasta el 2030 ser la organización líder en fabricación de equipos de transferencia de calor de alta calidad y eficiencia aportando a la matriz productiva del ecuador.

1.2.3. Valores

Los valores de la institución que se alinean con la misión y visión se los detalla a continuación

Trabajo en equipo

Honestidad

Profesionalismo

Mejoramiento

Servicio

Innovación

1.3. Modelo de negocio

1.3.1. Segmento de mercado

El segmento de mercado a la cual la institución está alineada es la Petroquímica, alimenticia, refinerías, industria del acero y plásticos, ofreciendo un portafolio de servicios de ingeniería, mantenimiento, fabricación de equipos de transferencia de calor. Servicios que la institución ofrece con una alta calidad y precios competitivos ante el mercado ecuatoriano.

Tabla 1 Descripción del segmento de mercado de "HeatExchanger"

Demografía	Sector	Industria
	Tamaño	Mediana Organización
	Localización	Duran – Vía Duran Tambo
Operaciones	Tipo de tecnología	Intercambiadores de calor Recipientes a presión.
	Clientes – Sectores	Alimenticia Petroquímica Refinería Industria del acero Plásticos
	Capacidad instalada	Media
	Estructuración	Con contratos previos
Compras	Frecuencia	Mensual
	Legalidad	Clientes por contrato previos
Relación	Riesgo	Alto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.3.2. Propuesta de valor

La propuesta de valor establecida por Heat Exchanger es ofrecer productos y servicios bajo los estándares más severos y costos competitivos ante el mercado.

Ofrecer un equipo de ingeniería plenamente capacitado y comprometido a la solución de problemas presentes en la industria farmacéutica, alimenticia, petrolera, metalúrgica y química.

1.3.3. Relación con clientes

La organización Heat Exchanger, ha formado su reputación por más de 30 años, entregando a sus clientes productos de alta calidad y confiabilidad, creando una relación directa y una confianza mutua. La organización brinda una asistencia personalizada y eficaz formando cadenas de clientes satisfechos, ya sea con la calidad, confiabilidad, costos accesibles del mercado, rápida respuesta o servicio postventa.

1.3.4. Canales de servicio

Los canales de atención con los que cuenta Heat Exchanger, tienen como objeto mantener al público externo informado de los proyectos que la organización haya realizado o se encuentre realizando, y de similar manera dar facilidades para que el cliente pueda proponer sus proyectos, para que nuestro departamento de ventas pueda ofrecer una solución rápida y confiable

Línea telefónica

Portal Web

Instagram

LinkedIn

1.3.5. Actividades claves

La organización HeatExchanger cuenta con 2 líneas de negocio principales

1. Diseño de ingeniería
2. Fabricación metalmecánica.

En la Tabla 2 se detalla más los servicios que ofrece cada una de estas líneas.

Tabla 2 Líneas de negocio de "HeatExchanger"

Línea de Negocio				
Línea de Negocio	Servicio	Precio	Plaza	Promoción
Diseño de ingeniería.	• Diseño básico y de detalle de equipos de transferencia de calor. • Diseño mecánico de recipientes a presión, calderas, intercambiadores de calor, secadores. • Diseño básico y de detalle de estructuras metálicas.	Los precios son determinados de acuerdo con el tiempo y complejidad del requerimiento.	Sector industrial y de la producción dentro de todo el país	Se lo realiza a través de visitas realizadas por nuestros vendedores, y marketing a través de redes sociales.
Fabricación Metalmecánica	• Intercambiadores de calor • Recipientes a presión • Secadores • Calderas • Estructuras metálicas • Tuberías	Los precios son determinados de acuerdo con el tiempo y complejidad del requerimiento.	Sector industrial y de la producción dentro de todo el país	Se lo realiza a través de visitas realizadas por nuestros vendedores, y marketing a través de redes sociales.

*Elaboración: Jurado y Bernal (2020)***1.3.6. Recursos claves**

Los recursos claves con que cuenta la organización se los puede detallar a continuación:

- Pantógrafo con capacidad de corte de planchas de hasta $e=50\text{mm}$ y dimensiones de $6000 \times 4000 \text{ mm}$
- Roladora CNC de 4 rodillos con capacidad de roldado de planchas de hasta $e=50\text{mm}$ y dimensiones de $6000 \times 4000 \text{ mm}$

- Pórtico de 10 m de luz y 40 Ton de capacidad
- Terreno de 4000 m²
- Camioneta 4 x 4
- 10 ingenieros con amplio conocimiento en transferencia de calor.
- Edificio de dos plantas de 200 m² de área efectiva
- Camión de 4 Ton
- Torno de 4000 mm de longitud entre puntos, y 600 mm de volteo
- Fresa vertical de 500 x 500 x 600 mm de mesa

1.3.7. Alianzas claves

Las alianzas más fuertes que tiene Heat Exchanger, con el objeto de ofrecer productos de calidad, en un tiempo reducción y a un costo competitivo, es con organizaciones de provisión de materiales y consumibles tanto internacionales como nacionales. Entre las nacionales podemos citar: TUVAL S.A. GERONETO S.A., LA LLAVE, CALDERESA S.A., mientras que dentro de las internacionales podemos citar TEXFIN, DEXTER SALES, O-SUNG, PROTON.

1.3.8. Estructura de costos

La estructura de los costos se describe de la siguiente manera:

Costos Fijos

- Servicios básicos
- Materiales de oficina.

Costos Variables

- Sueldo de los colaboradores
- Pago proveedores
- Pago de mantenimiento de infraestructura.

1.3.9. CANVAS

Con el objeto de describir el modelo de negocio de nuestra organización procederemos a utilizar el modelo CANVAS.

El modelo de negocio CANVAS describe la lógica de cómo una organización crea, entrega y captura valor (Osterwalder & Pigneur, 2010).

SOCIOS CLAVE TUVAL S.A.. GERONETO S.A. LA LLAVE CALDERESA S.A. TEXFIN DEXTER SALES O-SUNG PROTON	ACIVIDADES CLAVE Diseño de ingeniería • Diseño básico y de detalle de equipos de transferencia de calor. • Diseño mecánico de recipientes a presión, calderas, intercambiadores de calor, secadores. • Diseño básico y de detalle de estructuras metálicas Fabricación Metalmecánica • Intercambiadores de calor • Recipientes a presión • Secadores • Calderas • Estructuras metálicas • Tuberías	PROPUESTA DE VALOR Servicios o fabricación de equipos elaborados bajo los estandres de calidad mas severos Costos competitivos ante el mercador, Equipo de ingeniería plenamente capacitado y comprometido a la solución de problemas presentados por nuestros clientes.	RELACIÓN CON CLIENTES Confianza mutua. Relación directa con el cliente. Asistencia personalizada y eficaz.	SEGMENTO DE MERCADO Nuestro segmento de mercado es diversificado, centrado en: Industria Petroquímica Industria farmacéutica Refinerías Industria del acero Industria del plástico
	RECURSOS CLAVE o Pantógrafo con capacidad de corte de planchas de hasta e=50mm y dimensiones de 6000x4000 mm o Roladora CNC de 4 rodillos con capacidad de roldado de planchas de hasta e=50mm y dimensiones de 6000x4000 mm o Pórtico de 10 m de luz y 40 Ton de capacidad o Terreno de 4000 m2 o Camioneta 4 x 4 o 10 ingenieros con amplio conocimiento en transferencia de calor. o Edificio de dos plantas de 200 m2 de área efectiva o Camión de 4 Ton o Torno de 4000 mm de longitud entre puntos, y 600 mm de volteo o Fresa vertical de 500 x 500 x 600 mm de mesa		CANALES • Línea telefónica • Portal Web • Instagram • LinkedIn	
ESTRUCTURA DE COSTOS Costos Fijos • Servicios básicos • Materiales de oficina. Costos Variables • Sueldo de los colaboradores • Pago proveedores • Pago de mantenimiento de infraestructura.			FUENTES DE INGRESO Venta de intercambiadores de calor Venta de recipientes a presión Venta de secadores Venta de calderos Servicio de montaje de estructuras metálicas Servicio de montaje de tuberías Elaboración de diseños de ingeniería	

Figura 3 Modelo CANVAS de "HeatExchanger"

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.4. Estrategia institucional

1.4.1. Estrategia general

La empresa busca dar soluciones de ingeniería de compleja concepción a varias de las industrias del país. Durante todos sus años de servicio ha adoptado una estrategia de costos bajos para lograr ser competitivos y aumentar su participación en el mercado nacional. Adicional, con la buena calidad de los productos que oferte ha logrado ganar mucho reconocimiento en el mercado y posicionarse en la mente de sus clientes como una de sus primeras opciones a la hora de buscar soluciones de ingeniería.

Actualmente busca lograr mayor participación en el mercado nacional e ingresar al mercado internacional agregando un valor diferencial a sus productos y servicios.

1.4.2. Mapa estratégico

Los mapas estratégicos ofrecen una variedad de oportunidades para ayudar a las empresas en la estructuración y la gestión de su proceso estratégico.

Además, la visualización de la conexión entre activos tangibles e intangibles facilita la evaluación y selección de opciones estratégicas en base a criterios cuantitativos y cualitativos. El mayor beneficio de los mapas estratégicos, sin embargo, se halla en su capacidad de clarificar, describir y alinear las estrategias individuales de las distintas unidades, áreas funcionales, regiones, etcétera, de una empresa. Los mapas estratégicos bien diseñados resaltan los objetivos estratégicos clave en los que debe fijarse la dirección general y hacia los que se deben dirigir los recursos **Invalid source specified..**

A continuación, se detalla el mapa estratégico de Heat Exchanger.

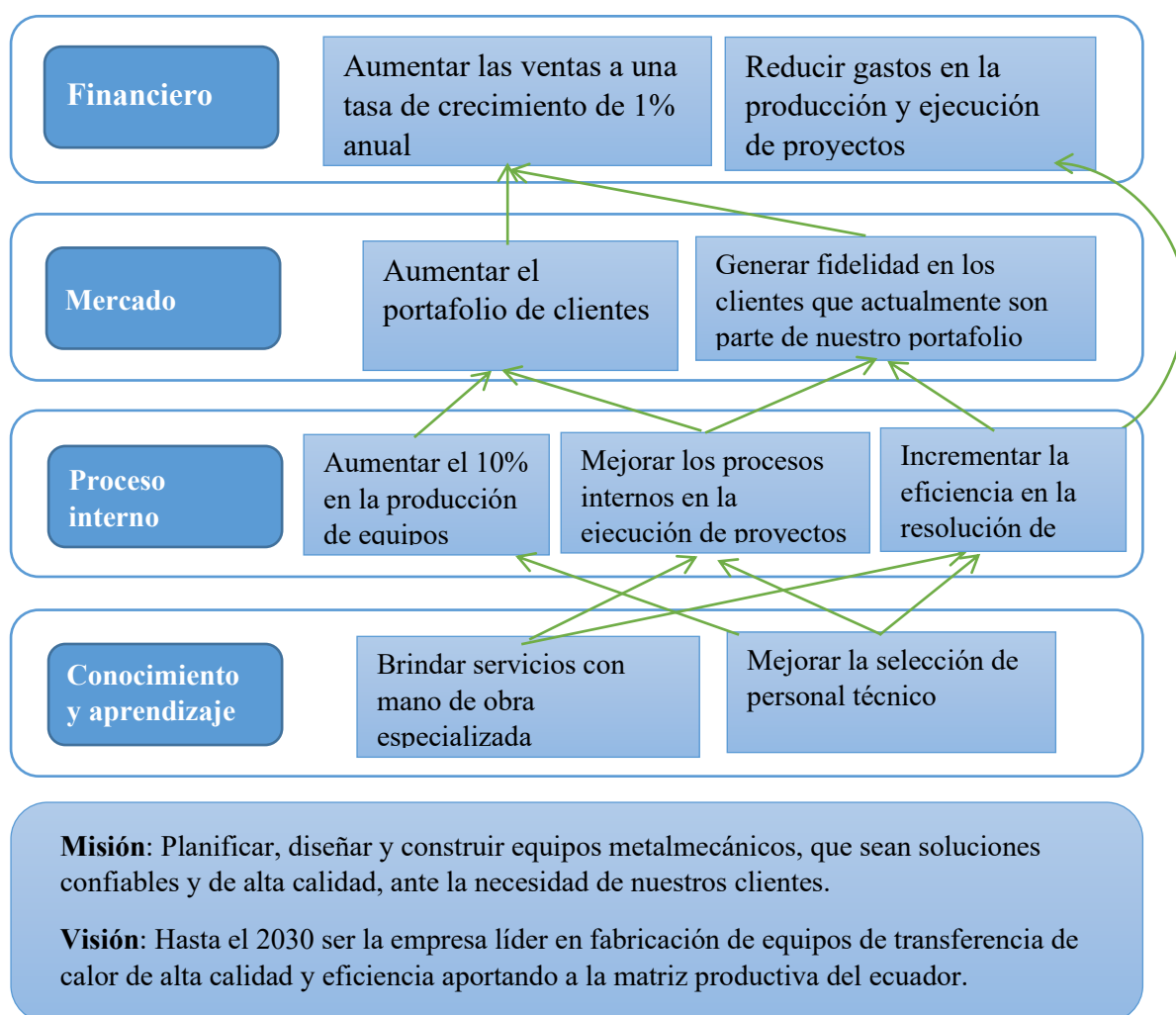


Figura 4 Mapa Estratégico de "HeatExchanger"

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.4.3. Cuadro de mando integral

Tabla 3 Cuadro de mando integral de "HestExchanger"

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Meta
Financiera	Aumentar las ventas a una tasa de crecimiento de 5% anual.	% Incremento de ventas anual.	5% anual
	Reducir gastos en la producción y ejecución de proyectos.	% Reducción de gastos anual.	2% anual
Mercado	Aumentar el portafolio de clientes del sector industrial y de la producción.	% Incremento de clientes anualmente.	15% anual
	Generar fidelidad en los clientes que actualmente son parte de nuestro portafolio.	% Incremento de ventas en clientes actuales	10% anual
Proceso interno	Aumentar la producción de equipos metalmecánicos de alta calidad con una tasa de crecimiento del 10% anual.	% Incremento de equipos producidos anualmente.	10% anual
	Colaborar con la reducción del impacto ambiental con la fabricación de equipos con eficiencia energética alta.	Número de equipos fabricados bajo estándares de calidad y de eficiencia energética.	100% de los equipos en los próximos años
	Incrementar la eficiencia en la resolución de problemas presentes en el sector de la producción	Tiempo de ejecución de proyectos realizados mensualmente.	Estándares de tiempos para los diferentes tipos de proyectos
	Mejorar los procesos internos en la ejecución de proyectos.	% Proyectos que cumplen con el cronograma y presupuesto cubriendo el alcance de los mismos	90% de los proyectos al año
Aprendizaje y crecimiento	Brindar servicios con mano de obra especializada.	Número de capacitaciones brindadas al personal.	4 capacitaciones al año al personal técnico
	Mejorar la selección de personal técnico.	% Reducción de rotación de personal técnico de planta	10% anual

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.4.4. Despliegue de perspectivas

Tabla 4 Despliegue de perspectivas de "HestExchanger"

Perspectiva	Objetivo	Iniciativa
Financiera	Aumentar las ventas a una tasa de crecimiento de 5% anual.	Implementar un plan de capacitaciones para el departamento de ventas donde lleguen a conocer mejor los productos y servicios que oferta la empresa.
	Reducir gastos en la producción y ejecución de proyectos.	
Mercado	Aumentar el portafolio de clientes del sector industrial y de la producción.	Otorgarle al portafolio de productos y servicios un valor agregado que permita diferenciarlo de la competencia.
	Generar fidelidad en los clientes que actualmente son parte de nuestro portafolio.	
Proceso interno	Aumentar la producción de equipos metalmecánicos de alta calidad con una tasa de crecimiento del 10% anual.	Implementar metodologías de eficacia y reducción de desperdicios en los procesos de producción y almacenamiento
	Colaborar con la reducción del impacto ambiental con la fabricación de equipos con eficiencia energética alta.	
	Incrementar la eficiencia en la resolución de problemas presentes en el sector de la producción	
	Mejorar los procesos internos en la ejecución de proyectos.	
Aprendizaje y crecimiento	Colaborar con la reducción del impacto ambiental con la fabricación de equipos con eficiencia energética alta.	Implementar un plan de mejora en la selección de personal, así como evaluaciones a los actuales colaboradores y actualizar los manuales de funciones.
	Mejorar la selección de personal técnico.	

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.5. Arquitectura organizacional

1.5.1. Matriz de arquitectura empresarial

Tabla 5 Matriz de arquitectura empresarial de "HeatExchanger"

Procesos / Recursos	Marketing / Ventas	Servicio de fabricación	Servicio de Ingeniería	Compras	Bodega
Personas	Director de proyectos Director de ingeniería	D. de proyectos D. de ingeniería Dibujante Calculista D. de control y aseguramiento de la calidad D. de SSO	Director de proyectos Director de ingeniería Dibujante Calculista	D. de procura y compras. Jefe de Bodega Chofer D. de ingeniería D. de proyectos	Director de procura y compras Jefe de Bodega
Tecnología	Base de datos Software de ventas. Software para documentación	Base de datos.	Software de diseño Base de datos	Software de compras Base de datos	Software de Bodega. Base de datos
Máquinas y recursos	Laptops. Impresoras. Oficinas administrativas	Equipos de fabricación. Galpón de fabricación de equipos. Equipos de izaje y moviendo externo e interno	Laptops Impresoras 25 m2 de oficinas administrativas. Equipos de inspección.		Almacén de herramientas, materiales y consumibles. Camión
Información	Históricos de datos económicos y financieros.	Libros y normativas. Bitácora de la construcción y montaje de equipos.	Base de datos documentación histórica de ingeniería. Normativas.	Historial de adquisiciones. Base de datos de proveedores nacionales e internacionales.	Historial de adquisiciones.
Regulaciones	Políticas internas. Pólizas Regulaciones con el IESS. Regulaciones de la aduana. Pagos de impuestos.	Permisos de taller de mantenimiento.	Normativas Técnicas.	Procedimientos de calidad.	Procedimientos de calidad.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.5.2. Cadena de valor

La cadena de valor disgrega a la organización en las actividades estratégicas relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación existentes y potenciales. Una organización obtiene la ventaja competitiva, desempeñando estas actividades estratégicamente importantes más barato y mejor que sus competidores (Porter, 1991).

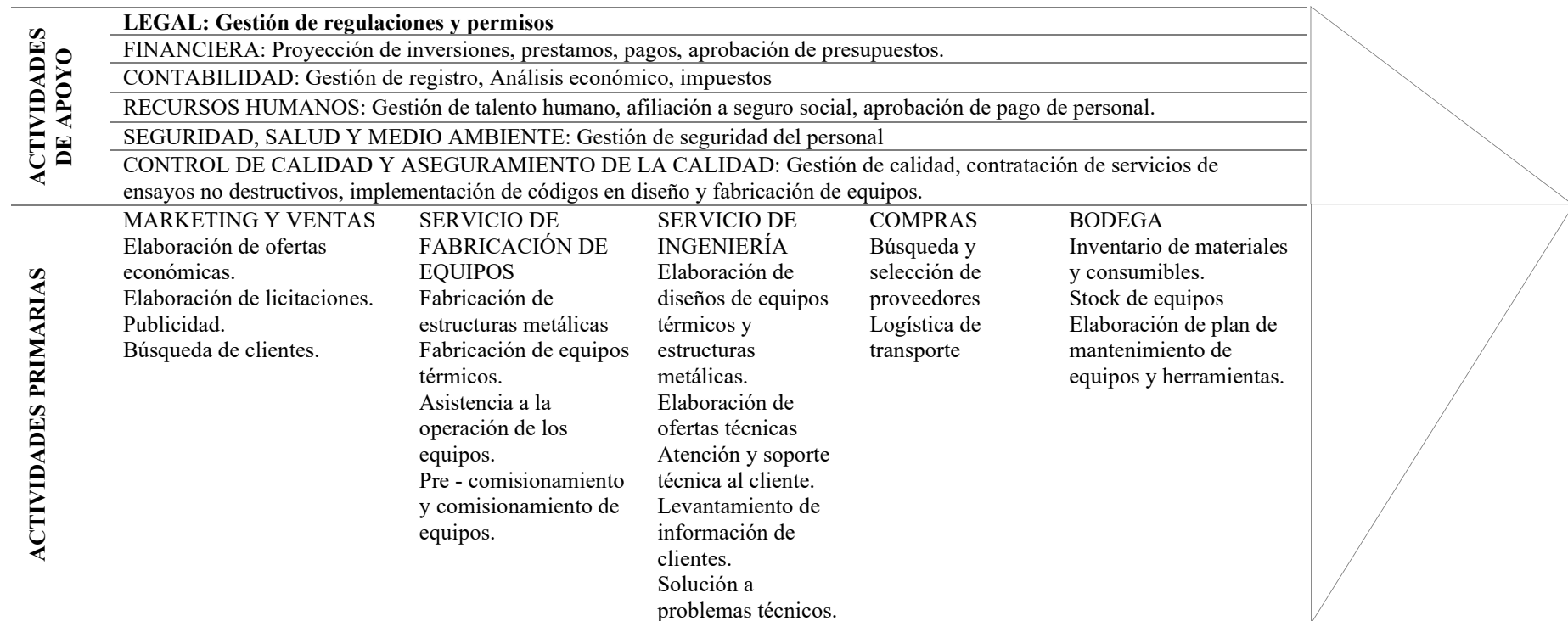


Figura 5 Cadena de Valor de "HeatExchange"

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.5.3. Riesgos y controles

El análisis FODA es un método de planificación estratégica utilizado para evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas involucradas en un proyecto, organización o en una empresa (Mariani, 2017).

El análisis FODA se enfoca en fuerzas internas y externas. Los factores internos pueden incluir: personal, finanzas capacidades de recaudación de fondos y desempeño de la junta, etc.

Las fuerzas externas se dividen en cinco categorías principales:

- 1) fuerzas económicas
- 2) fuerzas sociales, culturales, demográficas y ambientales
- 3) fuerzas políticas, gubernamentales y legales
- 4) fuerzas tecnológicas
- 5) fuerzas competitivas.

Los cambios que ocurren en las fuerzas externas se traducen en cambios en la demanda de los consumidores por productos y servicios tanto industriales como de consumo. Las fuerzas externas afectan los tipos de productos que se desarrollan, la naturaleza del posicionamiento y las estrategias de segmentación del mercado, los tipos de servicio que se ofrecen y la elección de las empresas que se adquirirán o venderán. Las fuerzas externas afectan de manera directa tanto a los proveedores como a los distribuidores. La identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas externas permiten a las empresas elaborar una misión definida, diseñar estrategias para lograr objetivos a largo plazo y establecer políticas para lograr objetivos anuales.

Tabla 6 Factores Externos de "HeatExchanger"

FACTORES EXTERNOS	Político	Económico	Social	Tecnológico	Medio Ambiental	Legal
Cientes						
• Industria Petrolera • Industria alimenticia • Industria de generación eléctrica • Industria química. • Industria de la construcción • Industria manufacturera.	A1 Inestabilidad política.	A3 Necesidad de bajos costos.	O3 Alto apoyo a la mano de obra ecuatoriana.	O5 Alta necesidad de equipos de transferencia de calor y recipientes a presión O6 Altos estándares de calidad basados en normativas internacionales	O7 Equipos amigables con el medio ambiente O8 Necesidad de equipos de alta eficiencia energética.	
Proveedores						
• Proveedor de tubería tipo tubing y tipo pipe • Proveedor de planchas y perfilera de acero, según aleación requerida. • Proveedor de consumibles y accesorios. • Proveedores de herramientas en general.	A1 Inestabilidad políticas.	A4 Falta de crédito en compra de materiales e insumos. O2 Bajos costos en proveedores seleccionados.	O4 Compra de materiales, herramientas y consumibles en mercado local	A5 Retraso en la entrega de materiales especiales. A6 Falta de materiales requeridos para fabricación en stock		A9 Regulaciones que impactan negativamente en el pago de la producción. O10 Reducción de los costos de importación de materia prima y

• Proveedor de servicios de aislamiento térmico • Proveedor de servicio de ensayos no destructivos • Proveedores de pintura.					herramientas metalmecánicas.	
Competidores						
• Talleres metalmecánicos • Importadores de equipos metalmecánicos • Consultores de diseños metalmecánicos • Constructores de obras civiles	A2 Fuertes alianzas estratégicas	01 altos costos de construcción.		A7 Calidad en los proyectos. A8 Fabricación de equipos bajo estándares internacionales.	O9 Equipos con baja eficiencia energética.	
Sustitutos						
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Barrera de Entrada						
• Certificación internacional		A10 Altos costos de obtención de certificaciones.	O9 Alta necesidad de equipos certificados	O11 Necesidad de equipos seguros para la industria.	O8 Necesidad de equipos de alta eficiencia energética	A11 Regulaciones de fabricación bastante severas.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Para evaluar los factores internos de la empresa procederemos a utilizar los cuatro factores que generan y sostienen una ventaja competitiva —eficiencia superior, calidad, innovación y respuesta al cliente— son producto de las competencias distintivas de la compañía. En un sentido muy real, son competencias distintivas “genéricas” que permiten a una compañía 1) diferenciar su propuesta de productos y, por lo tanto, ofrecer más utilidad a sus clientes y 2) reducir su estructura de costos. (Hill & Jones, 2010)

Tabla 7 Factores Internos de "HeatExchanger"

FACTORES INTERNOS	Eficiencia	Resiliencia	Innovación	Calidad
Financiero				
	D01 Deficiente administración financiera.	F04 Alto poder de contratación de personal.	D04 Capacidad de adquirir nuevas tecnologías del mercado.	D06 Altos costos de procesos de calidad.
	D02 Deficiencia en trazabilidad de documentación.	F05 Alta capacidad para solventar el crecimiento del mercado.	D05 Alto nivel de endeudamiento	D07 Altos costos de materiales de fabricación con calidad superior.
	D03 Utilidad inferior al promedio en el mercado.			

FACTORES INTERNOS	Eficiencia	Resiliencia	Innovación	Calidad
Mercado	F01 Bajos tiempo de fabricación F02 Solución de necesidades con nuestros clientes. F03 Necesidad de materiales con altos estándares de calidad.	D08 Baja incremento de clientes D09 Baja representación de la compañía en el mercado.	D10 Nuevas tecnologías de fabricación.	F06 Inspección de productos, con equipos de alta gama. F07 Altos estándares de calidad en los procesos de fabricación.
Procesos Internos	D11 Documentación financiera no almacenada correctamente. D12 Bajo nivel de comprensión de procesos	F08 alto presupuesto para capacitación.	F09 Fácil adaptación a los cambios de las nuevas tecnologías del mercado. F010 Alta perspectivas de mejoramiento de procesos.	F11 Procesos de producción estandarizados. F12 Alto conocimiento de los procesos de calidad de la compañía.

FACTORES INTERNOS	Eficiencia	Resiliencia	Innovación	Calidad
Personas / Aprendizaje				
	F13 Perspectiva de crecimiento con personal capacitado		F15 Personal capacitado en las nuevas tecnologías.	F17 Contratación de personal acorde a la necesidad y con amplios conocimientos.
	F14 Alta demanda de personal calificado.		F16 Personal con fuertes conocimientos en proyectos.	F18 Alto nivel de aprendizaje, a razón de las constantes capacitaciones.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Una vez elaborada la Matriz FODA, que enlista cuales son los factores internos y externos que influyen en el desempeño de una organización, el siguiente paso es evaluar primeramente la situación interna de la compañía, esto mediante la Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI) y la Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE).

Tabla 8 Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)

COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO EXTERNO	Coeff	Ranking	Score
A1	Inestabilidad política.	0.02	1	0.02
A2	Fuertes alianzas estratégicas	0.06	3	0.18
A3	Necesidad de bajos costos.	0.15	2	0.3
A4	Falta de crédito en compra de materiales e insumos	0.1	3	0.3
A5	Retraso en la entrega de materiales especiales.	0.06	3	0.18
A6	Falta de materiales requeridos para fabricación en stock	0.06	3	0.18
A7	Calidad en los proyectos.	0.03	4	0.12
A8	Fabricación de equipos bajo estándares internacionales.	0.03	4	0.12
A9	Regulaciones que impactan negativamente en el pago de la producción.	0.02	4	0.08
A10	Altos costos de obtención de certificaciones.	0.02	2	0.04
A11	Regulaciones de fabricación bastante severas.	0.02	3	0.06
O1	Altos costos de construcción.	0.06	3	0.18
O2	Bajos costos en proveedores seleccionados.	0.08	2	0.16
O3	Alto apoyo a la mano de obra ecuatoriana.	0.03	1	0.03
O4	Compra de materiales, herramientas y consumibles en mercado local	0.04	2	0.08
O5	Alta necesidad de equipos de transferencia de calor y recipientes a presión	0.06	4	0.24
O6	Altos estándares de calidad basados en normativas internacionales	0.03	4	0.12
O7	Equipos amigables con el medio ambiente	0.02	2	0.04
O8	Necesidad de equipos de alta eficiencia energética.	0.02	3	0.06
O9	Equipos con baja eficiencia energética.	0.02	4	0.08
O10	Reducción de los costos de importación de materia prima y herramientas metalmecánicas.	0.04	3	0.12
O11	Necesidad de equipos seguros para la industria.	0.03	4	0.12

TOTAL	1	2.81
-------	---	------

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 9 Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)

COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO INTERNO	Coeff	Ranking	Score
D01	Deficiente administración financiera.	0.02	1	0.02
D02	Deficiencia en trazabilidad de documentación.	0.02	2	0.04
D03	Utilidad inferior al promedio en el mercado.	0.03	2	0.06
D04	Capacidad de adquirir nuevas tecnologías del mercado.	0.01	3	0.03
D05	Alto nivel de endeudamiento	0.04	3	0.12
D06	Altos costos de procesos de calidad.	0.03	2	0.06
D07	Altos costos de materiales de fabricación con calidad superior.	0.02	2	0.04
D08	Baja incremento de clientes	0.06	3	0.18
D09	Baja representación de la compañía en el mercado.	0.04	4	0.16
D10	Nuevas tecnologías de fabricación.	0.02	3	0.06
D11	Documentación financiera no almacenada correctamente.	0.03	2	0.06
D12	Bajo nivel de comprensión de procesos	0.04	4	0.16
F01	Bajos tiempo de fabricación	0.04	4	0.16
F02	Solución de necesidades con nuestros clientes.	0.04	3	0.12
F03	Necesidad de materiales con altos estándares de calidad.	0.03	3	0.09
F04	Alto poder de contratación de personal.	0.04	4	0.16
F05	Alta capacidad para solventar el crecimiento del mercado.	0.05		0
F06	Inspección de productos, con equipos de alta gama.	0.04	4	0.16
F07	Altos estándares de calidad en los procesos de fabricación.	0.04	3	0.12
F08	Alto presupuesto para capacitación.	0.03	2	0.06
F09	Fácil adaptación a los cambios de las nuevas tecnologías del mercado.	0.04	3	0.12
F10	Alta perspectivas de mejoramiento de procesos.	0.06	4	0.24
F11	Procesos de producción estandarizados.	0.05	3	0.15
F12	Alto conocimiento de los procesos de calidad de la compañía.	0.03	3	0.09
F13	Perspectiva de crecimiento con personal capacitado	0.03	3	0.09
F14	Alta demanda de personal calificado.	0.02	4	0.08
F15	Personal capacitado en las nuevas tecnologías.	0.04	4	0.16
F16	Personal con fuertes conocimientos en proyectos.	0.02	4	0.08
F17	Contratación de personal acorde a la necesidad y con amplios conocimientos.	0.01	3	0.03
F18	Alto nivel de aprendizaje, a razón de las constantes capacitaciones.	0.03	1	0.03

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Después de haber realizado la matriz de evaluación de factores internos y externos, se procede a graficar tales valores para establecer cuál sería el tipo de estrategia que debe utilizar la compañía para corregir las necesidades actuales del negocio. Para la compañía HEATEXCHANGER, el tipo de estrategia es agresiva.

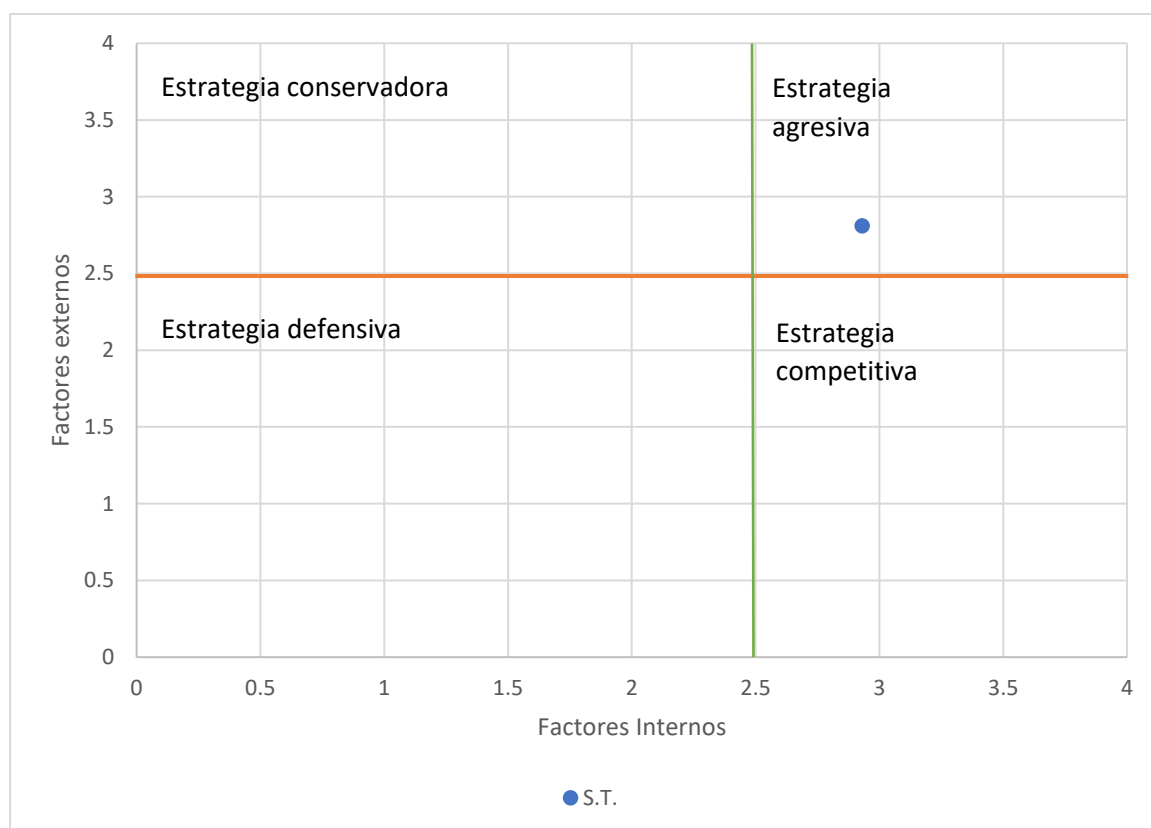


Figura 6 Gráfica Selección de Estrategia.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.5.4. Organigrama institucional

En la **Figura 7** se muestra el desglose del personal y los departamentos de la organización “HeatExchanger”.

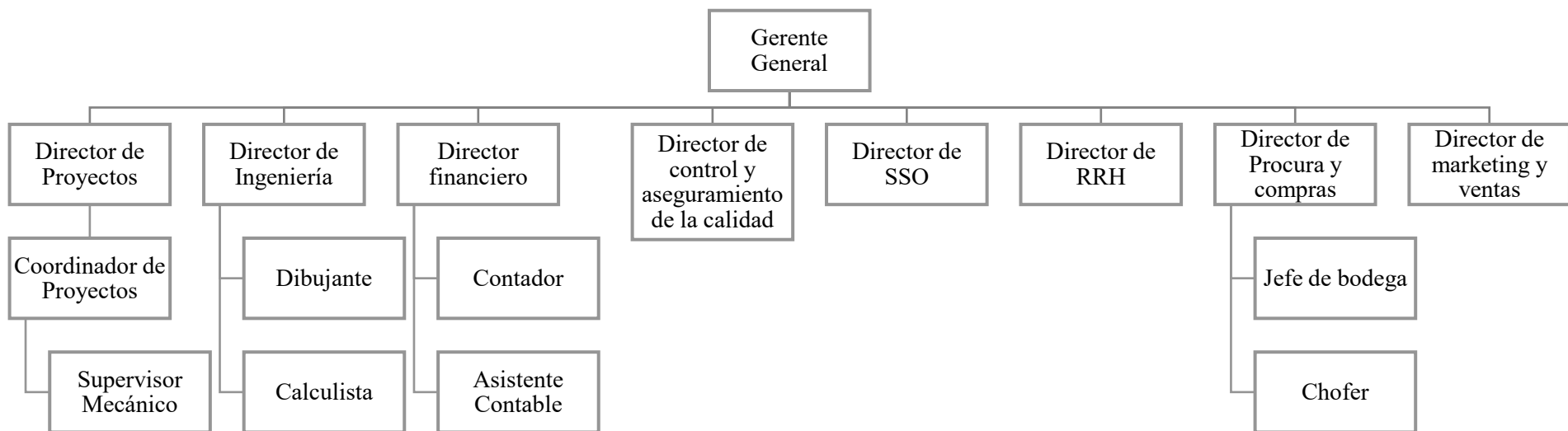


Figura 7 Organigrama de "HeatExchanger"

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

1.5.5. Sistemas de información

Para poder realizar la gestión de la información los canales de comunicación utilizados por la organización se los describe a continuación:

- Correo electrónico
- Página Web de la empresa
- Sistema Contable
- Sistema financiero
- Dropbox
- WhatsApp
- WeTransfer

Servidor Interno

- Información de ingeniería
- Información legal
- Información contable
- Información financiera
- Información de control y aseguramiento de la calidad
- Información de Seguridad industrial y salud ocupacional.

Capítulo 2: Caso de negocio

2.1. Resumen ejecutivo

El caso de negocio fue desarrollado para evaluar la incorporación de una iniciativa para mejorar los procesos internos de la compañía “Heat Exchanger” a través de una certificación en gestión de calidad, esta iniciativa surgió de la identificación de los elementos externos que pueden materializarse debido a la ausencia o deficiencia en un componente organizacional, que tienen un impacto sobre los objetivos de la organización medible acorde a los indicadores del cuadro de mando integral.

El análisis mencionado se realizó a través de una identificación de brechas en la compañía, en primera instancia mediante una matriz FODA, describiendo el impacto de estos elementos externos, y, tomando en consideración los criterios y restricciones propias de la cultura de la organización, se priorizo las brechas a ser atendidas.

La organización con altas miras a mejorar su participación en el mercado e incluir elementos diferenciadores en su propuesta de valor busca incorporar un sistema de gestión que certifique la conformidad del producto terminado, a través de una validación de los distintos puntos en su producción, así como los diferentes procesos de soporte que intervienen en la producción de este.

Una vez generadas las alternativas clave se procederá a valorar las mismas a través de distintos criterios y restricciones internas y externas de carácter técnico, financiero, social, ambiental, regulatorio, y gracias a esta valoración, se obtuvo la mejor alternativa alineada a la estrategia de la compañía.

2.1.1. Definición de problema/oportunidad

“Heat Exchanger” es una compañía que ha obtenido su posicionamiento en el sector debido a la estrecha relación con clientes clave a los cuales le ha suministrado soluciones integrales a problemas que representan un desafío de ingeniería, fabricación e instalación.

La industria metalmecánica es considerada como sector económico prioritario para el estado ecuatoriano, el cual invita a través de sus diversas unidades de negocio de empresas públicas a participar en los procesos para suministrar servicios para la evaluación, fabricación, mantenimiento de elementos térmicos y recipientes a presión de sus distintas plantas de producción, solicitando de manera más frecuente que la empresa participante este certificada por un ente internacional, en sus procesos de cadena de valor y/o producto terminado.

Con la misma tendencia, la empresa ha cambiado sus requerimientos para la recepción del bien, pasando de una admisión del elemento físico a una entrega integral, incluyendo procedimientos, informes de ensayos y pruebas, trazabilidad de los materiales, servicio posventa y garantía, de manera que se observe que la fabricación ha estado orientada hacia la gestión de calidad, con procesos trazables y buenas prácticas.

Estos requerimientos se han convertido en un techo para la expansión y posicionamiento de la empresa, y podría significar una reducción en su mercado de operación debido a la pérdida de clientes que optan cada vez más por estas nuevas tendencias.

2.1.2. Análisis de brechas

Gracias a la matriz FODA presentada en el capítulo 1 podemos evidenciar los distintos amenazas y oportunidades que se pueden plasmar debido a una debilidad o fortaleza presente en la compañía, esta combinación de ámbitos un efecto con un impacto en las perspectivas del cuadro de mando integral.

Tabla 10 Matriz de vinculación de elementos externos e internos

COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO EXTERNO	COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO INTERNO	EFEECTO	INDICADO R KPI	PERSPECTIVA
A1	Inestabilidad política en la región conlleva a medidas desestabilizadoras en el mercado.	D01	Deficiente administración financiera.	Imposibilidad de aumentar las ventas acordes a los objetivos de la organización	% ventas anuales	financiero
A2	Fuertes alianzas estratégicas entre competencia con clientes y proveedores	D09	Baja representación de la compañía en el mercado.	Disminución de nuevos clientes	% incremento de clientes	Mercado
A3	La tendencia del mercado se orienta hacia la necesidad de bajos costos.	D03	La operación arroja una utilidad inferior al promedio en el mercado.	Reducción de la rentabilidad de la operación	% gastos anuales	financiero
A4	Falta de crédito en compra de materiales e insumos	D13	Operación se apalanca en proveedores para la compra de materiales e insumos	Ilíquidez para las actividades o nuevos emprendimientos	% ventas anuales	financiero
A5	Retraso en la entrega de materiales especiales.	D04	Reducida capacidad para adquirir nuevas tecnologías del mercado.	no cumplir con los tiempos de entrega de clientes clave	tiempo de ejecución	Mercado

COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO EXTERNO	COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO INTERNO	EFEECTO	INDICADO R KPI	PERSPECTIVA
A6	Falta de materiales requeridos para fabricación en stock	D07	Altos costos de materiales de fabricación con calidad superior.	genera retrasos y cuellos de botella en los procesos de fabricación	% incremento de equipos	proceso interno
A7	Estrictos requerimientos en etapas de fabricación y montaje en los proyectos.	D06	Altos costos de procesos de calidad	Genera reprocesos, incremento en índice de rechazos	% proyectos que cumplen con \$TQ	proceso interno
A8	Fabricación de equipos bajo estándares internacionales.	D02	Deficiencia en Manejo de sistema de gestión	Genera obstrucciones en la entrega de un proyecto	% incremento de equipos	proceso interno
A9	Regulaciones que impactan negativamente en el pago de la producción.	D05	Alto nivel de endeudamiento	Imposibilita aceptar distintos proyectos de ingeniería de alto riesgo	% incremento de clientes	Mercado
A10	Altos costos de obtención de certificaciones.	D12	Bajo nivel de comprensión de procesos de gestión	Relegar la estandarización de procesos internos	% incremento de equipos	proceso interno
O1	Tendencia al alza en los costos de construcción de la competencia.	F11	Incursión en la estandarización en los procesos de producción para reducción de reprocesos	Mejorar la imagen corporativa como un proveedor clave	% ventas anuales	financiero

COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO EXTERNO	COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO INTERNO	EFEECTO	INDICADO R KPI	PERSPECTIVA
O3	Predisposición de la mano de obra local para y aplicar nuevas tendencias y metodologías para la ejecución de proyectos	F04	Sólidos procesos de contratación de personal.	Mejora la disposición de personal en una rama idónea para potenciar un proceso o un proyecto	% reducción de rotación de personal interno de planta	experiencia y aprendizaje
O5	Recurrente necesidad en la industria de equipos de transferencia de calor y recipientes a presión	F05	Instalaciones permiten una alta capacidad de crecimiento para solventar un aumento de demanda del mercado.	Posibilidad de incrementar la producción acorde a los requerimientos de clientes	% de incremento de clientes anuales	mercado
O6	Orientación del mercado a adoptar altos estándares de calidad basados en normativas internacionales	F10	Alta perspectivas del brazo ejecutor al mejoramiento de procesos.	Aumentar la oferta dentro del catálogo de productos y servicios de la compañía	número de equipos fabricados bajo estándares de calidad y eficiencia	experiencia y aprendizaje
		F07	Metodologías de construcción orientadas al cumplimiento de altos estándares de calidad durante la fabricación	Incrementar el abanico de clientes a los cuales se les puede dar soluciones integrales	% de incremento de clientes anuales	mercado

COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO EXTERNO	COD	DESCRIPCIÓN ELEMENTO INTERNO	EFECTO	INDICADO R KPI	PERSPECTIVA
O8	Fuerte necesidad de equipos de alta eficiencia energética, amigables con el medio ambiente	F09	Fácil adaptación a los cambios de las nuevas tecnologías del mercado.	Desarrollo de metodologías para el desarrollo de proyectos	número de equipos fabricados bajo estándares de calidad y eficiencia	experiencia y aprendizaje
O10	Reducción de los costos de importación de materia prima y herramientas metalmecánicas.	F19	Proveedores clave permiten acceso a materiales especiales a costos competitivos	Permite tener un valor agregado a los servicios ofrecidos, con mayores condicionamientos en el triángulo de restricciones	% reducción de gastos anual	financiero
O11	Necesidad de fidelidad y confiabilidad en la operación de equipos de proceso en la industria.	F02	Proyectos orientados a dar soluciones integrales sostenibles en el tiempo a las necesidades de nuestros clientes.	Reducción del número de procesos en los cuales la compañía se ve obligado a rechazar	% incremento de ventas anuales	financiero
O12	Requerimientos en la industria de soluciones integrales inmediatas para mantenimientos correctivos o implementación de iniciativas	F01	Bajos tiempo de fabricación reflejan óptimos tiempos de respuesta	Posicionarse como una empresa líder en soluciones y tiempos de respuesta	% incremento de clientes anualmente	mercado

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Las brechas se han definido como la ausencia o deficiencia de un componente corporativo dentro de la matriz de arquitectura empresarial, que afecta los objetivos de la organización y cuyo impacto cualitativo y cuantitativo es evidenciado en el cuadro de mando integral, medible a través de KPIs.

Tabla 11 Matriz Identificación de Brechas

EFFECTO	INDICADOR KPI	PERSPECTIVA	NECESIDAD - BRECHA	CODIGO	CADENA DE VALOR
Imposibilidad de aumentar las ventas acorde a objetivos de la organización	% ventas anuales	financiero	Se requiere un plan de manejo financiero que incluya contingencias para afrontar desestabilidad financiera	BR-01	financiero
Disminución de nuevos clientes	% incremento de clientes	mercado	Se requiere personal de publicidad especializado en posicionamiento de marca para la compañía	BR-02	marketing y ventas
Reducción de la rentabilidad de la operación	% anuales gastos	financiero	Optimizar los procesos que aportan valor al producto final	BR-03	fabricación de equipos
Iliquidez para las actividades o nuevos emprendimientos	% ventas anuales	financiero	Establecer mecanismos de contingencia para reducir el impacto del endeudamiento en el flujo del proyecto	BR-04	financiero
No cumplir con los tiempos de entrega de clientes clave	tiempo de ejecución	mercado	Establecer alianzas y créditos con proveedores calificados en el exterior	BR-05	compras

EFEECTO	INDICADOR KPI	PERSPECTIVA	NECESIDAD - BRECHA	CODIGO	CADENA DE VALOR
Genera retrasos y cuellos de botella en los procesos de fabricación	% incremento de equipos	proceso interno	Procesos de adquisición, base de datos de inventario y despacho	BR-06	compras/bodega
Genera reprocesos, incremento en índice de rechazos	% proyectos que cumplen con \$TQ	proceso interno	Requerimiento de mejora continua en los tiempos de fabricación e instalación.	BR-07	fabricación de equipos
Genera obstrucciones en la entrega de un proyecto	% incremento de equipos	proceso interno	Necesidad que el producto terminado sea avalado por organismos certificadores internacionales.	BR-08	fabricación de equipos
Imposibilita aceptar distintos proyectos de ingeniería de alto riesgo	% incremento de clientes	mercado	Búsqueda de inversionistas con alto apetito al riesgo	BR-09	financiero
Relegar la estandarización de procesos internos	% incremento de equipos	proceso interno	establecer directrices y metodologías que gobiernen los procesos internos de la compañía	BR-10	fabricación de equipos
Mejorar la imagen corporativa como un proveedor clave	% ventas anuales	financiero	Consolidar la imagen de la compañía y su posición como socio estratégico.	BR-11	fabricación de equipos

EFEECTO	INDICADOR KPI	PERSPECTIVA	NECESIDAD - BRECHA	CODIGO	CADENA DE VALOR
Mejora la disposición de personal en una rama idónea para potenciar un proceso o un proyecto	% reducción de rotación de personal interno de planta	experiencia y aprendizaje	Necesidad de elaborar un programa de capacitaciones y entrenamiento en prácticas internas	BR-12	RRHH
Posibilidad de incrementar la producción acorde a los requerimientos de clientes	% de incremento de clientes anuales	mercado	se requiere calificar al personal clave de la empresa para brindar servicios especializados	BR-13	fabricación de equipos
Aumentar la oferta dentro del catálogo de productos y servicios de la compañía	número de equipos fabricados bajo estándares de calidad y eficiencia	experiencia y aprendizaje	Se requiere implementar un mecanismo de Planificación de Recursos Empresariales	BR-14	fabricación de equipos
Incrementar el abanico de clientes a los cuales se les puede dar soluciones integrales	% de incremento de clientes anuales	mercado	Vincular clientes y consolidarlos como socios estratégicos dentro de la línea de negocios	BR-15	fabricación de equipos
Desarrollo de metodologías para el desarrollo de proyectos	número de equipos fabricados bajo estándares de calidad y eficiencia	experiencia y aprendizaje	Incorporar requerimientos de manejo ambiental dentro de los diseños de equipos térmicos	BR-16	ingeniería

EFEECTO	INDICADOR KPI	PERSPECTIVA	NECESIDAD - BRECHA	CODIGO	CADENA DE VALOR
Permite tener un valor agregado a los servicios ofrecidos, con mayores condicionamientos en el triángulo de restricciones	% reducción de gastos anual	financiero	Contar con personal para ejecutar compras en el extranjero y gestionar su nacionalización	BR-17	compras
Reducción del número de procesos en los cuales la compañía se ve obligado a rechazar	% incremento de ventas anuales	financiero	Optimizar los diseños para una mayor Vida útil de los equipos.	BR-18	ingeniería
Posicionarse como una empresa líder en soluciones y tiempos de respuesta	% incremento de clientes anualmente	mercado	se requiere un personal en ventas especializado en contratación en empresa privada	BR-19	marketing y ventas

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Cada brecha identificada fue analizada con el personal clave dentro de “Heat Exchanger”, para una evaluación preliminar las mismas fueron calificadas acorde al impacto que generan las mismas, y la urgencia su revisión de dentro de compañía, considerando las restricciones y la dirección de estas, la valoración del se hace con un criterio alto – medio – bajo.

Tabla 12 Matriz de Priorización de Brechas.

CODIGO	NECESIDAD - BRECHA	CADENA DE VALOR	Urgencia	Impacto	Resultado U*I
BR-01	Se requiere un plan de manejo financiero que incluya contingencias para afrontar desestabilidad financiera	Financiero	2	1	2
BR-02	Se requiere personal de publicidad especializado en posicionamiento de marca para la compañía	marketing y ventas	2	2	4
BR-03	Optimizar los procesos que aportan valor al producto final	fabricación de equipos	3	2	6
BR-04	Establecer mecanismos de contingencia para reducir el impacto del endeudamiento en el flujo del proyecto	Financiero	2	2	4
BR-05	Establecer alianzas y créditos con proveedores calificados en el exterior	Compras	1	1	1
BR-06	Procesos de adquisición, base de datos de inventario y despacho	compras/bodega	1	2	2
BR-07	Requerimiento de mejora continua en los tiempos de fabricación e instalación.	fabricación de equipos	3	2	6
BR-08	Necesidad que el producto terminado sea avalado por organismos certificadores internacionales.	fabricación de equipos	3	3	9
BR-09	búsqueda de inversionistas con alto apetito al riesgo	financiero	2	1	2
BR-10	Establecer directrices y metodologías que gobiernen los procesos internos de la compañía	fabricación de equipos	3	3	9
BR-11	Consolidar la imagen de la compañía y su posición como socio estratégico.	fabricación de equipos			0

CODIGO	NECESIDAD - BRECHA	CADENA DE VALOR	Urgencia	Impacto	Resultado U*I
BR-12	Necesidad de elaborar un programa de capacitaciones y entrenamiento en prácticas internas	RRHH			0
BR-13	se requiere calificar al personal clave de la empresa para brindar servicios especializados	fabricación de equipos	2	2	4
BR-14	Se requiere implementar un mecanismo de Planificación de Recursos Empresariales	fabricación de equipos	3	3	9
BR-15	Vincular clientes y consolidarlos como socios estratégicos dentro de la línea de negocios	fabricación de equipos	2	1	2
BR-16	Incorporar requerimientos de manejo ambiental dentro de los diseños de equipos térmicos	ingeniería	2	2	4
BR-17	Contar con personal para ejecutar compras en el extranjero y gestionar su nacionalización	compras	1	2	2
BR-18	Optimizar los diseños para una mayor Vida útil de los equipos.	ingeniería	2	2	4
BR-19	se requiere un personal en ventas especializado en contratación en empresa privada	marketing y ventas	2	1	2

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Esta evaluación preliminar permitió seleccionar las brechas que más relevantes dentro de las prácticas de la organización y sus objetivos, esta evaluación arrojó que el área de fabricación de equipos es el que tiene mayor ventana a la optimización y mejora de sus procesos internos.

Tabla 13 Brechas Priorizadas

CODIGO	NECESIDAD - BRECHA	Resultado U*I
BR-08	Necesidad que el producto terminado sea avalado por organismos certificadores internacionales.	9
BR-10	Establecer directrices y metodologías que gobiernen los procesos internos de la compañía	9
BR-14	Se requiere implementar un mecanismo de Planificación de Recursos Empresariales	9

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Estas brechas serán evaluadas con una metodología de comparación de pares bajo distintos criterios, esta evaluación denominada proceso jerárquico analítico (AHP), en la cual cada brecha será valorada bajo distintos parámetros que aportan ponderaciones a la decisión final, estos criterios, dadas las características de la compañía, se describen en la siguiente tabla

Tabla 14 Aspectos para Evaluación Multicriterio

CODIGO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
CR-01	Iniciativa cuenta con el apoyo de la dirección
CR-02	Factibilidad dentro de los procesos de la compañía
CR-03	inversión (alto nivel) y retorno
CR-04	Tiempo de implementación
CR-05	Se alinea con los objetivos del CMI

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

La matriz resultante al evaluar los criterios uno frente al otro nos arroja:

Tabla 15 Matriz de comparación de pares entre aspectos

CRITERIO	Dirección	Factibilidad	ROI	Tiempo	CMI	Peso
Dirección	1	2	1	3	4	0.308888
Factibilidad	1/2	1	1/3	2	3	0.1678997
ROI	1	3	1	5	3	0.3515342
tiempo	1/3	1/2	1/5	1	1/2	0.0742895
CMI	1/4	1/3	1/3	2	1	0.0973887

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Cada brecha fue evaluada en pares en función de cada criterio establecido para el respectivo análisis y así obtener la ponderación en aspecto mencionado.

Tabla 16 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Iniciativa cuenta con el apoyo de la dirección”

CR-01	BR-08	BR-10	BR-14	PESO
BR-08	1	5	7	0.7379705
BR-10	1/5	1	2	0.1675941
BR-14	1/7	1/2	1	0.0944354

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 17 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Factibilidad dentro de los procesos de la compañía”

CR-02	BR-08	BR-10	BR-14	PESO
BR-08	1	1/6	1/3	0.0933824
BR-10	6	1	4	0.6852941
BR-14	3	1/4	1	0.2213235

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 18 Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Inversión (alto nivel) y retorno”

CR-03	BR-08	BR-10	BR-14	PESO
BR-08	1	5	7	0.6851639
BR-10	1/5	1	6	0.2465566
BR-14	1/7	1/6	1	0.0682795

*Elaboración: Jurado y Bernal (2020)***Tabla 19** Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Tiempo de implementación”

CR-04	BR-08	BR-10	BR-14	PESO
BR-08	1	8	4	0.6948052
BR-10	1/8	1	3	0.1910173
BR-14	1/4	1/3	1	0.1141775

*Elaboración: Jurado y Bernal (2020)***Tabla 20** Matriz de comparación de brechas bajo aspecto “Se alinea con los objetivos del CMI”

CR-05	BR-08	BR-10	BR-14	PESO
BR-08	1	1/3	1/2	0.1703382
BR-10	3	1	1/7	0.2356522
BR-14	2	7	1	0.5940097

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

La matriz del resultado general de la priorización obtenida:

Tabla 21 Resultado general de la priorización

CRITERIO	CR-01	CR-02	CR-03	CR-04	CR-05	PESO
BRECHA	0.308888	0.1678997	0.3515342	0.0742895	0.0973887	
BR-08	0.7379705	0.0933824	0.6851639	0.6948052	0.1703382	55%
BR-10	0.1675941	0.6852941	0.2465566	0.1910173	0.2356522	29%
BR-14	0.0944354	0.2213235	0.0682795	0.1141775	0.5940097	16%

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

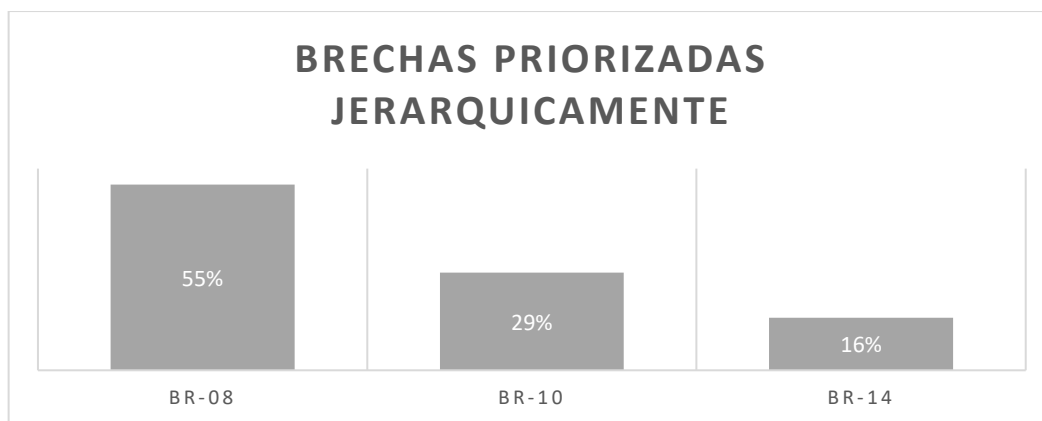


Figura 8 Brechas Priorizadas Jerárquicamente

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

A través de este análisis se obtiene que la brecha BR-08 originada por la necesidad que el producto terminado sea avalado por entes certificadores internacionales requiere atención inmediata con una prioridad del 55%.

2.1.3. Iniciativas claves

A partir del análisis de brechas, se requiere que exista que la compañía entre en un proceso de certificación de gestión de calidad de sus procesos y productos, para esto se proponen alternativas que cumplan con el requerimiento establecido y direccionen a la organización hacia la consecución de sus objetivos.

Tabla 22 Iniciativas clave

OBJETIVO	ALTERNATIVA
Equipos certificados por entes internacionales.	Implementación de certificación ASME de los recipientes a presión.
	Implementación de ISO 9001
	Implementación de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para mejorar la efectividad de la empresa.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Estas alternativas fueron debatidas dentro del eje de la rama de ejecución de la compañía y presentada a la alta dirección, la misma fue calificada bajo las restricciones

propias de la empresa, como son tiempo de implementación, costos de la misma y factibilidad bajo la metodología y las practicas dentro de la organización, esta priorización se presenta en la tabla:

Tabla 23 Priorización de alternativas

ALTERNATIVA	TIEMPO	COSTOS	FACTIBILIDAD	PUNTUACIÓN
Implementación de certificación ASME de los recipientes a presión.	2	2	3	7
Implementación de ISO 9001	3	2	2	7
Implementación de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) para mejorar la efectividad de la empresa.	2	1	2	5

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Las alternativas fueron sujetos de estudio en la elaboración del caso de negocio son:

Implementación de certificación ASME de los recipientes a presión.

Implementación de ISO 9001

2.2. Estudio de Alternativas

Gracias a la evaluación de las deficiencias y ausencias en los componentes de la organización, y como alternativa planteada para solventar esa condición se busca incorporar una certificación en sistemas de gestión de calidad para los procesos de la compañía, esta iniciativa goza del apoyo de la dirección, ya que en esta ve un mecanismo para la mejora de sus procesos internos, mayor eficiencia en el uso de recursos, y proyectará una mejor imagen corporativa, habilitando nuevas secciones del mercado al cual perseguir gracias a la certificación

2.2.1. Alcance de la solución

2.2.1.1. Beneficios

Para la alternativa 1, los beneficios incluyen la estandarización de procesos para el diseño, fabricación y pruebas de recipientes a presión, calderas e intercambiadores de calor. La normativa ASME presenta estrictos protocolos para la validación de los procesos, es una normativa orientada hacia la excelencia en ingeniería mecánica, lo cual es garantía que las practicas dentro de la compañía están sometidas a rigurosos controles que arrojan un producto con valor agregado y de mayor confiabilidad, más atractivo para los clientes de la empresa pública y privada, y permite abarcar mercados no incursionados

Los beneficios de la alternativa 2 incluyen la estandarización de los procesos bajo el cumplimiento de una norma internacional, la misma está orientada hacia la mejora continua, es más flexible en cuanto a los procesos internos y los compromisos para atender no conformidades identificadas; la certificación ISO mejora la imagen corporativa por el fuerte enfoque de satisfacción al cliente, mientras mejora el ambiente institucional al verificar el clima laboral, en general indica una orientación de la dirección de las practicas internas hacia los sistemas de gestión.

2.2.1.2. Problemas

Al ser una empresa funcional, que no ha incorporado dentro de su política fuertes normativas en cuanto a procedimientos, los procesos internos se ven afectados por decisiones de la dirección, así como su percepción de la urgencia o importancia de las tareas asignadas, que ha ocasionado problemas debido a la presencia de desviaciones en las practicas del departamento de compras, falencias en el manejo de bodega, ausencia de políticas para el manejo de activos de información, con esta descripción previa podemos identificar los siguientes problemas para cada alternativa:

Tabla 24 Lista de Problemas identificados para las alternativas

Alternativa 1: Certificación ASME BPV	Alternativa 2: Implementar ISO 9001
Altos costos de adecuación de la infraestructura para la fabricación de equipos certificados	Falta de iniciativa por parte del personal para la elaboración del Manual de procedimientos
Cambio en la estructura de costos para ejecución de proyectos	Diseño de procesos que no están aterrizados a la realidad de la organización
Requerimiento de mano de obra calificada especializada	Falencias en el diseño y construcción de indicadores
Actualizaciones constantes de los códigos	Falta de asignación de un presupuesto o de recursos para la implantación del sistema.
Actualización paulatina de los conocimientos en la normativa	Mecanismos inadecuados para valorar la satisfacción del cliente

***Elaboración:** Jurado y Bernal (2020)*

2.2.1.3. Supuestos

Los supuestos para el éxito de la alternativa 1 incluyen:

- El apoyo con notables recursos monetarios por parte de la dirección.
- El compromiso principal del personal técnico y de producción hacia el entrenamiento y calificación del personal,
- La existencia de una partida presupuestaria con su respectiva reserva de contingencia y de gestión para tareas posteriores de seguimiento y control posteriores a la certificación.
- La existencia de un notable conocimiento en el mercado de la certificación alcanzada.

Los supuestos para el éxito de la alternativa 2 incluyen:

- El apoyo por parte de la dirección en los distintos procesos a diseñar.
- El compromiso principal del personal del departamento de procesos internos hacia el entrenamiento y calificación del personal,

- La existencia de una partida presupuestaria con su respectiva reserva de contingencia y de gestión para tareas posteriores de seguimiento y control posteriores a la certificación.

- La disposición de los clientes al evaluar sus niveles de satisfacción.

2.2.1.4. Restricciones

Las restricciones presentes para la alternativa 1 se describen como:

- El proyecto se debe lanzar el primer cuarto del año 2022, al ser este el periodo de menor producción de la compañía; y su finalización debe estar en el tercer cuarto del mencionado año.

- El presupuesto del proyecto no debe exceder \$75000

- Los recursos asignados a la ejecución del proyecto deben estar debidamente comprometidos.

- Las adecuaciones en la infraestructura no deben demorar mas de dos meses y se deben mantener dentro del presupuesto.

Las restricciones presentes para la alternativa 2 se describen como:

- El proyecto se debe lanzar el primer cuarto del año 2022, al ser este el periodo de menor producción de la compañía; y su finalización debe estar en el tercer cuarto del mencionado año.

- El presupuesto del proyecto no debe exceder \$25000

- Los recursos del departamento de procesos deben estar debidamente comprometidos, los requerimientos de rotación de personal de la operación no deben afectar a la ejecución de tareas.

- Los cambios en los procesos implementados deben documentarse adecuadamente.

2.2.2. Estudio de mercado

A través del estudio de mercado se evaluó la viabilidad de las alternativas al determinar la demanda del producto que será atendida una vez que las iniciativas sean incorporadas, recogiendo datos de los posibles clientes, las barreras de ingreso y la competencia en el sector de la metalmecánica.

2.2.2.1. Descripción del bien o servicio

En su división de construcción mecánica la compañía “Heat Exchanger” fabrica recipientes a presión, intercambiadores de calor y otros elementos térmicos, cuyos datos de desempeño y rendimiento se ajustan a las necesidades de los procesos y balances de planta de los clientes que solicitan el bien. Bajo la aplicación de las alternativas, se pretende arrojar al mercado equipos avalados por un ente internacional, que lo potencie frente al cliente en aspectos como confiabilidad y garantía

Al obtener la certificación ASME BPV sec VIII div 1, el recipiente personalizado según la necesidad del cliente estará diseñado, construido, inspeccionado, y probado acorde a los más rigurosos criterios de construcción de la sociedad americana de ingenieros mecánicos, lo cual cubre los siguientes parámetros:

- Diseño
- Materiales
- Consumibles
- Procesos de Soldadura
- Tratamiento de alivio de tensiones
- Ensayos no destructivos
- Prueba hidráulica
- Estampado

Por otra parte, al alcanzar la certificación ISO 9001 se verificará la calidad del proceso de construcción del recipiente a presión, detectando oportunidades de mejora, desviaciones en el proceso, planes de acción para no conformidades, y una producción con eficiencia, orientada hacia el cumplimiento de indicadores en los siguientes procesos

- Formación y entrenamiento de personal, aptitudes, experiencia y cualificaciones
- Revisión estandarizada de requisitos de productos / servicios
- Procedimientos sobre aportaciones, controles, productos y cambios de diseño del producto
- Validación de conformidad del producto / servicio con los criterios de aceptación.
- Examen interno y externo de la gestión
- Implementar acciones correctivas

2.2.2.2. Análisis de la oferta

El sector metalmecánico en el Ecuador tenido un constante desarrollo siendo uno de mayor interrelación de industrias en la economía, razón por la cual la oferta de los servicios de fabricación de elementos metalmecánicos es abundante, los diferentes participantes agregan valor agregado a sus productos gracias a la explotación de sus diversas fortalezas como lo son la capacidad instalada, acceso a equipos especializados, equipos multidisciplinarios de ingeniería, políticas de contratación, etc., que generan una producción ajustada a los requerimientos del cliente. Se ha observado que el 3% del sector ecuatoriano metalmecánico está dirigido a la construcción de recipientes a presión. (Ekosnegocios, 2018)

2.2.2.3. Análisis de la demanda

La demanda estará determinada por las distintas empresas / sectores que buscan satisfacer su necesidad de recipientes a presión fabricados por una empresa certificada, esta se ha mantenido constante con una tendencia al alza, lo que permite oportunidades de expansión y

crecimiento, el en 2019 el sector metalmecánico se presenta como una de las áreas de mayor relevancia en el ranking sectorial (Ekos 2019).

El mercado del cual tenemos la mayor demanda de este tipo de equipos que cuenten con la certificación, es el mercado alimenticio, petrolero y energético, sectores que en su mayoría son estatales.

Una vez establecido que la compañía cumple con los requisitos habilitantes en cuanto a sus credenciales, puede acceder al mercado estatal, las empresas públicas cuentan con una adecuada partida presupuestaria para la adquisición y mantenimiento de recipientes a presión, así como sus partes constitutivas, como evidencia se exhibió los procesos de contratación del año 2019 de las EPs Petroecuador y CELEC, presentadas en la tabla 2.16, esta infraestructura necesita atención y expansión anual, y gracias a los iniciativas, la empresa puede acceder a este nuevo mercado. (SERCOP, 2021)

Tabla 25 *Contratos solicitados por empresas públicas para elementos térmicos y recipientes a presión*

OBJETO DEL CONTRATO	CONTRATANTE	MONTO
Mantenimiento de las calderas y-b7002/ y-b7005	PETROECUADOR	\$440,000.00
Calderas generadoras de vapor de agua u otros tipos de vapor	PETROECUADOR	\$1,726,000.00
Mantenimiento de la caldera y-b7003 “	PETROECUADOR	\$242,000.00
Servicio de instalación de componentes de la segunda etapa de la rehabilitación del caldero de la central térmica esmeraldas	TERMOESMERALDAS	\$7,519,000.00
Adquisición de juntas flexibles para las calderas de la central térmica esmeraldas II	TERMOESMERALDAS	\$172,704.00
Reparación de caldera de unidad tv-2 de la central térmica Gonzalo Zevallos	ELECTROGUAYAS	\$5,293,000.00

Fuente: www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion

2.2.2.4. Análisis de precios

Los costos del producto se establecieron acorde a la metodología de la empresa por un análisis de precios unitarios, por unidad de fabricación, más el precio de venta, donde estará

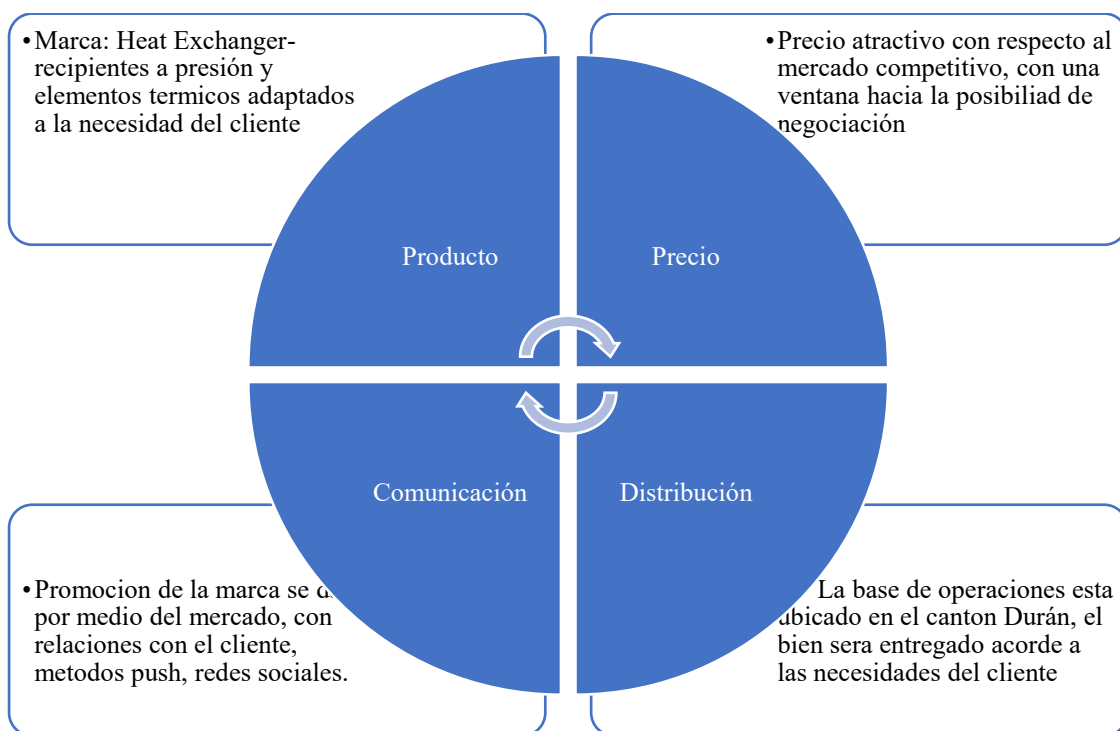
incorporada la utilidad, se le añadirá los intangibles como valor de marca, garantía, confiabilidad, este precio estará regularizado por los siguientes criterios:

- Precio de competidores de producción interna
- Precio de productos similares importados
- Precios oficiales determinados por la autoridad
- Precios establecidos por los organismos que generan la demanda

2.2.2.5. Esquemas de comercialización

Es el conjunto de tareas emprendidas por la organización dirigidas hacia la planificación, establecer precios, la promoción y distribución de los productos orientados a cubrir los requisitos del cliente, la comercialización se basará en las 4 Ps por sus siglas en inglés, producto (product), precio (price), distribución (place) y comunicación (promotion)

Figura 9 Esquema de la organización



Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.3. Estudio regulatorio

Dentro del estudio regulatorio para la evaluación de las alternativas se tuvo en cuenta los aspectos legales establecidos por el gobierno que rigen la operación y pudieran afectar de manera positiva o negativa a la incorporación de la iniciativa dentro de la cadena de valor / matriz de arquitectura de la empresa.

2.2.3.1. Marco legal y fiscal

Las iniciativas estarán dentro del marco de regulaciones, reglamentos y códigos que rigen las operaciones establecidas de la empresa, como lo son

- Código Orgánico De La Producción, Comercio E Inversiones. (Ley 0 Registro Oficial Suplemento 351 de 29-dic.-2010 Última modificación: 21-ago.-2018, 2018)
- Reglamento Para Aplicación Ley De Régimen Tributario Interno. (Decreto Ejecutivo 374 Registro Oficial Suplemento 209 de 08-jun.-2010 Última modificación: 26-abr.-2018, 2018)
- Ley Orgánica Del Sistema Nacional De Contratación Pública. (Ley 1 Registro Oficial Suplemento 395 de 04-ago.-2008 Última modificación: 21-ago.-2018 Estado: Reformado, 2018)

Los códigos ASME son regulaciones mandatorias para calderas y recipientes a presión usado en norte américa, bajo el alcance de ASME, un elemento debe ser diseñado, fabricado y sometido a pruebas bajo las estrictas directrices del código. En Ecuador el mismo no es un requerimiento legal, pero su uso se está expandiendo como requisito dentro de pliegos de procesos de contratación para la construcción y mantenimiento de recipientes a presión, su aplicación se vuelve vinculante por el alcance del proyecto.

La serie de códigos ISO son reconocidas alrededor del mundo para gestión de procesos, en Ecuador la aplicación del código ISO 9001 avala que la empresa tiene un sistema

que valida los procesos internos y el producto final pero no es una exigencia por un aspecto legal, la certificación obedece a un compromiso de la dirección de una empresa hacia el manejo optimo interno

2.2.3.2. Régimen tributario

Las iniciativas se benefician de mecanismos para impulsar la producción presente en la Ley Orgánica de régimen Tributario, las exenciones descritas en el artículo 9.1, incluyen la liberación de pago de impuesto a la renta para las inversiones nuevas, siempre que se realicen fuera de la jurisdicción de Guayaquil; la compañía es beneficiaria de esta iniciativa dado que se desenvuelve en el sector metalmecánico, prioritario para el estado.

Como un incentivo tributario, la compañía, calificada como mediana empresa, gozaría de una deducción del 100% de los gastos por concepto de gastos en mejora de la productividad a través de actividades como contrataciones de servicios profesionales para diseño de procesos, productos, adaptación e implementación de proceso y que el beneficio no supere el 1% de las ventas y capacitaciones técnicas dirigidas hacia investigación, desarrollo e innovación tecnológica, orientadas a las mejores en productividad, beneficios aplicable siempre que estos gastos no superen 1% a los costos generados por salarios.

2.2.3.3. Patentes y marcas

Los productos y servicios arrojados por los distintos procesos de la cadena de valor son diseños originales, de autoría de la compañía “Heat Exchanger”, su propiedad intelectual recae dentro de los activos de información de la compañía, indistinto de la alternativa a ser escogida, el ente certificador comprobara el seguimiento de procesos y practicas durante el desarrollo y la validación en los distintos puntos hasta la entrega final

El nombre y los logos de los organismos certificadores de ambas alternativas son marcas registradas y no pueden ser usados de manera arbitraria sin consentimiento explicito,

no puede ser usado para publicitar un producto de la organización que no esté cubierto por el alcance de la certificación.

2.2.3.4. *Licencias y autorizaciones*

Los organismos certificadores presentan sus respectivos requisitos en su plataforma web, para este caso de negocio se revisaron aquellos que puedan representar retrasos u obstáculos en la aplicación por parte de la organización, dentro de los cuales se evaluaron:

Tabla 26 *Lista de Requisitos para alternativas*

Alternativa 1: Certificación ASME BPV	Alternativa 2: Implementar ISO 9001
Contrato de inspección con una Agencia de Inspección Autorizada (AIA)	Diagnóstico y Planificación por parte de un auditor líder
Manual de Sistema de Control de la Calidad (QCS)	Diseño, implementación y auditoría interna
Manuales del Código ASME correspondientes a recipientes de presión	Requerimientos Mandatorios iso 9001 – Documentos y Registros

Elaboración: *Jurado y Bernal (2020)*

2.2.4. **Estudio administrativo**

Como fue descrito en el capítulo 1, la organización es de tipo funcional orientada a matricial débil, existen unidades organizativas plenamente identificadas, pero las personas que conforman dichas unidades no tienen sus actividades y responsabilidades adecuadamente delineadas, lo cual conlleva a una interrelación en los procesos y el área de acción de las personas pasa a ser multidisciplinario.

El estudio administrativo tuvo como objetivo describir los recursos y aspectos organizativos que deberán ser comprometidos para la culminación de la iniciativa, e identificarlos con organigramas que representen el puesto en la compañía y niveles de autoridad y responsabilidad, visualizando de esta manera la cantidad de personas y las habilidades específicas por área.

2.2.4.1. Estructura de la organización

Se presentó la propuesta del equipo mínimo necesario para la ejecución de la iniciativa a través de un organigrama con elementos presentes en la organización, así como asesores externos. El director de proyectos tuvo el timón sobre el desarrollo del proyecto, reportándose solo a la dirección, y teniendo potestad sobre las personas asignadas al desarrollo de la iniciativa durante los tiempos comprometidos

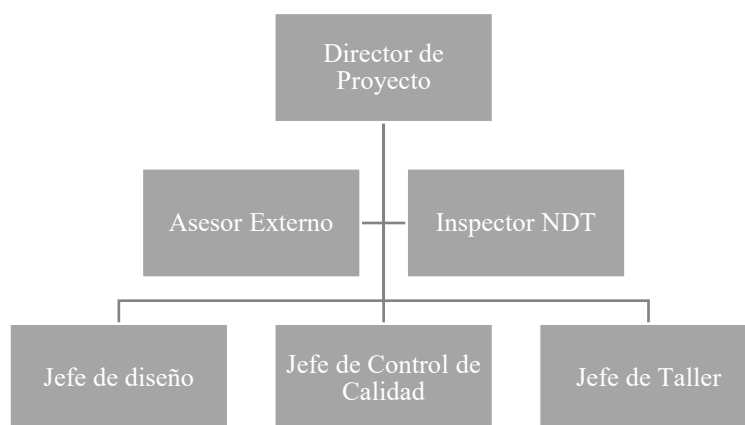


Figura 10 Organigrama - Alternativa 1.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

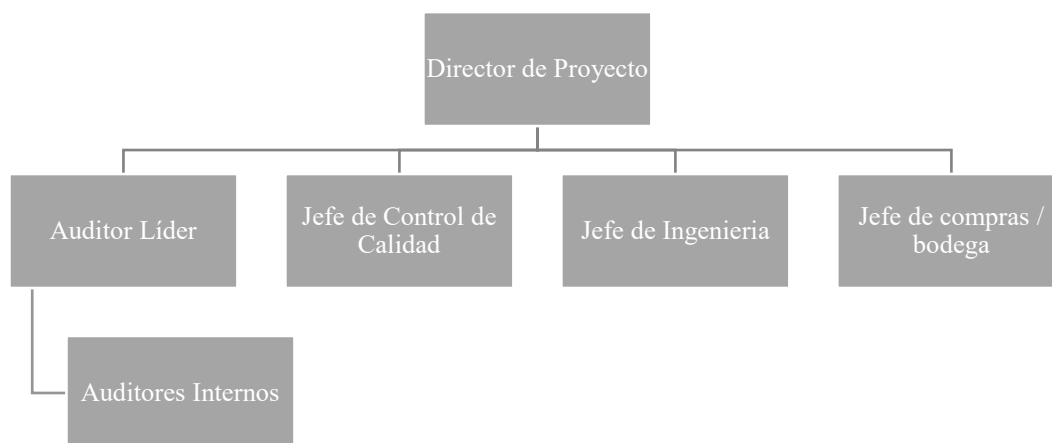


Figura 11 Organigrama - Alternativa 2

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.4.2. Planificación de recursos humanos

En la planificación del recurso humano se estableció la cantidad de personas, las habilidades específicas y la carga horaria propuesta para la implementación de la iniciativa, teniendo en cuenta las restricciones propias de la operación, tales como las tareas regulares de la organización, la rotación de personal, y las restricciones para a incorporación de personal.

El resultado de esta planificación se presentó en las **Tabla 27** y **Tabla 28**.

Tabla 27 Recurso Humano Requerido para Alternativa 1

Recurso	Cantidad	Carga Horaria
Ingeniero Mecánicos	3	100%
Técnicos Mecánicos	1	100%
Ingeniero en Gestión	1	100%
Asesor Externo	1	100%

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 28 Recurso Humano Requerido para Alternativa 2

Recurso	Cantidad	Carga Horaria
Ingeniero Mecánicos	3	100%
Auditor Líder	1	100%
Ingeniero en Gestión	1	100%
Audidores Internos	3	100%

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Si se presentase la necesidad de solventar una habilidad específica ausente dentro del organigrama propuesto se cubrirá a través de los siguientes mecanismos, descritos en orden de jerarquía

- Selección y promoción interna
- Contratar por servicios prestados a un tercero fuera de la organización
- Capacitación a un elemento clave presente en la compañía
- Reclutamiento de personal a través de la difusión de la vacante

2.2.4.3. Aspectos laborales y contractuales

Todo el personal interno involucrado en la incorporación de la iniciativa a la línea del negocio está contratado acorde al Código de Trabajo (Oficial, 2012), con todos sus beneficios y derechos, los cuales establecen su sueldo, incentivos, horas extra e incentivos. El personal técnico externo, asesores, inspectores y demás serán considerados como proveedores y contratados por servicios profesionales.

2.2.5. Estudio técnico

La iniciativa de obtener una certificación de gestión de calidad para los procesos internos de la compañía representa un punto de inflexión en la metodología de trabajo orientada hacia la eficiencia y optimización de los procesos, evidenciado por una drástica reducción de los retrabajos generado por el rechazo de productos, tanto por revisión interna, de un tercero o del cliente final, pero la eventual aplicación de las mismas debe considerar una serie de aspectos técnicos aterrizados a la realidad de la compañía.

2.2.5.1. Tamaño del proyecto

El proyecto será dimensionado acorde a la inversión, la cantidad de recursos de la compañía comprometidos hacia esta iniciativa, los costos generados y el tiempo para incorporar la misma. Al ser un sistema de gestión de calidad, no se usaron criterios como aumento de volumen de producción, capacidad de producción instalada vs usada o tamaño del mercado.

Tabla 29 *Tamaño de Proyecto de Alternativa 1*

Aspecto Técnico	Características
Inversión	\$ 75 000
Número de empleos generados	2
Área física ocupada	Adecuación de taller y bodega para elementos estampados
Tiempo	6 meses
Uso de Recursos de la compañía	Jefe de Ingeniería, de Calidad, de Taller, director de proyectos

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 30 *Tamaño de Proyecto de Alternativa 2*

Aspecto Técnico	Características
Inversión	\$30 0000
Número de empleos generados	2
Área física ocupada	Sección de Oficina para documentación
Tiempo	4 meses
Uso de Recursos de la compañía	Jefe de Ingeniería, de Calidad, de Adquisiciones, director de proyectos

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.5.2. Localización del proyecto

La localización del proyecto se responde a la ubicación de la operación de la compañía “Heat Exchanger”, la infraestructura de la misma, taller de fabricación, bodega y oficinas se encuentran localizados en el cantón Duran, provincia del Guayas

2.2.5.3. Infraestructura requerida

Se requiere un análisis de los componentes técnicos a ser integrados o adaptados a la organización, la descripción de estas características que conforman las alternativas se presenta en las **Tabla 31** y **Tabla 32**.

Tabla 31 *Características técnicas de Alternativa 1*

Aspecto Técnico	Características
Taller	Adecuación de un área dentro del taller para fabricación de equipos estampados
Bodega	Bodega paralela de material que cumple con los requisitos para el almacenamiento de materia prima para la fabricación de recipientes a presión.
Manual de Sistema de Control de la Calidad (QCS)	• Procedimientos para la soldadura, NDE, prueba hidrostática, tratamiento térmico y calibración; • Cualificación del personal de ensayos no destructivos y soldadura; • Metodología de Diseño y Fabricación
Equipos	Soldador Miller XMT 350, medidor de espesores por ultrasonido calibrado, equipos de inspección visual, perchas metálicas para cubrir un volumen de 12 m3, amperímetro de 450 Amp, generador
Archivo de Información	ASME BPV Code Section VII Div. 1

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 32 *Características técnicas de Alternativa 2*

Aspecto Técnico	Características
Manual de Calidad de la Organización	Cubre las 10 cláusulas obligatorias dentro de los requerimientos de ISO 9001, PLAN-DO-CHECK-ACT
Bodega	• Certificación y calibración de dispositivos de medición • Plan de mantenimiento de equipos
Compras	• Procedimiento de evaluación de proveedores • Procedimiento de adquisiciones
Archivos de Información	ISO 9001 – 2015

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.5.4. Procesos y parámetros productivos

El proceso productivo es el conjunto de actividades, para la fabricación de un componente, estas dentro de la compañía se pueden realizar de manera escalonada, intercalada o de manera continua.

Heat Exchanger orienta su manufactura hacia un mercado “bajo pedido” elaborando productos cuyo valor agregado es cubrir las expectativas específicas de cada cliente

La **Tabla 33** indica los elementos que se incorporarían a la cadena de valor bajo la aplicación de las alternativas propuestas

Tabla 33 Elementos incorporados por las alternativas en la cadena de valor.

Actividades Principales	Alternativa 1 – ASME	Alternativa 2 - ISO
Marketing y Ventas	El estampe ASME es un elemento habilitador para la participación en procesos de contratación pública	Generación de Indicadores de desempeño, medición de satisfacción del cliente
Fabricación de equipos	Estrictas directrices para la fabricación de recipientes dentro del alcance de la certificación	Procedimientos orientados hacia la eficiencia y detección de oportunidades de mejora
Servicio de Ingeniería		Mejora continua gracias a la aplicación de los pasos requeridos por el código: revisión, verificación, validación y control de cambios
Compras	Estrictos lineamientos para la selección de proveedores	Procedimientos de selección y evaluación de proveedores
Bodega	Bodega paralela de la materia prima, trazable documentalmente	Metodologías para la calibración de dispositivos de medición, planes de mantenimiento

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.6. Estudio social

La compañía inicio como una alternativa de bajos costos y óptimos tiempos de entrega, su constante compromiso hacia la mejora de procesos ha generado una transformación de procesos desde una fabricación artesanal, incorporación de buenas prácticas y finalmente hacia el cumplimiento de estrictas regulaciones de fabricación bajo las indicaciones por parte de jefes de taller y de supervisores.

Los requerimientos para la implementación del código generan la necesidad de contratación de personal adicional, tanto operativo como administrativo, generando plazas de empleo, más el personal deben cumplir con los requisitos de calificación habilitantes para los mismos.

Existen procesos en los cuales el cliente exige la contratación de personal de la localidad para la ejecución del proyecto, esta fuerza operativa deberá ser seleccionada para actividades correspondientes a mano de obra no calificada – no certificada, como son ayudantes y auxiliares.

2.2.7. Modelo de prominencia

El modelo de prominencia es una herramienta para presentación de interesados basados en su poder, urgencia y legitimidad.

- Poder: capacidad de influir
- Legitimidad: percepción que las acciones de una entidad son apropiadas
- Urgencia: requerimiento que una necesidad demande acción inmediata

Tabla 34 Evaluación de interesados

Interesados	Poder	Urgencia	Legitimidad
Dirección	3	3	3
Gerencia financiera	2	2	2
Jefatura de Ing.	1	2	2
Jefatura de Taller	1	2	1

Asociación de empleados	1	2	2
Proveedores Mat Prima	1	1	2
Proveedores NDT	1	1	2
Clientes	1	1	1

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Este análisis se presenta en el **Figura 12**

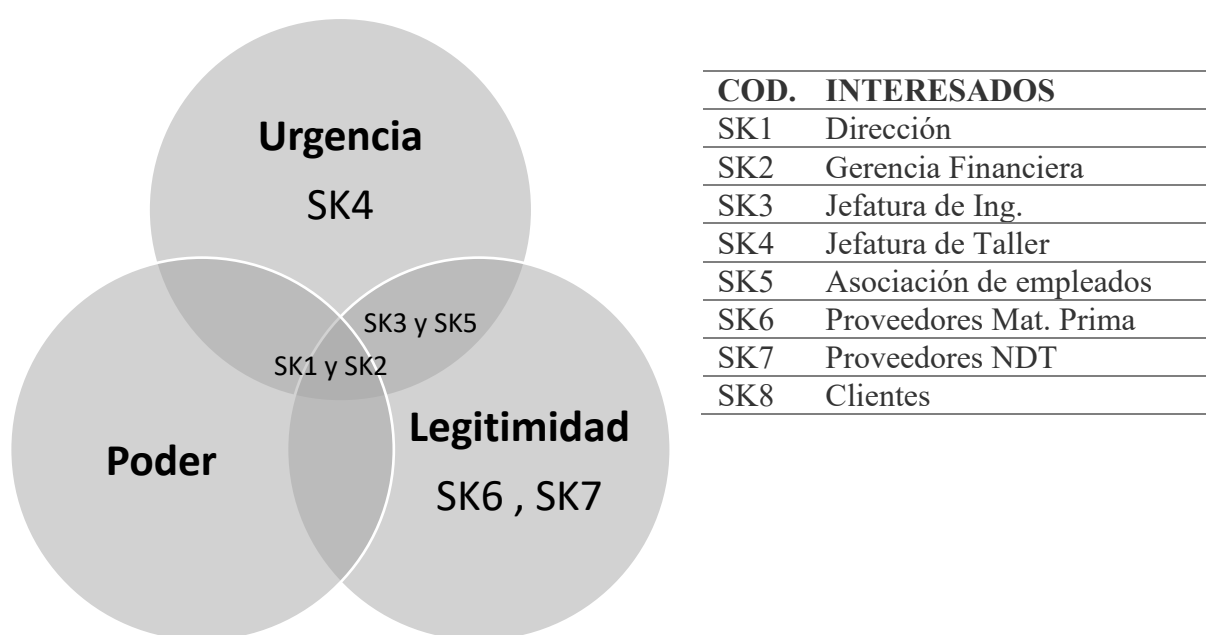


Figura 12 Análisis de prominencia

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.8. Estudio ambiental

HeatExchanger, en su compromiso por el desarrollo e incorporación de buenas prácticas para la construcción, ha visto la relevancia de una correcta gestión ambiental sobre sus procesos

El estudio ambiental ejecutado sobre las alternativas permitirá identificar los aspectos ambientales relevantes que se generen a partir de las actividades relacionadas a las iniciativas

e identificar impactos, positivos y negativos de los mismos, esto proporcionará un criterio de evaluación adicional para la toma de decisión

2.2.8.1. Identificación de impactos

Los aspectos ambientales identificados en cada alternativa se exhiben en las siguientes tablas:

Figura 13 Identificación de aspectos e impactos ambientales para iniciativas

Cadena de valor	Actividades Principales	Aspecto	Impacto
Marketing y Ventas	Elaboración de ofertas	Consumo papel	Agotamiento del recurso
		Consumo de energía	Agotamiento del recurso
	Búsqueda de clientes	Consumo de combustible	Agotamiento del recurso
Fabricación de equipos	Construcción de recipientes	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
		Emisión de partículas	Contaminación de aire
		Emisión de gases	Contaminación de aire
		Emisión de ruido	Afectación a la salud humana
	Prueba Hidráulica	Generación de residuos líquidos	Contaminación de afluentes
Servicio de Ingeniería	Diseño de Equipos Térmicos	Consumo papel	Agotamiento del recurso
		Consumo de energía	Agotamiento del recurso
	Levantamiento de información	Generación de desechos urbanos	Contaminación del suelo
Cadena de valor	Actividades Principales	Aspecto	Impacto
Compras	Selección de proveedores	Consumo papel	Agotamiento del recurso
		Consumo de energía	Agotamiento del recurso
	Logística y transporte	Emisiones a la atmósfera	Contaminación de aire
		Generación de residuos aceitosos	Contaminación del suelo
Bodega	Bodega	Uso de espacio	Agotamiento del recurso

Consumo de energía	Agotamiento del recurso
<i>Elaboración: Jurado y Bernal (2020)</i>	

2.2.8.2. Scoring de impactos

La medición de los impactos se dará a través de los siguientes parámetros

- Signo: si es positivo o negativo
- Intensidad: según la afectación del medio, alta, media o baja;
- Extensión: según el área de afectación
- Persistencia de acuerdo con su duración (fugaz, temporal, permanente)
- Recuperación. Según sea más o menos fácil de reparar distinguimos

irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables

2.2.8.3. Matriz de EIA

Los impactos ambientales se evaluarán en función de su impacto, con una escala de 1 a 3, la suma de estas escalas nos permitirá definir si el aspecto es no significativo (4-6), significativo (7-9) o muy significativo (10-12)

Tabla 35 Valoración de impactos de iniciativas

Actividades Principales	Aspecto	Impacto	Signo	Intensidad	Extensión	Persistencia	Recuperación	Total
Elaboración de ofertas	Consumo papel	Agotamiento del recurso	-	1	1	1	1	4
	Consumo de energía	Agotamiento del recurso	-	1	1	1	1	4
Búsqueda de clientes	Consumo de combustible	Agotamiento del recurso	-	1	1	1	1	4
Construcción de recipientes	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	-	2	1	2	1	6
	Emisión de partículas	Contaminación de aire	-	2	1	2	1	6
	Emisión de gases	Contaminación de aire	-	2	1	2	1	6
	Emisión de ruido	Afectación a la salud humana	-	2	1	2	1	6

Prueba Hidráulica	Generación de residuos líquidos	Contaminación de afluentes	-	2	1	2	2	7
Diseño de Equipos Térmicos	Consumo papel	Agotamiento del recurso	-	1	1	1	1	4
	Consumo de energía	Agotamiento del recurso	-	1	1	1	1	4
Levantamiento de información	Generación de desechos urbanos	Contaminación del suelo	-	1	2	1	1	5
Selección de proveedores	Consumo papel	Agotamiento del recurso	-	1	1	1	1	4
	Consumo de energía	Agotamiento del recurso	-	1	1	1	1	4
Logística y transporte	Emisiones a la atmósfera	Contaminación de aire	-	1	1	2	1	5
	Generación de residuos aceitosos	Contaminación del suelo	-	2	1	2	1	6
Bodega	Uso de espacio	Agotamiento del recurso	-	1	1	2	1	5
	Consumo de energía	Agotamiento del recurso	-	1	1	2	1	5

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.8.4. Medidas preventivas

Dentro de las medidas para reducir el impacto de los aspectos ambientales incorporados por las iniciativas, podemos nombrar:

- Incluir en la capacitación de nuevo personal un espacio para la mención del ahorro de recursos.
- Procedimiento de manejo de desechos sólidos.
- Procedimiento para gestión de aguas producto de pruebas hidráulicas.
- Contar con una base de datos para gestores finales de los subproductos de proceso.
- Mantenimiento periódico de los automotores usados por parte del personal para la movilización.

2.2.9. Estudio económico

El estudio económico nos permite establece la fluctuación esperada en los ingresos y egresos de la operación al incorporar las alternativas, el capital de inversión a través de los requerimientos operativos que ha ser agregados o modificados dentro de la organización, y dilucidar el flujo de capital a ser inyectado durante la operación para mantener la liquidez de esta.

Tabla 36 Determinación de capital inicial alternativa 1

Descripción	Recurso	Cantidad	Carga Horaria	Costo Unitario [\$]	Costo Mensual [\$]
Mano de obra eventual	Ingeniero Mecánicos	3	40%	\$ 1,500.00	\$ 1,800.00
	Técnicos Mecánicos	1	10%	\$ 1,500.00	\$ 150.00
	Ingeniero en Gestión	1	20%	\$ 3,000.00	\$ 600.00
	Asesor Externo	1	5%	\$ 5,000.00	\$ 250.00
Compra de equipos	Soldador Miller XMT 350	UN	1	\$ 6,361.50	\$ 6,361.50
	Medidor de espesores por ultrasonido calibrado	UN	1	\$ 259.99	\$ 259.99
	Equipos de inspección visual	UN	1	\$ 239.99	\$ 239.99
	Perchas metálicas para cubrir	UN	10	\$ 124.35	\$ 1,243.50
	Amperímetro de 450 Amperios	UN	1	\$ 355.87	\$ 355.87
	Densitómetro	UN	1	\$ 559.99	\$ 559.99
	Revelador de películas	UN	1	\$ 285.43	\$ 285.43
Materia Prima	Acero ASTM A36	kg	2372.34	\$ 0.97	\$ 2,301.17
	Consumibles	kg	2324.89	\$ 0.22	\$ 511.48
	Pintura	m2	6.00	\$ 5.24	\$ 31.44
	Gases	m3	116.24	\$ 25.45	\$ 2,958.43

Descripción	Recurso	Cantidad	Carga Horaria	Costo Unitario [\$]	Costo Mensual [\$]
	Soldadura	kg	118.62	\$ 2.34	\$ 277.56
	Tuberías	M	3.00	\$ 25.00	\$ 75.00
	Pernería	kg	3.00	\$ 3.40	\$ 10.20
Adecuación civil	Adecuación de bodega	m2	12.00	\$ 420.24	\$ 5,042.88
	Adecuación de oficinas	m2	6.00	\$ 543.43	\$ 3,260.58
	Adecuación de taller	m2	1000.00	\$ 0.68	\$ 684.00
Certificación	Proceso de certificación	Gbl	1.00	\$ 43,040.00	\$ 43,040.00
total					\$ 70,299.01

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

En el análisis económico de la alternativa 1 se encuentra que en mano de obra durante la implementación de la alternativa es de \$2800, la adquisición de equipos es de \$9300, la materia prima es de \$6165, la adecuación civil es de \$8987, mientras el proceso de certificación ASME asciende a \$43000, este rubro es el 60% de la inversión requerida para implementar la alternativa.

Tabla 37 Determinación de capital inicial alternativa 2

DESCRIPCION	RECURSO	Cantidad	Carga Horaria	Costo Unitario [\$]	Costo Mensual [\$]
Mano de obra eventual	Ingeniero Mecánicos	3	40%	\$1,500.00	\$1,800.00
	Técnicos Mecánicos	1	10%	\$1,500.00	\$150.00
	Ingeniero en Gestión	1	20%	\$3,000.00	\$600.00
	Asesor Externo	1	5%	\$5,000.00	\$750.00
Compra de equipos	Computadoras	UN	3	\$1,565.00	\$4,695.00
	Muebles de oficina	GBL	5	\$564.56	\$2,822.80
Adecuación civil	Adecuación de oficinas	m2	6.00	\$543.43	\$3,260.58
Certificación	Proceso de certificación	Gbl	1.00	\$12,453.43	\$12,453.43
total					\$26,531.81

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

En el análisis económico de la alternativa 2 se encuentra que en mano de obra durante la implementación de la alternativa es de \$3300, la adquisición de equipos es de \$7,517.8, la adecuación civil es de \$3,260.58, mientras el proceso de certificación ISO asciende a \$12,453.0, este rubro es el 47% de la inversión requerida para implementar la alternativa.

Análisis de ingresos y egresos

Se proporcionará los valores de ventas para indicar los ingresos.

Tabla 38 Ingresos y egresos alternativa 1 y alternativa 2

	2020 Alt 1		2020 Alt 2	
INGRESOS	\$	2,898,381.45	\$	2,867,757.91
Tanques de presión	\$	770,104.18	\$	755,815.13
Intercambiadores de calor	\$	677,415.34	\$	664,846.11
Calderos	\$	467,829.21	\$	459,148.78
Secadores	\$	20,931.30	\$	21,035.96
	2020 Alt 1		2020 Alt 2	
Estructuras	\$	159,396.52	\$	160,193.50
Instalación de tuberías	\$	728,159.94	\$	731,800.74
Ingeniería	\$	74,544.96	\$	74,917.68
INGRESOS RECIPIENTES	\$	1,915,348.73	\$	1,879,810.03

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

De este ejercicio se obtienen los egresos atribuidos a costos fijos variables y gastos

Tabla 39 Egresos alternativa 1 – Gastos Fijos

Gastos fijos	UNIDAD	CANT	COSTO	COSTO MENSUAL [\$]	COSTO ANUAL [\$]
Agua	m3	32	\$ 3.41	\$ 109.12	\$ 1,309.44
Luz electrica	KWh	5340	\$ 0.09	\$ 498.22	\$ 5,978.66
Telefónica celular	UNID	8	\$ 34.55	\$ 276.40	\$ 3,316.80
Internet	UND	1	\$ 75.65	\$ 75.65	\$ 907.80
Seguridad	GBL	1	\$ 75.98	\$ 75.98	\$ 911.76
Limpieza	días	8	\$ 35.43	\$ 283.44	\$ 3,401.28
Materiales de oficina	GBL	1	\$ 54.34	\$ 54.34	\$ 652.08
Mantenimiento de equipos	GBL	1	\$ 1,543.56	\$ 1,543.56	\$ 18,522.72
Sueldos de personal	GBL	1	\$ 23,765.54	\$ 23,765.54	\$ 285,186.48
Contratos externos	GBL	1	\$ 454.56	\$ 454.56	\$ 5,454.72

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 40 Egresos alternativa 1 – Gastos Variables

Gastos variables	UNIDAD	CANT	COSTO	COSTO MENSUAL [\$]	COSTO ANUAL [\$]
<u><i>Materia Prima</i></u>					<u>\$ 1,300,809.79</u>
Acero ASTM A36	kg	27287	\$ 1.20	\$ 32,744.40	\$ 392,932.80
Consumibles	kg	1486.25	\$ 0.24	\$ 356.70	\$ 4,280.40
Pintura	m2	1500	\$ 5.24	\$ 7,860.00	\$ 94,320.00
Gases	m3	100	\$ 25.45	\$ 2,545.00	\$ 30,540.00
Soldadura	kg	1342.87	\$ 2.34	\$ 3,142.32	\$ 37,707.79
Tuberías	m	2438	\$ 25.00	\$ 60,950.00	\$ 731,400.00
Pernería	kg	236	\$ 3.40	\$ 802.40	\$ 9,628.80
<u><i>Alquiler de equipos</i></u>					<u>\$ 22,056.00</u>
Soldadoras	un	4	\$ 50.00	\$ 200.00	\$ 2,400.00
Plasma	un	2	\$ 45.00	\$ 90.00	\$ 1,080.00
Oxicorte	un	4	\$ 12.00	\$ 48.00	\$ 576.00
Compresor	un	1	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 9,600.00
Equipo de Granalla	un	2	\$ 200.00	\$ 400.00	\$ 4,800.00
AirLess	un	2	\$ 150.00	\$ 300.00	\$ 3,600.00
<u><i>Mantenimiento de equipos</i></u>					<u>\$ 1,080.00</u>
Soldadoras	un	6	\$ 15.00	\$ 90.00	\$ 1,080.00
<u><i>Mano de obra eventual</i></u>					<u>\$ 195,600.00</u>
Soldadores	Un	4	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00
Armadores	Un	4	\$ 750.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Tuberos	Un	6	\$ 750.00	\$ 4,500.00	\$ 54,000.00
Ayudantes	Un	8	\$ 600.00	\$ 4,800.00	\$ 57,600.00

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 41 Egresos alternativa 2 – Gastos Fijos

Gastos fijos	UNIDAD	CANT	COSTO	COSTO MENSUAL [\$]	COSTO ANUAL [\$]
Agua	m3	32	\$ 3.41	\$ 109.12	\$ 1,309.44
Luz eléctrica	KWh	5340	\$ 0.09	\$ 498.22	\$ 5,978.66
Telefónica celular	UNID	8	\$ 34.55	\$ 276.40	\$ 3,316.80
Internet	UND	1	\$ 75.65	\$ 75.65	\$ 907.80
Seguridad	GBL	1	\$ 75.98	\$ 75.98	\$ 911.76
Limpieza	días	8	\$ 35.43	\$ 283.44	\$ 3,401.28
Materiales de oficina	GBL	1	\$ 54.34	\$ 54.34	\$ 652.08
Mantenimiento de equipos	GBL	1	\$ 1,543.56	\$ 1,543.56	\$ 18,522.72
Sueldos de personal	GBL	1	\$ 23,765.54	\$ 23,765.54	\$ 285,186.48
Contratos externos	GBL	1	\$ 454.56	\$ 454.56	\$ 5,454.72

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 42 Egresos alternativa 2 – Gastos Variables

Gastos variables	UNIDAD	CANT	COSTO	COSTO MENSUAL [\$]	COSTO ANUAL [\$]
<u>Materia Prima</u>					\$ 1,300,809.79
Acero ASTM A36	kg	27287	\$ 1.20	\$ 32,744.40	\$ 392,932.80
Consumibles	kg	1486.25	\$ 0.24	\$ 356.70	\$ 4,280.40
Pintura	m2	1500	\$ 5.24	\$ 7,860.00	\$ 94,320.00
Gases	m3	100	\$ 25.45	\$ 2,545.00	\$ 30,540.00
Soldadura	kg	1342.87	\$ 2.34	\$ 3,142.32	\$ 37,707.79
Tuberías	M	2438	\$ 25.00	\$ 60,950.00	\$ 731,400.00
Pernería	kg	236	\$ 3.40	\$ 802.40	\$ 9,628.80
<u>Alquiler de equipos</u>					\$ 22,056.00
Soldadoras	Un	4	\$ 50.00	\$ 200.00	\$ 2,400.00
Plasma	Un	2	\$ 45.00	\$ 90.00	\$ 1,080.00
Oxicorte	Un	4	\$ 12.00	\$ 48.00	\$ 576.00
Compresor	Un	1	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 9,600.00
Equipo de Granalla	Un	2	\$ 200.00	\$ 400.00	\$ 4,800.00
AirLess	Un	2	\$ 150.00	\$ 300.00	\$ 3,600.00
<u>Mantenimiento de equipos</u>					\$ 1,080.00
Soldadoras	Un	6	\$ 15.00	\$ 90.00	\$ 1,080.00
<u>Mano de obra eventual</u>					\$ 195,600.00
Soldadores	Un	4	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00
Armadores	Un	4	\$ 750.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Tuberos	Un	6	\$ 750.00	\$ 4,500.00	\$ 54,000.00
Ayudantes	Un	8	\$ 600.00	\$ 4,800.00	\$ 57,600.00

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.10. Estudio financiero

Para el estudio financiero se presenta el flujo de caja de la Alternativa 1 (Tabla 43) y de la Alternativa 2 (Tabla 44)

Tabla 43 Flujo de Caja - Alternativa 1

PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Precio de venta unitario	\$ 2,853,490.46	\$ 2,898,381.45	\$ 2,944,349.82	\$ 2,991,421.43	\$ 3,039,622.75	\$ 3,088,980.92	\$ 3,139,523.67	\$ 3,191,279.45	\$ 3,244,277.38	\$ 3,298,547.25	\$ 3,354,119.60
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingresos (+)	\$ 2,853,490.46	\$ 2,898,381.45	\$ 2,944,349.82	\$ 2,991,421.43	\$ 3,039,622.75	\$ 3,088,980.92	\$ 3,139,523.67	\$ 3,191,279.45	\$ 3,244,277.38	\$ 3,298,547.25	\$ 3,354,119.60
Ingresos recipientes a presión (+)	\$ 1,870,457.74	\$ 1,915,348.73	\$ 1,961,317.10	\$ 2,008,388.71	\$ 2,056,590.03	\$ 2,105,948.20	\$ 2,156,490.95	\$ 2,208,246.73	\$ 2,261,244.66	\$ 2,315,514.53	\$ 2,371,086.88
		\$ 44,890.99	\$ 45,968.37	\$ 47,071.61	\$ 48,201.33	\$ 49,358.16	\$ 50,542.76	\$ 51,755.78	\$ 52,997.92	\$ 54,269.87	\$ 55,572.35
Egresos											
Gastos Fijos (-)		\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98	\$ 5,122.98
Gastos Variables (-)		\$ 23,905.43	\$ 24,479.16	\$ 25,066.66	\$ 25,668.26	\$ 26,284.30	\$ 26,915.12	\$ 27,561.08	\$ 28,222.55	\$ 28,899.89	\$ 29,593.49
Depreciación de maquinaria (-)		\$ 1,861.25	\$ 1,861.25	\$ 1,861.25	\$ 1,861.25	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor en libros (+)											
Utilidad antes de impuestos (-)		\$ 14,001.32	\$ 14,504.98	\$ 15,020.72	\$ 15,548.84	\$ 17,950.88	\$ 18,504.66	\$ 19,071.72	\$ 19,652.39	\$ 20,247.00	\$ 20,855.88
Impuestos (-)		\$ 3,500.33	\$ 3,626.24	\$ 3,755.18	\$ 3,887.21	\$ 4,487.72	\$ 4,626.16	\$ 4,767.93	\$ 4,913.10	\$ 5,061.75	\$ 5,213.97
Utilidad bruta		\$ 17,501.65	\$ 18,131.22	\$ 18,775.90	\$ 19,436.05	\$ 22,438.61	\$ 23,130.82	\$ 23,839.65	\$ 24,565.49	\$ 25,308.75	\$ 26,069.85
Inversión inicial (+)	\$ 70,299.01										
Depreciación de maquinaria (+)		\$ 1,861.25	\$ 1,861.25	\$ 1,861.25	\$ 1,861.25	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital de Trabajo (-)	\$ 7,157.69										
Ajuste de capital de trabajo (-)		\$ 141.47	\$ 144.86	\$ 148.34	\$ 151.90	\$ 155.55	\$ 159.28	\$ 163.10	\$ 167.02	\$ 171.02	\$ -
FLUJO	\$ 77,456.70	\$ 19,221.44	\$ 19,847.61	\$ 20,488.81	\$ 21,145.40	\$ 22,283.06	\$ 22,971.54	\$ 23,676.55	\$ 24,398.48	\$ 25,137.73	\$ 26,069.85

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 44 Flujo de Caja - Alternativa 2

PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Precio de venta unitario	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	2,853,490.46	2,867,757.91	2,882,096.70	2,896,507.19	2,910,989.72	2,925,544.67	2,940,172.39	2,954,873.26	2,969,647.62	2,984,495.86	2,999,418.34
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingresos (+)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Ingresos recipientes a presión (+)	2,853,490.46	2,867,757.91	2,882,096.70	2,896,507.19	2,910,989.72	2,925,544.67	2,940,172.39	2,954,873.26	2,969,647.62	2,984,495.86	2,999,418.34
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	1,870,457.74	14,267.45	14,338.79	14,410.48	14,482.54	14,554.95	14,627.72	14,700.86	14,774.37	14,848.24	14,922.48
Egresos											
Gastos Fijos (-)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21	1,628.21
Gastos Variables (-)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	7,597.73	7,635.72	7,673.90	7,712.27	7,750.83	7,789.58	7,828.53	7,867.67	7,907.01	7,946.55	7,985.00
Depreciación de maquinaria (-)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	1,503.56	1,503.56	1,503.56	1,503.56	1,503.56	1,503.56	-	-	-	-	-
Valor en libros (+)											
Utilidad antes de impuestos (-)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	3,537.95	3,571.30	3,604.82	3,638.50	3,672.35	5,209.93	5,244.12	5,278.49	5,313.02	5,347.73	5,382.44
Impuestos (-)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	884.49	892.83	901.20	909.63	918.09	1,302.48	1,311.03	1,319.62	1,328.25	1,336.93	1,345.56
Utilidad bruta	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	4,422.44	4,464.13	4,506.02	4,548.13	4,590.44	6,512.42	6,555.16	6,598.11	6,641.27	6,684.66	6,728.00
Inversion inicial (+)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Depreciación de maquinaria (+)	26,531.81	1,503.56	1,503.56	1,503.56	1,503.56	1,503.56	-	-	-	-	-
Capital de Trabajo (-)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Ajuste de capital de trabajo (-)	2,274.89	9.37	9.41	9.46	9.51	9.56	9.60	9.65	9.70	9.75	9.80
FLUJO	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	28,806.70	5,916.64	5,958.28	6,000.12	6,042.18	6,084.45	6,502.81	6,545.50	6,588.41	6,631.53	6,684.66

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Determinar mediante indicadores financiero la viabilidad de las alternativas, el retorno obtenido.

Tabla 45 Indicadores financieros

Indicador Financiero	Alternativa 1	Alternativa 2
TCOW	\$195,600.00	\$195,600.00
NPV	\$57,303.12	\$9,401.81
IRR	24%	17%
BCR	0.82	0.35
Breakeven	N/A	N/A
Payback	4.15	5.18

Para la alternativa 1 se obtuvo un valor actual neto es de \$57,303.12 con una tasa interna de retorno de 24%, mientras que para la alternativa 2 se calculó un VAN de \$ 9401.81 con un TIR de 17%, lo que indica que ambas alternativas son atractivas para la compañía desde el punto de vista financiero.

El TCOW establece los costos de todas las personas que participan en la generación de valor dentro de la organización, para este caso se describen el costo de las personas que participan de manera directa en el desempeño de las iniciativas incorporadas.

El radio costo beneficio se aplica en la etapa de establecer el presupuesto y el capital necesario para analizar el valor total del dinero de emprender un nuevo proyecto. Para la iniciativa 1 el mismo es de 0.82, mientras que para la alternativa 2 es de 0.35, estos valores se obtuvieron antes de hacer líquidos los activos adquiridos al finalizar el ejercicio.

Debido a las características de la línea de negocio, donde el valor obtenido en ventas fluctúa acorde al tamaño del proyecto, no se pudo dilucidar el breakeven, o punto de equilibrio entre los costos fijos y la producción, lo cual no aporta información para la toma de la decisión, aparte de la rentabilidad de la operación

2.2.11. Estudio de riesgos

El análisis de riesgo enmarca las situaciones o sucesos que en caso de materializarse generan impactos al desarrollo del proyecto o el alcance de los objetivos, los riesgos se pueden presentar en distintos ámbitos, como el financiero, el legislativo, tecnológico, mercado, competencia o dentro de la misma organización.

2.2.11.1. Categorización de riesgos

En las **Tabla 46** y **Tabla 47** se presentan los riesgos evaluados para cada alternativa

Tabla 46 Riesgos identificados para Alternativa 1

Actividad de cadena de valor	Riesgo
Dirección	La dirección de la compañía retira su apoyo a la iniciativa
Financiero	La proyección de ingresos no permite el financiamiento de la iniciativa
RRHH	Falta de personal capacitado para los puntos clave de la iniciativa Cambios en el código de trabajo que afecte la rotación del personal acorde a los requerimientos de proyectos
Marketing y Ventas	El mercado se retira de la tendencia de solicitar equipos estampados
Fabricación de equipos	Costos de producción se incrementan debido a la mano de obra especializada Escases de técnicos certificadores en el medio dilatan los procesos de entrega
Servicio de Ingeniería	Falta de gestión documental El recurso humano solicitado para el proyecto está comprometido en otros procesos de la organización
Compras & Bodega	No se cuenta con la disponibilidad de proveedores de material certificado Falencias en el proceso de almacenamiento de materiales y consumibles Consecutivas y reiteradas no conformidades en las inspecciones de verificación
Elaboración: Jurado y Bernal (2020)	

Tabla 47 Riesgos identificados para Alternativa 2

Actividad de cadena de valor	Riesgo
Dirección	La dirección de la compañía retira su apoyo a la iniciativa Resistencia a asignar personal a la ejecución de la iniciativa

Financiero	La proyección de ingresos no permite el financiamiento de la iniciativa
RRHH	Mal selección de persona que lidera el proceso de certificación de calidad en procesos Falta de personal capacitado para los puntos clave de la iniciativa
Fabricación de equipos	Prácticas de la compañía valora la producción frente a la calidad. Reducción los tiempos de entrega limita las validaciones y verificaciones necesarias
Servicio de Ingeniería	Falta de conocimiento en sistemas de Gestión Procedimientos no se aterrizan a las practicas regulares de la organización
Compras & Bodega	Falta de cumplimiento documental por parte de proveedores

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.2.11.2. Scoring de riesgos

Tabla 48 Matriz de Riesgos para Alternativa 1

Riesgo	Prob	Impacto	P x I	Categoría
La dirección de la compañía retira su apoyo a la iniciativa	1	3	3	medio
La proyección de ingresos no permite el financiamiento de la iniciativa	2	3	6	alto
Falta de personal capacitado para los puntos clave de la iniciativa	1	2	2	bajo
cambios en el código de trabajo que afecte la rotación del personal acorde a los requerimientos de proyectos	2	2	4	medio
El mercado se retira de la tendencia de solicitar equipos estampados	1	3	3	medio
Costos de producción se incrementan debido a la mano de obra especializada	3	2	6	alto
Escases de técnicos certificadores en el medio dilatan los procesos de entrega	2	1	2	bajo
Falta de gestión documental	2	1	2	bajo
El recurso humano solicitado para el proyecto está comprometido en otros procesos de la organización	1	1	1	bajo
No se cuenta con la disponibilidad de proveedores de material certificado	1	3	3	medio
Falencias en el proceso de almacenamiento de materiales y consumibles	2	2	4	medio
Consecutivas y reiteradas no conformidades en las inspecciones de verificación	3	3	9	alto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 49 Matriz de Riesgos para Alternativa 2

Riesgo	Prob	Impacto	P x I	Categoría
La dirección de la compañía retira su apoyo a la iniciativa	1	3	3	medio
Resistencia por parte de la dirección a asignar personal a la ejecución de la iniciativa	2	2	4	medio
La proyección de ingresos no permite el financiamiento de la iniciativa	2	3	6	alto
Mal selección de persona que lidera el proceso de certificación de calidad en procesos	1	3	3	medio
Falta de personal capacitado para los puntos clave de la iniciativa	2	2	4	medio
Prácticas de la compañía valora la producción frente a la calidad.	3	2	6	alto
Reducción los tiempos de entrega limita las validaciones y verificaciones necesarias	2	2	4	medio
Falta de conocimiento en sistemas de Gestión	2	1	2	bajo
Procedimientos no se aterrizan a las practicas regulares de la organización	2	2	4	medio
Falta de cumplimiento documental por parte de proveedores	2	2	4	Medio

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.3.Evaluación Multicriterio

2.3.1. Criterios de selección

La evaluación de las alternativas se realizó tomando en consideración los distintos aspectos revisados en este caso de negocio. Los criterios de selección para la incorporación de las iniciativas se tomaron desde un punto de vista financiero, y el aporte de ambas iniciativas a los objetivos de la organización.

2.3.2. Rating de selección

La valoración de los distintos criterios para la selección de la alternativa de realizó con una ponderación promedio que tomó en consideración la variación gradual de relevancia de los aspectos que rigen cada alternativa, esta ponderación se realizó teniendo en cuenta la cultura organizacional, los valores y la tendencia histórica para la incorporación de iniciativas dentro de la compañía

2.3.3. Matriz de priorización

Tabla 50 Matriz de priorización

Perspectiva	Indicador	Meta	I	A1	A2	AP 1	AP2
Financiera	% Incremento de ventas anual.	5% anual	25%	2.4%	0.5%	0,01	0
	% Reducción de gastos anual.	2% anual	10%	0	0	-	-
Mercado	% Incremento de clientes anualmente.	15% anual	20%	25%	17%	0,05	0,03
	% Incremento de ventas en clientes actuales	10% anual	10%	10	10	1	1
Proceso interno	% Incremento de equipos producidos anualmente.	10% anual	10%	5%	5%	0,01	0,01
	Número de equipos fabricados bajo estándares de calidad y de eficiencia energética.	100% de los equipos en los próximos años	5%	25%	20%	0,01	0,01
	% Proyectos que cumplen con el cronograma y presupuesto cubriendo el alcance	90% de los proyectos al año	10%	95%	90%	0,1	0,09
Aprendizaje y crecimiento	Número de capacitaciones brindadas al personal.	4 capacitaciones al año al personal técnico	5%	75%	100 %	0,04	0,05
	% Reducción de rotación de personal técnico de planta	10% anual	5%	10%	5%	0,01	0
		TOTAL	100 %			1,23	1,19

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

2.3.4. Justificación de selección

La justificación para la selección entre las alternativas en este caso de negocio para la organización se fundamenta en el aporte que genera esta propuesta para los objetivos de la organización.

La alternativa 1 maneja una inversión de \$70,299.01 con un capital de trabajo superior a \$7,157.69, esto puede representar una necesidad de buscar mecanismos de apalancamiento para poder solventarlo, mientras la alternativa 2 se tiene una inversión inicial de \$26,531.81 con un capital de trabajo de \$2,274.89, estos valores pueden ser manejados por el capital que se compromete de manera anual para iniciativas, incorporar maquinarias y capacitación.

El valor actual neto arrojado por la evaluación de las alternativas dentro del ejercicio es mayor para la alternativa 1, con una mayor tasa interna de retorno y un tiempo de retorno menor, lo cual convierte bajo los aspectos financieros a la alternativa 1 más atractiva

La iniciativa de incorporar una certificación ASME para los recipientes a presión, calderas e intercambiadores de calor es más atractiva bajo los indicadores financieros, se tiene un mayor VAN y TIR, con un tiempo menor de retorno de la inversión.

La certificación ASME involucra la expansión del mercado de acción de la compañía, permitirá acceder a clientes estatales que requieren la misma para procesos de contratación, con este nuevo mercado se aumenta la participación de la compañía y se orienta hacia un crecimiento sostenido de 5% en los próximos 10 años, mientras se posiciona con una empresa líder para la entrega de soluciones integrales de elementos térmicos.

Los procesos internos tendrán una mejora palpable, se atenderá las falencias en manejo de información y bodega, con la incorporación de proceso, procedimientos y personal requerido para el manejo del mismo. El personal clave que participe en esta iniciativa recibirá capacitaciones sobre el desarrollo de la misma, y se tendrá un personal con mayores competencias, la rotación de personal tendrá un menor impacto en el desarrollo del proyecto,

debido a que se tendrá una mayor base de datos de persona certificado y calificado dentro de la compañía.

2.4. Enfoque de Implementación

Una vez que se ha establecido que el proyecto a ser implementado es la obtención de la certificación ASME para recipientes a presión, calderas e intercambiadores fabricados por la compañía, se procede a establecer los parámetros y guías el inicio, planificación, ejecución, seguimiento, cierre del proyecto, así como para el manejo de las lecciones aprendidas y la incorporación de los componentes que suplirán las brechas identificadas dentro de la organización

2.4.1. Inicialización del proyecto

Esta sección cubre los procesos, requisitos documentales u de gestión, necesarios para obtener la aprobación para el inicio del proyecto. El desarrollo de esta sección se basa en el guía para dirección de proyectos, se generará el Project Chárter en el cual se declarará el propósito y justificación del Proyecto, la descripción de alto nivel de los entregables, los objetivos del proyecto y las restricciones que lo rigen, el tiempo proyectado para el cumplimiento de los hitos, los riesgos de alto nivel.

Una vez generada esta documentación, se convocará a la reunión de inicio del proyecto, se realizará el acta de constitución, se llevará a cabo la designación de nombramiento del director de proyecto y la asignación de recursos dentro del mismo.

2.4.2. Planeación del proyecto

Con el acta de constitución firmada, el equipo conformado y el director designado, se procede a la planificación de las distintas etapas del proyecto. La planificación de este cubrirá todas las áreas de conocimiento presentadas en la guía para dirección de proyectos del PMBOK, todos los integrantes del proyecto deberán hacer sus aportes y participar activamente en la etapa de planificación.

La planificación deberá cubrir:

- Gestión de Integración
- Gestión de Interesados
- Gestión de Alcance
- Gestión de Tiempo
- Gestión de costo
- Gestión de Calidad
- Gestión de Recursos Humanos
- Gestión de Comunicaciones
- Gestión de Riesgo
- Gestión de Adquisiciones

2.4.3. Ejecución del proyecto

El proyecto será llevado a cabo por el grupo de trabajo designado dentro de la inicialización del proyecto, con sus cargas horarias y compromisos claramente establecidos.

Dada las características de la organización, donde la rotación de personal es alta y la asignación de personal está sujeta a la ejecución de trabajos de la compañía, se establecerá como premisa para la ejecución que el grupo no puede ser removido del proyecto salvo por disposición de la alta dirección.

2.4.4. Supervisión del proyecto

El control del proyecto se dará a través de cumplimiento de métricas establecidas por el director del proyecto, con un enfoque hacia la mejora en la gestión, la evaluación del estado del proyecto se dará de manera semanal. De esta supervisión se pueden manejar los cambios de alcance que pudieran presentarse, retroalimentación a los interesados e informes de avance a la dirección de la compañía.

2.4.5. Cierre del proyecto

El cierre del proyecto de implementación de la certificación ASME en la línea de producción de recipientes a presión, calderas e intercambiadores de calor se da una vez finalizadas las actividades descritas para su desarrollo y se hayan generados todos los entregables presentados en la EDT, corroborando que estos alcances cubren de manera idónea el alcance al inicio del proyecto y actualizado en las etapas de revisión durante la gestión de alcance. Los entregables han sido verificados y validados, por los distintos clientes internos de la compañía.

El cierre del proyecto irá acompañado de un informe de finalización que describe la salud del proyecto, el cumplimiento a través de métricas de los planes de gestión del proyecto, y toda la información relevante generada durante la ejecución del mismo, de esta manera se incluye la incorporación formal de las lecciones aprendidas y el inventario de archivos adquiridos para el proyecto a los activos de información de la compañía

Posteriormente se desarrollará una reunión con los principales involucrados, para la evaluación del aporte de los entregables, la valoración de los componentes organizacionales acorde a las expectativas de los interesados, y la aprobación de la alta dirección.

2.4.6. Post-gestión del proyecto

Una vez finalizado el proyecto se deberá gestionar que la información generada en el mismo ingrese a la compañía y sea almacenada de manera correcta, que sirva como base de consulta para futuras iniciativas.

Dentro del periodo posterior al cierre, se deberá considerar un tiempo de asistencia, puesta a punto, y garantía con los clientes internos dentro de la organización.

2.4.7. Aprobaciones

Las aprobaciones se darán con la dirección y se evidenciará a través del traspaso de los componentes organizacionales generados por los entregables del proyecto a las distintas áreas de acción de la compañía, incorporándolos a la cadena de valor de esta.

Capítulo 3: Acta de Constitución

3.1. Propósito y justificación del Proyecto

El propósito principal del proyecto de crear un plan para la implementación de la certificación ASME de los recipientes de presión en la empresa HeatExchanger para reducir brechas existentes que involucran mejorar los procesos internos de producción, aumentar la capacidad de producción y captar nuevos mercados que requieren y solicitan productos avalados por entes internacionales.

3.2. Descripción del proyecto y entregables

El proyecto tiene como principal entregable un plan para la implementación de la certificación ASME de los recipientes a presión, lo cual incluye una serie de entregables más pequeños como:

- Diseño civil de facilidades de bodega y oficinas a adecuar.
- Planos aprobados de bodega y oficinas para construcción.
- Listado de equipamiento a adquirir revisado.
- Plan de mantenimiento aprobado.
- Instructivos y procedimientos revisados y aprobados.
- Listado de equipos de medición y control aprobado.
- Plan de capacitación aprobado.
- Calendario de inspecciones aprobado.
- Acta de constitución.
- Plan de gestión.
- Acta de cierre.
- Informe de lecciones aprendidas.

3.3. Requerimientos de alto nivel del proyecto

Diseño y planos aprobados para la adecuación de bodega y oficinas.

Manual de control de calidad.

Plan de gestión de proyecto.

3.4. Objetivos del proyecto

	Objetivo	Indicador de éxito
Alcance	Alcanzar un plan para la implementación de la certificación ASME para mejorar el proceso de producción y aumentar ventas captando nuevos mercados.	Alcance cumplido en su totalidad junto con todos sus entregables con un margen de error de $\pm 5\%$
Tiempo	Conseguir un plan de implementación de la certificación ASME en un período establecido de 5 meses iniciando en enero hasta mayo del 2021.	Certificación obtenida hasta mayo del 2021 con un margen de error del $\pm 5\%$
Costo	Culminar el proyecto empleando los recursos monetarios establecidos en el plan de gestión de costos, siendo estos recursos de \$75000.	Certificación obtenida cumpliendo con el presupuesto a exactitud con un margen de error del $\pm 5\%$
Calidad	Cumplir a cabalidad el plan de gestión de calidad en toda la ejecución del proyecto.	Gran nivel de satisfacción sobre la ejecución del proyecto en el patrocinador y directivo de la empresa.

3.5. Premisas y restricciones

Los supuestos para el éxito de la alternativa seleccionada incluyen:

- El apoyo por parte de la dirección en las distintas etapas del proceso
- Se mantiene la orientación de la línea de negocio hacia los sistemas de gestión

- La existencia de una partida presupuestaria con su respectiva reserva de contingencia y de gestión para tareas posteriores de seguimiento y control posteriores a la certificación.

- No existen cambios significativos en los procesos técnicos para la certificación

Las restricciones presentes para las iniciativas se describen como:

- El proyecto se debe lanzar el primer cuarto del año 2021, al ser este el periodo de menor producción de la compañía; y su finalización debe estar en el tercer cuarto del mencionado año.

- El presupuesto del proyecto no debe exceder \$75000

- Los recursos asignados a la ejecución del proyecto deben estar debidamente comprometidos, los requerimientos de rotación de personal de la operación no deben afectar a la ejecución de tareas.

3.6. Riesgos de alto nivel

La dirección de la compañía retira su apoyo a la iniciativa

La proyección de ingresos no permite el financiamiento de la iniciativa.

Costos de producción se incrementan debido a la mano de obra especializada.

3.7. Cronograma de hitos principales

Descripción	Fecha
Aprobación de acta de constitución	12/1/2021
Aprobación del plan para la dirección del proyecto	29/1/2021
Aprobación del diseño estructural de la planta	23/2/2021
Aprobación de planos para adecuación de la planta	17/3/2021
Aprobación de los instructivos y procedimientos	22/3/2021
Aprobación de listado de equipos de medición y control	07/4/2021
Aprobación de listado de equipamiento con sus cotizaciones	16/4/2021
Aprobación del plan de capacitación	26/4/2021
Aprobación de plan de mantenimiento	30/4/2021
Aprobación del diseño arquitectónico de las oficinas	10/5/2021

Aprobación de planos para adecuación de las oficinas	20/5/2021
Aprobación de calendario de inspección	25/5/2021
Aprobación del acta de cierre	01/6/2021
Aprobación de informe de lecciones aprendidas	07/6/2021

3.8. Presupuesto estimado

Inversión		
Inicio del proyecto	\$	2.500,00
Organización y preparación del proyecto	\$	4.800,00
Ejecución del trabajo	\$	33.750,00
Cierre del proyecto	\$	2.980,00
TOTAL	\$	44.030,00

3.9. Lista de interesados

Interesados	Puesto	Rol
Ing. Vicente Adum Gilvert	Gerente General	Patrocinador
Ing. José Jurado	Ingeniero de Proyectos	Director de proyectos
Ing. Nick Quiñonez	Gerente de Producción	Equipo de Proyecto
Eco. Johanna Villalba	Directora financiera	Sin rol en el proyecto
Ing. Alvaro Muñoz	Coordinador de calidad	Equipo de Proyecto
Ing. Gabriel Agila	Líder de ingeniería	Equipo de Proyecto
Lcda. Mirian Hernandez	Dpto. Compras	Equipo de Proyecto
Ing. Joffre Bayas	Líder de Taller	Sin rol en el proyecto
Dimulti	Proveedor	Sin rol en el proyecto
Weldtest	Proveedor	Sin rol en el proyecto

3.10. Requisitos de aprobación del proyecto

- Aprobación de Acta de constitución por la gerencia.
- Aprobación de Presupuesto presentado a la gerencia.
- Aprobación de planos y diseños de adecuaciones.

- Procesos y manuales claramente establecidos, socializados y aceptados por el personal.
- Informe de lecciones aprendidas.

3.11. Asignación del director del proyecto

Nombre	Cargo	Departamento / División
José Jurado	Director del proyecto	Proyectos

3.12. Autoridad del director del proyecto

Área de autoridad	Autorizado
Decisión de personal	Si
Aprobación de uso de recursos	Si
Resolución de conflictos	Si
Firmas de autorización dentro del proyecto	Si
Área de autoridad	Autorizado
Ejecución de matrices de responsabilidad	Si
Comunicaciones oficiales con clientes	Si

3.13. Asignación del patrocinador del proyecto

Nombre	Cargo	Departamento / División
Ing. Vicente Adum Gilvert	Patrocinador del proyecto	Gerencia

3.14. Autoridad del patrocinador del proyecto

Área de autoridad	Autorizado
Proporcionar recursos al proyecto	Si
Recibir y aprobar entregables terminados	Si
Toma de decisiones a un alto nivel	Si
Cancelar el proyecto	Si
Ser portavoz frente a la directiva de la empresa	Si
Delegar actividades a director y equipo de proyecto	Si
Recibir y aprobar proyecto terminado	Si

3.15. Aprobaciones

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca Director del proyecto 20 de diciembre de 2021	Ing. Vicente Adum Gilvert Patrocinador del proyecto 20 de diciembre de 2021

Capítulo 4: Plan de dirección de proyectos

4.1. Gestión de integración

4.1.1. Plan de Gestión de Integración

Procedimiento de Dirección del Proyecto

El procedimiento establecido para la dirección del proyecto integró los componentes del Grupo de Procesos de Planificación con las líneas base obtenidas de la gestión del alcance, tiempos y costos; incorporando componentes adicionales como archivos de la organización, adaptándolos a la práctica de la gestión de proyectos, denominándolos Documentos del Proyecto.

Ciclo de Vida del Proyecto y Enfoques

El ciclo de vida de vida del proyecto está definido por el desarrollo de las actividades necesarias para cumplir con los componentes establecidos en la gestión de alcance.

Dada las políticas y la cultura organizacional el alcance del proyecto está plenamente determinado, los entregables se fijan en etapas tempranas, así como sus restricciones de costo, tiempo y calidad, esto corresponde un enfoque de ciclo de vida predictivo.

Determinado el ciclo de vida, se define que fases para la obtención de los entregables serán secuenciales, con un punto de revisión al final de cada fase. Para la apropiada gestión dentro de la organización, el equipo de proyectos de “HEAT EXCHANGER” determinaron las siguientes etapas dentro del ciclo de vida

- Inicio del proyecto
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre del proyecto.

Procesos de la Dirección del Proyecto

Durante el ciclo de vida, el proyecto se administrará mediante la aplicación de procesos de gestión, los cuales producen salidas a partir del ingreso de datos del proyecto o salidas de otros procesos, usando la aplicación de herramientas presentes en la organización, o incorporadas exclusivamente para la ejecución del proyecto “Diseño de un plan de implementación de la certificación ASME”. Dependiendo de la ejecución de estos procesos, estas salidas pueden ser también entregables del proyecto.

Dentro del desarrollo de este trabajo se elaborará el grupo de procesos de inicio y planificación

Procedimiento de Enfoque de Trabajo

Teniendo como base la cultura de la organización, su estructura y los procesos que conforman su funcionamiento, el trabajo tendrá un enfoque predictivo, este método tradicional se basa en procesos consecutivos, en los cuales se tendrán actividades designadas con un claro nivel de responsabilidad dentro del desarrollo del proyecto, con restricciones establecidas.

En su etapa de inicio se concretan los objetivos del proyecto, en la planificación se definen cada actividad correspondiente al proyecto con una asignación de recursos, en la ejecución el proyecto se pone en marcha basado en la preparación realizada en la etapa anterior, siguiendo estos lineamientos para asegurar el cumplimiento de objetivos trazados en el proyecto. (Ruiz, 2016)

Procedimiento de Control de Cambios

El procedimiento de control de cambios establece, los pasos necesarios para modificar un documento del proyecto o la adecuación de un procedimiento o política de la organización a los requerimientos específicos del proyecto.

El proceso incluye recibir la solicitud de cambio, la misma debe tener un titular, el cual en su generación considera:

- El propósito e implicaciones del cambio
- La disponibilidad de recursos, incluyendo reasignación de responsabilidades
- Integridad de las líneas base designadas para el proyecto

En función de este análisis, que en función de su impacto o tamaño puede ser llevado por el director de proyecto, o por todo el equipo de proyecto, se procede a aprobar el cambio, esta aprobación se llevara a nivel de director o de espónsor dependiendo el caso.

Una vez aprobado el cambio, y verificado el impacto del mismo a la gestión del proyecto, se gestionará la incorporación del cambio, monitoreando los impactos previsibles, y los que puedan aparecer.

El control integrado de cambios se realiza durante el ciclo de vida del proyecto

Procedimiento de Monitoreo y Control

El procedimiento de Monitoreo y Control establece el compendio de acciones para vigilar las actividades en la etapa de ejecución, así como suministrar herramientas para controlar de manera idónea la implementación de la planificación del proyecto y detectar de manera temprana desviaciones a la línea base.

El mecanismo del proceso de control monitorea las actividades del proyecto realizando una comparación con el plan inicial, resultado de este análisis se recomiendan acciones preventivas y correctivas para la anticipación de contrariedades y se verifica la gestión y control de cambios, este desarrollo es alimentado por:

- Informes de trabajo: trabajo real ejecutado, estimaciones, pronósticos de costos, incidentes, riesgos y lecciones aprendidas.

- Solicitudes de cambio: necesarias por el requerimiento del proceso, o como medida de respuesta a los informes de trabajo, para generar un ajuste en una tendencia.
- Actualizaciones de documentos de proyecto: estas actualizaciones son resultado de la continua verificación y control durante el ciclo de vida del proyecto

Procedimiento de Cierre del Proyecto

El procedimiento de cierre establece los lineamientos para la finalización formal del proyecto, y proporciona una serie de lecciones aprendidas que pueden ser consideradas e incorporadas según su conveniencia.

La finalización del proyecto transcurre a través de tres etapas, la aceptación interna de los entregables, la aceptación por parte del cliente o usuario, y el cierre propiamente dicho.

Dentro de la aceptación interna, tenemos las actividades que se pueden atribuir a la gestión de la calidad del proyecto, ejecutando el proceso de control de calidad, en la cual se confirma la conformidad del trabajo ejecutado acorde a los requisitos y validando el alcance, esta etapa se realiza de manera interna con el equipo de proyecto.

En la aceptación por parte del cliente o usuario se realiza una validación de los entregables y su operabilidad, esta validación se ejecuta de manera externa al equipo de trabajo, se recibe la retroalimentación y en caso de conformidad con los requerimientos y el alcance, se genera el cambio de custodia del componente.

En la operación de cierre, se completa el informe final, se organiza y archiva la información generada, se incorporan las lecciones aprendidas a los archivos de la organización, y se libera al equipo de trabajo.

Administración de Líneas Base (ATCD)

Es el mecanismo para la comprobación del estado del proyecto en frente a la planificación inicial tomando en consideración parámetros de la triple restricción (alcance – tiempo - costo), el proceso para adaptar y validar cambios, y la respuesta a incidentes que generen contratiempos en la normal ejecución.

Una desviación de los parámetros emite una alerta para generar un plan de acción correctivo para recobrar el rendimiento del proyecto; si las acciones correctivas son consideradas pequeñas, la autoridad sobre la misma cae sobre el director de proyecto, mientras para de presentarse necesidades mayores la decisión caerá sobre el espónsor.

El dimensionamiento de estos criterios se presentará en los procesos de gestión de alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos, comunicación, riesgos, adquisiciones e interesados.

Revisiones de Gestión del Proyecto

Se identifica los puntos de revisión del proyecto, estos puntos estarán sujetos a una revisión interna por parte del equipo de trabajo, una revisión de integración por parte del director de proyecto, y según los procedimientos de gestión por los interesados del proyecto.

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 de diciembre de 2021

4.1.2. Registro de Beneficios del Proyecto

Un beneficio es el resultado de incorporar a la organización los componentes generados durante la ejecución del proyecto, este beneficio puede ser tangible o intangible. En el registro de beneficios se establece los lineamientos para la trazabilidad de los mismos, así como los mecanismos para su medición.

Dentro de este proyecto, los beneficios estarán codificados y se describirá su aporte a la planificación estratégica de “HEAT EXCHANGER”, especificando su responsable, el plazo de generación, la métrica para su medición y los riesgos inherentes del mismo.

Tabla 51 Registro de Beneficios del Proyecto

Código de Beneficio	Descripción del Beneficio	Alineación Estratégica	Plazo de Generación	Responsable de Beneficios	Métricas de Seguimiento	Riesgos y Controles
Req-01	Incrementar el abanico de clientes y ventas de la línea de producción	Financiero	1 año	Patrocinador	Incremento en ventas	• Cambio en tendencias de mercado • Reducción de líneas de crédito • Cambio en el giro del negocio
Req-02	Contar con un nuevo servicio que permita cumplir los objetivos de estratégicos y mercado.	Mercado	6 meses	Patrocinador	Incremento de clientes	• Reducción del mercado • Crisis financiera local
Req-03	Obtener las herramientas Y equipos necesarios para potenciar incrementar la eficiencia	Mercado	6 meses	Gerente de Producción	% proyectos q cumplen con cronograma y costo	• No se adquiere el equipo requerido • No se gestiona la obtención de mano de obra calificada • No existe capacitación o entrenamiento de personal clave
Req-04	Mejorar la verificación evaluación de	Procesos internos	6 meses	Coordinador de Calidad	Número de equipos	• Resistencia a cambiar

Código de Beneficio	Descripción del Beneficio	Alineación Estratégica	Plazo de Generación	Responsable de Beneficios	Métricas de Seguimiento	Riesgos y Controles
	entregables de la línea de producción				fabricados bajo estándar	prácticas de construcción • Se omiten inspecciones necesarias • No se fortalece el control documental
Req-05	Obtener las herramientas de ingeniería y fabricación para el diseño de recipientes a presión avalados	Conocimiento y aprendizaje	3 meses	Gerente de Producción	Incremento de equipos producidos	• No existe capacitación en manejo de software adecuado
Req-06	Fortalecer los procesos de desarrollo, gestión y control de proyecto.	Procesos internos	3 meses	Director de Proyectos	Reducción de gastos anual	• No existe una cultura de proyectos en la organización

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.1.3. Registro de Lecciones Aprendidas

El registro de lecciones aprendidas en un expediente elaborado por el director de proyecto durante el desarrollo el proyecto, en el cual se registran los problemas encontrados en las diferentes fases del ciclo de vida, las soluciones obtenidas y el resultado de implementar la solución.

Como parte de proceso de cierre se debe completar el registro de lecciones aprendidas, para posteriormente incorporarlo a los archivos de la organización.

EL propósito de este documento es contar con una base de información histórica a la cual se pueda consultar una vez que se ejecute un proyecto similar, o con puntos en común.

Tabla 52 Registro de Lecciones Aprendidas

Código de Lección	Entregable Relacionado	Descripción del Problema	Solución Adoptada	Resultado Obtenido	Lección Aprendida	Responsable de Acción
LECC – 01	Plan de Gestión	Falta de procesos formales para dirección de proyectos	Incorporar las prácticas presentes en el PMBOK ed 6	Plan de Gestión desarrollado	Uso de literatura formal de proyectos	Director de Proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.1.4. Acta de Cierre del Proyecto

El procedimiento de cierre establece los lineamientos para la finalización formal del proyecto, y proporciona una serie de lecciones aprendidas que pueden ser consideradas e incorporadas según su conveniencia.

Previo a ejecutar el cierre del proyecto, se ha realizado el control de calidad y se ha verificado el alcance del proyecto, comprobando cada entregable acorde a su EDT. En el acta de cierre se presentará los siguientes puntos:

- Aceptación de los Resultados: Lista verificada y validada de componentes generados.
- Liberación de Recursos: un reporte de los recursos que fueron adquiridos para el proyecto y su disposición posterior a la finalización del mismo, en ciertos casos se requerirá finiquitar personal contratado para el desarrollo, o retorno a funciones regulares a tiempo completo del personal comprometido al equipo de proyecto.

- Percepción de los Interesados: documento arrojado posterior a una reunión con los interesados y patrocinador para declarar los puntos considerados exitosos, basados en el cumplimiento de los requerimientos bajo las restricciones del proyecto.
- El cierre Formal del Proyecto: Informe final incluirá un resumen del proyecto (datos básicos), hechos más significativos, lecciones aprendidas, desviaciones de la línea base, planes de respuesta a estas desviaciones, control de cambios y/o cualquier otra información considerada relevante.
- Control de versiones: se verifica a través de control de cambios, que se esté trabajando con las últimas versiones de la documentación generada en el proyecto.

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 de diciembre de 2021

4.2. Gestión de alcance

4.2.1. Plan de Gestión de Alcance

Este plan de gestión de alcance suministra el marco referencial para la administración de los procesos y actividades requeridas para ejecutar el proyecto, siendo responsabilidad del director de proyecto la verificación de su aplicación y cumplimiento.

La gestión de alcance se dará mediante monitoreo del desempeño de la línea base del alcance, la cual corresponde:

- La declaración de alcance,
- La estructura de desglose del trabajo (EDT)
- El diccionario de la EDT.

Elaboración y Aprobación del EAP (Enunciado del Alcance del Proyecto)

La elaboración del enunciado del alcance se dará a través reuniones del equipo de trabajo, mediante el aporte del equipo multidisciplinario y teniendo en cuenta los requisitos de alto nivel presentes en el acta de inicio de proyecto.

Elaboración y Aprobación del EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)

Con el enunciado del alcance de proyecto se podrá crear la estructura de desglose de trabajo o EDT, concibiendo entregables de menor tamaño y más manejables, plasmando un marco de referencia de todos los componentes a ser generados.

Elaboración y Aprobación del D-EDT (Diccionario EDT)

Partiendo la EDT se genera una información detallada de los entregables, denominado EDT diccionario, en la cual se codifica los entregables y se dilucida datos y restricciones, generadas por otros procesos, estos documentos son aprobados por el espónsor.

Elaboración y Aprobación del MTR (Matriz de Trazabilidad de Requisitos)

De la gestión de requisitos se obtiene los atributos de los mismos y como están vinculados a los entregables del proyecto. Esta información se presenta a través de una matriz

denominada de trazabilidad, la cual es una ayuda para visualizar que los requisitos están siendo cumplidos y que estos aportan valor a la operación. Esta gestión de requisitos es aprobada por el espónsor.

Cumplimiento del Alcance del Proyecto

Los interesados del proyecto participan en la verificación del cumplimiento del alcance, y será el cliente o usuario final que valide el cumplimiento del mismo, revisando el producto y sus partes constitutivas generadas en la EDT, de esta retroalimentación se obtiene la aceptación o una solicitud de cambio.

Control de Cambios en el Proyecto

La documentación requerida para aprobar y medir el alcance es establecida por los interesados del proyecto, en conjunto con el Patrocinador y director del Proyecto, en caso de presentarse los requerimientos de cambio en el alcance serán analizados por el equipo de proyectos, quienes evaluarán el impacto de estos sobre las restricciones y comunicará los resultados al espónsor. Una vez que el requerimiento de cambio es aprobado, el director del Proyecto se encargará de actualizar la documentación del proyecto.

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 de diciembre de 2021

4.2.2. Enunciado del Alcance del Proyecto

4.2.2.1. Descripción del Alcance del Producto

El diseño de un plan de implementación de la certificación ASME, codificados DPI-CERT_ASME, es una iniciativa que busca la estandarización de la producción de recipientes a presión, calderas e intercambiadores de calor, bajo un código regulatorio avalado por organismos internacionales, cuyos criterios vigilan las distintas etapas de la fabricación de los elementos mencionados.

Este plan incorpora:

- Preparación de un Manual de Control de Calidad para la selección de materiales, diseño, fabricación y pruebas desarrollado por el departamento de ingeniería apegado estrictamente a los criterios para fabricación de calderas y recipientes a presión.
- Plan de adecuación de instalaciones, dada la capacidad instalada y la posibilidad de expansión del taller, se requerirá los planos civiles con todas las características necesarias para realizar la ampliación
- Plan de Adquisición de equipos. Listado de equipos necesarios para la operación, con su respectiva codificación para bodega y plan de mantenimiento.
- Plan de Capacitación al personal, un componente de preparación al personal de planta para incorporar el nuevo sistema de gestión de la fabricación de los productos, así como adiestramiento para la mano de obra calificada.

4.2.2.2. Criterios de Aceptación del Producto

Se establecen como las condiciones en diversos ámbitos que debe satisfacer el producto para ser aceptado por el cliente o usuario final:

Tabla 53 *Criterios de Aceptación del Producto*

Concepto	Criterios de Aceptación
Calidad	El producto es validable por un organismo certificador, puede ser auditado en distintas etapas de su desarrollo.
Ámbito Técnico	La planificación de las obras requeridas para adecuar las instalaciones, la adquisición de equipos y la capacitación pueden ser implementadas acorde a los criterios de ingeniería.
Documental	La documentación del proyecto se ha generado acorde a los lineamientos establecidos, es trazable, cuenta las firmas de responsabilidad y con control de versiones.
Financiero	La puesta en marcha de la iniciativa requiere un financiamiento aceptable dentro de los rangos establecidos por políticas de la empresa y apetito al riesgo de la organización

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.2.2.3. Entregables del Proyecto

Tabla 54 Entregables del Proyecto

Fase del Proyecto	Producto Entregable
Inicio del proyecto	Acta de inicio de Proyecto
Organización y preparación	Planes de Gestión de Proyecto
Ejecución del trabajo	Plan de ampliación y equipamiento de bodega
	Plan de adecuación de oficinas
	Manual de Control de Calidad
Cierre del proyecto.	Acta de Cierre
	Informe de lecciones aprendidas

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.2.2.4.Exclusiones del Proyecto

- Adquisición de Equipos descritos
- Trámites para conseguir el financiamiento para la ejecución
- Actividades relacionas a la construcción de las facilidades propuestas
- Ensayos no destructivos para validar la construcción

4.2.2.5. Restricciones del Proyecto

Internos a la organización:

- Finalizar el proyecto dentro de los parámetros presentados por la triple restricción
 - El proyecto se debe lanzar el primer cuarto del año 2021
 - El presupuesto del proyecto no debe exceder \$75 000
- Contar con mecanismos y herramientas adecuados para el control de calidad.
- Los recursos están comprometidos con el proyecto, y su adquisición va de la mano con los tiempos de proyecto.
- Los requerimientos de rotación de personal de la operación no deben afectar a la ejecución de tareas

Externos a la organización:

- Políticas de proveedores con respecto a créditos, anticipos, pagos que afectan el flujo de efectivo del proyecto.
- Satisfacción del cliente al cumplir los lineamientos de organismo certificador
- Generación arbitraria de documentos regulatorios por organismo certificador.

4.2.2.6. Supuestos del Proyecto

Internos a la organización:

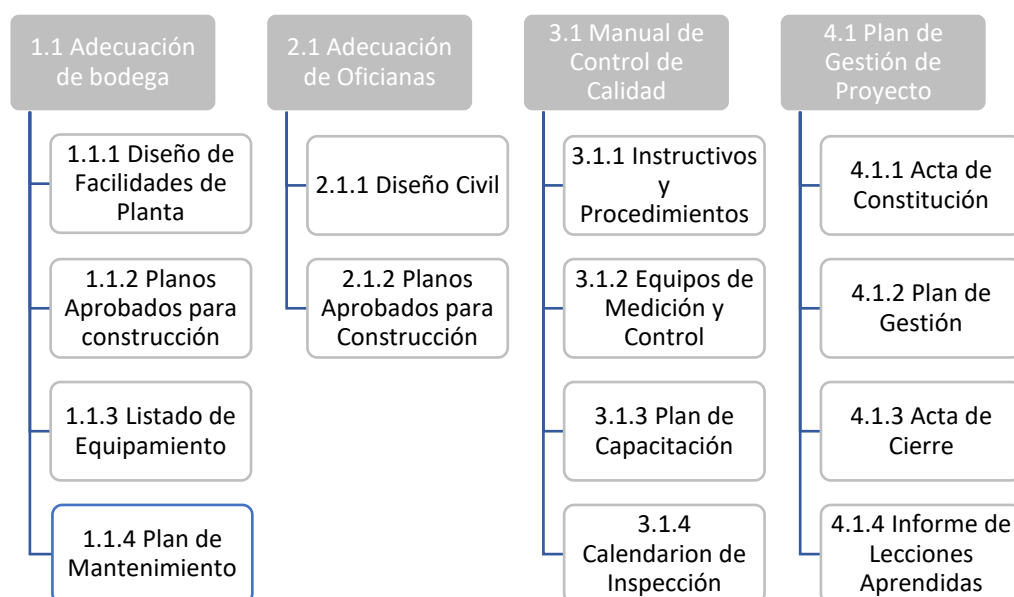
- La capacidad financiera de la organización mantiene la liquidez del proyecto
- Se presenta un sólido apoyo a la iniciativa por parte del espónsor
- Se mantiene la orientación de la línea de negocio hacia los sistemas de gestión
- Los interesados mantendrán su interés en el proyecto

Externos a la organización:

- No existen cambios significativos en los procesos técnicos para la certificación
- Se mantiene en el mercado ecuatoriano el requerimiento de equipos certificados
- Proveedores mantienen un stock de materiales requeridos

4.2.3. Estructura de Desglose de Trabajo

Figura 14 Estructura de Desglose de Trabajo



Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.2.4. Diccionario de la EDT

La descripción y los requisitos de los paquetes de trabajos generados en la EDT se presentan en el diccionario EDT, esta plantilla exhibe también la información relevante de cada paquete de trabajo, el responsable y aprobador, así como las restricciones presentes para el mismo.

Tabla 55 Diccionario de la EDT Parte 1

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
1.1.1	Diseño de Facilidades de Planta
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Ingeniería de Procesos requeridos para la operación de los procesos constructivos avalados por la certificación
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Diseño estructural de adecuación • Diagrama de Procesos • Requerimiento de Facilidades y Eléctricos
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	El diseño no debe exceder los costos asignados al mismo

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Corroborar la ingeniería está diseñada bajo normas de construcción. Los requisitos del proceso son atendidos
RESPONSABILIDADES:	Responsable: GA
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$1600
DURACIÓN ESTIMADA:	17 días
FECHA LÍMITE:	23 de febrero del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 56 Diccionario de la EDT Parte 2

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
1.1.2	Planos Aprobados para construcción
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Ingeniería mecánica y estructural revisada y aprobada lista para ser emitida e iniciar procesos constructivos en base a la misma
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Plano estructural de adecuación • Planos Isométricos • Listado de Materiales
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	Los planos para construcción no deben exceder los costos asignados al proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Planos acordes a norma INEN de construcción Planos presentan típicos de montaje, implantaciones, isométricos, planos de planta con lista de materiales
RESPONSABILIDADES:	Responsable: GA
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$1500
DURACIÓN ESTIMADA:	16 días
FECHA LÍMITE:	17 de marzo del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 57 Diccionario de la EDT Parte 3

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
1.1.3	Listado de Equipamiento
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Equipos mínimos requeridos para la operación.
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Dentro de la lista de equipos requeridos se deberán considerar los siguientes - Soldador Miller XMT 350

	- Perchas metálicas para cubrir un volumen de 12 m³ - Amperímetro de 450 Amp, - Generador • Lista de proveedores calificados • Cotizaciones
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	• Los equipos deben ser de suministro local • Los proveedores deben tener un plan de crédito
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	• Listado de equipos con hojas técnicas • Cotizaciones por proveedores calificados verificadas
RESPONSABILIDADES:	Responsable: GA- MB
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$2400
DURACIÓN ESTIMADA:	22 días
FECHA LÍMITE:	16 de abril del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 58 Diccionario de la EDT Parte 3

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
1.1.4	Plan de mantenimiento
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Directrices emitidas para la conservación de las instalaciones y los equipos procurados para el proceso
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Inventario de equipos • Plan de mantenimiento preventivo • Listado de Repuestos • Listado de proveedores
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	El plan de mantenimiento debe contar con repuestos suministrados en el mercado nacional
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	El plan de mantenimiento debe recoger criterios de estándares ASTM para conservación de equipos
RESPONSABILIDADES:	Responsable: GA- MB
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$1250
DURACIÓN ESTIMADA:	10 días
FECHA LÍMITE:	30 de abril del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 59 Diccionario de la EDT Parte 4

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
2.1.1	Diseño Civil
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Esquema de adecuación de las instalaciones, con las facilidades requeridas, considerando la condición actual del taller y su capacidad de crecimiento.
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Bocetos de distribución • Requerimientos eléctricos
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	El diseño civil debe ser avalado bajo normas ecuatorianas de construcción
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Diagramas de distribución
RESPONSABILIDADES:	Responsable: GA
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$700
DURACIÓN ESTIMADA:	7 días
FECHA LÍMITE:	11 de mayo del 2021

*Elaboración: Jurado y Bernal (2020)***Tabla 60** Diccionario de la EDT Parte 5

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
2.1.2	Planos Civiles Aprobados para construcción
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Ingeniería civil revisada y aprobada lista para ser emitida e iniciar procesos constructivos en base a la misma
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Plano arquitectónico de adecuación • Esquema Eléctrico • Listado de Mobiliario • Listado de Materiales
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	El tiempo de diseño no puede extenderse más allá de la fecha limite
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Documento arquitectónico, revisado y verificado.
RESPONSABILIDADES:	Responsable: GA
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$730
DURACIÓN ESTIMADA:	7 días
FECHA LÍMITE:	20 de mayo del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 61 Diccionario de la EDT Parte 6

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
3.1.1	Instructivos y Procedimientos
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Procedimiento formal para la construcción de equipos a ser certificados bajo consideración de normas internacionales.
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Metodología de Diseño y Fabricación. • Procedimientos soldadura, NDE, prueba hidrostática y tratamiento térmico. • Instructivo de Calificación del personal de ensayos no destructivos y soldadura.
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	Los procedimientos deben ser verificables por un inspector.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	El grupo de procedimientos deben regirse a la serie de códigos ASME BPV.
RESPONSABILIDADES:	Responsable: AM
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$5640
DURACIÓN ESTIMADA:	36 días
FECHA LÍMITE:	22 de marzo del 2021

*Elaboración: Jurado y Bernal (2020)***Tabla 62** Diccionario de la EDT Parte 7

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
3.1.2	Equipos de Medición y Control
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Identificar y contar con los instrumentos necesarios para la revisión interna del proceso de construcción, inspección de soldadura y actividades de control.
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Dentro de la lista de equipos requeridos se deberán considerar los siguientes - Medidor de espesores por ultrasonido calibrado - Kit profesional de galgas de inspección visual de soldadura - Dispositivos de Medición certificados • Lista de proveedores calificados • Cotizaciones

CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	• Los equipos deben ser de suministro local • Los proveedores deben tener un plan de crédito
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	• Listado de equipos con hojas técnicas • Cotizaciones por proveedores calificados verificadas
RESPONSABILIDADES:	Responsable: AM
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$1740
DURACIÓN ESTIMADA:	12 días
FECHA LÍMITE:	7 de abril del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 63 Diccionario de la EDT Parte 8

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
3.1.3	Plan de Capacitación
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Disponer de plan de capacitaciones que describa las actividades de entrenamiento y mecanismos de evaluación del personal que ejecutara las operaciones de fabricación.
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Listado de capacitaciones requeridas para la iniciativa • Programación de capacitaciones • Guías de entrenamiento interno
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	No debe excederse del presupuesto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Contenido formal de la capacitación Entrenamiento en ensayos no destructivos
RESPONSABILIDADES:	Responsable: AM
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$2000
DURACIÓN ESTIMADA:	13 días
FECHA LÍMITE:	26 de abril del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 64 Diccionario de la EDT Parte 9

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
3.1.4	Calendario de Inspección

DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Programación de visitas para revisión formal del proceso de certificación por parte de inspector avalado.
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Plan de Inspecciones y Pruebas • Calendario de inspección
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	La programación de los puntos de inspección debe coincidir con la disponibilidad de un inspector ASM
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	• Plan de Inspecciones y Pruebas y puntos de inspección acorde a los requisitos del código ASME BPV Sec 8 Div 1
RESPONSABILIDADES:	Responsable: AM
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$3310
DURACIÓN ESTIMADA:	21 días
FECHA LÍMITE:	25 de mayo del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 65 Diccionario de la EDT Parte 10

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
4.1.1	Acta de Constitución
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Acta de inicio del proyecto, describe el objetivo del proyecto y como se alinea a los objetivos de la organización
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	Autoridad del director de proyecto Requisitos de Recursos Descripción de objetivos del proyecto Supuestos Restricciones
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	No se pueden ejecutar las tareas del proyecto sin q se abra los centros de costo a partir del acta de constitución del proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Autoridad del director de proyecto definida Recursos asignados Objetivos del proyecto descritos Supuestos – Restricciones enunciados
RESPONSABILIDADES:	Responsable: JD
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$2570
DURACIÓN ESTIMADA:	6 días
FECHA LÍMITE:	12 de enero del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 66 Diccionario de la EDT Parte 11

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
4.1.2	Plan de Gestión
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Plan para la planificación, ejecución, y control de los distintos procesos que intervienen en el desarrollo del proyecto
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	Debe contener procedimientos de gestión para las 10 áreas de conocimiento de la gestión de proyecto
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	El plan debe ser avalado por la alta gerencia
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	El plan debe cubrir las practicas presentes en la guía de fundamentos para la dirección de proyectos 6ta edición
RESPONSABILIDADES:	Responsable: JD Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$4870
DURACIÓN ESTIMADA:	13 días
FECHA LÍMITE:	29 de enero del 2021

*Elaboración: Jurado y Bernal (2020)***Tabla 67** Diccionario de la EDT Parte 12

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
4.1.3	Acta de Cierre
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Un acta de finalización de todas las actividades concebidas para el desarrollo del proyecto
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	Lista de productos / entregables generados Informe de situación final Transferencia de documentación Reporte de recursos adquiridos para el proyecto
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	El equipo de proyecto es liberado de los centros de costos con el acta de cierre
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Acta de cierre acorde a las prácticas de PMBOK 6ta ed.
RESPONSABILIDADES:	Responsable: JD Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$1680
DURACIÓN ESTIMADA:	5 días
FECHA LÍMITE:	1 de junio del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 68 Diccionario de la EDT Parte 13

CÓDIGO DEL PROYECTO:	DPI-CERT_ASME
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO SEGÚN EDT:
4.1.4	Informe de Lecciones Aprendidas
DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE:	Documento que contribuye a la generación de nuevo conocimiento a la organización
REQUISITOS DEL ENTREGABLE:	• Enunciado de lecciones aprendidas • Inventario de hallazgos
CONSIDERACIONES CONTRACTUALES	No se debe exceder en el presupuesto asignado
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Documento legible, indexado, compatible con el sistema de gestión de información de la organización.
RESPONSABILIDADES:	Responsable: JD
	Aprueba: Patrocinador
COSTO ESTIMADO:	\$1300
DURACIÓN ESTIMADA:	4 días
FECHA LÍMITE:	7 de junio del 2021

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.2.5. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

La información del proyecto creada alrededor de la documentación de los requisitos proporciona una descripción de como los mismos cumplen necesidades del negocio. Los requisitos pueden presentarse en función de los interesados del proyecto.

Se puede organizar los mismos y vincular a otros requerimientos a partir de la matriz de trazabilidad de requisitos, que enlazan desde el requerimiento del producto hasta el componente de la EDT que lo satisface.

Tabla 69 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Cód.	Requerido por (Interesado)	Descripción del Requisito	Justificación del Requisito	Prioridad	Paquete de trabajo	Criterio de Aceptación	Método de Validación
RE-01	Patrocinador - VAG	Obtener una certificación en los productos de su línea de negocio	Necesidad de crecimiento de mercado	Alta	1.1 2.1 3.1 4.1	La certificación debe ser de ingeniería mecánica para recipientes a presión	Plan para certificación finalizado

RE-02	Patrocinador - VAG	Aumentar la zona útil de la fábrica	Incrementar la capacidad operativa de su fábrica	Media	1.1.1 1.1.2 1.1.3	Plan para la construcción acorde a leyes y regulaciones	Planos aprobados para construcción
RE-03	Director de Ingeniería – NQ	Modificar los procesos de diseño y fabricación de recipientes a presión	Obtener las herramientas de ingeniería para el diseño de recipientes a presión avalados	Alta	3.1.1 1.1.4	El grupo de procedimientos deben registrarse a la serie de códigos ASME BPV .	Comparación de proceso y código, fiscalización por terceros.
RE-04	Director de Ingeniería – NQ	Adecuación de oficinas para ingeniería	Incremento de persona de ingeniería	Baja	2.1.1 2.1.2	EL bosquejo hace buen uso del espacio disponible y presenta el mobiliario requerido	Revisión de planos y documentos emitidos
RE-05	Director de Ingeniería – NQ	Requiere incrementar las capacitaciones del personal	Aumenta la solicitud de elaboración de proyectos complejos	Media	3.1.3	El plan de entrenamiento debe emitida por proveedores certificados	Verificación y validación del plan
RE-06	Directora Financiera – JV	Información sobre el valor de inversión y necesidades de flujo	Definir presupuesto de la operación y desembolsos	Alta	4.1.3 4.1.4	El proyecto se rige a su línea base de costos	Actas de cierre de proyecto. Informes de desempeño
RE-07	Director de Control - AM	Certificar los mecanismos de control de calidad	Mejorar la evaluación de entregables de la línea de producción	Alta	3.1.1 3.1.4	Los equipos cuentan con certificación vigente	Revisión documental
RE-08	Director de Control - AM	Procedimientos de conservación y calibración de instrumentos de medición	Trazabilidad de las pruebas y calibración de pruebas	Media	3.1.2	La información emitida debe ser asimilada dentro de los activos de información de la empresa	Revisión documental
RE-09	Director de Control - AM	Procedimientos de entrenamiento y evaluación para el personal	Se requiere de mano de obra calificada especializada	Baja	3.1.3	El plan de entrenamiento debe emitida por proveedores certificados	Verificación y validación del plan
RE-10	Director de Proyecto - JJ	Necesidad de herramientas y procesos para controlar el desarrollo de la iniciativa	Información para aporte al sistema de gestión integrado	Media	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4	La documentación debe ser conforme con los procesos de gestión presentes en PMBOK 6ta EDICIÓN.	Actas de cierre de proyecto. Informes de desempeño

Elaborado: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 70 Matriz de recopilación de requisitos

Cód.	Requerido por (Interesado)	Descripción del Requisito	Justificación del Requisito	Objetivo estratégico
RE-01	Patrocinador – VAG	Obtener una certificación en los productos de su línea de negocio	Necesidad de crecimiento de mercado	Aumentar el portafolio del cliente
RE-02	Patrocinador – VAG	Aumentar la zona útil de la fábrica	Incrementar la capacidad operativa de su fábrica	Aumentar el 10% en la producción de equipos
RE-03	Director de Ingeniería – NQ	Modificar los procesos de diseño y fabricación de recipientes a presión	Obtener las herramientas de ingeniería para el diseño de recipientes a presión avalados	Mejorar los procesos internos en la ejecución de proyectos
RE-04	Director de Ingeniería – NQ	Adecuación de oficinas para ingeniería	Incremento de personal de ingeniería	Mejorar los procesos internos en la ejecución de proyectos
RE-05	Director de Ingeniería – NQ	Requiere incrementar las capacitaciones del personal	Aumenta la solicitud de elaboración de proyectos complejos	Brindar servicios con mano de obra especializada
RE-06	Directora Financiera – JV	Información sobre el valor de inversión y necesidades de flujo	Definir presupuesto de la operación y desembolsos	Reducir gastos en la producción y ejecución de proyectos
RE-07	Director de Control - AM	Certificar los mecanismos de control de calidad	Mejorar la evaluación de entregables de la línea de producción	Fabricar equipos con eficiencia energética alta.
RE-08	Director de Control - AM	Procedimientos de conservación y calibración de instrumentos de medición	Trazabilidad de las pruebas controles y pruebas	Mejorar los procesos internos en la ejecución de proyectos
RE-09	Director de Control - AM	Procedimientos de entrenamiento y evaluación para el personal	Se requiere de mano de obra calificada especializada	Fabricar equipos con eficiencia energética alta.
RE-10	Director de Proyecto - JJ	Necesidad de herramientas y procesos para controlar el desarrollo de la iniciativa	Información para aporte al sistema de gestión integrado	Incrementar la eficiencia en la resolución de problemas

Elaborado: Jurado y Bernal (2020)

4.3. Gestión del cronograma

4.3.1. Plan de Gestión del Tiempo

El plan de gestión de tiempo proporciona un documento que describe la ejecución y culminación de las actividades para la generación de los entregables. Se hace uso del mismo para dar seguimiento a la línea base del tiempo, ya que en el mismo se presentan criterios para desarrollar y fiscalizar el cronograma.

4.3.1.1. Metodología del Cronograma

La metodología del cronograma es denominada “cascada”, en la cual el proyecto se desarrolla de manera secuencial o por fases. La selección de esta metodología obedece al enfoque predictivo para el desarrollo del proyecto; para llevarla a cabo se aplicará el marco de estándares y procesos para la dirección de proyectos de PMI, del cual se obtiene como entrada el acta de constitución y componentes del plan de dirección de proyectos, mediante reuniones del grupo de trabajo se elaborarán los siguientes procesos:

- Se describirán las actividades necesarias para obtener un entregable de la EDT.
- Estas actividades serán sujeto a análisis, en el cual definirá duración, se asignará recursos y serán secuenciadas.
- Se genera una línea base para seguimiento o corroboración del estado del proyecto

4.3.1.2. Herramientas del Cronograma

La herramienta para la elaboración de cronograma corresponde a ruta crítica, en la cual se identifica la secuencia de actividades dependientes entre sí que presenta el camino de mayor duración para la finalización de proyecto, para determinar la menor duración asignable a esa ruta de actividades.

4.3.1.3. Definición de Actividades

La definición de las actividades corresponde a la generación de un listado con todas las actividades necesarias para finalizar el proyecto. Para ejecutar este proceso se toma como cimiento el plan de dirección del proyecto y la línea base del alcance.

La EDT generada sirve de base para reconocer las actividades requeridas para culminar cada entregable, esta evaluación la realizarán miembros del equipo con conocimientos y experiencia en las tareas. De esta definición se obtiene el listado de actividades del proyecto

4.3.1.4. Secuenciar Actividades

Las actividades generadas en el listado se emparejan en una secuencia de ejecución, de tal manera que cada tarea depende de una predecesora y se direcciona a una sucesora. para el desarrollo del proyecto, todas las actividades partirán del “kick-off meeting” que no tiene predecesora y convergen a la reunión de clausura del proyecto o actividad final.

La sucesión de actividades se puede visualizar mediante un mecanismo de precedencia, en el cual se describe el orden en el cual deben ser ejecutadas, estas relaciones son:

- Fin – Inicio
- Fin – fin
- Inicio – inicio
- Inicio – fin

4.3.1.5. Estimación de Recursos de Actividades

La estimación recursos parte del plan para la dirección del proyecto y la lista de actividades, en este punto se asigna a cada actividad el recurso necesario para su completa ejecución.

4.3.1.6. Estimación de Duración de Actividades

La estimación de la duración es el proceso de generar proyecciones sobre el tiempo requerido para ejecutar una actividad, expresada en unidades de medida descritas en el proyecto, con recursos fijos asignadas a la misma.

El proceso de determinar la duración de las actividades se realizará en reuniones de trabajo, implementando herramientas análogas, paramétricas y estimación por tres valores.

4.3.1.7. Nivel de Exactitud

Debido a la cultura organizacional y tomando como base los archivos de la organización, se considera un nivel de exactitud en la proyección de las actividades de un 90%.

4.3.1.8. Unidades de Medida

Las unidades de medida para este proyecto se describirán en días, siendo este definido como una jornada de 8 horas laborables.

4.3.1.9. Umbrales de Control

Dentro del proyecto se establece que la proyección de duración de las actividades es de un 90%, esto no debe considerarse como la desviación global permitida dentro del proyecto, se tomara medidas de corrección dentro de los siguientes casos:

- Desviación de 10% en la duración de una actividad
- Desviación de 5% en el desarrollo global de las actividades del proyecto

4.3.1.10. Formatos y Reportes del Cronograma

El cronograma se establecerá en formato diagrama de Gantt, su emisión se dará al inicio de las actividades, durante la etapa de planificación, y cuando debido a una solicitud cambio formal, revisada y aprobada, se genere una actualización en la programación.

Los reportes de control de tiempo basados en la comparación del desempeño del proyecto frente a la planificación del cronograma se emitirán de manera semanal.

Tabla 71 *Frecuencia de actualización de reportes de control*

Formato	Frecuencia
Diagrama de Gantt	• Planificación de la gestión del tiempo • Actualización del cronograma debido al control de cambios
Reportes de control del tiempo	• Semanal

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.3.1.11. Desarrollo del Cronograma

El desarrollo del cronograma corresponde a la emisión de una programación formal para la ejecución y control del proyecto.

La creación de este documento es un proceso iterativo, sujeto a revisión frecuente por su interacción con otros procesos de planificación, ya que es alimentado por el plan de dirección de proyectos y por los informes de la identificación, secuencia y duración de las actividades, y las estimaciones de recursos necesarias.

La creación del cronograma incorpora el método de la ruta crítica, verificando la combinación de tareas consecutivas dependientes que tendrán mayor duración, creando una planificación de actividades con fechas de inicio y fin, su duración, recursos convirtiéndose así en una línea base del tiempo.

Una vez que se genera la aprobación formal del cronograma como línea base del tiempo, solo puede ser cambiado con procesos formales de control de cambios.

4.3.1.12. Monitoreo y Control del Cronograma

Controlar el cronograma es evaluar el rendimiento real del proyecto frente a la línea base del cronograma, esta valoración se ejecutará a partir de los informes semanales emitidos, los cuales permitirán dilucidar el desempeño, las tendencias históricas y proyecciones del proyecto.

Esta estimación se ejecutará a partir de análisis de valor ganado, y las acciones se tomarán acorde a los umbrales de control previamente establecidos.

En caso de ser necesario generar un cambio la línea base de cronograma, la petición formal será emitida por solicitante, el impacto de la misma será evaluado por el equipo de trabajo y el director de proyecto, el cual transmitirá el mismo al sponsor para su aprobación.

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 e diciembre de 2021

4.3.2. Cronograma del Proyecto (MS Project)

El cronograma del proyecto ilustra la sucesión de actividades que representan la ruta crítica.

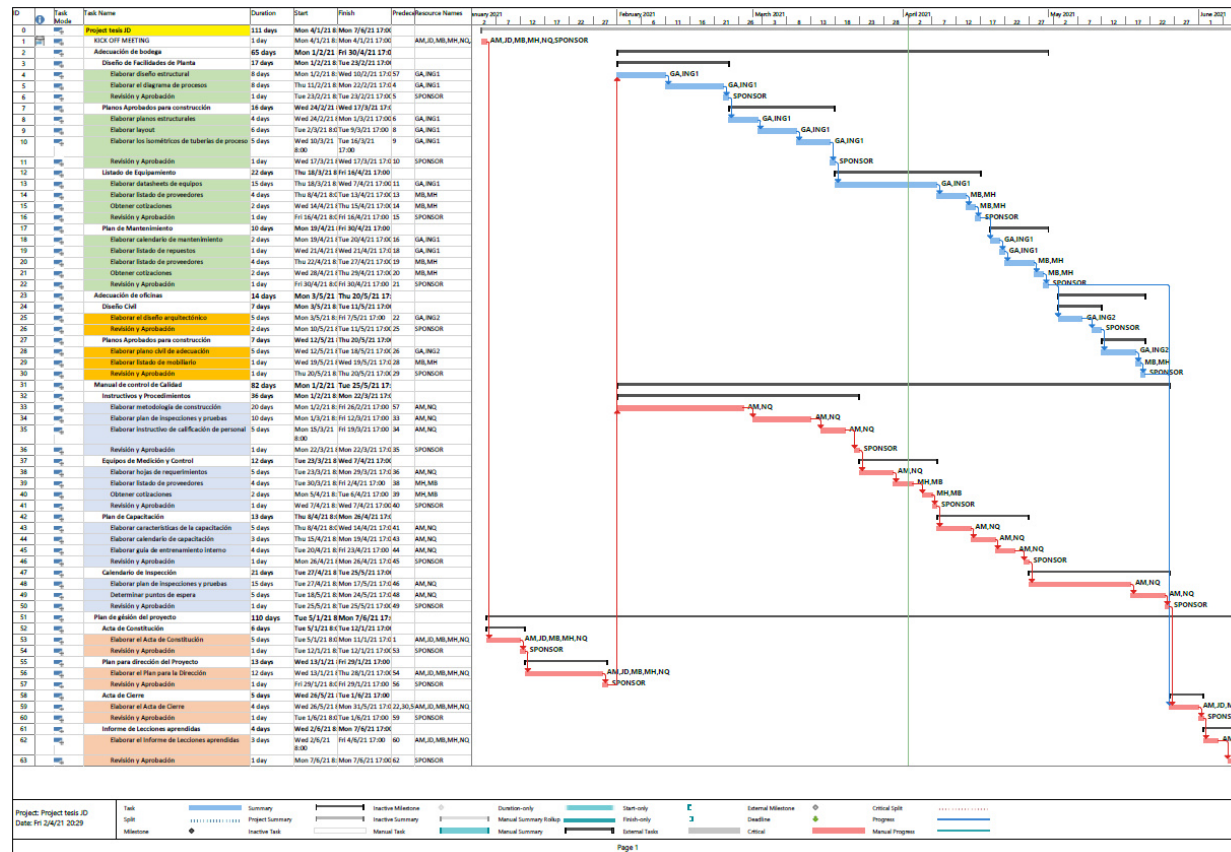


Figura 15 Cronograma del proyecto - Diagrama de Grant.

Elaborado: Jurado y Bernal (2020)

4.3.3. Línea Base del Cronograma (MS Project)

La línea base del cronograma es el conjunto de tareas agrupadas de acuerdo a la metodología para proyectos aplicada en la compañía HE, con sus respectivas fechas de inicio y fin, orientadas a generar los entregables.

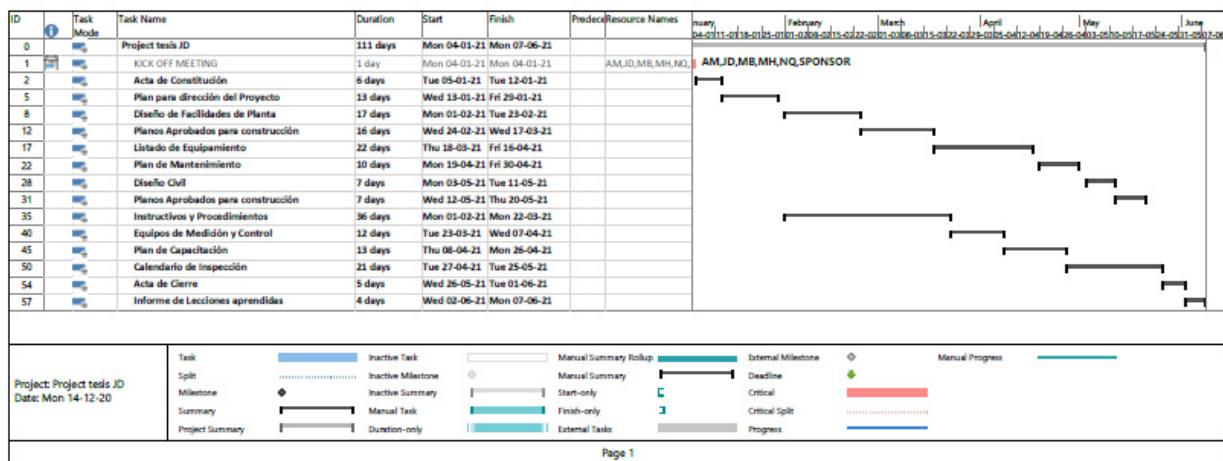


Figura 16 Línea Base del Cronograma

Elaborado: Jurado y Bernal (2020)

4.3.4. Listado de Actividades e Hitos

Figura 17 Listado de Actividades e Hitos

EDT	PAQUETE DE TRABAJO	CÓDIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		A0	KICK OFF MEETING	
4.1.1	Acta de Constitución	4.1.1 A01	Elaborar el Acta de Constitución	Crear el acta de constitución de proyecto
		4.1.1 A02	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
4.1.2	Plan para la Dirección	4.1.2 A01	Elaborar el Plan para la Dirección	Elaborar el plan para el desarrollo, ejecución, y control del proyecto
		4.1.2 A02	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
1.1.1	Diseño de Facilidades de Planta	1.1.1 A01	Elaborar diseño estructural	Elaboración del diseño de las estructuras metálicas que conforman la adecuación

EDT	PAQUETE DE TRABAJO	CÓDIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1.1.2		1.1.1 A02	Elaborar el diagrama de procesos	Elaboración de un diagrama de flujo de los equipos, los procesos que los alimentan y diagrama de requerimientos eléctricos
		1.1.1 A03	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
	Planos Aprobados para construcción	1.1.2 A01	Elaborar planos estructurales	Elaborar planos estructurales de construcción con lista de materiales
		1.1.2 A02	Elaborar layout	Elaborar el plano de implantación de equipos
		1.1.2 A03	Elaborar los isométricos de tuberías de proceso	Elaborar planos de construcción de facilidades con lista de materiales
		1.1.2 A04	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
	Listado de Equipamiento	1.1.3 A01	Elaborar datasheets de equipos	Levantar requerimientos de desempeño de equipos
		1.1.3 A02	Elaborar listado de proveedores	Procedimiento de adquisición, calificar proveedor
		1.1.3 A03	Obtener cotizaciones	Emitir la información adecuada y contrastar cotizaciones
		1.1.3 A04	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
	Plan de Mantenimiento	1.1.4 A01	Elaborar calendario de mantenimiento	Elaborar procedimiento de mantenimiento preventivo acorde a disponibilidad y uso de maquinarias
		1.1.4 A02	Elaborar listado de repuestos	Elaborar un listado de repuestos para atender los requisitos de mantenimiento preventivo
		1.1.4 A03	Elaborar listado de proveedores	Procedimiento de adquisición, calificar proveedor
		1.1.4 A04	Obtener cotizaciones	Emitir la información adecuada y contrastar cotizaciones
		1.1.4 A05	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
2.1.1	Diseño Civil	2.1.1 A01	Elaborar el diseño arquitectónico	Bosquejo de la distribución de la oficina
		2.1.1 A02	Revisión y Aprobación	Validación de entregable

EDT	PAQUETE DE TRABAJO	CÓDIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
2.1.2	Planos Aprobados para construcción	2.1.2 A01	Elaborar plano civil de adecuación	Elaborar el plano de remodelación necesarias para la adecuación de la oficina
		2.1.2 A02	Elaborar listado de mobiliario	Listado de mobiliario de oficina necesario
		2.1.2 A03	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
3.1.1	Instructivos y Procedimientos	3.1.1 A01	Elaborar metodología de construcción	Crear un procedimiento para el diseño, la selección de materiales y la fabricación de recipientes
		3.1.1 A02	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	Crear procedimientos de las pruebas requeridas para la verificación y validación de los recipientes fabricados
		3.1.1 A03	Elaborar instructivo de calificación de personal	Crear instructivos para las pruebas requeridas, los ensayos de calificación, y el mecanismo de almacenamiento de los documentos generados
		3.1.1 A04	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
3.1.2	Equipos de Medición y Control	3.1.2 A01	Elaborar hojas de requerimientos	Recopilar las características sobre los dispositivos de medición y emitirlas como hojas técnicas
		3.1.2 A02	Elaborar listado de proveedores	Procedimiento de adquisición, calificar proveedor
		3.1.2 A03	Obtener cotizaciones	Emitir la información adecuada y contrastar cotizaciones
		3.1.2 A04	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
3.1.3	Plan de Capacitación	3.1.3 A01	Elaborar características de la capacitación	Hacer una propuesta de los componentes de diseño y construcción formales acorde al código que deben ser aprendidos por el personal de construcción
		3.1.3 A02	Elaborar calendario de capacitación	Elaborar un calendario que permita la capacitación considerando la rotación del personal
		3.1.3 A03	Elaborar guía de entrenamiento interno	Hacer un listado de los componentes del código que deben ser incorporados como prácticas en la compañía

EDT	PAQUETE DE TRABAJO	CÓDIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
		3.1.3 A04	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
3.1.4	Calendario de Inspección	3.1.4 A01	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	Elaborar una plantilla, que involucre todos los procesos de construcción, y los controles que se ejercerán sobre el mismo, si la misma es ejecutada de manera interna o por un tercero
		3.1.4 A02	Determinar puntos de espera	Determinar en la plantilla los controles que son mandatorios para las etapas de construcción, cuya ejecución debe ser atestiguada o por el inspector calificador
		3.1.4 A03	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
4.1.3	Acta de Cierre	4.1.3 A01	Elaborar el Acta de Cierre	Crear el acta de cierre de proyecto
		4.1.3 A02	Revisión y Aprobación	Validación de entregable
4.1.4	Informe de Lecciones aprendidas	4.1.4 A01	Elaborar el Informe de Lecciones aprendidas	Elaborar el informe de lecciones aprendidas, la incorporación a los archivos a la organización incluyendo su conservación
		4.1.4 A02	Revisión y Aprobación	Validación de entregable

Elaborado: Jurado y Bernal (2020)

4.3.5. Secuencia de Actividades

Tabla 72 Secuencia de Actividades

CÓDIGO	ACTIVIDAD	SECUENCIA
A0	KICK OFF MEETING	
4.1.1 A01	Elaborar el Acta de Constitución	A0
4.1.1 A02	Revisión y Aprobación	4.1.1 A01
4.1.2 A01	Elaborar el Plan para la Dirección	4.1.1 A02
4.1.2 A02	Revisión y Aprobación	4.1.2 A01
1.1.1 A01	Elaborar diseño estructural	4.1.2 A02
1.1.1 A02	Elaborar el diagrama de procesos	1.1.1 A01
1.1.1 A03	Revisión y Aprobación	1.1.1 A02
1.1.2 A01	Elaborar planos estructurales	1.1.1 A03
1.1.2 A02	Elaborar layout	1.1.2 A01

CÓDIGO	ACTIVIDAD	SECUENCIA
1.1.2 A03	Elaborar los isométricos de tuberías de proceso	1.1.2 A02
1.1.2 A04	Revisión y Aprobación	1.1.2 A03
1.1.3 A01	Elaborar datasheets de equipos	1.1.2 A04
1.1.3 A02	Elaborar listado de proveedores	1.1.3 A01
1.1.3 A03	Obtener cotizaciones	1.1.3 A02
1.1.3 A04	Revisión y Aprobación	1.1.3 A03
1.1.4 A01	Elaborar calendario de mantenimiento	1.1.3 A04
1.1.4 A02	Elaborar listado de repuestos	1.1.4 A01
1.1.4 A03	Elaborar listado de proveedores	1.1.4 A02
1.1.4 A04	Obtener cotizaciones	1.1.4 A03
1.1.4 A05	Revisión y Aprobación	1.1.4 A04
2.1.1 A01	Elaborar el diseño arquitectónico	4.1.2 A02
2.1.1 A02	Revisión y Aprobación	2.1.1 A01
2.1.2 A01	Elaborar plano civil de adecuación	2.1.1 A02
2.1.2 A02	Elaborar listado de mobiliario	2.1.2 A01
2.1.2 A03	Revisión y Aprobación	2.1.2 A02
3.1.1 A01	Elaborar metodología de construcción	4.1.2 A02
3.1.1 A02	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	3.1.1 A01
3.1.1 A03	Elaborar instructivo de calificación de personal	3.1.1 A02
3.1.1 A04	Revisión y Aprobación	3.1.1 A03
3.1.2 A01	Elaborar hojas de requerimientos	3.1.1 A04
3.1.2 A02	Elaborar listado de proveedores	3.1.2 A01
3.1.2 A03	Obtener cotizaciones	3.1.2 A02
3.1.2 A04	Revisión y Aprobación	3.1.2 A03
3.1.3 A01	Elaborar características de la capacitación	3.1.2 A04
3.1.3 A02	Elaborar calendario de capacitación	3.1.3 A01
3.1.3 A03	Elaborar guía de entrenamiento interno	3.1.3 A02
3.1.3 A04	Revisión y Aprobación	3.1.3 A03
3.1.4 A01	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	3.1.3 A04
3.1.4 A02	Determinar puntos de espera	3.1.4 A01
3.1.4 A03	Revisión y Aprobación	3.1.4 A02
4.1.3 A01	Elaborar el Acta de Cierre	1.1.4 A05, 2.1.2 A03, 3.1.4 A03
4.1.3 A02	Revisión y Aprobación	4.1.3 A01
4.1.4 A01	Elaborar el Informe de Lecciones aprendidas	4.1.3 A02
4.1.4 A02	Revisión y Aprobación	4.1.4 A01

Elaborado: Jurado y Bernal (2020)

4.3.6. Estimación de Recursos de Actividades

Tabla 73 Estimación de Recursos de Actividades

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RECURSO	TIPO	DISP	QT	SUPUESTO
A0	KICK OFF MEETING	EQUIPO	EQUIPO	100%	5	
4.1.1 A01	Elaborar el Acta de Constitución	EQUIPO	EQUIPO	100%	5	
4.1.1 A02	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
4.1.2 A01	Elaborar el Plan para la Dirección	EQUIPO	EQUIPO	100%	5	
4.1.2 A02	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
1.1.1 A01	Elaborar diseño estructural	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
1.1.1 A02	Elaborar el diagrama de procesos	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
1.1.1 A03	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
1.1.2 A01	Elaborar planos estructurales	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
1.1.2 A02	Elaborar layout	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
1.1.2 A03	Elaborar los isométricos de tuberías de proceso	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
1.1.2 A04	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
1.1.3 A01	Elaborar datasheets de equipos	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RECURSO	TIPO	DISP	QT	SUPUESTO
1.1.3 A02	Elaborar listado de proveedores	MB, MH	COMPRAS	100%	2	La planificación del departamento de compras considera los compromisos del proyecto
1.1.3 A03	Obtener cotizaciones	MB, MH	COMPRAS	100%	2	La planificación del departamento de compras considera los compromisos del proyecto
1.1.3 A04	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
1.1.4 A01	Elaborar calendario de mantenimiento	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
1.1.4 A02	Elaborar listado de repuestos	GA, ING1	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
1.1.4 A03	Elaborar listado de proveedores	MB, MH	COMPRAS	100%	2	La planificación del departamento de compras considera los compromisos del proyecto
1.1.4 A04	Obtener cotizaciones	MB, MH	COMPRAS	100%	2	La planificación del departamento de compras considera los compromisos del proyecto
1.1.4 A05	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
2.1.1 A01	Elaborar el diseño arquitectónico	GA, ING2	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso
2.1.1 A02	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
2.1.2 A01	Elaborar plano civil de adecuación	GA, ING2	INGENIERIA	100%	2	Se incorpora ingeniero junior para el proceso

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RECURSO	TIPO	DISP	QT	SUPUESTO
2.1.2 A02	Elaborar listado de mobiliario	MB, MH	COMPRAS	100%	2	La planificación del departamento de compras considera los compromisos del proyecto
2.1.2 A03	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
3.1.1 A01	Elaborar metodología de construcción	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.1 A02	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.1 A03	Elaborar instructivo de calificación de personal	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.1 A04	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
3.1.2 A01	Elaborar hojas de requerimientos	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.2 A02	Elaborar listado de proveedores	MB, MH	COMPRAS	100%	2	La planificación del departamento de compras considera los compromisos del proyecto
3.1.2 A03	Obtener cotizaciones	MB, MH	COMPRAS	100%	2	La planificación del departamento de compras considera los

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RECURSO	TIPO	DISP	QT	SUPUESTO
						compromisos del proyecto
3.1.2 A04	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
3.1.3 A01	Elaborar características de la capacitación	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.3 A02	Elaborar calendario de capacitación	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.3 A03	Elaborar guía de entrenamiento interno	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.3 A04	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
3.1.4 A01	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.4 A02	Determinar puntos de espera	NQ, AM	PRODUCCION	100%	2	Baja rotación de personal, se toma en consideración las responsabilidades del proyecto
3.1.4 A03	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
4.1.3 A01	Elaborar el Acta de Cierre	EQUIPO	EQUIPO	100%	5	

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RECURSO	TIPO	DISP	QT	SUPUESTO
4.1.3 A02	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión
4.1.4 A01	Elaborar el Informe de Lecciones aprendidas	EQUIPO	EQUIPO	100%	5	
4.1.4 A02	Revisión y Aprobación	Sponsor	GERENTE	100%	1	La gerencia cumple con los tiempos pactados de revisión

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.3.7. Estimación de Duración de Actividades

Estimación Paramétrica

Tabla 74 Estimación Paramétrica

CÓDIGO	ACTIVIDAD	HISTORICO	DURACION
A0	KICK OFF MEETING	1	1
4.1.1 A02	Revisión y Aprobación	1	1
4.1.2 A02	Revisión y Aprobación	1	1
1.1.1 A03	Revisión y Aprobación	1	1
1.1.2 A04	Revisión y Aprobación	1	1
1.1.3 A02	Elaborar listado de proveedores	4	4
1.1.3 A03	Obtener cotizaciones	2	2
1.1.3 A04	Revisión y Aprobación	1	1
1.1.4 A03	Elaborar listado de proveedores	1	1
1.1.4 A04	Obtener cotizaciones	2	2
1.1.4 A05	Revisión y Aprobación	1	1
2.1.1 A02	Revisión y Aprobación	1	1
2.1.2 A03	Revisión y Aprobación	1	1
3.1.1 A04	Revisión y Aprobación	1	1
3.1.2 A02	Elaborar listado de proveedores	4	4
3.1.2 A03	Obtener cotizaciones	2	2
3.1.2 A04	Revisión y Aprobación	1	1
3.1.3 A04	Revisión y Aprobación	1	1
4.1.3 A02	Revisión y Aprobación	1	1
4.1.4 A02	Revisión y Aprobación	1	1

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Estimación Análoga

Tabla 75 Estimación Análoga

CÓDIGO	ACTIVIDAD	REF	FACTOR	DURACION
1.1.1 A01	Elaborar diseño estructural	40	0.2	8
1.1.1 A02	Elaborar el diagrama de procesos	20	0.4	8
1.1.2 A01	Elaborar planos estructurales	10	0.4	4
1.1.2 A02	Elaborar layout	15	0.4	6
1.1.2 A03	Elaborar los isométricos de tuberías de proceso	20	0.25	5
1.1.3 A01	Elaborar datasheets de equipos	30	0.5	15
1.1.4 A01	Elaborar calendario de mantenimiento	2	1	2
1.1.4 A02	Elaborar listado de repuestos	1	1	1
2.1.1 A01	Elaborar el diseño arquitectónico	4	1.25	5
2.1.2 A01	Elaborar plano civil de adecuación	4	1.25	5
2.1.2 A02	Elaborar listado de mobiliario	1	1	1

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)*Estimación por Tres Valores***Tabla 76 Estimación por Tres Valores**

CÓDIGO	ACTIVIDAD	HIST	FACT	AJUSTE	DURACION	DESV
4.1.1 A01	Elaborar el Acta de Constitución	6	5	4	5	0.1111
4.1.2 A01	Elaborar el Plan para la Dirección	14	12	10	12	0.4444
3.1.1 A01	Elaborar metodología de construcción	23	21	16	20	1.3611
3.1.1 A02	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	11	10	9	10	0.1111
3.1.1 A03	Elaborar instructivo de calificación de personal	7	5	3	5	0.4444
3.1.2 A01	Elaborar hojas de requerimientos	6	5	4	5	0.1111
3.1.3 A01	Elaborar características de la capacitación	6.5	5.5	3	5	0.3403
3.1.3 A02	Elaborar calendario de capacitación	4.5	2.5	2	3	0.1736
3.1.3 A03	Elaborar guía de entrenamiento interno	5	4	3	4	0.1111
3.1.4 A01	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	18	14	13	15	0.6944
3.1.4 A02	Determinar puntos de espera	8	4	3	5	0.6944
3.1.4 A03	Revisión y Aprobación	1.2	1	0.8	1	0.0044
4.1.3 A01	Elaborar el Acta de Cierre	5	4	3	4	0.1111
4.1.4 A01	Elaborar el Informe de Lecciones aprendidas	4	3	2	3	0.1111

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.3.8. Ruta Crítica del Proyecto (MS Project)

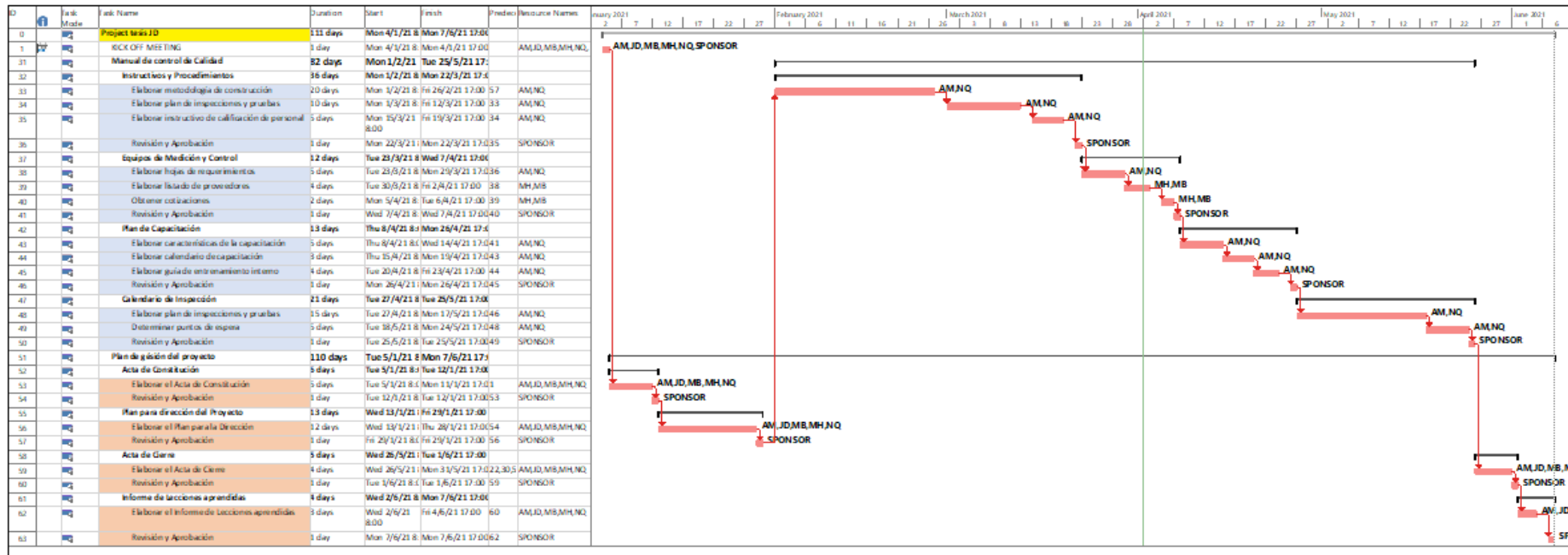


Figura 18 Ruta Crítica del Proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4. Gestión del presupuesto

4.4.1. Plan de Gestión del Presupuesto

El plan de gestión de presupuesto establece el marco en el cual se planificará el desarrollo del presupuesto, las herramientas para su cálculo, los umbrales de control, y los mecanismos de seguimiento para finalizar el proyecto cumpliendo con las restricciones de costos y presupuesto aprobado.

4.4.1.1. Nombre del Proyecto y Tipos de Estimación

El nivel de exactitud es el rango aceptable para realizar las estimaciones sobre los costos del proyecto, este nivel de exactitud estará en función de la herramienta especificada para el tipo de estimación.

Tabla 77 Nombre del Proyecto y Tipos de Estimación

Nombre del Proyecto		Diseño de un plan de implementación de la certificación ASME
Código del proyecto		DPI-CERT_ASME
Tipo de Estimación	Método de Estimación	Nivel de Exactitud
Análoga	Comparativo histórico	5%
Paramétrica	Proyectos similares	4%
Tres valores	Juicio de expertos	4%

4.4.1.2. Unidades de Medida

Las unidades sirven para describir y agrupar el tipo de recursos a usarse en el proyecto, al ser un diseño de una implementación, la medición del recurso se enfocará en el personal para el desarrollo del mismo, y se medirá en horas – hombre [HH], valorizadas en función del cargo, y nivel de responsabilidad.

4.4.1.3.Umbrales de Control

El umbral de control se establece para un control idóneo del desempeño del costo del proyecto, expresado en un porcentaje del valor establecido en la línea base, en caso de presentarse una desviación más allá del umbral permitido, se ejecutará un plan de acción, en el cual se identificará la raíz de la desviación:

- Diferencias por precio unitario (ej – valor de HH por encima de lo presupuestado)
- Diferencia por consumo (ej – actividades tomaron mayor tiempo de lo planificado)
- Diferencia por causas externas al desarrollo del proyecto.

Lo cual arrojará un plan de optimización, o una solicitud formal de cambio de la línea base de costos.

Tabla 78 Umbrales de Control

Alcance	Variación permitida	Plan de acción
Semanal	10%	Identificar de la raíz de la desviación
		Optimización de gastos de ejecución
		Solicitud de cambio de línea base de los costos
Entregable	8%	Solicitud de cambio de línea base de los costos

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.1.4.Métodos de Medición del Valor Ganado

Se definirán los puntos en los cuales se realizará la verificación y el mecanismo de medición de valor ganado.

Tabla 79 Medición del Valor Ganado

(-) Alcance	(-) Método de medición	(-) Modo de Medición
Semanal	Formula fija	Informes semanales

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.1.5. Pronóstico del Valor Ganado

Especificar las metodologías de seguimiento y las fórmulas de cómputo del EVM para determinar la estimación a la conclusión (EAC) proyectada de modo que proporcione una prueba de validación de la EAC ascendente.

Tabla 80 Pronóstico del Valor Ganado

(-) Tipo de Pronóstico	(-) Fórmula	(-) Modo (5W-2H)
Variación del costo (CV)	$EV - AC$	• W-Determinar indicadores de desempeño de costos • W-Visualizar el desempeño del proyecto
Índice de desempeño del costo (CPI)	EV/AC	• W-Semanalmente • W-Instalaciones de "Heat Exchanger"
Estimación a la Conclusión (EAC)	BAC/CPI	• W-director del proyecto • W-Recopilando información de desempeño

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.1.6. Niveles de Estimación y Control

Tabla 81 Niveles de Estimación y Control

(-) Tipo de Estimación de Costos	(-) Nivel de Estimación de Costos	(-) Nivel de Control de Costos
Actividades + Contingencias de Actividades	Actividad	Informe semanal
Paquete de trabajo + reserva contingencia	Paquete de trabajo	Informe semanal
Línea base del presupuesto	Proyecto	Entregable

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.1.7. Procesos de Gestión de Costos

Tabla 82 Procesos de Gestión de Costos

(-) Proceso de Gestión de Costos	(-) Descripción (5W-2H)
Planificar los costos	• W-Estimar, presupuestar, gestionar y controlar costos • W-Genera un procedimiento de gestión de costos • W-Fase de planificación • W-Instalaciones de "Heat Exchanger" • W-director del proyecto • H-Reuniones de equipo de trabajo • H- Dentro de los costos por dirección de proyecto
Estimar los costos	• W-Aproximar el costo de los recursos para el proyecto • W-Determinar recursos monetarios del proyecto • W- Fase de planificación • W-Instalaciones de "Heat Exchanger" • W-director del proyecto • H- Estimaciones y análisis de datos • H- Dentro de los costos por dirección de proyecto
Determinar el presupuesto	• W-Generar un presupuesto para el proyecto • W- Contar con una línea base de costos • W-Fase de planificación • W-Instalaciones de "Heat Exchanger" • W-director del proyecto • H- Mediante agregación de costos • H- Dentro de los costos por dirección de proyecto
Controlar los costos	• W- Gestionar y controlar el presupuesto • W-Visualizar el desempeño del proyecto • W-Semanalmente • W-Instalaciones de "Heat Exchanger" • W-director del proyecto • H-Análisis de valor ganado • H- Dentro de los costos por dirección de proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.1.8. Formatos de Gestión de Costos

Tabla 83 Formatos de Gestión de Costos

(-) Formatos de Gestión de Costos	(-) Descripción (5W-2H)
Línea base de costos	• W-Generar un presupuesto para el proyecto • W- Contar con una línea base de costos • W-Fase de planificación • W-Instalaciones de "Heat Exchanger" • W-director del proyecto • H- Mediante agregación de costos • H- Dentro de los costos por dirección de proyecto

Informe semanal	• W- Gestionar y controlar el presupuesto • W-Visualizar el desempeño del proyecto • W-Semanalmente • W-Instalaciones de "Heat Exchanger" • W-director del proyecto • H-Análisis de valor ganado – formula fija • H- Dentro de los costos por dirección de proyecto
Informe por entregables	• W- Gestionar y controlar el presupuesto • W-Visualizar el desempeño del proyecto • W-Semanalmente • W-Instalaciones de "Heat Exchanger" • W-director del proyecto • H-hitos ponderables • H- Dentro de los costos por dirección de proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.1.9.Sistemas de Control de Tiempo

EL mecanismo de control de tiempo más frecuente se basará en los informes semanales, en el mismo se verificará el avance en términos del tiempo, comparados con la línea base del cronograma. Como está establecido en la sección 4.3.1.9. Umbrales de Control, se tolerará las siguientes desviaciones

- Desviación de 10% en la duración de una actividad
- Desviación de 5% en el desarrollo global de las actividades del proyecto

4.4.1.10. Sistemas de Control de Costos

EL mecanismo de control de costos implementado partirá de los informes semanales, en el mismo se verificará el avance en términos de los costos reales, comparados con la línea base del presupuesto. Se tienen los siguientes umbrales de control para el presupuesto

- Desviación de 10% en el costo de una actividad
- Desviación de 8% en el costo de un entregable
- Desviación de 5% en el costo global de las actividades del proyecto

4.4.1.11. Sistemas de Control de Cambios de Costos

En caso de ser necesario generar un cambio la línea base de costos, la petición formal será emitida por solicitante, el impacto de la misma será evaluado por el equipo de trabajo y el director de proyecto, el cual transmitirá el mismo al sponsor para su aprobación.

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 e diciembre de 2021

4.4.2. Estimación de Costos

Estimación de costos por actividades

Tabla 84 Estimación de costos por actividades

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DUR	DES	DUR. HORAS	8	RECURSO	TIPO	UN ID	UN IT	COST O	COSTO DESV	TIPO ESTIM	EXACTI TUD	BASE ESTIMACION
A0	KICK OFF MEETING	1	0.02	8	0.16	AM,JD,MB, MH,NQ,SP	TRAB AJO	H-H	59	\$472.00	\$ 9.44	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.1 A01	Elaborar diseño estructural	8	0.32	64	2.56	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$704.00	\$ 28.16	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.1 A02	Elaborar el diagrama de procesos	8	0.32	64	2.56	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$704.00	\$ 28.16	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.1 A03	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H-H	13	\$104.00	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.2 A01	Elaborar planos estructurales	4	0.16	32	1.28	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$352.00	\$ 14.08	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.2 A02	Elaborar layout	6	0.24	48	1.92	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$528.00	\$ 21.12	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.2 A03	Elaborar los isométricos de tuberías de proceso	5	0.20	40	1.60	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$440.00	\$ 17.60	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.2 A04	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H-H	13	\$104.00	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.3 A01	Elaborar datasheets de equipos	15	0.60	120	4.80	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$1,320.00	\$ 52.80	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.3 A02	Elaborar listado de proveedores	4	0.08	32	0.64	MB,MH	TRAB AJO	H-H	17	\$544.00	\$ 10.88	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.3 A03	Obtener cotizaciones	2	0.04	16	0.32	MB,MH	TRAB AJO	H-H	17	\$272.00	\$ 5.44	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.3 A04	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H-H	13	\$104.00	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.4 A01	Elaborar calendario de mantenimiento	2	0.08	16	0.64	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$176.00	\$ 7.04	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.4 A02	Elaborar listado de repuestos	1	0.04	8	0.32	GA,ING1	TRAB AJO	H-H	11	\$88.00	\$ 3.52	Paramétrica	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.4 A03	Elaborar listado de proveedores	1	0.02	8	0.16	MB,MH	TRAB AJO	H-H	68	\$544.00	\$ 10.88	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
1.1.4 A04	Obtener cotizaciones	2	0.04	16	0.32	MB,MH	TRAB AJO	H-H	17	\$272.00	\$ 5.44	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS

1.1.4 A05	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
2.1.1 A01	Elaborar el diseño arquitectónico	5	0.20	40	1.60	GA,ING2	TRAB AJO	H- H	11	\$440.0 0	\$ 17.60	Paramétri- ca	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
2.1.1 A02	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	26	\$208.0 0	\$ 4.16	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
2.1.2 A01	Elaborar plano civil de adecuación	5	0.20	40	1.60	GA,ING2	TRAB AJO	H- H	11	\$440.0 0	\$ 17.60	Paramétri- ca	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
2.1.2 A02	Elaborar listado de mobiliario	1	0.04	8	0.32	MB,MH	TRAB AJO	H- H	17	\$136.0 0	\$ 5.44	Paramétri- ca	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
2.1.2 A03	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.1 A01	Elaborar metodología de construcción	20	1.36	160	10.8 9	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$2,880 .00	\$ 196.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.1 A02	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	10	0.11	80	0.89	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$1,440 .00	\$ 16.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.1 A03	Elaborar instructivo de calificación de personal	5	0.44	40	3.56	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$720.0 0	\$ 64.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.1 A04	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.2 A01	Elaborar hojas de requerimientos	5	0.11	40	0.89	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$720.0 0	\$ 16.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.2 A02	Elaborar listado de proveedores	4	0.08	32	0.64	MH,MB	TRAB AJO	H- H	17	\$544.0 0	\$ 10.88	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.2 A03	Obtener cotizaciones	2	0.04	16	0.32	MH,MB	TRAB AJO	H- H	17	\$272.0 0	\$ 5.44	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.2 A04	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.3 A01	Elaborar características de la capacitación	5	0.34	40	2.72	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$720.0 0	\$ 49.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.3 A02	Elaborar calendario de capacitación	3	0.17	24	1.39	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$432.0 0	\$ 25.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.3 A03	Elaborar guía de entrenamiento interno	4	0.11	32	0.89	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$576.0 0	\$ 16.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.3 A04	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.4 A01	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	15	0.69	120	5.56	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$2,160 .00	\$ 100.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.4 A02	Determinar puntos de espera	5	0.69	40	5.56	AM,NQ	TRAB AJO	H- H	18	\$720.0 0	\$ 100.00	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
3.1.4 A03	Revisión y Aprobación	1	0.00	8	0.04	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 0.46	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS

4.1.1 A01	Elaborar el Acta de Constitución	5	0.11	40	0.89	AM,JD,MB, MH,NQ	TRAB AJO	H- H	46	\$1,840 .00	\$ 40.89	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
4.1.1 A02	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
4.1.2 A01	Elaborar el Plan para la Dirección	12	0.44	96	3.56	AM,JD,MB, MH,NQ	TRAB AJO	H- H	46	\$4,416 .00	\$ 163.56	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
4.1.2 A02	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
4.1.3 A01	Elaborar el Acta de Cierre	4	0.11	32	0.89	AM,JD,MB, MH,NQ	TRAB AJO	H- H	46	\$1,472 .00	\$ 40.89	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
4.1.3 A02	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
4.1.4 A01	Elaborar el Informe de Lecciones aprendidas	3	0.11	24	0.89	AM,JD,MB, MH,NQ	TRAB AJO	H- H	46	\$1,104 .00	\$ 40.89	3 Valores	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS
4.1.4 A02	Revisión y Aprobación	1	0.02	8	0.16	SPONSOR	TRAB AJO	H- H	13	\$104.0 0	\$ 2.08	Análoga	Dentro del 5%	JORNADA 8 HORAS

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.3. Presupuesto del Proyecto

Tabla 85 Presupuesto del Proyecto

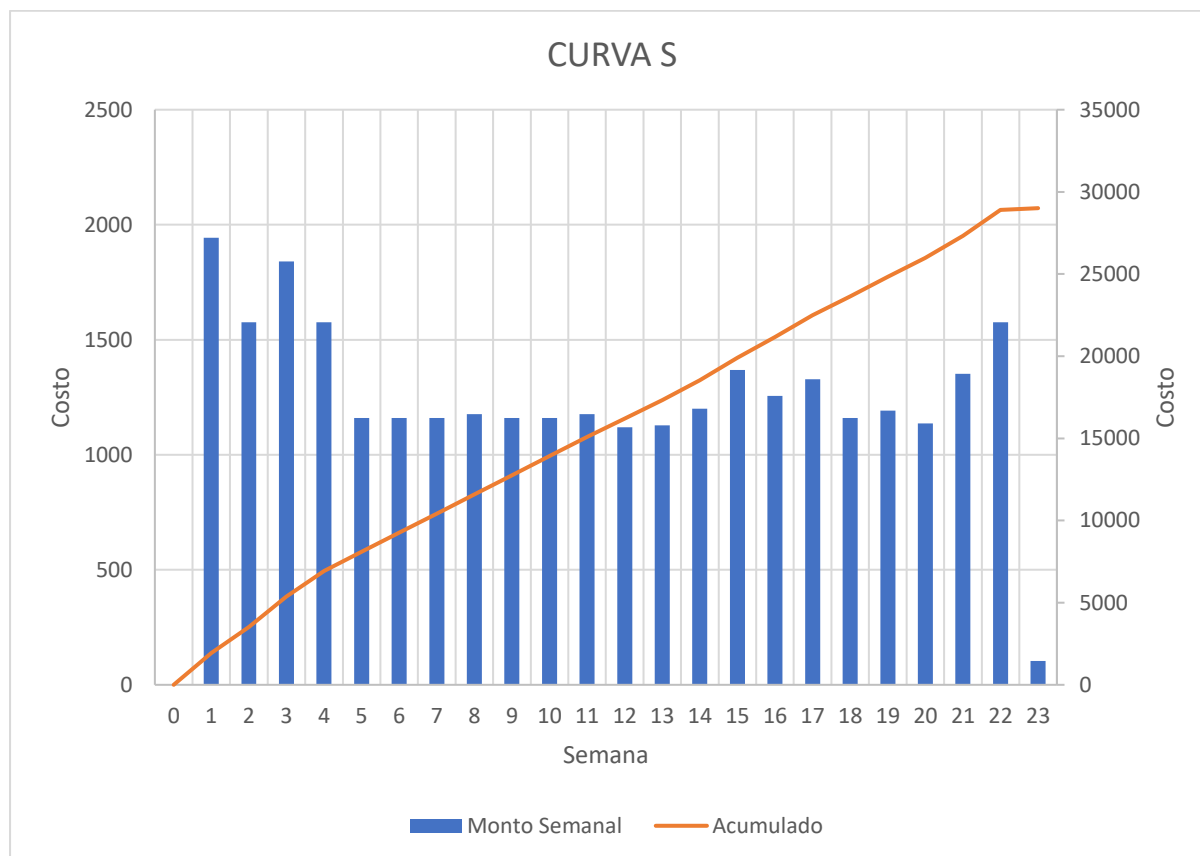
Nombre del Proyecto			Diseño de un plan de implementación de la certificación ASME			
Código del proyecto			DPI-CERT ASME			
FASE	ENTREGABLE	MONTO	CONTINGENCIA ACTIVIDADES	COSTOS PAQUETES DE TRABAJO	RESERVAS DE CONTINGENCIA	CUENTA DE CONTROL
Inicio del proyecto	Acta de Constitución	\$2,416.00	\$52.41	\$2,468.41	\$98.74	\$2,567.15
Organización y preparación	Plan para dirección del Proyecto	\$4,520.00	\$165.64	\$4,685.64	\$187.43	\$4,873.07
Ejecución del trabajo	Diseño de Facilidades de Planta	\$1,512.00	\$58.40	\$1,570.40	\$62.82	\$1,633.22
	Planos Aprobados para construcción	\$1,424.00	\$54.88	\$1,478.88	\$59.16	\$1,538.04
	Listado de Equipamiento	\$2,240.00	\$71.20	\$2,311.20	\$92.45	\$2,403.65
	Plan de Mantenimiento	\$1,184.00	\$28.96	\$1,212.96	\$48.52	\$1,261.48
	Diseño Civil	\$648.00	\$21.76	\$669.76	\$26.79	\$696.55
	Planos Aprobados para construcción	\$680.00	\$25.12	\$705.12	\$28.20	\$733.32
	Instructivos y Procedimientos	\$5,144.00	\$278.08	\$5,422.08	\$216.88	\$5,638.96
	Equipos de Medición y Control	\$1,640.00	\$34.40	\$1,674.40	\$66.98	\$1,741.38
	Plan de Capacitación	\$1,832.00	\$92.08	\$1,924.08	\$76.96	\$2,001.04
	Calendario de Inspección	\$2,984.00	\$200.46	\$3,184.46	\$127.38	\$3,311.84
	Acta de Cierre	\$1,576.00	\$42.97	\$1,618.97	\$64.76	\$1,683.73
	Informe de Lecciones aprendidas	\$1,208.00	\$42.97	\$1,250.97	\$50.04	\$1,301.01
				LINEA BASE DE COSTOS		\$31,384.44
				RESERVA DE GESTIÓN (9%)		\$2,824.60
				PRESUPUESTO DEL PROYECTO		\$34,209.04

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.4.4. Timeline del Proyecto (Curva S)

La Curva S presenta el total del trabajo ejecutado frente al tiempo, debido a la naturaleza del proyecto tiene una pendiente ligera, no se espera saltos abruptos en el desarrollo del trabajo.

Figura 19 Timeline del Proyecto (Curva S)



Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.5. Gestión de calidad

4.5.1. Plan de Gestión de Calidad

El plan de Gestión de calidad esta concebido como un instrumento para certificar un adecuado manejo de la calidad del proyecto, suministrando herramientas para la revisión, verificación y validación de los entregables del mismo, las cuales permiten a los interesados la revisión de cumplimiento de sus requerimientos.

Esta comprobación se realiza mediante inspección a lo largo del proceso de ejecución, supervisando las etapas de elaboración y el producto final en forma de entregable, comparando los mismo con las especificaciones técnicas y documentos del proyecto. Durante estas inspecciones se pueden detectar desviaciones en el proceso y producto, y en respuesta a las mismas se aplican correcciones necesarias.

El director del Proyecto incluirá en su informa semanal los reportes de hallazgos durante el proceso de gestión de calidad, y de generarse, incorporará iniciativas para la mejora de procesos.

4.5.1.1. Política de Calidad del Proyecto

El proyecto de diseño de un plan de implementación de la certificación de recipientes a presión está orientado a presentar las exigencias necesarias y los mecanismos para cumplir el proceso de certificación ASME BPV de la línea de producción de calderas, recipientes e intercambiadores de calor de la compañía “heat exchanger”, cumpliendo con entregables en conformidad y acorde a requerimientos del cliente dentro de la organización y satisfacer al mercado.

El equipo de proyecto es un grupo profesional, capacitado para la obtención de los entregables, así como la incorporación de procesos de gestión, detección de desviaciones y mejora continua.

4.5.1.2.Línea Base de Calidad del Proyecto

Tabla 86 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	% Esperado
Satisfacción del cliente	Detectar el grado de aceptación del producto	Valorizar rango entre 1 - 100	Cierre del proyecto	Informe final	90
Funcionabilidad	Detectar las desviaciones en el cumplimiento de requerimientos del producto	Grados (funcionalidad) presentes / Grados descritos	Revisión del entregable	Informe semanal	90
Productos no CONformes	Detectar fallas en la elaboración o en el producto final	NC encontradas / grados (funcionalidad) descritos	Revisión del entregable	Informe semanal	10

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.5.1.3.Actividades de Calidad

Tabla 87 Actividades de Calidad

(-) Entregable	(-) Estándar Aplicable	(-) Actividades de Prevención	(-) Actividades de Control
Acta de Constitución	Guía PMBOK 6ta edición	Seguimiento del desempeño por indicadores	
Plan para dirección del Proyecto	Guía PMBOK 6ta edición	Seguimiento del desempeño por indicadores	Revisión de informes, detección de desviaciones, solicitud de cambios
Diseño de Facilidades de Planta	ASME B31.3 PROCESS PIPING	Revisión interna de planos	Contrastación de entregable frente a requerimientos de código
Planos Aprobados para construcción	ASME B31.3 PROCESS PIPING	Revisión interna de planos	Contrastación de entregable frente a requerimientos de código

(-) Entregable	(-) Estándar Aplicable	(-) Actividades de Prevención	(-) Actividades de Control
Listado de Equipamiento	Estándar de Fabrica	Comprobación de compatibilidad de equipos	
Plan de Mantenimiento	Buenas practicas de mantenimiento, normas siso	Verificación de stock local de repuestos	Revisión de funcionalidad
Diseño Civil	NTE INEN 1855-2	Revisión interna de planos	
Planos Aprobados para construcción	Normas de construcción NEC-SE-HM	Revisión interna de planos	
Instructivos y Procedimientos	ASME BPV SECC 8 div 1	Verificación de adaptabilidad de procedimientos a fabrica	Revisión de funcionalidad
Equipos de Medición y Control	Estándar de Fabrica	Verificar organismos de certificación y calibración	
Plan de Capacitación	ASME BPV SECC 8 div 1	Verificar requerimientos de código	Contrastación de entregable frente a requerimientos de código
Calendario de Inspección	ASME BPV SECC 8 div 1	Verificar tiempos de producción	Contrastación de entregable frente a requerimientos de código
Acta de Cierre	Guía PMBOK 6ta edición	Seguimiento del desempeño por indicadores	
Informe de Lecciones aprendidas	Guía PMBOK 6ta edición	Seguimiento del desempeño por indicadores	Revisión de informes, detección de desviaciones, solicitud de cambios

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.5.1.4. Roles de Gestión de Calidad

Tabla 88 Roles de Gestión de Calidad - Parte 1

(-) Nombre del Rol	Cliente
(-) Objetivos del Rol	Aprobación final del proyecto
(-) Funciones del Rol	Recibir informes de control de calidad Realizar la recepción final del producto y entregables que lo conforman
(-) Niveles de Autoridad	Sobre los entregables
(-) Reporta a	--
(-) Supervisa a	NA
(-) Requisitos de Conocimientos	Fabricación de recipientes a presión

	Líneas de Producción Mantenimiento Diseño mecánico
(-) Requisitos de Habilidades	NA
(-) Requisitos de Experiencia	10 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 89 Roles de Gestión de Calidad - Parte 2

(-) Nombre del Rol	Patrocinador
(-) Objetivos del Rol	Proporciona recursos y apoyo para el proyecto
(-) Funciones del Rol	Aprobar las métricas de medición del proyecto Aprobar estándares de verificación de entregables
(-) Niveles de Autoridad	Autoridad sobre todo el proyecto
(-) Reporta a	--
(-) Supervisa a	Director de proyecto- Coordinador de control de calidad
(-) Requisitos de Conocimientos	NA
(-) Requisitos de Habilidades	NA
(-) Requisitos de Experiencia	10 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 90 Roles de Gestión de Calidad - Parte 3

(-) Nombre del Rol	Director de Proyecto
(-) Objetivos del Rol	Liderar al equipo de trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto y facilitar su culminación
(-) Funciones del Rol	Gestionar la calidad del proyecto Informar y comunicar los resultados de pruebas en los entregables Crear métricas para la medición de calidad
(-) Niveles de Autoridad	Medio – facilitador – comunicador
(-) Reporta a	Patrocinador
(-) Supervisa a	Equipo de Proyectos
(-) Requisitos de Conocimientos	Metodologías de Dirección de Proyectos Herramientas tecnológicas para programación
(-) Requisitos de Habilidades	Liderazgo Comunicación
(-) Requisitos de Experiencia	5 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 91 Roles de Gestión de Calidad - Parte 4

(-) Nombre del Rol	Coordinador de Control de Calidad
---------------------------	--

(-) Objetivos del Rol	Conocer los códigos y practicas normadas en la industria para dar cumplimiento a los estándares de calidad de los productos.
(-) Funciones del Rol	Liderar actividades de control de calidad Colaborar con la generación de las métricas Detectar NC y generar planes de acción Verificar los planes de acción
(-) Niveles de Autoridad	Medio
(-) Reporta a	Director de Proyectos
(-) Supervisa a	Equipo de Proyectos
(-) Requisitos de Conocimientos	Sistemas de Gestión Integrados Códigos de construcción Indicadores
(-) Requisitos de Habilidades	Conocimiento de procesos Herramientas de control de cambio
(-) Requisitos de Experiencia	5 años

***Elaboración:** Jurado y Bernal (2020)*

Tabla 92 Roles de Gestión de Calidad - Parte 5

(-) Nombre del Rol	Equipo de Proyectos
(-) Objetivos del Rol	Aportar con sus capacidades y conocimientos individuales para generar los entregables del proyecto.
(-) Funciones del Rol	Aplicar los estándares de calidad en los procesos y desarrollo de productos.
(-) Niveles de Autoridad	Bajo
(-) Reporta a	Director de proyectos
(-) Supervisa a	NA
(-) Requisitos de Conocimientos	Ingeniería básica Diseño mecánico Dibujar planos Mantenimiento Elaboración de hojas técnicas Gestión de compras
(-) Requisitos de Habilidades	Trabajo en equipo, resolución de conflictos,
(-) Requisitos de Experiencia	2 años

***Elaboración:** Jurado y Bernal (2020)*

4.5.1.5.Organización para la Calidad del Proyecto

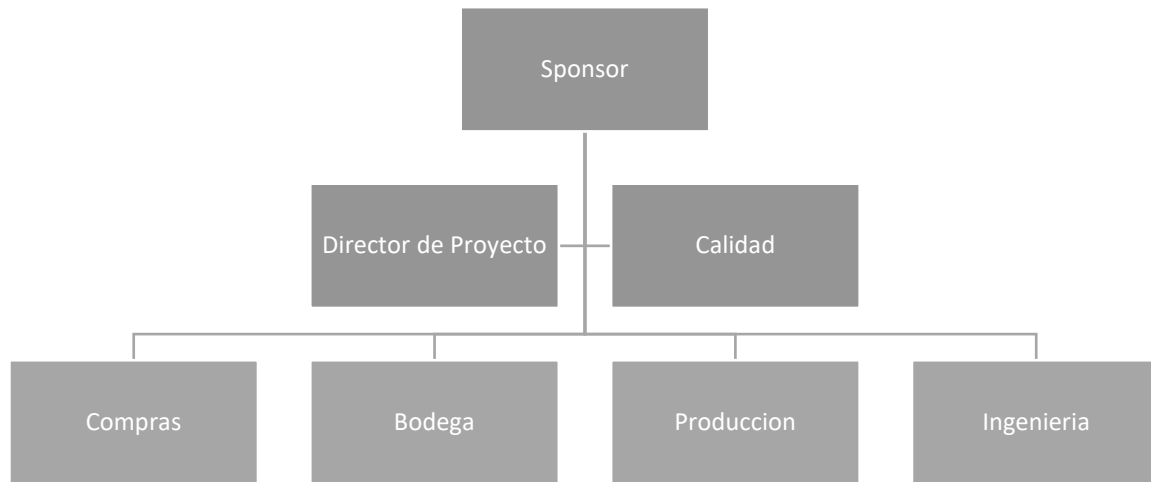


Figura 20 Organización para la Calidad del Proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.5.1.6.Documentos Normativos para la Calidad

Procedimientos:

- Plan de Gestión de Calidad de Proyecto.
- Manual de Calidad “Heat Exchanger”.
- Procedimiento de Control de Calidad de “Heat Exchanger”.

Formatos:

- Métricas de calidad.
- Lista de verificación de calidad.

Otros Documentos:

- ISO 9001: 2015.

4.5.1.7. Procesos de Gestión de Calidad

Enfoque de Aseguramiento de Calidad

- Generar procedimientos para los procesos dentro de la cadena de valor que incluyan buenas prácticas de la industria.
- Realizar auditorías de cumplimiento de los procedimientos.
- Resolución sistemática de problemas encontrados.

Enfoque de Control de Calidad

- Recibir, evaluar e implementar o descartar solicitudes de cambio, con su adecuado método de documentación.
- Inspección de productos mediante listados de verificación.
- Ejecutar pruebas de desempeño.

Enfoque de Mejora de Procesos

- Revisión de procesos dentro de las operaciones para el desarrollo del proyecto.
- Detectar desviaciones en el proceso u oportunidades de mejora.
- Investigar la causa raíz.
- Aplicar acción correctiva o plan de mejora.
- Evaluar el impacto de la acción correctiva o plan de mejora.
- Documentar los resultados, incorporarlo en el manual de lecciones aprendidas

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 e diciembre de 2021

4.5.2. Métricas de Calidad

Tabla 93 Métricas de Calidad – Parte 1

(-) Nombre de Métrica	Satisfacción del cliente
(-) Factor de Calidad Relevante	
	Estimar el grado de satisfacción global del cliente con el proyecto
(-) Definición del Factor de Calidad	
	Consiste en que todos los entregables cumplan con los requisitos enunciados
(-) Propósito de la Métrica	
	Ayuda a determinar el éxito del proyecto en el ámbito de calidad
(-) Definición Operacional	
	Se generará una vez al finalizar el proyecto
(-) Método de Medición	
	Encuesta durante la reunión de cierre de proyecto
(-) Resultado Deseado	
	Mayor a 95%
(-) Enlace con Objetivos Organizacionales	
	Se apoya en el objetivo de la organización hacia la satisfacción del cliente, una empresa orientada a resolver problemas de ingeniería
(-) Responsable de Factor de Calidad	
	Director de Proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 94 Métricas de Calidad – Parte 2

(-) Nombre de Métrica	Funcionabilidad
(-) Factor de Calidad Relevante	
	Detectar el grado de cumplimiento del entregable
(-) Definición del Factor de Calidad	
	Consiste determinar para cada entregable, el radio entre las funcionabilidades incorporadas y las funcionabilidades descritas
(-) Propósito de la Métrica	
	Ayuda a determinar el cumplimiento de los requerimientos de los interesados y su incorporación en el producto final
(-) Definición Operacional	
	Se generará una durante la revisión y aprobación del entregable, se incorpora en el informe semanal
(-) Método de Medición	
	Mediante un checklist de entrega de conformidad del producto
(-) Resultado Deseado	
	El radio debe ser 1
(-) Enlace con Objetivos Organizacionales	
	Mejorar los procesos internos en la ejecución de proyectos.
(-) Responsable de Factor de Calidad	
	Coordinador de control de calidad

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 95 Métricas de Calidad – Parte 3

(-) Nombre de Métrica	No conformidades
(-) Factor de Calidad Relevante	
Detectar desviaciones en el proceso que requieran atención, o un plan de acción	
(-) Definición del Factor de Calidad	
Determinar la cantidad de no conformidades presentes en el proceso y evaluarlas frente a las funcionalidades del producto	
(-) Propósito de la Métrica	
Determinar la calidad del proceso para generar el entregable	
(-) Definición Operacional	
Se generará una durante la revisión y aprobación del entregable, se incorpora en el informe semanal	
(-) Método de Medición	
Recopilación de no conformidades identificadas en el desarrollo del producto, y generando un radio con la cantidad de funcionabilidades del entregable	
(-) Resultado Deseado	
El radio debe ser 1	
(-) Enlace con Objetivos Organizacionales	
Se apoya en el objetivo de la organización de hacia la mejora continua, incorporando administración de procesos y sistemas de gestión integrados	
(-) Responsable de Factor de Calidad	
Coordinador de control de calidad	

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.5.3. Lista de verificación de Calidad

Tabla 96 *Lista de verificación de Calidad*

Entregables	Punto de Control	Métrica Para Aplicar	Conforme	Observado	Comentarios
Acta de Constitución	• Autoridad del director de proyecto • Requisitos de Recursos • Descripción de objetivos del proyecto • Supuestos - Restricciones	Funcionabilidad			
Plan para dirección del Proyecto	• Procedimientos de gestión para las 10 áreas de conocimiento de la gestión de proyecto	Funcionabilidad			
Diseño de Facilidades de Planta	• Diseño estructural de adecuación • Diagrama de Procesos • Requerimiento de Facilidades • Requerimientos Eléctricos	Funcionabilidad			
Planos Aprobados para construcción	• Plano estructural de adecuación • Implantación de la bodega • Planos Isométricos • Esquema Eléctrico • Listado de Materiales	Funcionabilidad			
Listado de Equipamiento	• Soldador Miller XMT 350 • Perchas metálicas 12 x 3 x 5 • Amperímetro de 450 Amp, • Generador • Lista de proveedores calificados • Cotizaciones	Funcionabilidad			

Plan de Mantenimiento	• Inventario de equipos • Plan de mantenimiento preventivo • Listado de Repuestos • Listado de proveedores	Funcionabilidad
Diseño Civil	• Bocetos de distribución • Requerimientos eléctricos	Funcionabilidad
Planos Aprobados para construcción	• Plano arquitectónico de adecuación • Esquema Eléctrico • Listado de Mobiliario • Listado de Materiales	Funcionabilidad
Instructivos y Procedimientos	• Metodología de Diseño y Fabricación. • Procedimientos soldadura, NDE, prueba hidrostática y tratamiento térmico. • Instructivo de Calificación del personal de ensayos no destructivos y soldadura.	Funcionabilidad
Equipos de Medición y Control	• Medidor de espesores por ultrasonido calibrado • Kit profesional de galgas de inspección visual de soldadura • Dispositivos de Medición certificados • Lista de proveedores calificados • Cotizaciones	Funcionabilidad
Plan de Capacitación	• Listado de capacitaciones requeridas para la iniciativa • Programación de capacitaciones • Guías de entrenamiento interno	Funcionabilidad
Calendario de Inspección	• Plan de Inspecciones y Pruebas	Funcionabilidad

	• Calendario de inspección	
Acta de Cierre	• Lista de productos / entregables generados • Informe de situación final • Transferencia de documentación • Reporte de recursos adquiridos para el proyecto	Funcionabilidad
Informe de Lecciones aprendidas	• Enunciado de lecciones aprendidas • Inventario de hallazgos	Funcionabilidad

***Elaboración:** Jurado y Bernal (2020)*

4.6. Gestión de recursos

4.6.1. Plan de Gestión de Recursos

El plan de gestión de recursos aporta un plan para garantizar que los recursos idóneos para la finalización del proyecto estén disponibles en la locación del proyecto y en los tiempos apropiados, arroja un plan para su planificación, gestión y control.

4.6.1.1.Nombre del Proyecto

Nombre del Proyecto	Diseño de un plan de implementación de la certificación ASME
Código del proyecto	DPI-CERT_ASME

4.6.1.2.Organigrama del Proyecto

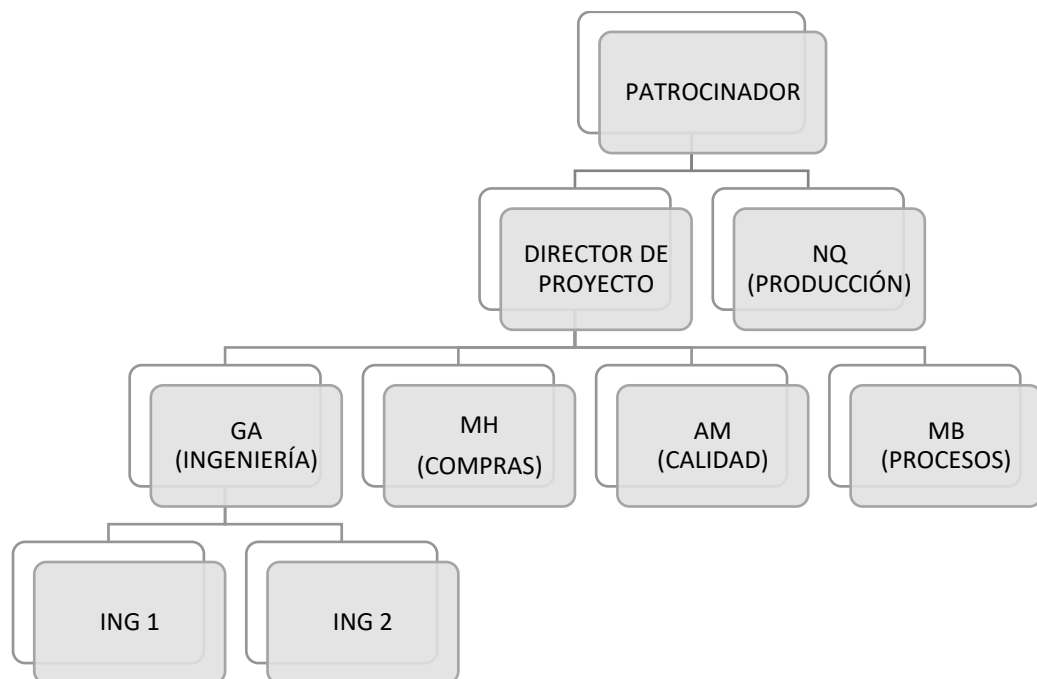


Figura 21 Organigrama del Proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.6.1.3. Roles y Responsabilidades del Proyecto

(Ver 4.6.3. Descripción de Roles)

4.6.1.4. Descripción de Roles

(Ver 4.6.3. Descripción de Roles)

4.6.1.5. Adquisición del Personal del Proyecto

(Ver 4.6.4. Adquisición del Personal del Proyecto)

4.6.1.6. Criterios de Liberación del Personal del Proyecto

Tabla 97 Criterios de Liberación del Personal del Proyecto

Nombre del Proyecto		Diseño de un plan de implementación de la certificación ASME	
Código del proyecto		DPI-CERT_ASME	
Rol	Criterio de liberación	Mecanismo de liberación (¿Cómo?)	Destino de Asignación
Patrocinador	-		
Director de Proyecto (JD)	Finalizar proyecto	Generar el cierre del proyecto y lecciones aprendidas	Nuevo proyecto
Producción (NQ)	Aceptación de entregables	Verificación y validación de todos los entregables	Fábrica
Ingeniería (GA)	Finalizar entregables de ingeniería	Cambio de custodia del entregable	Fábrica
Calidad (AM)	Finalizar Manual de Control de Calidad	Cambio de custodia del entregable	Fábrica
Compras (MH)	Finalizar entregables de Adquisiciones	Cambio de custodia del entregable	Dpto de Compras
Procesos (MB)	Finalizar proyecto	Generar el cierre del proyecto y lecciones aprendidas	--
ING1	Finalizar ingeniería estructural	Finalización de vinculación laboral	--
ING2	Finalizar ingeniería civil	Finalización de vinculación laboral	--

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.6.1.7. Capacitación, Entrenamiento y Tutoría Requerido

- Se considera que el equipo de proyecto cuenta con la capacitación requerida para el desarrollo de los componentes del proyecto.
- Se considera dentro de las reuniones semanales una instancia para la revisión de procedimientos de internos y manejos de los planes y plantillas de gestión de proyectos.
- Dentro de los procesos de la compañía, los ingenieros seleccionados para el desarrollo de planos recibirán tutoría por parte del líder del departamento, tanto en procesos internos y políticas de la empresa.

4.6.1.8. Sistema de Reconocimiento y Recompensas

- Se generará un certificado firmado y con trazabilidad para el director de proyecto y miembros del equipo.
- Cena de fin de proyecto auspiciada por el patrocinador, no cargada al centro de costos del proyecto.
- No se consideran recompensas monetarias para los proyectos cuyo cliente es interno.

4.6.1.9. Cumplimiento de Regulaciones, Pagos y Políticas.

- Se tendrá fiel cumplimiento de las leyes laborales vigentes en el territorio ecuatoriano.
- La jornada laboral se limitará a 8 horas diarias, de lunes a viernes, de 9:00 a 18:00 incluyendo la hora de almuerzo.
- Los pagos de sueldo se ejecutarán de manera quincenal y mensual.
- Se considera todos los aportes al IESS.
- Se cumplirá con todas las regulaciones para la protección del personal que labora dentro de la fábrica.

4.6.1.10. Requerimientos de Seguridad

- El personal contará con el equipo de protección necesario para el normal desarrollo de sus actividades de manera segura dentro de la fábrica.
- Todo personal nuevo, dentro de su inducción, recibirá instrucción respecto a los riesgos y peligros de los trabajos de taller.
- La fábrica cuenta con servicio de guardianía las 24 horas del día

4.6.2. Matriz de Asignación de Responsabilidades

Tabla 98 Matriz de Asignación de Responsabilidades

Matriz de asignación de responsabilidades		Roles RACI						
		R: responsable – A: Aprobador – C: Consultado – I: Informado						
Nombre del Proyecto: Diseño de un plan de implementación de la certificación ASME.		NQ	JD	MB	AM	GA	MH	PAT.
4.1.1	Acta de Constitución	I	R					A
4.1.2	Plan para dirección del Proyecto	I	R					A
1.1.1	Diseño de Facilidades de Planta	I				R		A
1.1.2	Planos Aprobados para construcción	I				R		A
1.1.3	Listado de Equipamiento	C		R		R		A
1.1.4	Plan de Mantenimiento	C		R		R		A
2.1.1	Diseño Civil	I				R		A
2.1.2	Planos Aprobados para construcción	I				R		A
3.1.1	Instructivos y Procedimientos	C			R			A
3.1.2	Equipos de Medición y Control	I			R			A
3.1.3	Plan de Capacitación	C			R			A
3.1.4	Calendario de Inspección	I			R			A
4.1.3	Acta de Cierre	I	R					A
4.1.4	Informe de Lecciones aprendidas	I	R					A

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.6.3. Descripción de Roles

Tabla 99 Descripción de Roles - Parte 1

(-) Nombre del Rol	Patrocinador
(-) Objetivos del Rol	Proporciona recursos y apoyo para el proyecto
(-) Responsabilidades	Aprobar entregables generados por el proyecto
(-) Funciones del Rol	Aprobar las métricas de medición del proyecto Aprobar estándares de verificación de entregables Aprobar el desarrollo de las fases del proyecto
(-) Niveles de Autoridad	Autoridad sobre todo el proyecto
(-) Reporta a	--
(-) Supervisa a	Director de proyecto- Coordinador de control de calidad
(-) Requisitos de Conocimientos	NA
(-) Requisitos de Habilidades	NA
(-) Requisitos de Experiencia	10 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 100 Descripción de Roles - Parte 2

(-) Nombre del Rol	Director de Proyecto
(-) Objetivos del Rol	Liderar al equipo de trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto y facilitar su culminación
(-) Responsabilidades	Hacer seguimiento del desempeño del proyecto en las distintas áreas de conocimiento Llevar control de desempeño mediante indicadores Determinar puntos de alerta por desviaciones Gestionar la comunicación durante el proyecto Recibir solicitudes de cambio, verificar que se realice la evaluación, e incorporar los cambios aprobados en el plan de gestión de proyecto.
(-) Funciones del Rol	Gestionar la calidad del proyecto Informar y comunicar los resultados de pruebas en los entregables Crear métricas para la medición de calidad
(-) Niveles de Autoridad	Medio – facilitador – comunicador
(-) Reporta a	Patrocinador
(-) Supervisa a	Equipo de Proyectos
(-) Requisitos de Conocimientos	Metodologías de Dirección de Proyectos Herramientas tecnológicas para programación
(-) Requisitos de Habilidades	Liderazgo Comunicación
(-) Requisitos de Experiencia	5 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 101 Descripción de Roles - Parte 3

(-) Nombre del Rol	Coordinador de Control de Calidad
(-) Objetivos del Rol	Conocer los códigos y practicas normadas en la industria para dar cumplimiento a los estándares de calidad de los productos.
(-) Responsabilidades	Liderar actividades de control de calidad Colaborar con la generación de las métricas Detectar NC y generar planes de acción Verificar los planes de acción
(-) Funciones del Rol	Generar métricas de control Generar procedimientos para el manual de control de calidad Generar informes de desviaciones Aportar con criterios para la revisión y verificación de entregables
(-) Niveles de Autoridad	Medio
(-) Reporta a	Director de Proyectos
(-) Supervisa a	Equipo de Proyectos
(-) Requisitos de Conocimientos	Sistemas de Gestión Integrados Códigos de construcción Indicadores
(-) Requisitos de Habilidades	Conocimiento de procesos Herramientas de control de cambio
(-) Requisitos de Experiencia	5 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 102 Descripción de Roles - Parte 4

(-) Nombre del Rol	Ingeniería
(-) Objetivos del Rol	Identificar las necesidades de diseño de la fábrica y aportar con las soluciones mediante la construcción de facilidades.
(-) Responsabilidades	Liderar personal de ingeniería Realizar la revisión de los pasos del desarrollo de ingenierías Participar en las reuniones de equipo de trabajo
(-) Funciones del Rol	Realizar levantamiento de requerimientos mecánicos Diseñar ingeniería básica Elaborar implantaciones y planos isométricos Levantar listados de materiales
(-) Niveles de Autoridad	Medio
(-) Reporta a	Director de Proyectos

(-) Supervisa a	Ingenieros
(-) Requisitos de Conocimientos	Ingeniería mecánica
(-) Requisitos de Habilidades	Conocimiento de procesos Conocimientos de plataformas de diseño (ACAD-PLANT)
(-) Requisitos de Experiencia	5 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 103 Descripción de Roles - Parte 5

(-) Nombre del Rol	Compras
(-) Objetivos del Rol	Recibir los requerimientos de materiales y equipos en forma de hojas técnicas y listados descriptivos para obtener proformas y cotizaciones de proveedores calificados.
(-) Responsabilidades	Localizar y evaluar proveedores Generar un listado de cotizaciones acorde a procesos internos de “Heat exchanger”
(-) Funciones del Rol	Interpretar hojas técnicas Lectura de listados de materiales Localizar y contactar proveedores Recibir cotizaciones y traducirlas a parámetros para la toma de decisión
(-) Niveles de Autoridad	Medio
(-) Reporta a	Director de Proyectos
(-) Supervisa a	--
(-) Requisitos de Conocimientos	Proceso de compras de la compañía Administración
(-) Requisitos de Habilidades	Conocimiento de procesos Comunicación con proveedores
(-) Requisitos de Experiencia	4 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 104 Descripción de Roles - Parte 6

(-) Nombre del Rol	Producción
(-) Objetivos del Rol	Recibir los requerimientos de ingeniería o del cliente y traducirlos a un entregable a través de procesos de fabricación de la compañía.

(-) Responsabilidades	Entrega de productos acorde a planos aprobados de construcción contruidos bajo tolerancias y criterios técnicos de manufactura
(-) Funciones del Rol	Interpretar planos Inventario de herramientas Planificación de personal Solicitud de materiales Realizar revisiones – in process- (durante el proceso)
(-) Niveles de Autoridad	Medio
(-) Reporta a	Director de Proyectos
(-) Supervisa a	--
(-) Requisitos de Conocimientos	Ingeniería mecánica Soldadura Materiales
(-) Requisitos de Habilidades	Planificación
(-) Requisitos de Experiencia	10 años

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.6.4. Adquisición del Personal del Proyecto

Tabla 105 *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 de personal	Costo de Reclutamiento
Cliente							
Patrocinador							
Director de proyecto	Pre asignación	Heatexchanger	Tiempo completo	Fábrica – Duran	--	4-ene-2021	--
Coordinador de calidad	Pre asignación	Heatexchanger	Tiempo completo	Fábrica – Duran	--	4-ene-2021	--
Ingeniería GA	Pre asignación	Heatexchanger	Tiempo completo	Fábrica – Duran	--	4-ene-2021	--
Procesos MB	Pre asignación	Heatexchanger	Tiempo completo	Fábrica – Duran	--	4-ene-2021	--
Compras MH	Pre asignación	Heatexchanger	Tiempo completo	Fábrica – Duran	--	4-ene-2021	--
Producción NQ	Pre asignación	Heatexchanger	Tiempo completo	Fábrica – Duran	--	4-ene-2021	--
Ingeniero 1	Contrato eventual	Lista de aspirantes	Tiempo completo	Fábrica – Duran	15-ene-2021	1-feb-2021	--
Ingeniero 2	Contrato eventual	Lista de aspirantes	Tiempo completo	Fábrica – Duran	15-ene-2021	1-feb-2021	--

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.7.Gestión de comunicaciones

4.7.1. Plan de Gestión de Comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones es un procedimiento en el cual se desarrolla lineamientos de comunicación en función a las necesidades del proyecto e interesados, a partir de esto, asegurar que la información adecuada llegue a cada interesado en el formato y medio idóneo.

Con este procedimiento el director de proyecto busca incorporar transparencia en el propósito de la comunicación, confirmar que el mensaje ha sido recibido a través de retroalimentación, generar acuerdos entre las partes, así como dentro del equipo de proyectos, y evitar o resolver conflictos.

4.7.1.1. Procedimiento de Gestión de Incidentes

El procedimiento de gestión de incidentes define el conjunto de actividades que deben realizarse por el equipo de trabajo y el patrocinador en respuesta a una acción durante el desarrollo del proyecto que repercute en el mismo de manera negativa, alterándolo o interrumpiéndolo.

La gestión de incidentes contempla:

- a) Identificación del incidente.
- b) Identificación de involucrados.
- c) Notificación al patrocinador.
- d) Evaluación del impacto en termino de restricciones del proyecto.
- e) Generación de reporte de incidentes.
- f) Preparación de respuesta al incidente.
- g) Definir fechas de compromiso para actividades de gestión de incidente.

- h) Incorporación de respuesta al incidente dentro de las actividades de desarrollo del proyecto.
- i) Realizar el control y cierre del incidente.

Es relevante que la organización cuente con una política de gestión de incidentes, para que la respuesta a los mismos sea estructurada y no dependa del estado emocional, cultura y predisposición del equipo de trabajo y patrocinador.

4.7.1.2.Actualización de Plan de Comunicaciones

La actualización del plan de comunicaciones se realiza como resultado de gestionar la comunicación y sea necesaria la actualización de los documentos del proyecto, o cuando se realice una solicitud formal cambio debidamente.

Los documentos actualizados que pueden generan cambios en el plan de comunicación incluyen:

- Registro de incidentes.
- Registro de lecciones aprendidas.
- Calendario de recursos.
- Informes de gestión de interesados.

4.7.1.3.Guía para Eventos de Comunicación

Tipo de Información

- Avances del Proyecto.
- Entregable Generado.
- Solicitud de Información Formal.
- Lecciones Aprendidas.

- Solicitud de Cambios.
- No Conformidades.
- Plan de Acción.
- Comunicado general

Frecuencia de Comunicación

Establece la periodicidad en la cual se distribuye la información, la misma puede ser diaria, semanal, según hito, o acorde a los requerimientos específicos de la comunicación

Método de Comunicación

- Informes semanales
- Correos electrónicos
- Conversaciones telefónicas,
- Presentaciones,
- Sesiones informativas de equipo
- Reuniones cara a cara formales o informales

Nivel de Sensibilidad

Si la información tiene derechos de autor, es considerada confidencial, calificada como información privilegiada, o puede ser distribuida dentro de la organización de manera libre

Responsable

La persona que debe responder por la emisión del comunicado, y verificar que el mismo haya sido recogido por el receptor y obtener una retroalimentación.

Grupo Receptor

Persona o grupo de personas objetivo de la comunicación

4.7.1.4. Formatos de las Comunicaciones

Para la planificación de las comunicaciones se debe generar plantillas o incorporar /adaptar formatos presentes dentro de los archivos de información de la organización que logren cubrir los requisitos y las necesidades de comunicación.

Las plantillas para comunicación deben incluir los siguientes aspectos de la gestión de comunicaciones:

- Informe de Avances del Proyecto.
- Informe de Entregable Generado.
- Registro de Envío de Documentos.
- Registro de Solicitud de Información Formal.
- Registro de Incidentes.
- Registro de Lecciones Aprendidas.
- Solicitud de Cambios.
- Acta de Reunión.
- Registro de No Conformidades.
- Registro de Plan de Acción.

4.7.1.5. Diagrama de Información del Proyecto

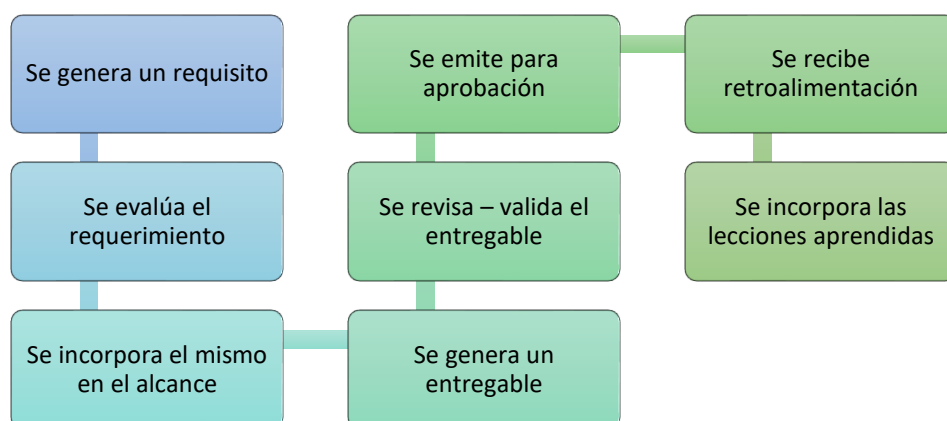


Figura 22 Diagrama de Información del Proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.7.1.6. Jerarquía de Toma de Decisiones del Proyecto

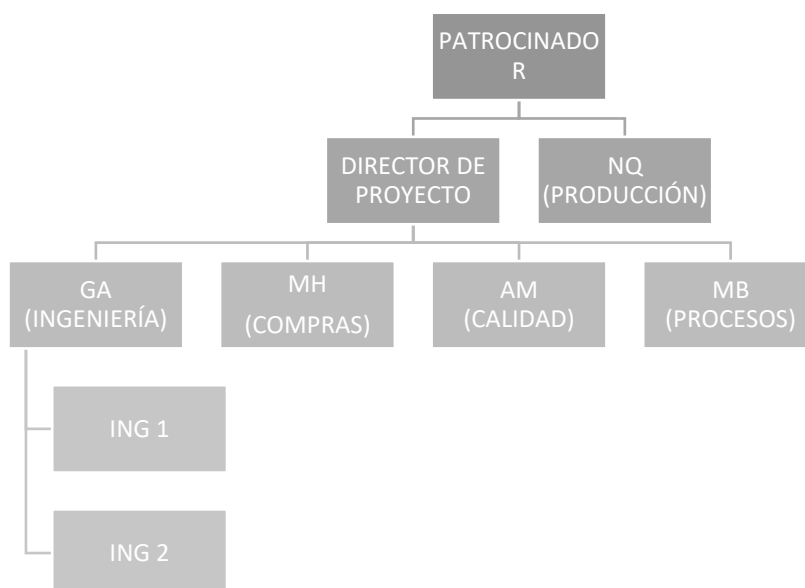


Figura 23 Jerarquía de Toma de Decisiones del Proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 de diciembre de 2021

4.7.2. Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tabla 106 Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tipo de Información	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de Detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio
Gestión del proyecto	Informe de Avances del Proyecto. Acta de Reunión.	Semanal	Medio	Informes semanales	Confidencial	Director de Proyecto	Equipo de Proyecto	Digital
Diseño de Facilidades de Planta	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Planos Aprobados para construcción	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Listado de Equipamiento	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Plan de Mantenimiento	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Diseño Civil	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso

Tipo de Información	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de Detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio
Planos Aprobados para construcción	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Instructivos y Procedimientos	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Equipos de Medición y Control	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Plan de Capacitación	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso
Calendario de Inspección	Informe de Entregable Generado.	Una vez	Alto	Reunión formal	Confidencial	Director de Proyecto	Patrocinador	Impreso

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.8. Gestión de riesgos

4.8.1. Plan de Gestión de Riesgos

El plan de gestión de riesgos es un procedimiento para reconocer, hacer seguimiento y controlar riesgos asociados con el proyecto que se pueden hacer presentes a lo largo de las distintas fases de su desarrollo, la metodología para su elaboración es acorde a la guía de gestión de proyectos del PMBOK – sexta edición.

El director de proyectos, junto con su equipo de trabajo, identifica un riesgo como un evento que de materializarse afecta al éxito del proyecto o su normal ejecución.

Los riesgos identificados se evaluarán de manera cualitativa, y se los ponderará acorde a una escala creada en función de la probabilidad del mismo y el impacto que pueda generar, esta calificación, permitirá generar una respuesta al riesgo incorporando la mejor estrategia para hacer frente al mismo, dentro umbral generado por el apetito al riesgo de la compañía “Heat exchanger”.

La valoración otorgada a los criterios de impacto o probabilidad de un riesgo pueden ser variables durante el ciclo de vida del proyecto, esto puede generar una actualización en los documentos del proyecto.

El control de cambios manejará el mismo criterio de otros procedimientos de gestión, el mismo deberá ser estudiado, su impacto evaluado, y en caso de ser aceptado, se incorporará dentro del proceso de control de cambios.

4.8.1.1.Procedimiento de Planificación de Respuestas

Para planificar la respuesta al riesgo se debe atravesar los procesos de identificar los riesgos, y analizar los riesgos en función de su impacto y probabilidad, lo que arrojará una posición dentro del mapa de calor. Este proceso permite ponderar opciones y seleccionar la estrategia más apropiada para desarrollar la planificación de respuesta al riesgo.

Las estrategias para afrontar los riesgos de este proyecto se describen:

- Evitar: apropiado para amenazas de gran impacto, puede desembocar en el cambio de algún aspecto del plan de dirección de proyectos o de su objetivo.
- Transferir: cambio de dominio de la amenaza a un tercero, con procesos como uso de seguros, acuerdos, garantías.
- Mitigar: Se realizan acciones para disminuir la probabilidad de ocurrencia o impacto, se ejecuta principalmente en etapas tempranas del proyecto.
- Aceptar: La aceptación involucra reconocer la existencia del riesgo, al tiempo que no se toman medidas para atender al mismo, es una estrategia para riesgos de baja prioridad.

4.8.1.2. Establecimiento de Umbrales de Riesgo

Los umbrales de riesgos están vinculados al apetito de riesgo de la organización, y quedan declarados en el plan para gestión de riesgos, los cuales son expresados de manera medible. Estos umbrales determinan el nivel de exposición al riesgo, y permite valorizar el impacto de la materialización de los mismos. Estos valores se presentan en el numeral *4.8.1.7. Definición de Umbrales y Tolerancias de Riesgos*

4.8.1.3. Procedimiento de Creación de Registros de Riesgo

Los riesgos inherentes al desarrollo del proyecto son detectados por el equipo de proyectos, a través de herramientas como reuniones, y de juicios de expertos, las cuales permiten determinar los acontecimientos que representan un impacto hacia la planificación o normal desarrollo del proyecto y repercuten de manera negativa.

El registro de riesgos presenta la información relevante sobre los riesgos identificados, permitiendo su evaluación y categorización, arrojando una herramienta para generar estrategias de respuesta a los mismos.

La plantilla de registro de riesgos puede ser generada de tal manera que agrupe a los mismos por categorías lógicas, que permita la asociación de planes y evite duplicar esfuerzos en la generación de planes de respuesta, esta categorización puede ser:

- Por fuente de origen del riesgo
- Por entregable
- Por fase del ciclo de vida del proyecto

4.8.1.4. Procedimiento de Análisis Cualitativo de Riesgos

El análisis cualitativo es una herramienta para valorar y categorizar riesgos, basados en la percepción de la probabilidad del evento y el impacto generado expresado en términos de restricciones del proyecto.

La evaluación de la probabilidad se basa en la posibilidad de que ocurra el evento, si una probabilidad es muy baja se puede descartar el análisis del riesgo, incorporándolo como un supuesto del proyecto; mientras que si se presenta una posibilidad muy alta, es mejor considerarlo como certeza, e incorporar el riesgo en los análisis de restricciones del proyecto.

La evaluación del impacto evalúa la repercusión del evento sobre el desarrollo del proyecto, en parámetros como presupuesto, cronograma o alcance.

EL análisis cualitativo se presenta entonces como una herramienta de análisis y priorización de riesgos del proyecto.

4.8.1.5. Procedimiento de Análisis Cuantitativo de Riesgos

No se tiene considerado incorporar un análisis cuantitativo dentro del plan de gestión de riesgos

4.8.1.6. Definición de Escalas para Probabilidad e Impacto

Debido a la unicidad de cada proyecto, las definiciones de probabilidad e impacto se evalúan según las condiciones de desarrollo del proyecto, se ha generado tablas para asignar una escala a los atributos definidos para valorizar los riesgos.

Tabla 107 Escala de Probabilidad

Escala de Probabilidad		
Escala	Valor	Probabilidad
Muy alta	5	Hay certeza de que el riesgo ocurra ($P > 90\%$)
Alta	4	Es probable que el riesgo ocurra ($P > 70\%$)
Moderada	3	El riesgo podría ocurrir ($P < 50\%$)
Baja	2	Incertidumbre sobre la ocurrencia del riesgo ($P < 30\%$)
Muy baja	1	Es casi seguro que el riesgo no ocurrirá ($P < 10\%$)

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 108 Escala de Impacto

Escala de Impacto				
Escala	Valor	Alcance	Cronograma	Costos
Muy alto.	5	Los objetivos del proyecto no se podrán alcanzar si se aprueban los cambios solicitados.	Existe una variación del cronograma superior al 15%	Se requiere utilizar más del 100% de la reserva de contingencia del paquete de trabajo
Alto.	4	La funcionalidad del entregable/proyecto se reducirá notablemente.	Existe una variación del cronograma entre el 12 y 15%	Se requiere utilizar el 75% de contingencia del paquete de trabajo
Moderado	3	No se podrán satisfacer todas las expectativas de los interesados.	Existe una variación del cronograma entre el 10 y 12%	Se requiere utilizar el 50% de contingencia del paquete de trabajo
Bajo	2	Existen desviaciones mínimas entregables.	Existe una variación del cronograma $< 10\%$	Se requiere utilizar el 25% de la reserva de contingencia.
Muy bajo	1	No hay efectos en las funcionalidades del proyecto/entregables.	Existe una variación del cronograma $< 5\%$	Se requiere utilizar menos del 10% de la reserva de contingencia.

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.8.1.7. Definición de Umbrales y Tolerancias de Riesgos

Reflejan la tolerancia al riesgo y umbrales de la organización, como se ha definido en el plan de gestión de cronograma y plan de gestión de tiempo, se tiene:

- Umbral de desviación de Cronograma
 - Desviación de 10% en la duración de una actividad
 - Desviación de 5% en el desarrollo global de las actividades del proyecto
- Umbral de desviación de presupuesto
 - Desviación de 10% en el costo de una actividad
 - Desviación de 8% en el costo de un entregable
 - Desviación de 5% en el costo global de las actividades del proyecto

4.8.1.8. Establecimientos de Mapas de Calor de Riesgos

Tabla 109 Mapas de Calor de Riesgos

Impacto		Escala	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Probabilidad		Valor	1	2	3	4	5
Escala	Valor						
Muy alta	5		5	10	15	20	25
Alta	4		4	8	12	16	20
Moderada	3		3	6	9	12	15
Baja	2		2	4	6	8	10
Muy baja	1		1	2	3	4	5

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Aceptado por:

Aprobado por:

Ing. José Jurado Bocca

Ing. Vicente Adum Gilvert

Director del proyecto

Patrocinador del proyecto

20 de diciembre de 2021

20 e diciembre de 2021

4.8.2. Registro de Riesgos del Proyecto

Registro de riesgos

Tabla 110 Registro de riesgos

Código	Descripción amenaza	Descripción impacto	Categoría	Causa Raíz	Disparador	Prob.	Imp.	Sev.	Tipo	EDT afectado
R-01	Deficiencias para financiamiento del proyecto	Reducción de recurso asignable al proyecto	Gestión	Gestión financiera de la compañía	Retraso en desembolso de anticipos	3	4	12	Interno	Proyecto
R-02	Se eliminan los requerimientos ASME para los recipientes en mercados locales	El proyecto deja de ser atractivo para la compañía	Gestión	Falta de adaptabilidad a otras líneas	Cambio en regulaciones técnicas nacionales	1	5	5	Externo	Proyecto
R-03	Escasean las fuentes de financiamiento	Dilatación en el inicio del proyecto	Gestión	Falta de capital de trabajo	Tendencias cambiantes en ofrecer líneas de crédito	4	3	12	Externo	Proyecto
R-04	Procesos internos que requieren alta rotación de personal	Desviación de recursos del Proyecto	Gestión	Organización tipo funcional	Se generan más ordenes de servicio que las programadas	4	4	16	Interno	3.1.1

Código	Descripción amenaza	Descripción impacto	Categoría	Causa Raíz	Disparador	Prob.	Imp.	Sev.	Tipo	EDT afectado
R-05	No se localizan proveedores calificados para la compra de equipos	Problemas para definir entregables de equipamiento	Ingeniería	Fallos de gestión de compras	No se verifica descripción de equipos al emitir hoja técnica	3	3	9	Interno	1.1.3
R-06	Proveedores no facilitan líneas de crédito para adquisición de equipamiento	Problemas para definir entregables de equipamiento	Gestión	Gestión financiera de la compañía	El plan de financiamiento se apalanca en proveedores	3	4	12	Externo	1.1.3
R-07	Los planos de ingeniería no se generan dentro del tiempo establecido	Causan retrasos en entregables que no son parte de a ruta critica	Técnico	Falla en estimar tiempos por ingeniería	E personal adquirido no cuenta con la destreza para ejecutar el trabajo	4	2	8	Interno	2.1.1
R-08	Cambios repentinos en el giro de negocio	Procesos de producción cambian hacia un nuevo producto	Técnico	Falta de gestión estratégica de la dirección	Propuestas comerciales generan una desviación den los procesos	2	3	6	Interno	3.1.3
R-09	Se dilata el proceso de selección de personal	Se presentan retrasos en los entregables de ingeniería	Ingeniería	Débiles procesos de selección de personal	No existe profesiogramas definidos	3	3	9	Interno	2.1.2

Código	Descripción amenaza	Descripción impacto	Categoría	Causa Raíz	Disparador	Prob.	Imp.	Sev.	Tipo	EDT afectado
R-10	Desvinculación de personal por reducción de costos	Se reasignan entregables de calidad, comprometiendo su funcionabilidad	Gestión	Falta de planificación financiera para incorporar recursos	Falta de financiamiento de la operación conlleva a terminar relaciones laborales	4	4	16	Interno	3.1.1
R-11	Adecuaciones de bodega no son aplicables con la fabrica	Se requieren retrabajos y una mayor inversión	Técnico	Deficiencias en planes de crecimiento	Débil planificación de crecimiento	2	3	6	Interno	1.1.2
R-12	Repuestos para plan de mantenimiento son de importación	Retraso en el proceso, encarecimiento del entregable	Ingeniería	Fallos de gestión de compras	No se anticipa la existencia de repuestos al emitir hoja técnica	3	2	6	Externo	1.1.4
R-13	Inspector no aprueba criterios de fabricación de recipientes	Manual de control de calidad no cumple con los requisitos ASME	Técnico	Faltas para incorporar gestión de calidad en sus procesos	Los procedimientos no se cumplen a nivel operativo	2	4	8	Interno	3.1.4

Código	Descripción amenaza	Descripción impacto	Categoría	Causa Raíz	Disparador	Prob.	Imp.	Sev.	Tipo	EDT afectado
R-14	Alto requerimiento de personal	Retraso en el proceso del entregable	Gestión	Falta de planificación de asignación de personal	Falta de planificación en asignación de recursos	3	2	6	Externo	3.1.3

Registro de Planificación de Respuestas

Tabla 111 *Registro de Planificación de Respuestas*

Código	Responsable de riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia	Duración del Plan	Costo del Plan
R-01	JD	Preparar un plan de asignación de personal al equipo de trabajo	Mitigar	Patrocinador	03-01-21	Mantener al personal fuera del centro de costos del proyecto	14 D	\$1200
R-02	JD	Se realiza seguimiento del riesgo y se documenta cambios	Aceptar	JD	--	Revisión y monitoreo del riesgo	--	--
R-03	JD	Preparar técnicas de optimización de tiempo	Mitigar	Patrocinador	15-01-21	Preparar una cuenta para pagos de sobretiempo	10 D	\$600
R-04	AM	Evaluación de solicitudes de oferta, considerar incorporar nuevo personal a operaciones	Evitar	Patrocinador		Ejecutar una subcontratación completa del proyecto interferencia	--	--
R-05	GA	Se genera alternativas genéricas de equipamiento	Mitigar	Patrocinador	28-04-21	Preparar alianza comercial e importar equipos	10 D	\$120

Código	Responsable de riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia	Duración del Plan	Costo del Plan
R-06	MH	Solicitar una línea de crédito para inyectar capital al proyecto	Mitigar	Patrocinador	01-02-21	Revisar línea base de los costos, usar reservas de contingencia	15 D	Costo financiero
R-07	GA	Se aplican técnicas de fast tracking desarrollo de entregables	Transferir	Patrocinador	19-04-21	Se subcontrata el entregable	10 D	\$120
R-08	PATROCINADOR	Se realiza seguimiento del riesgo y se documenta cambios	Aceptar	JD	--	Revisión y monitoreo del riesgo	--	--
R-09	GA	Se aplican técnicas de fasttracking desarrollo de entregables	Mitigar	Patrocinador	03-05-21	Se subcontrata el entregable	5 D	\$200
R-10	AM	Preparar una línea de crédito emergente a corto plazo para finalizar el proyecto	Evitar	Patrocinador	01-02-21	Realizar un préstamo interno a otra centro de costos	30 D	Costo financiero

Código	Responsable de riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia	Duración del Plan	Costo del Plan
R-11	GA	Se realiza seguimiento del riesgo y se documenta cambios	Aceptar	JD	--	Revisión y monitoreo del riesgo	--	--
R-12	GA	Se realiza seguimiento del riesgo y se documenta cambios	Aceptar	JD	--	Revisión y monitoreo del riesgo	--	--
R-13	AM	Se recomienda contratar asesor para revisiones de avances en el manual	Mitigar	Patrocinador	15-02-21	Se subcontrata el entregable	20 DIAS	\$2000
R-14	AM	Se realiza seguimiento del riesgo y se documenta cambios	Aceptar	JD	--	Revisión y monitoreo del riesgo	--	--

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.9. Gestión de adquisiciones

4.9.1. Plan de Gestión de Adquisiciones

La gestión de las adquisiciones proporciona un marco de referencia para identificar los requisitos necesarios para ejecutar una compra necesaria para el objetivo del proyecto

4.9.1.1. Procedimiento de Planificación de Adquisiciones

Las adquisiciones necesarias para el proyecto se solicitan por un responsable al departamento de compras, de manera formal y por escrito, con la descripción clara de las especificaciones requeridas, al menos debe constar con la siguiente información

- Nombre del producto
- Modelo y marca
- Cantidad
- Características técnicas

Una vez elaborada la solicitud, el departamento de compras verifica el documento, y de ser aceptado procede a solicitar cotizaciones a proveedores dentro de la base de datos u otros proveedores.

Las cotizaciones son evaluadas, y se presentan al gerente general o líder funcional para su aprobación, para las compras del proyecto, toda cotización es aprobada por el patrocinador del proyecto.

4.9.1.2. Procedimiento de Establecimiento de Criterios

Una vez que compras recibe las cotizaciones emitidas por proveedores, realiza un análisis comparativo de las mismas, descartando las que presentan un precio superior al de la base de datos o al promedio de las cotizaciones recibidas, y as que ofrecen alternativas con especificaciones inferiores a las solicitadas.

Para determinar que proveedor era seleccionado, se realiza la evaluación en función de los siguientes criterios:

- Costo
- Condiciones de pago
- Tiempo de entrega y stock

4.9.1.3. Procedimiento de Creación de Orden de Requisición

Se deberá solicitar al proveedor cuando así sea requerido por el departamento de calidad o el departamento de ingeniería, los certificados de calidad y procedencia de los materiales, así como certificados de pruebas y ensayos ejecutados en los mismos si se considera pertinente, para asegurar que los materiales cumplen con la especificación aplicable.

Una vez que se tiene la autorización de la orden de compra esta es enviada al proveedor seleccionado para que proceda a suministrar el producto o servicio

4.9.1.4. Procedimiento de Administración de Proveedores

Una persona natural o empresa que desee calificarse como proveedor debe presentar la siguiente documentación.

- Identificación de la compañía o persona natural, RUC, Cédula, etc.
- Certificados de cumplimiento de pagos a entes tributarios pertinentes,
- Referencias comerciales
- Los documentos que la compañía estime pertinentes en cada caso.

Todos los proveedores seleccionados para suministrar el producto son evaluados, en caso de tener una calificación negativa, pierde su condición de aprobado.

La evaluación del desempeño del proveedor se ejecuta tomando en consideración parámetros:

- Costo
- Facilidades de pago
- Tiempo de entrega del producto
- La calidad de su producto
- Numero de reclamos

Aceptado por:	Aprobado por:
Ing. José Jurado Bocca	Ing. Vicente Adum Gilvert
Director del proyecto	Patrocinador del proyecto
20 de diciembre de 2021	20 e diciembre de 2021

4.9.2. Matriz de Requisitos de Adquisiciones

Tabla 112 Matriz de Requisitos de Adquisiciones

Código Actividad	Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Mont o	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
1.1.3 A01	Elaborar datasheets de equipos	1.1.3	1.1.3 Listado de Equipamiento	± 8500	Equipo de soldar Multiproceso Miller XMT 350	COLIMPO	Precio fijo
1.1.3 A01	Elaborar datasheets de equipos	1.1.3	1.1.3 Listado de Equipamiento	± 600	Perchas metálicas 2000 x 1800 x 250	TONGDA	Precio fijo
2.1.2 A02	Elaborar listado de mobiliario	2.1.2	2.1.2 Planos Aprobados para Construcción	± 250	Impresora	JUAN MARCET	Precio fijo
3.1.2 A01	Elaborar hojas de requerimientos	3.1.2	3.1.2 Equipos de Medición y Control	± 1500	Medidor de espesores por ultrasonido Olympus 27MG de .5 a 635 mm que cumple con EN15317	IMPORME L	Precio fijo

Código Actividad	Actividad del Proyecto	Código EDT	Entregable	Mont o	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
3.1.2 A01	Elaborar hojas de requerimientos	3.1.2	3.1.2 Equipos de Medición y Control	± 500	Kit de inspección, incluye: Calibrador, Lupa, Linterna, hilometro, filete, garganta efectiva	COLUMB EC	Precio fijo
3.1.1 A02	Elaborar plan de inspecciones y pruebas	3.1.1	3.1.1 Instructivos y Procedimientos	± 700	Manuales ASME BPV, sección 8 div 1 en español	ASME.org	Precio fijo

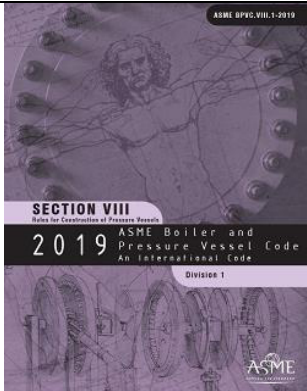
Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.9.3. Enunciado de Trabajo de Adquisiciones

Tabla 113 Enunciado de Trabajo de Adquisiciones

Actividad del Proyecto	ED T	Descripción del requerimiento		Cantidad	Precio Referencial	Precio Final
Elaborar datasheets de equipos	1.1.3	Equipo de soldar Multiproceso Miller XMT 350		1	\$ 8700	

Elaborar datasheets de equipos	1.1.3	Perchas metálicas 2000 x 1800 x 250 Capacidad carga 750 lb, pintadas		10	\$65	
Elaborar listado de mobiliario	2.1.2	Impresora		1	\$250	
Elaborar hojas de requerimientos	3.1.2	Medidor de espesores por ultrasonido Olympus 27MG de .5 a 635 mm que cumple con EN15317		1	\$ 1550	
Elaborar hojas de requerimientos	3.1.3	Kit de inspección, incluye: Calibrador, Lupa, Linterna, hilometro,			\$ 525	

		filete, garganta efectiva				
Elaborar plan de inspecciones y pruebas	3.1.2	Manuales ASME BPV, sección 8 div 1 en español		1	\$705	

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.9.4. Evaluación y Selección de Proveedores

Tabla 114 Evaluación y Selección de Proveedores

Bienes del Proyecto	Restricciones y Filtros de Selección	Criterio de Selección	Experiencia del Proveedor	Puntaje de Selección
Equipo de soldar Multiproceso Miller XMT 350	Otorgue crédito a 60 días	Precio, calidad, repuestos	Proveedor autorizado	95
Perchas metálicas 2000 x 1800 x 250 Capacidad carga 750 lb, pintadas	Garantía	Precio	5 años en el mercado	92
Impresora	Garantía	Precio, asistencia postventa	+ 20 años en el mercado	91
Medidor de espesores por ultrasonido Olympus 27MG de .5 a 635 mm que cumple con EN15317	Vendido por proveedor autorizado Olympus	Precio, certificado de calibración, garantía de fabrica	Proveedor autorizado	96
Kit de inspección, incluye: Calibrador, Lupa, Linterna, hilometro, garganta efectiva	--	Precio	5 años en el mercado	94

Manuales ASME BPV, sección 8 div 1 en español	Vendido por asme.org o proveedor autorizado	Proveedor único	Proveedor único	100
---	---	-----------------	-----------------	-----

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.10. Gestión de interesados

4.10.1. Registro de Interesados

Tabla 115 Registro de interesados - Información de Identificación

Información de Identificación					
Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Rol	Información de contacto
Ing. Vicente Adum Gilvert	Gerente General	Heat Exchanger	Duran	Patrocinador	vadum@he.com
Ing. José Jurado	Ingeniero de Proyectos	Heat Exchanger	Duran	Director de proyectos	jjurado@he.com
Ing. Nick Quiñonez	Gerente de Producción	Heat Exchanger	Duran	Equipo de Proyecto	nquinonez@he.com
Eco. Johanna Villalba	Directora financiera	Heat Exchanger	Duran	Sin rol en el proyecto	jvillalba@he.com
Ing. Alvaro Muñoz	Coordinador de calidad	Heat Exchanger	Duran	Equipo de Proyecto	amunoz@he.com
Ing. Gabriel Agila	Líder de ingeniería	Heat Exchanger	Duran	Equipo de Proyecto	gagila@he.com
Lcda. Mirian Hernandez	Dpto. Compras	Heat Exchanger	Duran	Equipo de Proyecto	mhernandez@he.com
Ing. Joffre Bayas	Líder de Taller	Heat Exchanger	Duran	Sin rol en el proyecto	jbayas@he.com
Dimulti	Proveedor	Dimulti	Guayaquil	Sin rol en el proyecto	ventas@dimulti.com
Weldtest	Proveedor	Weldtest	Guayaquil	Sin rol en el proyecto	ventas@weldtest.ec

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Tabla 116 Registro de interesados - Evaluación

Información de Evaluación						Clasificación	
Nombre	Requisitos Principales	Expectativas Principales	Poder	Interés	Fase de Mayor Interés		
Ing. Vicente Adum Gilvert	Obtener una certificación para su línea de fabricación de recipientes	Contar con un nuevo servicio que permita cumplir los objetivos de estratégicos y mercado.	3	3	Ejecución del trabajo	Intermedio	Partidario
Ing. José Jurado	Contar con los recursos para el exitoso desarrollo del proyecto.	Fortalecer los procesos de desarrollo, gestión y control de proyecto.	1	2	Organización y preparación	Intermedio	Partidario
Ing. Nick Quiñonez	Mejorar los procesos de diseño y fabricación de recipientes a presión	Obtener las herramientas Y equipos necesarios para potenciar el proceso de producción	2	2	Ejecución del trabajo	Intermedio	Partidario
Eco. Johanna Villalba	Información sobre el valor de inversión y necesidades de flujo	Definir presupuesto de la operación y desembolsos	2	1	Organización y preparación	Intermedio	Neutral
Ing. Alvaro Muñoz	Certificar los mecanismos de control de calidad	Mejorar la evaluación de entregables de la línea de producción	1	3	Ejecución del trabajo	Intermedio	Partidario
Ing. Gabriel Agila	Aumentar la capacidad del departamento de ingeniería	Adecuación de oficinas para ingeniería	1	2	Ejecución del trabajo	Intermedio	Partidario
Lcda. Mirian	Contar con un proceso estandarizado	Incorporar procedimientos formales	1	1	Ejecución del trabajo	Intermedio	Reticente

Hernandez	o para la solicitud de materiales	para el departamento de compas					
Ing. Joffre Bayas	Requiere incrementar las capacitaciones del personal	Obtener las herramientas de ingeniería para el diseño de recipientes a presión avalados	1	2	Cierre del proyecto	Intern o	Reticente
Dimulti	Mantener calificación de proveedor A	Mantener el proceso de adquisiciones	1	2	Cierre del proyecto	Extern o	Reticente
Weldtest	Mantener alianzas comerciales, ampliando su abanico de acción	Permanecer como proveedor clave de END	1	3	Cierre del proyecto	Extern o	Neutral

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.10.2. Análisis de Clasificación de Interesados

Matriz de Clasificación de Interesados

Tabla 117 Matriz de Clasificación de Interesados

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS		INTERÉS	
		BAJO	ALTO
PODER	ALTO	Mantener satisfecho	Gestionar
		Eco. Johanna Villalba	Ing. Vicente Adum
			Ing. Nick Quiñonez
	BAJO	Monitorear	Comunicar
		Ing. Gabriel Agila	Ing. José Jurado
		Lcda. Mirian Hernandez	Ing. Alvaro Muñoz
		Ing. Joffre Bayas	

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

Modelo de Prominencia de Interesados

Tabla 118 *Modelo de Prominencia de Interesados*

Interesados	Poder	Urgencia	Legitimidad	Tipo
Ing. Vicente Adum Gilvert	Si	Si	Si	Definitivo
Ing. José Jurado	No	Si	Si	Dependiente
Ing. Nick Quiñonez	Si	Si	Si	Definitivo
Eco. Johanna Villalba	SI	No	No	Inactivos
Ing. Alvaro Muñoz	No	Si	Si	Dependiente
Ing. Gabriel Agila	No	No	Si	Discrecional
Lcda. Mirian Hernandez	No	No	Si	Discrecional
Ing. Joffre Bayas	No	No	Si	Discrecional
Dimulti	No	No	No	Discrecional
Weldtest	No	No	No	Discrecional

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.10.3. Plan de Gestión de Interesados

El plan de gestión de interesados está orientado a identificar los individuos que intervienen en el proyecto de manera directa o indirecta, y desarrollar mecanismos para mantener una buena relación y predisposición basada en el comunicación y beneficio de las partes.

El director de proyectos, con su rol principal de comunicados, deberá establecer las prácticas para mantener una buena comunicación, y receptar la retroalimentación por parte de los interesados, orientando esfuerzos para una exitosa finalización del proyecto.

4.10.3.1. Identificación y Registro de Interesados

La identificación de los interesados conlleva a realizar un registro, de la condición del interesado dentro de la organización, y su situación con respecto al proyecto a desarrollarse, esto otorga lineamientos para esclarecer sus objetivos y expectativas durante el ciclo de vida del proyecto.

Mediante esta herramienta, podemos reconocer el nivel de influencia que puede ejercer un interesado sobre el desarrollo del proyecto, y el plan de manejo del mismo.

4.10.3.2. Clasificación de Interesados

La clasificación de los interesados se da mediante dos mecanismos

- Matriz interés – poder
- Modelo de prominencias

4.10.3.3. Participación Actual y Deseada de Interesados

De acuerdo a su percepción del proyecto, la participación de un interesado puede ser:

- Desconocedor (D)
- Reticente (R)
- Neutral (N)
- Apoyo (A)
- Líder (L)

Tabla 119 Participación Actual y Deseada de Interesados

Interesados	Puesto	Rol	Participación actual	Participación Deseada
Ing. Vicente Adum Gilvert	Gerente General	Patrocinador	A	L
Ing. José Jurado	Ingeniero de Proyectos	Director de proyectos	L	L
Ing. Nick Quiñonez	Gerente de Producción	Equipo de Proyecto	N	A
Eco. Johanna Villalba	Directora financiera	Sin rol en el proyecto	D	N
Ing. Alvaro Muñoz	Coordinador de calidad	Equipo de Proyecto	A	L
Ing. Gabriel Agila	Líder de ingeniería	Equipo de Proyecto	N	A
Lcda. Mirian Hernandez	Dpto. Compras	Equipo de Proyecto	R	A
Ing. Joffre Bayas	Líder de Taller	Sin rol en el proyecto	R	N
Dimulti	Proveedor	Sin rol en el proyecto	--	--
Weldtest	Proveedor	Sin rol en el proyecto	--	--

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.10.3.4. Estrategia de Gestión de Interesados

Tabla 120 Estrategia de Gestión de Interesados

Interesados	Clasificación Poder/Interés	Nivel de Participación	Estrategia para Recibir Apoyo o Reducir Obstáculo
Ing. Vicente Adum Gilvert	Gestionar	Alto	Traducir los beneficios del proyecto en cumplimiento de objetivos de la organización
Ing. José Jurado	Comunicar	Alto	Facilitar la comunicación y aportar los recursos necesarios
Ing. Nick Quiñonez	Gestionar	Alto	Indicar avances en los entregables que involucran adecuaciones en la bodega y consultar su percepción sobre los mismos
Eco. Johanna Villalba	Mantener satisfecho	Bajo	Mantener informada sobre el desempeño económico de proyecto.
Ing. Alvaro Muñoz	Comunicar	Alto	Participación activa del equipo de trabajo en la incorporación de metodologías de gestión de calidad, cumplir las fechas de revisiones
Ing. Gabriel Agila	Monitorear	Medio	Solicitar retroalimentación sobre los ingenieros incorporados para cumplir con los entregables del proyecto.
Lcda. Mirian Hernandez	Monitorear	Medio	Socializar los requerimientos de los nuevos procesos de fabricación en cuanto a la solicitud de materiales, entregables del proveedor y manejo de no conformidades.
Ing. Joffre Bayas	Monitorear	Bajo	Mantener informados sobre el cambio de metodologías necesaria en la fabricación de recipientes, el inventario de materiales, y el personal calificado que puede intervenir en el proceso.
Dimulti	Comunicar	Bajo	Dar a conocer los nuevos requisitos a cumplir como proveedor
Weldtest	Comunicar	Bajo	Dar a conocer los nuevos requisitos a cumplir como proveedor

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.10.3.5. Flujo de Interrelaciones de Interesados

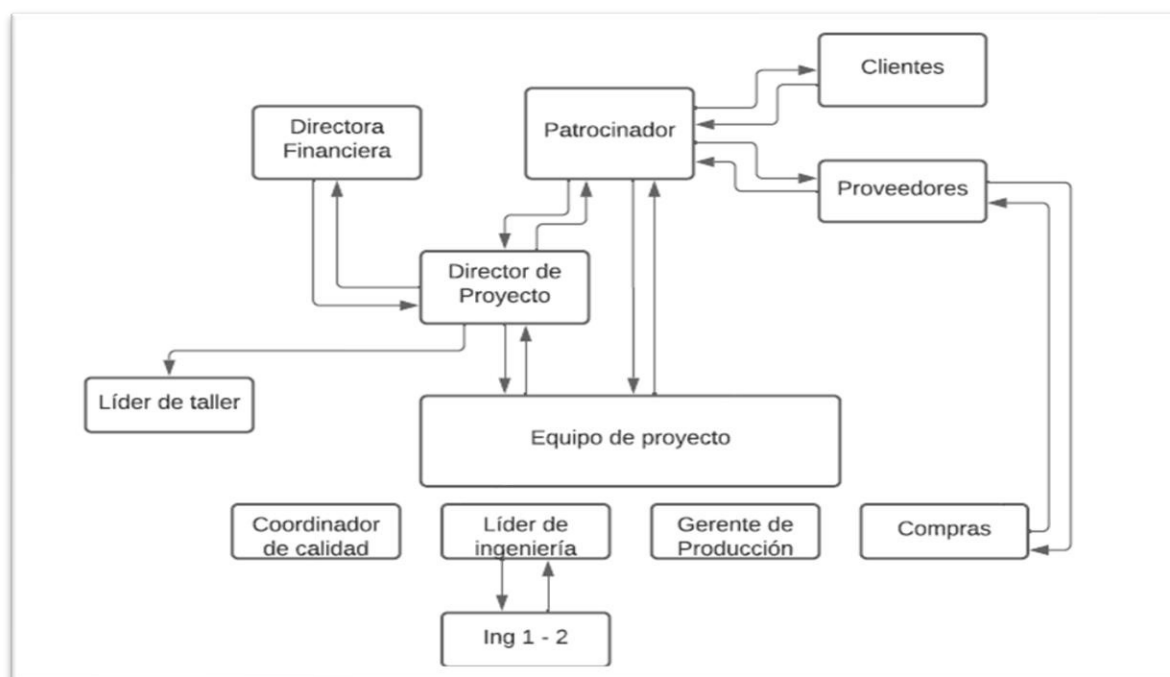


Figura 24 Flujo de Interrelaciones de Interesados

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.10.3.6. Requisitos de Información de Interesados

Tabla 121 Requisitos de Información de Interesados

Nombre	Requisitos de Información	Formato	Nivel de detalle	Motivo	Impacto	Plazo	Frecuencia
Ing. Vicente Adum Gilvert	Desempeño del proyecto Información de entregables Valoración de Solicitud de cambios	Físico	Alto	Formalizar y aprobar	Obtener aprobación	Durante en ciclo de vida	Semanal
Ing. José Jurado	Datos de Proyecto Entregables Solicitud de cambios	Digital	Alto	Realizar la evaluación del desempeño	Gestionar el proyecto	Durante en ciclo de vida	Semanal

Nombre	Requisitos de Información	Formato	Nivel de detalle	Motivo	Impacto	Plazo	Frecuencia
Ing. Nick Quiñonez	Documentos de alcance Datasheets de equipos	Digital	Alto	Consultar	Mantener participación activa	Durante en ciclo de vida	Semanal
Eco. Johanna Villalba	Desempeño financiero del proyecto	Digital	Medio	Comunicar	Mantener la satisfacción del interesado	Durante en ciclo de vida	Semanal
Ing. Alvaro Muñoz	Documentos de alcance Set de códigos ASME BPV Archivos de sistemas de calidad	Digital	Alto	Información para desarrollo de entregable	Facilitar el desarrollo del entregable	Después de generar el plan de dirección de proyecto	Al inicio de fase de desarrollo
Ing. Gabriel Agila	Documentos de alcance	Digital	Alto	Información para desarrollo de entregable	Facilitar el desarrollo del entregable	Después de generar el plan de dirección de proyecto	Al inicio de fase de desarrollo
Lcda. Mirian Hernandez	Solicitudes de compra Cotizaciones Procedimiento de compras	Digital	Alto	Información para desarrollo de entregable	Socializar los nuevos procesos de compras	Después de generar el plan de dirección de proyecto	Al inicio de fase de desarrollo
Ing. Joffre Bayas	Informes de avances Cambios en procesos de producción	Digital	Medio	Comunicar	Reducir el impacto de los nuevos procesos	Durante en ciclo de vida	Mensual
Dimulti	Requerimientos a proveedores	Digital	Medio	Solicitar la calificación como proveedor	Calificarse como proveedor		Al cierre del proyecto
Weldtest	Requerimientos a proveedores	Digital	Medio	Solicitar la calificación como proveedor	Calificarse como proveedor		Al cierre del proyecto

Elaboración: Jurado y Bernal (2020)

4.10.3.7. Seguimiento de Gestión de Interesados

El seguimiento de los interesados se realiza mediante la revisión de su participación, y la evaluación de su percepción sobre el proyecto, esta evaluación se realiza de manera semanal o cuando un entregable es generado, de presentarse alguna variación, el mismo será reportado en el informe semanal emitido por el director de proyectos.

Nombre del Interesado	Participación Previa	Participación Actual	Participación Deseada

Bibliografía

Decreto Ejecutivo 374 Registro Oficial Suplemento 209 de 08-jun.-2010 Ultima modificación: 26-abr.-2018. (2018). Ecuador .

Ekosnegocios. (7 de May de 2018). Obtenido de Ekos:
<https://www.ekosnegocios.com/articulo/situacion-del-sector-metalmecanico-y-su-importancia-en-la-economia-ecuatoriana>

Hill, C. W., & Jones, R. G. (2010). *ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA*. México: MAC Graw Hill.

Ley 0 Registro Oficial Suplemento 351 de 29-dic.-2010 Ultima modificación: 21-ago.-2018. (2018). Registro Oficial Suplemento 351 de 29-dic.-2010, Ecuador.

Ley 1 Registro Oficial Suplemento 395 de 04-ago.-2008 Ultima modificación: 21-ago.-2018 Estado: Reformado. (2018). Ecuador.

Mariani, G. (2017). *M&A AND VALUE CREATION*. TORINO: G. Giappichelli .

Metalco S.A. (2017). *METALCO*. Obtenido de <http://metalco.com.ec/nosotros/>

Oficial, R. (2012). *Código del trabajo* . Ecuador.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Canada: Wiley.

Porter, M. E. (1991). *Ventaja competitiva_ Creacion y sostenibilidad de un rendimiento superior*. Argentina : CECSA.

Ruiz, A. (13 de December de 2016). *Sadra Mercado*. Obtenido de
<http://www.sandrammercado.com/gestion-de-proyectos-enfoque-pmbok-y-enfoque-agil/#:~:text=Existen%20varios%20enfoques%20para%20la,de%20actividades%20con%20roles%20y>

SERCOP. (24 de Marzo de 2021). *Sistema Oficial de Contratación Publica*. Obtenido de Compras Publicas :
<https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/resumenAdjudicacion.cpe?solicitud=K18TRkT8fq3Mvo9y6wIAY7ypYuTjhSqPP4-X7khHFTI>