



Escuela Superior Politécnica del Litoral
Escuela de Postgrado en Administración de Empresas
Maestría en Gestión de Proyectos

Trabajo de titulación presentado como requisito para optar el título de:

MAGISTER EN GESTION DE PROYECTOS

TEMA

Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador

Presentado por el estudiante:

BEDON TREJO EDWIN FERNANDO

Bajo la dirección de:

CALLE ROJAS MARCO ANTONIO

Guayaquil – Ecuador

Agosto, 2023

DEDICATORIA

A Inés

AGRADECIMIENTO

A ESPAÑA

DECLARACIÓN EXPRESA

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

BEDON TREJO EDWIN FERNANDO



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

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1220

APELLIDOS Y NOMBRES	BEDÓN TREJO EDWIN FERNANDO
IDENTIFICACIÓN	1002566121
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	1021-750413J01-S-0901
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE PROTECCIÓN CATÓDICA EN ECUADOR.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2023-08-04
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,20) NUEVE CON VEINTE CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los cuatro días del mes de Agosto del año dos mil veintitres a las 09:37 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: CALLE ROJAS MARCO ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, ROMAN BARREZUETA PEDRO DANIEL, Vocal y ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE PROTECCIÓN CATÓDICA EN ECUADOR.", presentado por el estudiante BEDÓN TREJO EDWIN FERNANDO.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,20/10,00, NUEVE CON VEINTE CENTÉSIMAS sobre diez.

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



Firmado digitalmente por
MARCO ANTONIO CALLE
ROJAS

CALLE ROJAS MARCO ANTONIO
DIRECTOR

PEDRO DANIEL
ROMAN
BARREZUETA

Firmado digitalmente por
PEDRO DANIEL ROMAN
BARREZUETA
Fecha: 2023.08.04 13:00:01
-05'00'

ROMAN BARREZUETA PEDRO DANIEL
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

CARLOS FERNANDO
ROJAS URIBE

Firmado digitalmente por
CARLOS FERNANDO ROJAS URIBE
Fecha: 2023.08.05 12:10:48 -05'00'

ROJAS URIBE CARLOS FERNANDO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



Firmado digitalmente por
EDWIN FERNANDO
BEDON TREJO

BEDÓN TREJO EDWIN FERNANDO
ESTUDIANTE

ÍNDICE GENERAL

1	Entorno institucional	1
1.1	Introducción general.....	1
1.2	Hitos institucionales	2
1.2.1	Contexto nacional	2
1.2.2	Contexto internacional	3
1.2.3	Gobierno Corporativo	4
1.2.4	Desafíos institucionales	5
1.3	Filosofía institucional.....	6
1.3.1	Misión	6
1.3.2	Visión.....	6
1.3.3	Valores	6
1.4	Modelo de negocio	7
1.4.1	Problema	7
1.4.2	Propuesta de valor.....	8
1.4.3	Segmento de mercado	9
1.4.4	Relación con clientes	9
1.4.5	Canales de servicio	9
1.4.6	Actividades claves	10
1.4.7	Recursos claves.....	10

1.4.8	Alianzas claves.....	13
1.4.9	Estructura de costos	13
1.4.10	Estructura de ingresos.....	14
1.5	Estrategia institucional.....	16
1.5.1	Estrategia general.....	16
1.5.2	Mapa estratégico.....	16
1.5.3	Cuadro de mando integral.....	17
1.5.4	Despliegue de perspectivas.....	18
1.6	Arquitectura empresarial.....	19
1.6.1	Cadena de valor.....	19
1.6.2	Riesgos y controles	20
1.6.3	Organigrama del proyecto.....	21
1.6.4	Sistemas de información.....	21
1.6.5	Infraestructura tecnológica.....	22
2	Caso de negocio	23
2.1	Resumen ejecutivo	23
2.1.1	Definición del problema	23
2.1.2	Análisis de brechas	24
2.1.3	Iniciativas clave	26
2.2	Estudio de alternativas	28

2.2.1	Alcance de la solución	29
2.2.2	Estudio de mercado.....	32
2.2.3	Estudio regulatorio.....	35
2.2.4	Estudio administrativo	37
2.2.5	Estudio técnico.....	39
2.2.6	Estudio social	42
2.2.7	Estudio ambiental.....	42
2.2.8	Estudio económico.....	43
2.2.9	Estudio financiero	48
2.2.10	Estudio de riesgos	49
2.3	Evaluación multicriterio.....	53
2.3.1	Criterios de selección.....	53
2.3.2	Rating de selección	53
2.3.3	Matriz de priorización.....	55
2.3.4	Justificación de selección.....	56
2.4	Enfoque de implementación.....	57
2.4.1	Inicio del proyecto	57
2.4.2	Planeación del proyecto	57
2.4.3	Ejecución del proyecto.....	58
2.4.4	Monitoreo y control del proyecto	58

2.4.5	Cierre del proyecto.....	59
3	Acta de constitución del proyecto.....	60
3.1	Nombre del proyecto.....	60
3.2	Propósito y justificación del proyecto.....	60
3.2.1	Propósito.....	60
3.2.2	Justificación.....	61
3.3	Descripción del proyecto y entregables.....	62
3.3.1	Descripción general.....	62
3.3.2	Principales entregables.....	62
3.4	Requerimientos de alto nivel del proyecto.....	63
3.5	Objetivos del proyecto.....	63
3.6	Supuestos y restricciones.....	63
3.6.1	Supuestos.....	63
3.6.2	Restricciones.....	64
3.7	Riesgos de alto nivel.....	64
3.8	Cronograma de hitos principales.....	66
3.9	Presupuesto estimado.....	66
3.10	Lista de interesados.....	67
3.11	Criterios de aceptación del proyecto.....	69
3.12	Asignación del director del proyecto.....	70

3.13	Autoridad del director del proyecto.....	70
3.14	Asignación del patrocinador del proyecto.....	71
3.15	Autoridad del patrocinador del proyecto.....	71
3.16	Aprobaciones.....	72
4	Plan para la dirección del proyecto.....	73
4.1	Plan de gestión de la integración.....	74
4.1.1	Plan de gestión de integración.....	75
4.1.2	Registro de beneficios del proyecto.....	79
4.1.3	Registro de lecciones aprendidas.....	81
4.1.4	Acta de cierre del proyecto.....	81
4.2	Plan de gestión del alcance.....	84
4.2.1	Plan de gestión del alcance del proyecto.....	84
4.2.2	Enunciado del alcance del proyecto.....	87
4.2.3	Estructura del desglose del trabajo.....	91
4.2.4	Diccionario de la estructura del desglose de trabajo.....	92
4.2.5	Matriz de trazabilidad de requisitos.....	96
4.3	Plan de gestión del cronograma.....	99
4.3.1	Plan de gestión del tiempo.....	99
4.3.2	Cronograma del proyecto.....	104
4.3.3	Listado de actividades.....	110

4.3.4	Secuencia de actividades.....	112
4.3.5	Estimación de recursos de actividades.....	114
4.3.6	Ruta crítica del proyecto	115
4.3.7	Programación del proyecto	117
4.4	Plan de gestión de costos.....	120
4.4.1	Plan de gestión del presupuesto	120
4.4.2	Estimación de costos.....	123
4.4.3	Presupuesto del proyecto	129
4.5	Plan de gestión de la calidad	136
4.5.1	Plan de gestión de la calidad.....	136
4.5.2	Métricas de calidad	139
4.5.3	Lista de verificación de la calidad	141
4.6	Plan de gestión de los recursos.....	143
4.6.1	Plan de Gestión de Recursos.....	143
4.6.2	Matriz de asignación de responsabilidad RACI.....	146
4.6.3	Descripción de roles.....	147
4.7	Plan de gestión de comunicación	150
4.7.1	Plan de gestión de comunicación.....	151
4.7.2	Matriz de comunicación del proyecto.....	153
4.8	Plan de gestión de los riesgos.....	155

4.8.1	Gestión de riesgos	155
4.8.2	Registro de riesgos del proyecto	160
4.9	Plan de gestión de adquisiciones	163
4.9.1	Gestión de adquisiciones.....	163
4.9.2	Matriz de requisitos de adquisiciones	166
4.9.3	Enunciado de trabajo de adquisiciones	167
4.9.4	Evaluación y selección de proveedores	169
4.10	Plan de gestión de interesados	170
4.10.1	Registro de los interesados.....	171
4.10.2	Análisis de clasificación de los interesados	173
4.10.3	Plan de gestión de los interesados.....	173
	Conclusiones	176
	Recomendaciones	177
	Bibliografía	178

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Lista de empresas que ofrecen servicios de control de corrosión en Ecuador</i>	3
Tabla 2.	<i>Costos causados por corrosión en Ecuador</i>	3
Tabla 3.	<i>Lista de personal certificado en protección catódica en Ecuador</i>	4
Tabla 4.	<i>Desafíos.</i>	5
Tabla 5.	<i>Problema</i>	8
Tabla 6.	<i>Balance de equipos y herramientas</i>	10
Tabla 7.	<i>Balance obras físicas</i>	11
Tabla 8.	<i>Balance de personal</i>	11
Tabla 9.	<i>Balance de personal técnico para servicios</i>	12
Tabla 10.	<i>Balance de personal de apoyo para servicios</i>	12
Tabla 11.	<i>Balance de gastos administrativos</i>	12
Tabla 12.	<i>Alianzas clave</i>	13
Tabla 13.	<i>Costos Fijos</i>	14
Tabla 14.	<i>Modelo de Negocio</i>	15
Tabla 15.	<i>Mapa estratégico</i>	17
Tabla 16.	<i>Medición de desempeño.</i>	17
Tabla 17.	<i>Riesgos y controles</i>	20
Tabla 18.	<i>Análisis de brechas</i>	25
Tabla 19.	<i>Matriz de prioridades</i>	27

Tabla 20.	<i>Iniciativas claves</i>	27
Tabla 21.	<i>Matriz de alternativas</i>	28
Tabla 22.	<i>Alcance de las alternativas</i>	29
Tabla 23.	<i>Determinación del tamaño de la muestra</i>	32
Tabla 24.	<i>Resultados de las encuestas</i>	33
Tabla 25.	<i>Recurso humano para alternativa 1</i>	38
Tabla 26.	<i>Recurso humano para alternativa 2</i>	39
Tabla 27.	<i>Lista de equipos requeridos para alternativa 1</i>	39
Tabla 28.	<i>Gastos de sueldos para alternativa 1</i>	40
Tabla 29.	<i>Gastos administrativos para alternativa 1</i>	40
Tabla 30.	<i>Lista de equipos requeridos para alternativa 2</i>	41
Tabla 31.	<i>Gastos de sueldos para alternativa 2</i>	41
Tabla 32.	<i>Gastos administrativos para alternativa 2</i>	42
Tabla 33.	<i>Proyección de ventas de materiales y servicios para alternativa 1</i>	43
Tabla 34.	<i>Flujo de caja para alternativa 1</i>	45
Tabla 35.	<i>Proyección de ventas de cursos de capacitación y certificación</i>	46
Tabla 36.	<i>Flujo de caja para alternativa 2</i>	47
Tabla 37.	<i>Indicadores financieros para alternativa 1</i>	48
Tabla 38.	<i>Indicadores financieros para alternativa 1 – Modelo CAPM</i>	48
Tabla 39.	<i>Indicadores financieros para alternativa 2</i>	49

Tabla 40.	<i>Indicadores financieros para alternativa 2 – Modelo CAPM</i>	49
Tabla 41.	<i>Matriz de Probabilidad x Impacto con esquema de puntuación</i>	50
Tabla 42.	<i>Respuesta al riesgo</i>	50
Tabla 43.	<i>Riesgos identificados Alternativa 1</i>	51
Tabla 44.	<i>Riesgos identificados Alternativa 2</i>	52
Tabla 45.	<i>Matriz de evaluación multicriterio</i>	53
Tabla 46.	<i>Escala de rating de selección</i>	54
Tabla 47.	<i>Matriz de evaluación de alternativas</i>	55
Tabla 48.	<i>Fases del proyecto</i>	57
Tabla 49.	<i>Riesgos del proyecto</i>	65
Tabla 50.	<i>Lista de hitos del proyecto</i>	66
Tabla 51.	<i>Lista de interesados en el proyecto</i>	67
Tabla 52.	<i>Lista de requisitos para aprobación del proyecto</i>	69
Tabla 53.	<i>Designación del director del proyecto</i>	70
Tabla 54.	<i>Designación del patrocinador del proyecto</i>	71
Tabla 55.	<i>Aprobación de acta de constitución del proyecto</i>	72
Tabla 56.	<i>Plan de gestión de integración</i>	75
Tabla 57.	<i>Formato para registro de beneficios del Proyecto</i>	79
Tabla 58.	<i>Formato para registro de lecciones aprendidas del Proyecto</i>	81
Tabla 59.	<i>Procedimiento para cierre del proyecto</i>	82

Tabla 60.	<i>Formato para acta de cierre del proyecto</i>	83
Tabla 61.	<i>Plan de gestión del alcance</i>	84
Tabla 62.	<i>Enunciado del Alcance</i>	88
Tabla 63.	<i>Diccionario de Estructura de Desglose del Trabajo EDT</i>	92
Tabla 64.	<i>Matriz de trazabilidad de requisitos</i>	96
Tabla 65.	<i>Plan de gestión del Tiempo</i>	99
Tabla 66.	<i>Línea base del proyecto</i>	104
Tabla 67.	<i>Lista de hitos del proyecto</i>	105
Tabla 68.	<i>Actividades del Proyecto</i>	110
Tabla 69.	<i>Secuencia de actividades del proyecto</i>	112
Tabla 70.	<i>Estimación de Actividades del Proyecto</i>	114
Tabla 71.	<i>Ruta Crítica</i>	115
Tabla 72.	<i>Duración esperada de las tareas</i>	117
Tabla 73.	<i>Duración esperada del proyecto</i>	118
Tabla 74.	<i>Plan de Gestión del Presupuesto</i>	120
Tabla 75.	<i>Recursos para el Proyecto</i>	123
Tabla 76.	<i>Presupuesto del Proyecto</i>	124
Tabla 77.	<i>Curva S</i>	128
Tabla 78.	<i>Estimación de costos por tres valores</i>	129
Tabla 79.	<i>Costos para estimación de presupuesto por medio de tres valores</i>	130

Tabla 80.	<i>Reserva de contingencia debido a riesgos</i>	131
Tabla 81.	<i>Presupuesto del proyecto por el método de tres valores.</i>	132
Tabla 82.	<i>Reserva de contingencia mediante simulación de montecarlo</i>	133
Tabla 83.	<i>Presupuesto del proyecto mediante Simulación de Montecarlo.</i>	134
Tabla 84.	<i>Plan de Gestión de la Calidad</i>	136
Tabla 85.	<i>Métricas de calidad</i>	139
Tabla 86.	<i>Lista de Verificación de Calidad</i>	141
Tabla 87.	<i>Plan de Gestión de Recursos</i>	143
Tabla 88.	<i>Leyenda de Matriz RACI</i>	146
Tabla 89.	<i>Abreviaturas de los principales roles</i>	147
Tabla 90.	<i>Rol del Patrocinador</i>	147
Tabla 91.	<i>Rol del Director del Proyecto</i>	148
Tabla 92.	<i>Rol del Especialista del Proyecto</i>	149
Tabla 93.	<i>Plan de Gestión de Comunicaciones</i>	151
Tabla 94.	<i>Matriz de comunicación del proyecto</i>	153
Tabla 95.	<i>Plan de Gestión de Riesgos</i>	155
Tabla 96.	<i>Registro de riesgos del proyecto</i>	160
Tabla 97.	<i>Cuantificación del riesgo mediante matriz de riesgos</i>	161
Tabla 98.	<i>Cuantificación del riesgo Simulación de Montecarlo en @Risk</i>	162
Tabla 99.	<i>Plan de Gestión de Adquisiciones</i>	163

Tabla 100.	<i>Matriz de Requisición de Adquisiciones</i>	166
Tabla 101.	<i>Enunciado de trabajo de adquisiciones</i>	167
Tabla 102.	<i>Evaluación y Selección de Proveedores</i>	169
Tabla 103.	<i>Lista de Interesados en el Proyecto</i>	171
Tabla 104.	<i>Participación y seguimiento de interesados</i>	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	<i>Cadena de valor</i>	19
Figura 2.	<i>Organigrama propuesto</i>	21
Figura 3.	<i>Organigrama para alternativa 1</i>	37
Figura 4.	<i>Organigrama para alternativa 2</i>	38
Figura 5.	<i>Gestión de integración del proyecto</i>	74
Figura 6.	<i>Estructura de Desglose del Trabajo EDT</i>	91
Figura 7.	<i>Cronograma del proyecto – Constitución de la Empresa</i>	106
Figura 8.	<i>Cronograma del proyecto – Carta de comercializador</i>	107
Figura 9.	<i>Cronograma del proyecto – Alquiler de oficina y bodega</i>	108
Figura 10.	<i>Diagrama de red con ruta crítica.</i>	116
Figura 11.	<i>Simulación de cronograma en @Risk</i>	119
Figura 12.	<i>Curva S del proyecto</i>	128
Figura 13.	<i>Simulación del presupuesto del proyecto en @Risk</i>	135
Figura 14.	<i>Matriz de calificación de los interesados</i>	175

1 Entorno institucional

1.1 Introducción general

La corrosión se define como el deterioro de un metal debido a la reacción con el medio que lo rodea¹, éste deterioro se ha convertido en uno de los principales problemas para las empresas que tienen estructuras metálicas tales como oleoductos, tanques de almacenamiento, recipientes a presión; el deterioro de los metales provoca daños al medio ambiente y genera grandes pérdidas económicas para las empresas que utilizan este tipo de estructuras metálicas.

La protección catódica se define como una de las técnicas utilizadas para mitigar la corrosión en estructuras metálicas que se encuentran enterradas en el suelo o sumergidas en el agua², éstas estructuras metálicas pueden ser: tuberías de acero para transporte de fluidos, tanques de acero para almacenamiento, recipientes a presión, pilotes de mulles, casquetes de barcos, etc.

Con el objeto contribuir al cuidado del medio ambiente y reducir los costos causados por corrosión en este tipo de estructuras metálicas, se plantea analizar el problema y buscar una alternativa de solución mediante el proyecto de: “Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador”.

¹ Asociación para el Rendimiento y la Protección de Materiales, Manual de corrosión básica.

² Asociación para el Rendimiento y la Protección de Materiales, Manual de protección catódica nivel 1

1.2 Hitos institucionales

Debido a la experiencia técnica en monitoreo y control de corrosión en oleoductos y tanques de almacenamiento obtenida durante 15 años en el sector hidrocarburífero, así como también las certificaciones internacionales en corrosión, protección catódica, inspección de recubrimientos por parte del autor del presente proyecto y considerando que existen pocas empresas en el Ecuador que proveen productos y servicios para mitigar la corrosión, se considera una oportunidad de negocio realizar la comercialización de productos y servicios de protección catódica y así cumplir con el objetivo de: Cuidar el medio ambiente de los efectos causados por la corrosión.

1.2.1 Contexto nacional

Se ha revisado en la página web de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros ³ y se evidencia que existen las siguientes empresas que ofrecen servicios de protección catódica o servicios relacionados al control de control de corrosión mediante protección catódica.

A continuación se presentan un listado de las principales empresas existentes en Ecuador que ofrecen productos y servicios de protección catódica.

³www.supercias.com

Tabla 1.*Lista de empresas que ofrecen servicios de control de corrosión en Ecuador*

Nro.	Nombre de Compañía	Lugar
1	Petroenergy Cia. Ltda.	Quito
2	Tectotal – Corrosion Cia. Ltda.	Quito
3	Engineering Universal Service EUS Cia. Ltda.	Quito
4	Tecnología en Control de la Corrosión TECCOR S.A.	Quito
5	SMCC Servicios de Monitoreo y Control de la Corrosión S.A.	Guayaquil

1.2.2 Contexto internacional

De acuerdo al estudio del “Impacto de la Corrosión” realizado por la Asociación de Protección y Desempeño de Materiales “AMPP Association for Materials Protection and Performance”, se ha determinado que los costos asociados por corrosión representan aproximadamente el 3.4% del Producto Interno Bruto de un País y que al realizar tareas de mitigación y control se pueden reducir estos costos entre el 15% y 35%⁴.

Tabla 2.*Costos causados por corrosión en Ecuador*

PIB Ecuador 2021 (MM USD)	Costos de Corrosión	Ahorros al realizar	
	en Ecuador	Mitigación y Control	
	3.4%	15%	35%
	(MM USD)	(MM USD)	(MM USD)
106,165.90	3,609.64	0,541	1,263.37

⁴ Asociación para el Rendimiento y la Protección de Materiales, IMPACT

En función del contexto nacional e internacional, es recomendable realizar el control de corrosión en estructuras metálicas utilizando un método que permita mitigar el impacto como es la protección catódica.

1.2.3 Gobierno Corporativo

El proyecto de control de corrosión en estructuras metálicas mediante protección catódica será gestionado por personal con formación técnica y certificado por instituciones internacionales como es la AMPP.

En Ecuador, se tiene la siguiente cantidad de personal capacitado y certificado en protección catódica por la Asociación de Protección y Desempeño de Materiales.

Tabla 3.

Lista de personal certificado en protección catódica en Ecuador

Nivel	Descripción	Cantidad
1	CP1 – Cathodic Protection Tester	27
2	CP2 – Cathodic Protection Technician	23
3	CP3 – Cathodic Protection Technologist	6
4	CP4 – Cathodic Protection Specialist	2
Total		58

1.2.4 Desafíos institucionales

El proyecto tendrá los siguientes desafíos en las perspectivas: Económica, institucional, humano, medio ambiente:

Tabla 4.

Desafíos.

Perspectiva	Desafío
Económico	Generar sostenibilidad económica mediante la rentabilidad obtenida por la inversión realizada.
Institucional	Impulsar el desarrollo técnico de la industria mediante la capacitación a personal relacionado al control de corrosión.
Humano	Generar valores de respeto, honestidad e integridad en las personas de la industria del control de corrosión
Medio Ambiente	Cuidar el medio ambiente mitigando efectos causados por corrosión de estructuras metálicas.

1.3 Filosofía institucional

Para el proyecto de “Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en el Ecuador” se plantea la siguiente filosofía institucional.

1.3.1 Misión

Cuidar el medio ambiente de los efectos causados por la corrosión.

1.3.2 Visión

Ser el líder nacional en control de corrosión.

1.3.3 Valores

Integridad

Responsabilidad

Honestidad

1.4 Modelo de negocio

1.4.1 Problema

El deterioro de los metales utilizados en estructuras metálicas tales como oleoductos, tanques de almacenamiento, recipientes a presión provoca daños al medio ambiente y pérdidas económicas para las Empresas; de acuerdo a la referencia del estudio de IMPACT de la Asociación de Protección y Desempeño de Materiales “AMPP Association for Materials Protection and Performance” este deterioro representaría un gasto aproximado del 3.4% de PIB de un País, para el caso del Ecuador se tendría un gasto de aproximado de 3.5 MMUSD por año debido a los costos causados por Corrosión.

En el Ecuador, se ha identificado problemas de corrosión en grandes estructuras metálicas principalmente en el sector hidrocarburífero, esto debido a que los fluidos que se procesan en esta industria son altamente corrosivos así como también las estructuras metálicas se encuentran instaladas en lugares donde el suelo y el agua causan tienen elevada salinidad y humedad que causan el deterioro del metal y generan daños al medio ambiente.

Tabla 5.*Problema*

Problema:	Usuarios:
Daños al medio ambiente causados por fluido de petróleo que se transporta por tuberías de acero y se almacena en tanques de acero.	Empresas del sector hidrocarburiífero.
Impactos:	Efectos:
Daños al medio ambiente.	Mala imagen corporativa.
	Oportunidades:
	Controlar la corrosión mediante protección catódica.
Contexto:	
En el sector hidrocarburiífero del Ecuador se utilizan tuberías para transporte del fluido, agua, petróleo, gas; estas tuberías se encuentran enterradas en el suelo y sumergidas en el agua, que al tener contacto directo se produce el deterioro del metal y causa fugas de fluido hacia el medio ambiente.	

1.4.2 Propuesta de valor

Cuidar el medio ambiente de los efectos causados por la corrosión.

1.4.3 Segmento de mercado

Debido a la experiencia obtenida durante los 15 años en el sector petrolero, el principal segmento del mercado será las empresas petroleras, tanto empresas operadoras como empresas de servicios petroleros de construcción y mantenimiento de facilidades.

1.4.4 Relación con clientes

Se realizará una relación directa con los clientes. Realizando visitas técnicas a los clientes en las cuales se realizará capacitación y oferta de los productos y servicios de protección catódica.

1.4.5 Canales de servicio

Se utilizará canales de comunicación digitales mediante:

- Página web.
- Aplicación tecnológica de protección catódica,
- Correo electrónico.
- Redes sociales.

1.4.6 Actividades claves

- Comercializar materiales y equipos para sistemas de protección catódica.
- Diseñar sistemas de protección catódica para tuberías.
- Diseñar sistemas de protección catódica para tanques de almacenamiento.
- Realizar el monitoreo de sistemas de protección catódica

1.4.7 Recursos claves

Para el desarrollo del proyecto, se requiere los siguientes recursos claves.

Tabla 6.

Balance de equipos y herramientas

Ítem	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Vida Útil (años)
Laptop	2	1,200.00	2,400.00	3
Medidor de resistividades	1	2,415.00	2,415.00	5
Kit de resistividades	1	1,785.00	1,785.00	5
Colectora de datos	1	9,100.00	9,100.00	5
Multímetro	2	1,000.00	2,000.00	5
Pinza amperimétrica	2	550.00	1,100.00	5
Total			18,800.00	

Tabla 7.*Balance obras físicas*

Ítem	Unidad	Especificaciones	Tamaño	Costo Total	Observaciones
		Técnicas		(USD / mes)	
Oficina	M2	Amoblada	100 m2	1,000.00	Alquilada
Vehículo	Unidad	Camioneta 4x4	2	1,000.00	Alquilada

Estos activos serán alquilados, los costos mensuales se consideran dentro de los gastos operativos.

Tabla 8.*Balance de personal*

Cargo	Número de puestos	Remuneración unitaria mensual (USD)	Remuneración Total (USD)
Presidente	1	1,500.00	1,500.00
Gerente General	1	1,500.00	1,500.00
		Total mensual	3,000.00
		Total Anual	36,000.00

Para el desarrollo de los servicios, se contratará personal técnico, personal obrero, cuyos costos serán determinados en los Análisis de Precios Unitarios para cada servicio.

Tabla 9.*Balance de personal técnico para servicios*

Cargo	Número de puestos	Remuneración unitaria diaria (8 horas) (USD)
Probador de Protección Catódica	1	750,00
Técnico de Protección Catódica	1	1,000.00
Tecnólogo de Protección Catódica	1	1,200.00
Especialista de Protección Catódica	1	1,500.00

Tabla 10.*Balance de personal de apoyo para servicios*

Cargo	Número de puestos	Remuneración unitaria diaria (USD)
Conductor de camioneta	1	80,00
Capataz	1	50,00
Obrero	3	20,00

Tabla 11.*Balance de gastos administrativos*

Ítem	Costo Mensual (USD)
Internet para oficina	50.00
Energía eléctrica	25.00
Agua potable	15.00
Alícuota	25.00
Total al mes	115.00
Total al año	1,380.00

1.4.8 Alianzas claves

La empresa requiere tener la alianza con un especialista en protección catódica y con empresas fabricante de materiales y equipos de protección catódica.

Tabla 12.

Alianzas clave

Ítem	Alianza
Fabricante de materiales y equipos de protección catódica	Distribuidor de materiales en Ecuador
Especialista en protección catódica	Acuerdo para realizar diseños de sistemas de protección catódica
Empresa importadora de materiales	Contrato para importación de materiales y equipos

1.4.9 Estructura de costos

La estructura de costos que la se establece para la empresa es:

- Costos Fijos: Sueldos y Salarios, gastos administrativos.
- Costos Variables: Costo de importación de materiales, costos operativos para cada servicio.

Tabla 13.*Costos Fijos*

Ítem	Costo Mensual (USD)
Sueldos	3,000.00
Internet para oficina	50.00
Energía Eléctrica	25.00
Agua Portable	15.00
Alícuota	25.00

1.4.10 Estructura de ingresos

Los ingresos que se obtendrán para la empresa será de acuerdo a:

- Ventas de materiales y equipos de protección catódica
- Venta de servicios de protección catódica.

Tabla 14.

Modelo de Negocio

Cadena de Valor	Actividades Clave	Problema Identificado	Relaciones	Segmentos
<p>Recepción, almacenamiento y distribución nacional de materiales y equipos de protección catódica.</p> <p>Diseño, Inspección, monitoreo de sistemas de protección catódica de tuberías y tanques.</p>	<p>Comercializar materiales y equipos para sistemas de protección catódica.</p> <p>Diseñar sistemas de protección catódica para tuberías y tanques de almacenamiento</p> <p>Realizar el monitoreo de sistemas de protección catódica.</p>	<p>Daños al medio ambiente causados por fluido de petróleo que se transporta y almacena por tuberías y tanques de acero.</p>	<p>Fabricante de materiales de protección catódica</p> <p>Especialista en protección catódica</p> <p>Empresa importadora de materiales</p>	<p>Empresas del sector petrolero.</p> <p>Empresas del servicios petroleros de construcción y mantenimiento de facilidades</p>
	Recursos Claves	Propósito	Canales	
		Ser el líder nacional en control de corrosión	Página web.	
		Propuesta de Valor	Aplicación tecnológica de protección catódica.	
	<p>Equipos y Herramientas</p> <p>Oficina y Bodega</p> <p>Personal Técnico</p> <p>Personal de apoyo</p>	Cuidar el medio ambiente de los efectos causados por la corrosión	<p>Correo electrónico.</p> <p>Redes sociales.</p>	
	Estructura de Costos	Métricas de Impacto	Fuente de Ingresos	
<p>Costos Fijos: Sueldos y Salarios, gastos administrativos.</p> <p>Costos Variables: Costo de importación de materiales, costos operativos para cada servicio</p>	<p>Retorno de la inversión</p> <p>Cantidad de cursos de capacitación en Protección Catódica</p>	<p>Por ventas de materiales y equipos de protección catódica</p> <p>Por ventas de servicios de protección catódica.</p>		

1.5 Estrategia institucional

Cuidar el medio ambiente de los efectos causado por la corrosión, impulsando el conocimiento técnico mediante la utilización de productos y servicios así como capacitación al personal encargado controlar la corrosión.

1.5.1 Estrategia general

Utilizar tecnología actualizada para comercializar los productos y servicios de protección catódica en el Ecuador.

1.5.2 Mapa estratégico

El modelo que se utiliza para realizar el mapa estratégico es el de “Perspectivas de Valor de Adaptación”.

Tabla 15.*Mapa estratégico*

Perspectiva Económica	Perspectiva Institucional	Perspectiva Humana	Perspectiva Medio Ambiente
Sostenibilidad económica a los interesados	Contribuir a la industria mediante capacitación técnica de control de corrosión	Fomentar valores en los interesados que forman parte del proyecto	Cuidar el medio ambiente de los efectos causados por corrosión

1.5.3 Cuadro de mando integral

Para medir el desempeño se lo realizaría en cada una de las cuatro perspectivas, con los siguientes indicadores:

Tabla 16.*Medición de desempeño.*

Perspectiva Económica	Perspectiva Institucional	Perspectiva Humana	Perspectiva Medio Ambiente
Retorno de la Inversión	Cantidad de cursos de protección catódica realizados	Cantidad de rotación de personal contratado para servicios	Cantidad de kilómetros de tuberías inspeccionadas al año
TIR: 20% -25%	4 cursos al año	Tiempo de permanencia en la empresa menor a 6 meses	50 km a 100 km

1.5.4 Despliegue de perspectivas

- Obtener un TIR entre el 20% al 25%.
- Realizar cuatro cursos de protección catódica al año.
- Capacitar al personal en habilidades de empoderamiento.
- Realizar la inspección de tuberías 50 a 100 km al año.

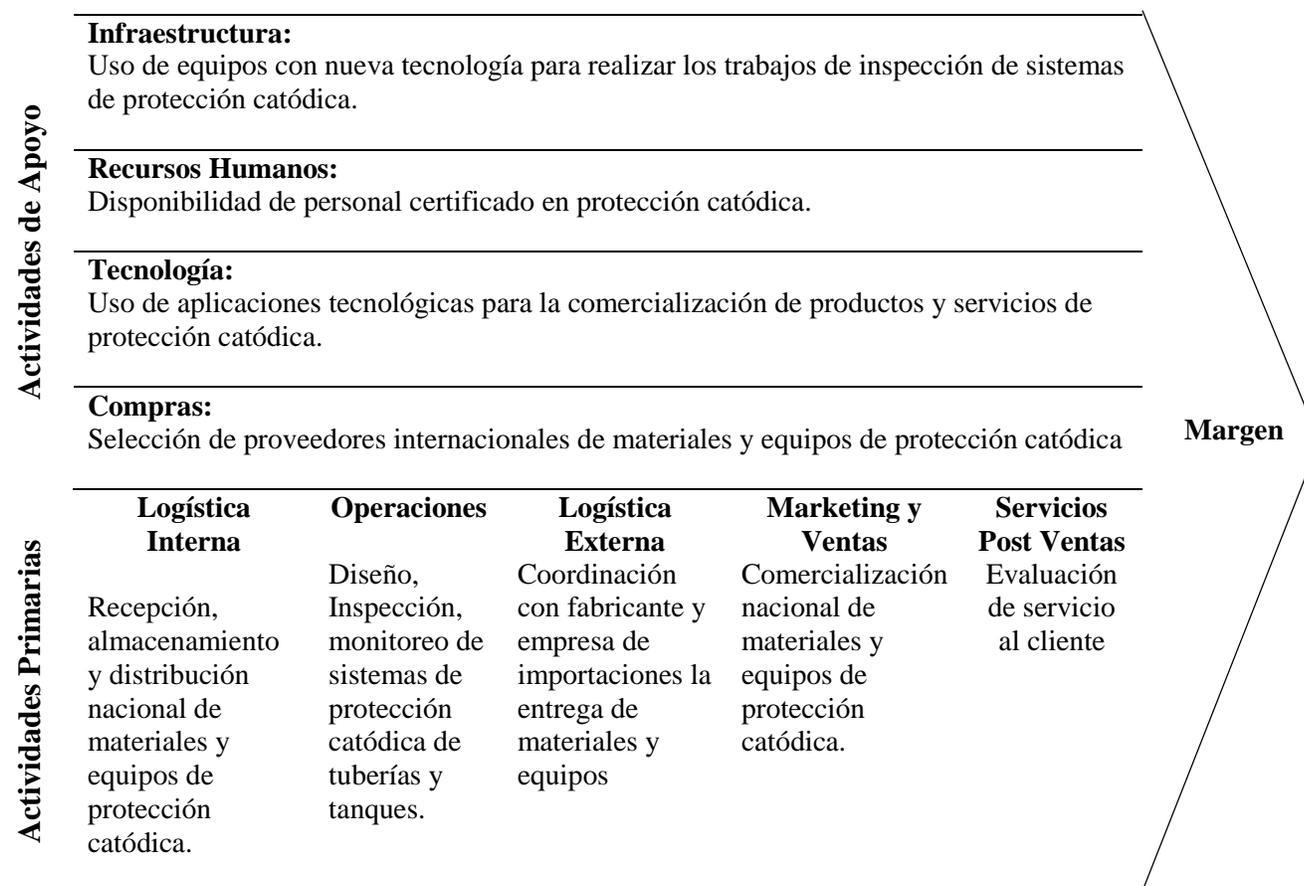
1.6 Arquitectura empresarial

1.6.1 Cadena de valor

La empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica tendrá la siguiente cadena de valor.

Figura 1.

Cadena de valor



1.6.2 Riesgos y controles

Los posibles riesgos identificados para la implementación de la empresa se plantean en función de las perspectivas del Mapa Estratégico.

Tabla 17.

Riesgos y controles

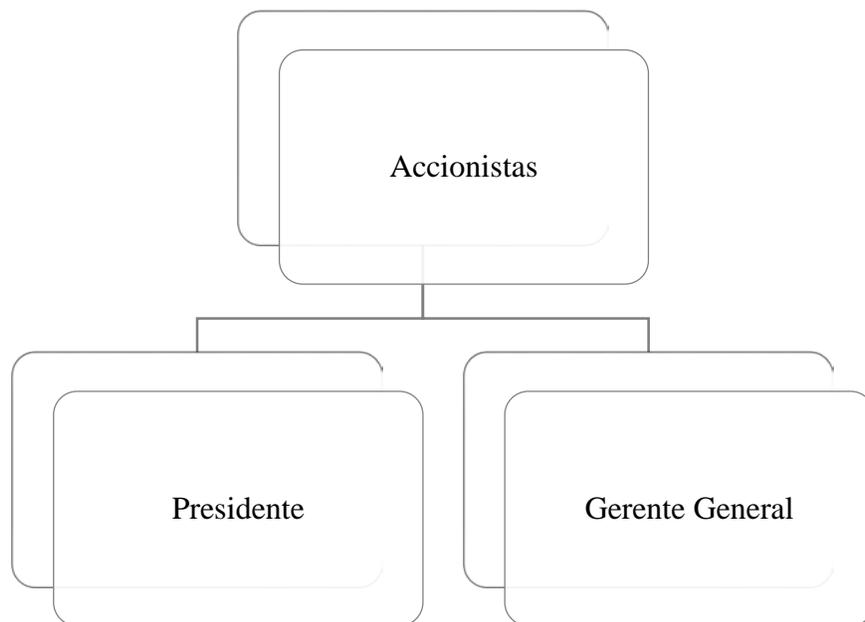
Perspectiva	Riesgo	Control	Responsable
Económica	Bajo ingresos debido a venta de materiales y servicios	Seguimiento mensual de ventas	Gerente General
Institucional	Baja capacitación realizada personal usuario	Seguimiento trimestral de cursos realizados	Gerente General
Humano	Alta rotación de personal técnico debido a no disponibilidad en el país	Cantidad de personal contratado	Gerente General
Medio Ambiente	Baja cantidad de tuberías inspeccionadas	Número de Kilómetros de tubería inspeccionado	Gerente General

1.6.3 Organigrama del proyecto

La empresa estará constituida por el siguiente organigrama.

Figura 2.

Organigrama propuesto



1.6.4 Sistemas de información

La empresa contará con los siguientes sistemas de información:

- Página web.
- Correo electrónico empresarial.
- Sistema Operativo Microsoft Windows.
- Microsoft Office.

1.6.5 Infraestructura tecnológica

- Computadoras laptop para Presidente y Gerente General.
- Internet inalámbrico
- Servicio de almacenamiento en la nube.

2 Caso de negocio

2.1 Resumen ejecutivo

La industria petrolera en el Ecuador, es una de las principales industrias que aporta al Producto Interno Bruto para el desarrollo del País⁵, por lo tanto para ésta industria se requiere realizar grandes inversiones económicas para mantener e incrementar la producción nacional de petróleo y gas. Las empresas que forman parte de ésta industria se ven en la necesidad de expandir y realizar el mantenimiento de las facilidades de producción con el objeto de brindar confiabilidad y disponibilidad de las facilidades.

Estas facilidades se encuentran constituidas por estructuras metálicas tales como oleoductos, tanques de almacenamiento, recipientes a presión, etc.; que requieren de un adecuado monitoreo y control de la corrosión para mitigar los impactos que generan al medio ambiente. Es por ello que se plantea el siguiente Caso de Negocio para identificar la mejor alternativa de solución que permita mitigar y controlar el deterioro de los metales causados por corrosión.

2.1.1 Definición del problema

A continuación se describen los principales problemas identificados:

⁵ Banco Central del Ecuador

- **Problema 1:** Daños al medio ambiente causados por el fluido de petróleo que se transporta por tuberías de acero. Durante el año 2022, en la fase exploración y producción de petróleo⁶ se han registrado un total de 138 eventos causados por daños en materiales de tuberías de transporte de petróleo, lo que ha generado un gasto de USD\$ 771,327.59 para realizar trabajos de remediación ambiental.
- **Problema 2:** De acuerdo a la encuesta realizada, existe un 67% de los usuarios que requieren más alternativas de empresas que suministren productos y servicios de protección catódica, es decir, el mercado tiene una baja cantidad de empresas proveedoras de productos y servicios de protección catódica en el Ecuador.
- **Problema 3:** De acuerdo a la encuesta realizada, existe un 60% que conoce sobre métodos de control de corrosión y el 40% restante tiene algo de conocimiento respecto a protección catódica como un método para control de corrosión en estructuras metálicas y/o sumergidas, por lo tanto se identifica un problema en la falta de conocimientos de la corrosión y los métodos de control.

2.1.2 Análisis de brechas

A continuación se presentan las brechas identificadas, así como también las iniciativas relacionadas para su mitigación.

⁶ Gerencia de Exploración y Producción de EP Petroecuador

Tabla 18.*Análisis de brechas*

Problemas	Brecha	Descripción	Iniciativa
PRO01. Daño al medio ambiente causados por corrosión en estructuras metálicas.	BRE01. Incumplimiento de reglamento ambiental para operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador	DES01 Durante el año 2022, en exploración y explotación de hidrocarburos, se registraron 138 eventos relacionados a derrames de petróleo por causa de corrosión de materiales en tuberías.	INI01. Diseñar una empresa comercializadora de productos y servicios de control de corrosión en estructuras metálicas con el objeto de disminuir el impacto ambiental.
PRO02. Falta de proveedores de productos y servicios para controlar la corrosión	BRE02. Baja cantidad de empresas proveedoras de productos y servicios de protección catódica en Ecuador	DESC02. Se ha revisado en la Superintendencia de Compañías referente a la cantidad de empresas que ofrecen productos y servicios de protección catódica y se identifican 5 compañías.	INI02. Buscar la representación y/o distribución de empresas fabricantes de equipos y materiales de protección catódica.

Problemas	Brecha	Descripción	Iniciativa
PRO03. Falta de conocimiento de técnicas de control de corrosión en estructuras metálicas	BRE03. Baja cantidad de personal certificado en protección catódica en Ecuador.	DES03. En Ecuador existe la siguiente cantidad de personal certificado en Protección Catódica: Nivel 1: 27 Nivel 2: 23 Nivel 3: 6 Nivel 4: 2	INI03. Realizar acuerdos con organizaciones internacionales para brindar capacitación y certificar a personal encargado de controlar la corrosión mediante protección catódica.

2.1.3 Iniciativas clave

Una vez realizado el análisis de las brechas, se procede con la priorización de las iniciativas utilizando los siguientes criterios mediante la matriz de prioridades:

- Urgencia: Tiempo para implementar la iniciativa.
- Impacto: Importancia de la iniciativa para resolver la brecha

Tabla 19.*Matriz de prioridades*

Impacto	Muy Alto	5	10	15	20	25
	Alto	4	8	12	16	20
	Medio	3	6	9	12	15
	Bajo	2	4	6	8	10
	Muy Bajo	1	2	3	4	5
	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alto	
		Urgencia				

Tabla 20.*Iniciativas claves*

Iniciativa	Urgencia	Impacto	Prioridad
INI01: Diseñar una empresa comercializadora de productos y servicios de control de corrosión en estructuras metálicas con el objeto de disminuir el impacto ambiental.	Muy alta	Muy alto	25
INI02: Buscar la representación y/o distribución de empresas fabricantes de equipos y materiales de protección catódica.	Alta	Alto	16
INI03: Realizar acuerdos con organizaciones internacionales para brindar capacitación y certificar a personal encargado de controlar la corrosión mediante protección catódica.	Alta	Alto	16

Las tres iniciativas pueden aportar a solucionar las brechas identificadas, para su validación se presenta a continuación los estudios para seleccionar la mejor alternativa.

2.2 Estudio de alternativas

De acuerdo a la matriz de prioridad de las iniciativas y con el objeto de realizar los estudios de evaluación, se agruparán en dos alternativas.

Tabla 21.

Matriz de alternativas

Iniciativas	Alternativas
<p>INI01: Diseñar una empresa comercializadora de productos y servicios de control de corrosión en estructuras metálicas con el objeto de disminuir el impacto ambiental.</p> <p>INI02: Buscar la representación y/o distribución de empresas fabricantes de equipos y materiales de protección catódica.</p>	<p>Alternativa 1.</p> <p>Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.</p>
<p>INI03: Realizar acuerdos con organizaciones internacionales para brindar capacitación y certificar a personal encargado de controlar la corrosión mediante protección catódica.</p>	<p>Alternativa 2.</p> <p>Diseño e implementación de una empresa para capacitación y certificación de personal en protección catódica en Ecuador.</p>

2.2.1 Alcance de la solución

Tabla 22.

Alcance de las alternativas

	Alternativa 1	Alternativa 2
	Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador	Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador
Beneficios que generaría el proyecto	<p>Ingreso en la participación del mercado de las empresas proveedoras de productos y servicios para controlar la corrosión.</p> <p>Incremento de ventas anuales del 10% durante los 5 años de duración del proyecto.</p>	<p>Ingresos por ventas de cursos de capacitación en protección catódica.</p> <p>Incremento de personal certificado en protección catódica en Ecuador.</p>
Problemas que podría presentarse en el proyecto	Para el inicio del proyecto se requiere una inversión por parte de los patrocinadores, por lo tanto puede presentarse el problema de no realizar la inversión inicial.	Conseguir la licencia de organizaciones internacionales como AMPP para realizar los cursos de capacitación y certificación.

	Alternativa 1	Alternativa 2
	Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador	Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador
	El ingresar al mercado como empresa nueva, puede generar un problema de ventas durante el primer año de constitución.	
	Conseguir la representación para comercializar los materiales y equipos de empresas fabricantes internacionales puede retrasar las ventas planificadas.	
Supuestos para el proyecto	Incremento de construcción y mantenimiento de oleoductos, tanques de almacenamiento, recipientes a presión en el sector petrolero.	Incremento de demanda de capacitación en protección catódica.
	Interés en capacitación por parte del personal encargado de controlar la corrosión de las facilidades.	
	Otorgamiento de cartas de distribuidor autorizado y/o comercializador de materiales y servicios de protección catódica en el territorio ecuatoriano.	

	Alternativa 1	Alternativa 2
	Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador	Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador
Restricciones para el proyecto	Durante los procesos de importación de materiales y equipos pueden presentarse retrasos de entrega.	Disponibilidad de instructores internacionales y certificados para realizar la capacitación en protección catódica.
	Al no contar con suficientes especialistas de protección catódica en Ecuador, se depende de especialistas de otros países lo que hace que los costos se incrementen para contratar personal extranjero.	
	La falta de regulaciones por organismos gubernamentales para controlar la corrosión en estructuras metálicas y evitar la contaminación del medio ambiente puede disminuir el requerimiento de adquisición de productos y servicios de protección catódica.	

2.2.2 Estudio de mercado

En esta sección se presenta el estudio de mercado realizado mediante encuestas mediante preguntas relacionadas al cliente, producto y competencia.

Para determinar la muestra a encuestar se utilizó el método de muestreo aleatorio simple.

Tabla 23.

Determinación del tamaño de la muestra

Ítem	Descripción	Símbolo	Valor
1	Tamaño de la población	N	50
2	Nivel de confianza		95%
3	Factor estadístico de confianza	Z	1.96
4	Margen de error	ϵ	10%
5	Tamaño de la muestra	n	34

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos, así como también el análisis para cada pregunta realizada.

Tabla 24.*Resultados de las encuestas*

Nro.	Pregunta	Análisis de resultados
1	Considera que la corrosión de los metales genera un impacto que afecta al Medio Ambiente.	El 82.4% están totalmente de acuerdo.
2	Conoce sobre protección catódica como un método para control de corrosión en estructuras metálicas enterradas y/o sumergidas.	El 58.8% conocen mucho de protección catódica, mientras que el 41.2% conoce algo.
3	Le gustaría conocer información sobre productos y servicios de protección catódica	El 76,5% de los encuestados les gustaría conocer información sobre productos y servicios de protección catódica.
4	Le gustaría conocer sobre nuevas tecnologías en productos y servicios de protección catódica.	El 82.4% de los encuestados les gustaría conocer nuevas tecnologías en productos y servicios de protección catódica.
5	Conoce de empresas en el Ecuador que comercializa productos y servicios de protección catódica.	El 67,6% conoce de empresas que comercializan productos y servicios de protección catódica.

Nro.	Pregunta	Análisis de resultados
6	Conoce de aplicaciones tecnológicas que ofrecen productos y servicios de protección catódica	El 52.9% conoce algo de aplicaciones tecnológicas para protección catódica.
7	Conoce de empresas, instituciones en Ecuador que realicen capacitación en protección catódica	El 58.8 % conoce de instituciones que ofrecen capacitación en protección catódica.
8	Le gustaría recibir información sobre cursos, webinars, workshops sobre protección catódica	El 76.5% están totalmente de acuerdo en recibir información sobre capacitación en protección catódica.
9	Considera que las empresas que ofrecen productos y servicios de protección catódica en Ecuador cumplen a satisfacción sus requerimientos	El 55.9 % considera que las empresas que ofrecen productos y servicios de protección catódica cumplen las expectativas.
10	Considera que es necesario tener más alternativas de empresas que ofrezcan productos y servicios de protección catódica.	El 67.6% está totalmente de acuerdo que es necesario tener más alternativas de empresas que ofrezcan productos y servicios de protección catódica en Ecuador.

Conclusiones de la encuesta

- Existe un alto porcentaje (82.4%) de interesados que les gustaría conocer nuevas tecnologías en productos y servicios de protección catódica.
- Existe un alto porcentaje (67.7%) de interesados que requieren más alternativas de empresas que ofrezcan productos y servicios de protección catódica.
- Existe un alto porcentaje (76.5%) de interesados en recibir capacitación en protección catódica.

2.2.3 Estudio regulatorio

Para realizar el estudio regulatorio en las alternativas planteadas, a continuación se presenta las regulaciones tales como leyes y reglamentos a los cuales deben regirse cada alternativa.

Alternativa 1: Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador

- Ley orgánica de emprendimiento e innovación.
 - Art. 3. Definiciones. Numeral 9. Sociedades por Acciones Simplificadas S.A.S.
- Ley de compañías.
 - Sección I. Disposiciones Generales. Art. 1. Al Art. 10.
 - Sección. Sociedades por Acciones Simplificadas.
- Ley de Hidrocarburos
 - Art. 59. Construcción de Oleoductos
- Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas

- Art. 81. Integridad de las facilidades de producción.
- Art. 98. Informes de Integridad
- Art. 118. Control de corrosión
- Art. 123. Obligaciones operativas de tanques de almacenamiento y recipientes a presión.
- Art. 127. Planes de Manejo de Integridad.
- Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador
 - Art. 51. Fases de la Industria
 - Art. 56. Normas operativas para las fases de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados.

Alternativa 2: Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador

- Association of Materials Protection and Performance. AMPP (Asociación para la Protección y el Desempeño de los Materiales)
 - Programa de Protección Catódica.
 - Nivel 1. Cathodic Protection Tester
 - Nivel 2. Cathodic Protection Technician
 - Nivel 3. Cathodic Protection Technologist
 - Nivel 4. Cathodic Protection Specialist

2.2.4 Estudio administrativo

Para el estudio alternativo, a continuación se presentan los recursos humanos requeridos para la administración de cada alternativa.

Alternativa 1. Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador

Figura 3.

Organigrama para alternativa 1

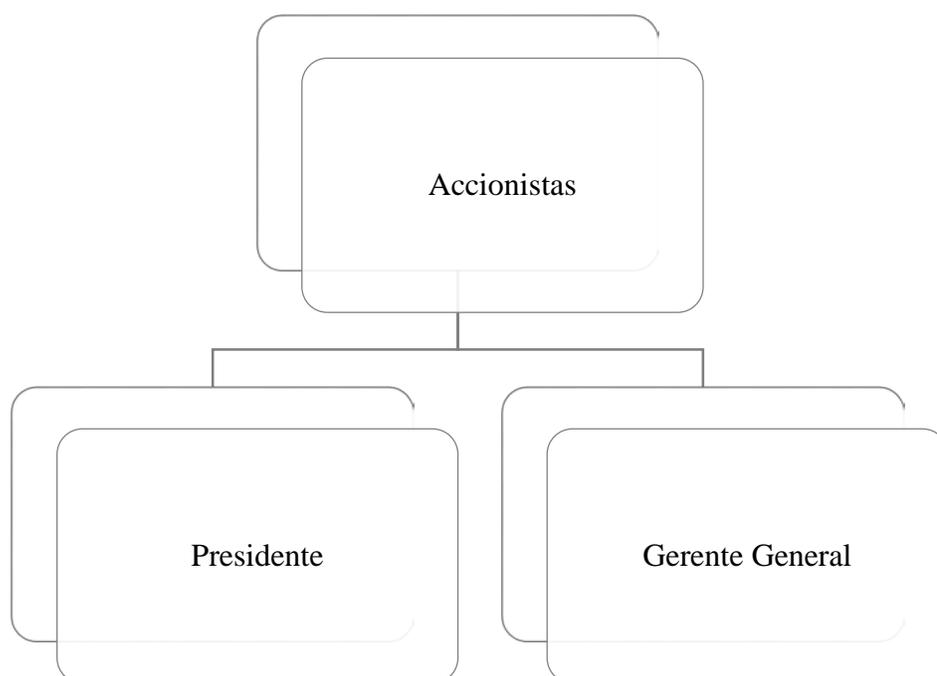


Tabla 25.*Recurso humano para alternativa 1*

Recurso Humano	Cantidad
Presidente (Director del Proyecto)	1
Gerente General (Representante Legal)	1
Total	2

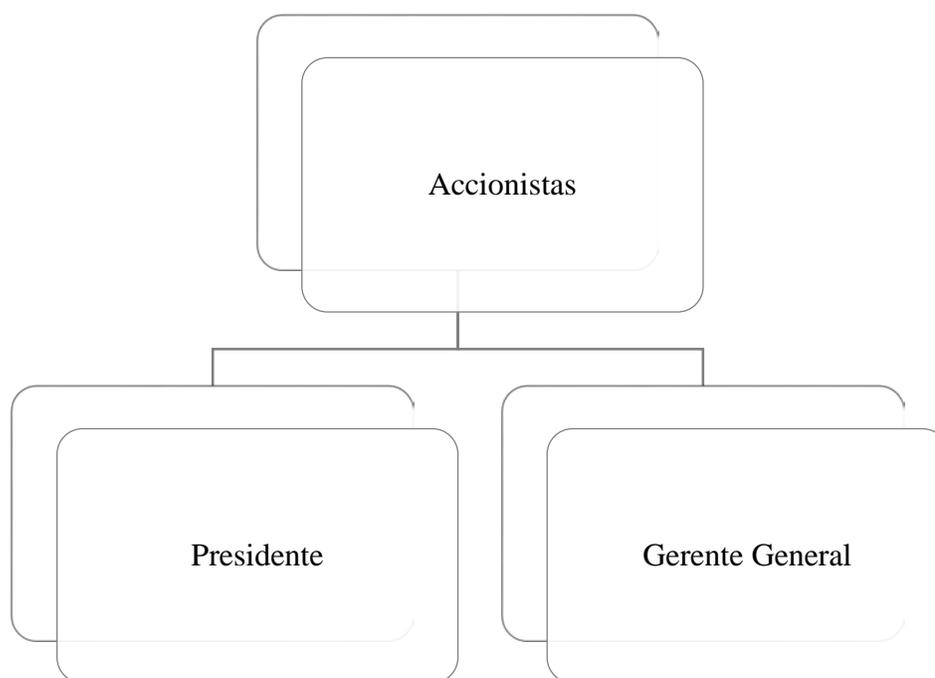
Alternativa 2: Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador**Figura 4.***Organigrama para alternativa 2*

Tabla 26.*Recurso humano para alternativa 2*

Recurso Humano	Cantidad
Presidente (Director del Proyecto)	1
Gerente General (Representante Legal)	1
Total	2

2.2.5 Estudio técnico

En el estudio técnico, se presenta el listado de equipos, salarios, gastos administrativos que se proyectan para la ejecución de cada Alternativa.

Alternativa 1. Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador

Para lograr implementar la alternativa 1, se requiere de los siguientes montos para inversión en equipos de computación y equipos de trabajo.

Tabla 27.*Lista de equipos requeridos para alternativa 1*

Ítem	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Vida Útil (años)
Laptop	2	1,200.00	2,400.00	3

Medidor de resistividades	1	2,415.00	2,415.00	5
Kit de resistividades	1	1,785.00	1,785.00	5
Colectora de datos	1	9,100.00	9,100.00	5
Multímetro	2	1,000.00	2,000.00	5
Pinza amperimétrica	2	550.00	1,100.00	5
Total			18,800.00	

Se considera realizar los gastos administrativos mensuales los cuales corresponden a salarios, gastos generales: internet, luz eléctrica, agua, guardiana. Para los gastos de ventas, se considera realizar mediante marketing digital.

Tabla 28.

Gastos de sueldos para alternativa 1

Cargo	Número de puestos	Remuneración unitaria mensual (USD)	Remuneración Total (USD)
Presidente	1	1,500.00	1,500.00
Gerente General	1	1,500.00	1,500.00
		Total mensual	3,000.00
		Total Anual	36,000.00

Tabla 29.

Gastos administrativos para alternativa 1

Ítem	Costo Mensual (USD)
Internet para oficina	50.00
Energía Eléctrica	25.00
Agua Portable	15.00
Alícuota	25.00

Total al mes	115.00
Total al año	1,380.00

Alternativa 2: Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador

Para lograr implementar la alternativa 2, se requiere el siguiente monto para inversión así como también los gastos para la operación.

Tabla 30.

Lista de equipos requeridos para alternativa 2

Ítem	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Vida Útil (años)
Laptop	2	1,200.00	2,400.00	3
Total			2,400.00	

Tabla 31.

Gastos de sueldos para alternativa 2

Cargo	Número de puestos	Remuneración unitaria mensual (USD)	Cantidad de cursos por año	Remuneración Anual (USD)
Presidente	1	1,500.00	2	3,000.00
Gerente General	1	1,500.00	2	3,000.00
Total				6,000.00

Tabla 32.*Gastos administrativos para alternativa 2*

Ítem	Costo por curso (USD)	Cantidad de cursos al año	Costo anual (USD)
Alquiler de local	3,000.00	2	6,000.00
Alquiler de equipos	3,000.00	2	6,000.00
Pago a Instructor	3,000.00	2	6,000.00
Publicidad de curso	100.00	2	200.00
Plan de Internet	30.00	2	120.00
Total			18,320.00

2.2.6 Estudio social

Tanto para las alternativas 1 y 2, cada proyecto generará un impacto positivo en la sociedad ya que generará empleo lo que permitirá aportar al desarrollo económico del País.

2.2.7 Estudio ambiental

Tanto para las alternativas 1 y 2, cada proyecto generará un impacto ambiental positivo, ya que todos los esfuerzos encaminados con el objetivo de mitigar los impactos ambientales causados por corrosión externa en estructuras metálicas enterradas y/o sumergidas.

2.2.8 Estudio económico

Para el estudio económico en cada alternativa, se realizará la proyección de ingresos y egresos mediante un Flujo de Caja.

Alternativa 1. Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador

Los ingresos provienen de las ventas de materiales y servicios de protección catódica, los principales materiales que se vendería son ánodos de sacrificio de aluminio y ánodos de sacrificio de magnesio; referente a los servicios se realizarían diseño de sistemas de protección catódica para tuberías y tanques así como también monitoreo de potenciales de protección catódica y resistividades de suelo.

Tabla 33.

Proyección de ventas de materiales y servicios para alternativa 1

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Valor Total (USD)
1	Ánodos de Aluminio, 47 Lb, Esféricos, Galvalum III.	EA	200	264	52,842
2	Ánodos de Magnesio, 20 Lb.	EA	200	228	45,528
3	Diseño de sistema de protección catódica interna de tanques	EA	6	1,800	10,800
4	Diseño de sistema de protección catódica de tuberías	EA	6	2,000	12,000
5	Medición de resistividades de suelo en derecho de vía de tuberías	EA	150	110	16,500

6	Medición de potenciales de protección catódica en estaciones de monitoreo	EA	150	130	19,500
Total					157,170

- Las cantidades son de histórico de compras anuales de materiales para protección catódica.
- Los precios unitarios son tomados del catálogo master de materiales
- Para el análisis de ingresos, se realiza una proyección de ventas anuales en productos y servicios, dentro de la proyección de ventas anuales, se considera un incremento del 10% anual en ventas, considerando la participación de la empresa en el mercado ecuatoriano.
- Para el análisis de costos de ventas, se proyecta un 60% del total de las ventas anuales, debido a que la mayoría de materiales y equipos serán importados desde el exterior para su comercialización en Ecuador.
- La inversión será de 50,000.00 USD, de los cuales 40,000.00 USD serán de los patrocinadores y 10,000.00 USD será mediante un préstamo bancario.

Tabla 34.*Flujo de caja para alternativa 1*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Ventas		157,170.00	172,887.00	190,175.70	209,193.27	230,112.60
Total de Ingresos		157,170.00	172,887.00	190,175.70	209,193.27	230,112.60
Egresos						
Costos Desembolsables						
Costo de Venta		94,302.00	103,732.20	114,105.42	125,515.96	138,067.56
Gastos Administrativos		43,860.00	45,175.80	46,531.07	47,927.01	49,364.82
Gasto de Ventas		600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Interés del Préstamo		1,200.00	1,011.11	799.55	562.60	297.22
Costos No Desembolsables						
Depreciación			2,432.00	2,006.64	1,683.93	1,433.76
Total de Egresos		139,962.00	150,519.11	162,036.04	174,605.57	188,329.60
Flujo de caja antes de impuestos		17,208.00	22,367.89	28,139.66	34,587.70	41,783.00
Participación de los trabajadores		2,581.20	3,355.18	4,220.95	5,188.15	6,267.45
Impuesto a la Renta		3,656.70	4,753.18	5,979.68	7,349.89	8,878.89
Flujo de caja después de impuestos		10,970.10	14,259.53	17,939.03	22,049.66	26,636.66
Ajustes No Desembolsables						
Ajuste Depreciación		0.00	2,432.00	2,006.64	1,683.93	1,433.76
Flujo de Caja Periódico		10,970.10	16,691.53	19,945.67	23,733.59	28,070.43
Inversión	-50,000.00					
Préstamo	10,000.00					
Amortización del préstamo		1,574.10	1,762.99	1,974.55	2,211.49	2,476.87
Valor del desecho						190,261.86
Flujo de caja del inversionista	-40,000.00	9,396.00	14,928.54	17,971.12	21,522.09	215,855.42
Flujo de caja acumulado	-40,000.00	-30,604.00	-15,675.46	2,295.67	23,817.76	239,673.18

Alternativa 2: Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador

Los ingresos provienen de ventas de cursos de capacitación y certificación en protección catódica.

Tabla 35.

Proyección de ventas de cursos de capacitación y certificación

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Participantes	Valor Total (USD)
1	Curso de Protección Catódica Nivel 1	EA	1	3,000	20	60,000
2	Curso de Protección Catódica Nivel 2	EA	1	3,200	20	64,000
3	Curso de Protección Catódica Nivel 3	EA	1	3,400	20	68,000
4	Curso de Protección Catódica Nivel 4	EA	1	3,600	20	72,000

- La inversión será de 25,000.00 USD, los cuales serán de los patrocinadores.

Tabla 36.*Flujo de caja para alternativa 2*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Ventas		124,000.00	140,000.00	124,000.00	140,000.00	124,000.00
Total de Ingresos		124,000.00	140,000.00	124,000.00	140,000.00	124,000.00
Egresos						
Costos Desembolsables						
Costo de Venta		86,800.00	98,000.00	86,800.00	98,000.00	86,800.00
Gastos Administrativos		24,320.00	25,049.60	25,801.09	26,575.12	27,372.37
Gasto de Ventas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interés del Préstamo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos No Desembolsables						
Depreciación			792.00	530.64	355.53	238.20
Total de Egresos		111,120.00	123,049.60	112,601.09	124,575.12	114,172.37
Flujo de caja antes de impuestos		12,880.00	16,950.40	11,398.91	15,424.88	9,827.63
Participación de los trabajadores		1,932.00	2,542.56	1,709.84	2,313.73	1,474.14
Impuesto a la Renta		2,737.00	3,601.96	2,422.27	3,277.79	2,088.37
Flujo de caja después de impuestos		8,211.00	10,805.88	7,266.81	9,833.36	6,265.11
Ajustes No Desembolsables						
Ajuste Depreciación		0.00	792.00	530.64	355.53	238.20
Flujo de Caja Periódico		8,211.00	11,597.88	7,797.45	10,188.89	6,503.32
Inversión	-25,000.00					
Préstamo						
Amortización del préstamo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor del desecho						44,750.80
Flujo de caja del inversionista	-25,000.00	8,211.00	11,597.88	7,797.45	10,188.89	51,254.11
Flujo de caja acumulado	-25,000.00	-16,789.00	-5,191.12	2,606.33	12,795.22	64,049.33

2.2.9 Estudio financiero

- Para cada alternativa, el estudio financiero, se lo realizará mediante los tres índices financieros: VAN, TIR, PayBack.
- A continuación se presentan los principales indicadores financieros para el proyecto, se tiene un VAN positivo, así como también una Tasa Interna de Retorno TIR mayor a la del mercado.
- Adicional se realizar el cálculo de los indicadores financieros del proyecto considerando el Modelo de Variación de Activos de Capital (Capital Asset Pricing Model – CAPM).

Tabla 37.

Indicadores financieros para alternativa 1

Tasa exigida por el accionista		15%
VP Valor Presente	VP	150,898.48
VAN Valor Actual Neto	VAN	110,898.48
TIR Tasa Interna de Retorno	TIR	60%
PayBack		2.89
Tasa de crecimiento de la empresa	g	1%

Tabla 38.

Indicadores financieros para alternativa 1 – Modelo CAPM

Retorno esperado	Ri	22.3%
Tasa libre de riesgo	Rf	4.50%
Beta del Activo	Bi	1.31
Prima de riesgo de mercado	(Rm-Rf)	7.5%
Riesgo País	Rp	8%
Vpresente	Vp	115,899.24

Valor Actual Neto	VAN	75,899.24
Tasa Interna de Retorno	TIR	60%

Tabla 39.

Indicadores financieros para alternativa 2

Tasa exigida por el accionista		15%
VP Valor Presente	VP	52,344.49
VAN Valor Actual Neto	VAN	27,344.49
TIR Tasa Interna de Retorno	TIR	43%
PayBack		2.45
Tasa de crecimiento de la empresa	g	1%

Tabla 40.

Indicadores financieros para alternativa 2 – Modelo CAPM

Retorno esperado	Ri	22.3%
Tasa libre de riesgo	Rf	4.50%
Beta del Activo	Bi	1.31
Prima de riesgo de mercado	(Rm-Rf)	7.5%
Riesgo País	Rp	8%
Vpresente	Vp	41,987.21
Valor Actual Neto	VAN	16,987.21
Tasa Interna de Retorno	TIR	43%

2.2.10 Estudio de riesgos

Para las dos alternativas, se utilizará la siguiente matriz de riesgos en el cual se evaluará cualitativamente la probabilidad por impacto.

Tabla 41.*Matriz de Probabilidad x Impacto con esquema de puntuación*

Impacto	Muy Alta 0.80	Moderado 0.08	Alto 0.24	Alto 0.40	Alto 0.56	Alto 0.72
	Alta 0.40	Bajo 0.04	Moderado 0.12	Moderado 0.20	Alto 0.28	Alto 0.36
	Moderada 0.20	Bajo 0.02	Bajo 0.06	Moderado 0.10	Moderado 0.14	Moderado 0.018
	Baja 0.10	Bajo 0.01	Bajo 0.03	Bajo 0.05	Bajo 0.07	Moderado 0.09
	Muy B aja 0.05	Bajo 0.01	Bajo 0.02	Bajo 0.03	Bajo 0.04	Bajo 0.05
		Muy Baja 0.10	Baja 0.30	Mediana 0.50	Alta 0.70	Muy Alta 0.90
	Probabilidad de Ocurrencia					

Tabla 42.*Respuesta al riesgo*

Riesgo	Respuesta
Bajo	Aceptar
Moderado	Transferir
Alto	Evitar

Alternativa 1. Comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador**Tabla 43.***Riesgos identificados Alternativa 1*

Fase del Proyecto	Entregable	Código	Riesgo	Probabilidad P	Impacto I	R=PxI	Respuesta
Ejecución	Constitución de la Empresa	R01	Retraso en la constitución de la Empresa	Alto	Alto	Alto	Evitar
	Carta de comercializador de productos	R02	Retraso para la importación de materiales	Alto	Alto	Alto	Evitar
	Alquiler de Oficina	R03	Proveedor no cumpla con el contrato de alquiler	Bajo	Moderado	Bajo	Aceptar
	Alquiler de Bodega	R04	Proveedor no cumpla con el contrato de alquiler	Bajo	Moderado	Bajo	Aceptar
	Adquisición de Equipos de Oficina	R05	Precios elevados	Mediana	Moderado	Moderado	Transferir
	Adquisición de Equipos de Trabajo	R06	Retraso en adquisición de equipos	Alto	Alto	Alto	Evitar

Alternativa 2: Capacitar y certificar personal en protección catódica en Ecuador**Tabla 44.***Riesgos identificados Alternativa 2*

Fase del Proyecto	Entregable	Código	Riesgo	Probabilidad P	Impacto I	R=PxI	Respuesta
Ejecución	Constitución de la Empresa	R01	Retraso en la constitución de la Empresa	Alto	Alto	Alto	Evitar
	Alquiler de local para ejecución de cursos	R02	Proveedor no cumpla con el contrato de alquiler	Bajo	Moderado	Bajo	Aceptar
	Alquiler de equipos para ejecución de cursos	R03	Proveedor no cumpla con el contrato de alquiler	Bajo	Moderado	Bajo	Aceptar
	Contrato con Instructor Certificado para Cursos	R04	Proveedor no cumpla con el contrato de alquiler	Bajo	Moderado	Bajo	Aceptar

2.3 Evaluación multicriterio

2.3.1 Criterios de selección

Los criterios para selección para la alternativa identificada, se realiza en función de los 9 estudios realizados, dándole un peso para la evaluación.

Tabla 45.

Matriz de evaluación multicriterio

Estudio	Peso	Parámetro de evaluación
Mercado	10%	Aceptación del proyecto por parte del mercado
Regulatorio	5%	Leyes requeridas para la constitución
Administrativo	5%	Estructura organizacional
Técnico	10%	Equipos, salarios, gastos administrativos
Social	5%	Impacto a la sociedad
Ambiental	5%	Impacto al ambiente
Económico	20%	Análisis de ingresos y egresos
Financiero	30%	Indicadores financieros
Riesgos	10%	Riesgos identificados
Total	100%	

2.3.2 Rating de selección

La evaluación se realiza por medio de una calificación según escala de Likert.

Tabla 46.*Escala de rating de selección*

Escala	1	2	3	4	5
Puntuación	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

2.3.3 Matriz de priorización

A continuación se presenta la matriz de priorización en la cual se califica de acuerdo a la escala de selección.

Tabla 47.

Matriz de evaluación de alternativas

Estudio	Peso	Parámetro de evaluación	Alternativa 1		Alternativa 2	
			Puntuación	Ponderación	Puntuación	Ponderación
			Comercializar productos y servicios de protección catódica		Capacitar y certificar personal en protección catódica	
Mercado	10%	Aceptación del proyecto por parte del mercado	4	8%	3	6%
Regulatorio	5%	Leyes requeridas para la constitución	5	5%	5	5%
Administrativo	5%	Estructura organizacional	4	4%	4	4%
Técnico	10%	Equipos, salarios, gastos administrativos	5	10%	5	10%
Social	5%	Impacto a la sociedad	5	5%	5	5%
Ambiental	5%	Impacto al ambiente	5	5%	5	5%
Económico	20%	Análisis de ingresos y egresos	5	20%	4	16%
Financiero	30%	Indicadores financieros	5	30%	4	24%
Riesgos	10%	Riesgos identificados	4	8%	3	6%
Total	100%			95%		81%

2.3.4 Justificación de selección

Una vez realizada la evaluación de las alternativas, se recomienda implementar la alternativa 1. “Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador” como una oportunidad de negocio que cumplan los objetivos planteados.

2.4 Enfoque de implementación

Para la implementación de la alternativa seleccionada, a continuación se presentan los requerimientos en cada una de las fases.

Tabla 48.

Fases del proyecto

Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
Acta de Constitución del Proyecto	Plan para la Dirección del Proyecto	Ejecución de actividades de acuerdo a plan.	Monitoreo y control de acuerdo a plan	Acta de Cierre del Proyecto

2.4.1 Inicio del proyecto

- Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto

2.4.2 Planeación del proyecto

Para la fase de planeación se desarrollará el Plan de dirección del proyecto, el cual deberá tener los siguientes diez planes:

- Plan de gestión de integración.

- Plan de gestión de alcance.
- Plan de gestión de cronograma.
- Plan de gestión de costos.
- Plan de gestión de calidad.
- Plan de gestión de recursos.
- Plan de gestión de comunicación
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión de adquisiciones
- Plan de gestión de los interesados

2.4.3 Ejecución del proyecto

En esta fase se ejecutarán las actividades que se presentan en el Plan de Dirección del Proyecto.

2.4.4 Monitoreo y control del proyecto

La supervisión del proyecto, se realizará comparando lo planificado versus los resultados obtenidos de las siguientes actividades:

- Control de gestión de integración.
- Control de gestión de alcance.
- Control de gestión de cronograma.
- Control de gestión de costos.
- Control de gestión de calidad.
- Control de gestión de recursos.
- Control de gestión de comunicación
- Control de gestión de riesgos
- Control de gestión de adquisiciones
- Control de gestión de los interesados

2.4.5 Cierre del proyecto

En esta fase, se verificará que todo lo que se planificó se haya cumplido, para ello se realizará un acta de cierre del proyecto, así como también un registro de lecciones aprendidas durante la planificación y ejecución del proyecto.

3 Acta de constitución del proyecto

A continuación se presenta el Acta de Constitución del Proyecto con el objeto de formalizar el inicio del proyecto y delegar al director la autoridad para las actividades de gestión.

3.1 Nombre del proyecto

Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.

3.2 Propósito y justificación del proyecto

3.2.1 Propósito

El propósito de este proyecto es contribuir al cuidado del medio ambiente de los efectos provocados por la corrosión mediante la utilización del método de protección catódica.

Este proyecto permitirá comercializar productos y servicios de protección catódica principalmente para el sector hidrocarburífero del Ecuador, en el cual se han identificado problemas de contaminación ambiental provocados por fluidos transportados por oleoductos y tuberías en las provincias de Sucumbíos, Orellana, Pastaza.

3.2.2 Justificación

El control de corrosión en estructuras metálicas enterradas y/o sumergidas se lo puede realizar mediante el método de protección catódica, para ello se requiere de materiales, equipos y servicios que permitan la implementación del sistema de mitigación.

En el Ecuador no se dispone de empresas fabricantes de materiales y equipos de protección catódica por lo tanto se debe importar para comercializar dentro del País, así como también existen baja cantidad de especialistas de protección catódica para ofrecer servicios de diseño de sistemas de protección catódica.

La inversión requerida para el proyecto es de USD 50,000.00 de los cuales USD 40,000.00 será financiado por el patrocinador y USD 10,000.00 mediante un préstamo bancario. La tasa de retorno esperada por la inversión realiza es del 22.3%, con ésta tasa se ha determinado un Valor Actual Neto positivo.

Adicional a lo expuesto, una de las oportunidades que tiene la implementación del presente proyecto es que, de acuerdo a las encuestas realizadas se requieren de nuevas alternativas de materiales y equipos para protección catódica ya que la oferta en el País es limitada debido a la baja cantidad de empresas proveedoras de materiales y servicios de protección catódica.

3.3 Descripción del proyecto y entregables

3.3.1 Descripción general

El Proyecto consiste en realizar el diseño e implementación de una empresa para comercializar productos y servicios de protección catódica en el Ecuador, principalmente en el sector petrolero.

3.3.2 Principales entregables

Posterior a la ejecución del proyecto, los productos entregables son:

1. Escritura de constitución de la empresa
2. Carta de distribuidor y comercializador autorizado de materiales y equipos
3. Contrato de alquiler de oficina
4. Contrato de alquiler de bodega
5. Adquisición de equipos de cómputo
6. Adquisición de equipos de trabajo

3.4 Requerimientos de alto nivel del proyecto

- Constitución de la empresa.
- Carta de comercializador de materiales y equipos de protección catódica en Ecuador emitida por empresas fabricantes de productos de protección catódica.
- Carta de acuerdo con especialista de protección catódica para realizar diseños de sistemas de protección catódica de tuberías y tanques.

3.5 Objetivos del proyecto

- Diseñar e implementar una empresa para comercializar productos y servicios de protección catódica en Ecuador.
- Constituir la empresa en la Superintendencia de Compañías.
- Realizar la contratación de alquiler de oficina y bodega para funcionamiento
- Realizar la adquisición de equipos de cómputo y equipos de trabajo para ejecución de los servicios.

3.6 Supuestos y restricciones

3.6.1 Supuestos

- Incremento de construcción y mantenimiento de oleoductos, tanques de almacenamiento, recipientes a presión en el sector petrolero.
- Interés en capacitación por parte del personal encargado de controlar la corrosión de las facilidades.
- Otorgamiento de cartas de distribuidor autorizado y/o comercializador de materiales y servicios de protección catódica en el territorio ecuatoriano.

3.6.2 Restricciones

- Durante los procesos de importación de materiales y equipos pueden presentarse retrasos de entrega.
- Al no contar con suficientes especialistas de protección catódica en Ecuador, se depende de especialistas de otros países lo que hace que los costos se incrementen para contratar personal extranjero.
- Debido a que la empresa es nueva y para ingresar al mercado del sector hidrocarburoso requiere realizar visitas técnicas en los campos petroleros hace que se dependa de las autorizaciones para ingreso provocando una restricción para oferta de productos y servicios.

3.7 Riesgos de alto nivel

Considerando que los riesgos son externos al proyecto, a continuación se presentan los mismos para cada entregable.

Tabla 49.*Riesgos del proyecto*

Entregable del Proyecto	Código de Riesgo	Riesgo
Escritura de constitución de la empresa	R01	Retraso en la constitución de la empresa, debido a que los trámites y requisitos dependen de instituciones de gobierno que tienen plazos para emitir los documentos de constitución.
Carta de distribuidor y comercializador autorizado de materiales y equipos	R02	Retraso en la importación de materiales, debido a que si no se tienen la carta de comercializador de productos para el territorio ecuatoriano emitida por el fabricante, no se puede iniciar con las ventas.
Contrato de alquiler de oficina	R03	Proveedor de alquiler de oficina no cumpla con el contrato, debido a que en las cláusulas no contemplen acuerdos claros para las partes.
Contrato de alquiler de bodega	R04	Proveedor de alquiler de oficina no cumpla con el contrato, debido a que en las cláusulas no contemplen acuerdos claros para las partes.
Adquisición de equipos de cómputo	R05	Precios elevados de equipos de cómputo, debido a que se requiere equipos de elevadas especificaciones, así como también que no se encuentre en stock en el País.
Adquisición de equipos de trabajo	R06	Retraso en la adquisición de equipos para realizar los trabajos, debido a que todos los equipos son de importación y se depende de los tiempos de entrega, transporte, nacionalización.

3.8 Cronograma de hitos principales

Tabla 50.

Lista de hitos del proyecto

Hito	Fecha Planificada
Revisión de Constitución de Empresa	23 de octubre de 2023
Revisión de Carta de Comercializador	07 de noviembre de 2023
Revisión de contratos de alquiler	16 de noviembre de 2023
Adquisición de equipos de computo	26 de noviembre de 2023
Adquisición de equipos de trabajo	11 de diciembre de 2023

3.9 Presupuesto estimado

En función de los costos esperados para cada actividad del proyecto, el presupuesto para el proyecto es de USD\$ 50,000.

3.10 Lista de interesados

Tabla 51.

Lista de interesados en el proyecto

Información de Identificación						Información de Evaluación					Clasificación de Interesados		
No	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de Contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral, Reciente
1	Inés Guadamud	Patrocinador del Proyecto	Ninguna	Quito	Patrocina el Proyecto	Correo / Teléfono	Aprobar el Plan de Dirección del Proyecto	Obtener rentabilidad por la inversión realizada	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Externo	Partidario
2	Fernando Bedón	Director del Proyecto	Ninguna	Quito	Dirige el Proyecto	Correo / Teléfono	Cumplir con el Plan de Dirección del Proyecto	Cumplir con éxito el desarrollo del proyecto.	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Interno	Partidario
3	Por definir	Especialista de Proyecto	Ninguna	Quito	Supervisa el Proyecto	Correo / Teléfono	Cumplir con el Plan de Dirección	Apoyar al desarrollo del proyecto	Medio	Alto	Todo el Proyecto	Interno	Neutral

Información de Identificación						Información de Evaluación					Clasificación de Interesados		
No	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de Contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral, Reciente
							del Proyecto						
4	Francisco Alarcón	Especialista Legal	Alarcon Law	Quito	Asesor Legal	Correo / Teléfono	Constitución de la Empresa	Constituir la Empresa	Medio	Alto	Ejecución	Externo	Neutral
5	Proveedor Anodotec	Gerente Comercial	Anodotec	EEUU	Proveedor	E-mail	Proveedor de materiales y equipos	Venta de materiales y equipos	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Externo	Neutral
6	Rolando Castañeda	Especialista en Protección Catódica CP4	Procorr	Colombia	Asesor Técnico	E-mail	Especialista para realizar diseños de protección catódica	Participación efectiva en el proyecto	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Externo	Neutral

3.11 Criterios de aceptación del proyecto

Para que el proyecto tenga la aprobación deberá cumplir con los siguientes requisitos de aprobación:

Tabla 52.

Lista de requisitos para aprobación del proyecto

Entregable	Criterio de aceptación
1. Constitución de la Empresa	La escritura de la empresa, deberá constar en la superintendencia de compañías, así como también registrada en el SRI.
2. Carta de distribuidor autorizado de bienes y servicios	La carta de distribuidor autorizado para comercializar productos de la empresa extranjera, deberá estar en idioma castellano y su traducción deberá ser apostillada.
3. Contrato de Alquiler de Oficina	El contrato de alquiler de bodega, debe estar regularizado entre las partes así como también notariado.
4. Contrato de Alquiler de Bodega	El contrato de alquiler de bodega, debe estar regularizado entre las partes así como también notariado.
5. Adquisición de Equipos de Oficina	Los equipos de cómputo deben estar en Quito, de acuerdo a las especificaciones de compra.
6. Adquisición de Equipos de Trabajo	Los equipos de trabajo deben estar en Quito, con certificados de calibración de fábrica.

3.12 Asignación del director del proyecto

Para el proyecto de “Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador”, se designa como Director del Proyecto a:

Tabla 53.

Designación del director del proyecto

Nombre	Cargo
Edwin Fernando Bedón Trejo	Director de Proyecto

3.13 Autoridad del director del proyecto

El Director del Proyecto, tendrá la autoridad para realizar las siguientes actividades:

1. El director del proyecto elegirá el equipo de proyecto, el mismo que estará constituido por personas que cumpla los requerimientos para el desarrollo de las actividades.
2. Cuando se presente solicitudes de cambio que afectan en la línea base del alcance, el director del proyecto solicitará la aprobación al patrocinador.
3. Con el objeto de optimizar tiempos de ejecución de las actividades, el director del proyecto puede actualizar el cronograma.

4. Si se presenta una reducción de costos en tareas que involucre un disminución en el presupuesto del proyecto, el director tendrá autoridad para aprobar, en el caso de que los costos se incrementen e implique aumento del presupuesto, el director del proyecto no aprobará el incremento, deberá solicitar la aprobación al patrocinador.

3.14 Asignación del patrocinador del proyecto

Para el proyecto de “Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador”, el patrocinador será:

Tabla 54.

Designación del patrocinador del proyecto

Nombre	Cargo
Inés María Guadamud Kuonqui	Patrocinador

3.15 Autoridad del patrocinador del proyecto

Considerando que el patrocinador es el que proporciona los recursos y apoyo para el proyecto y que es responsable de facilitar el éxito del proyecto, el patrocinador tendrá autoridad en las siguientes actividades:

1. Aprobar la escritura de constitución de la empresa.
2. Aprobar la carta de comercializador de materiales.
3. Aprobar los contratos de alquiler de la oficina y bodega
4. Aprobar la compra de los equipos de oficina y equipos de trabajo.
5. Aprobar las solicitudes de cambio en alcance, cronograma y tiempo presentadas por el director del proyecto.
6. Aprobar el nuevo presupuesto del proyecto presentado por el director del proyecto.

3.16 Aprobaciones

Tabla 55.

Aprobación de acta de constitución del proyecto

Aprobado por:	Presentado por:
Patrocinador	Director del Proyecto

4 Plan para la dirección del proyecto

En éste capítulo se presentan los diez planes para dirigir el proyecto de “Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador”.

Los planes que forman parte para la dirección del proyecto son:

1. Plan de gestión de la integración
2. Plan de gestión de alcance
3. Plan de gestión del cronograma
4. Plan de gestión de costos
5. Plan de gestión de la calidad
6. Plan de gestión de los recursos
7. Plan de gestión de comunicación
8. Plan de gestión de riesgos
9. Plan de gestión de adquisiciones
10. Plan de gestión de interesados

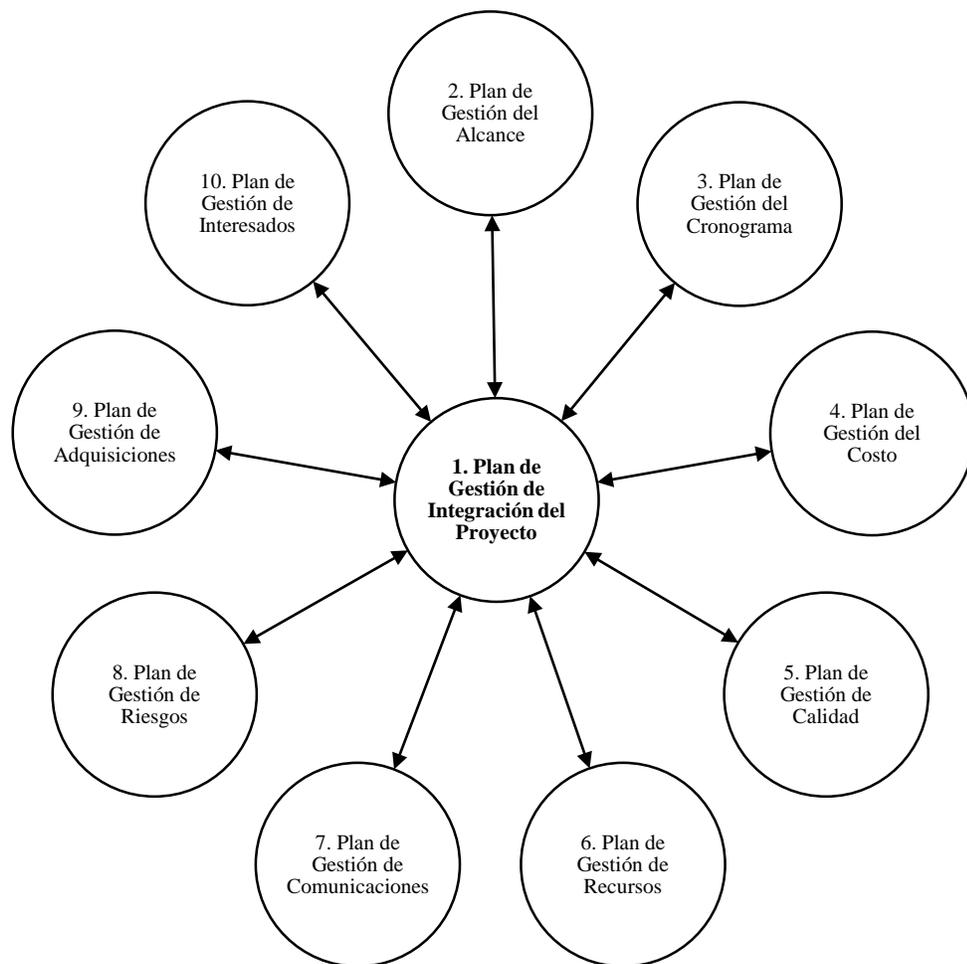
A continuación se describen los lineamientos para cada uno de los planes.

4.1 Plan de gestión de la integración

Este plan es responsabilidad del director del proyecto, en el cual se presentan los principales procedimientos para involucrar a las partes interesadas con las diferentes áreas del proyecto.

Figura 5.

Gestión de integración del proyecto



El plan de gestión de integración se conforma por:

1. Plan de gestión de integración
2. Registro de beneficios del proyecto
3. Registro de lecciones aprendidas
4. Acta de cierre del proyecto

4.1.1 Plan de gestión de integración

Tabla 56.

Plan de gestión de integración

Plan de Gestión de Integración			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Procedimientos del Proyecto			
<p>Los procedimientos que forman parte del plan de gestión de integración son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento de enfoque del trabajo 2. Procedimiento de control de cambios 3. Procedimiento de monitoreo y control de proyecto 4. Procedimiento de cierre del proyecto 5. Administración de líneas bases 6. Revisión de gestión de proyecto. 			

Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida del proyecto estará conformado por 4 fases:

1. Inicio
2. Planificación
3. Ejecución, monitoreo y control
4. Cierre.

A continuación se presentan los entregables que se realizarán durante la ejecución del proyecto.

Fase del Proyecto	Entregable	Consideraciones Iniciales	Consideraciones Finales
Ejecución	1. Constitución de la Empresa.	Contratar asesoría legal para constitución de empresa.	Escritura de constitución de empresa inscrita en la superintendencia de compañías.
	2. Carta de comercializador de productos y servicios.	Solicitar a fabricante internacional de materiales la comercialización de productos en territorio ecuatoriano	Carta de comercializador de materiales y equipos en idioma castellano.
	3. Contrato de alquiler de oficina.	Identificar, seleccionar oficina para alquiler.	Contrato de alquiler de oficina.
	4. Contrato de alquiler de bodega.	Identificar, seleccionar bodega para alquiler.	Contrato de alquiler de bodega

	5. Compra de equipos de oficina.	Identificar, seleccionar equipos de cómputo.	Adquisición de equipos de cómputo de acuerdo a especificaciones técnicas.
	6. Compra de equipos de trabajo.	Identificar, seleccionar equipos de trabajo.	Adquisición de equipos de trabajo con certificados de calibración.

Procedimiento de Enfoque de Trabajo

El siguiente procedimiento se aplica para realizar el enfoque de trabajo en el proyecto

1. El director del proyecto, identificará, seleccionará y construirá los recursos humanos que formarán el equipo de proyecto.
2. El director del proyecto definirá los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de proyecto.
3. El equipo del proyecto se reunirá para definir el alcance, cronograma y costo del proyecto.
4. Se realizarán reuniones semanales para comunicar el avance del proyecto.

Procedimiento de Control de Cambios

El siguiente procedimiento se aplica para realizar solicitud, análisis y aprobación de cambios en el proyecto.

1. La solicitud de cambio en el proyecto será presentada por un miembro del equipo del proyecto o por parte de un interesado.
2. El director del proyecto analizará la información presentada en la solicitud.
3. El director del proyecto validará la solicitud y procederá con el registro.
4. El director del proyecto emitirá un informe con el análisis, validación y recomendaciones y presentará al patrocinador del proyecto.
5. El patrocinador tomará la decisión en función del informe presentado por el director del proyecto.

<p>6. Una vez aprobada o rechazada la solicitud de cambio, el director del proyecto comunicará al equipo de proyecto la decisión tomada respecto a la solicitud de cambio.</p> <p>7. Una vez realizado los cambios, el director del proyecto procederá con el cierre de la solicitud.</p>	
Procedimiento de Monitoreo y Control del Proyecto	
Alcance	Para monitorear y controlar el alcance del proyecto, se realizará utilizando el método de análisis de variación comparando la línea base con los resultados entregados.
Cronograma	Para monitorear y controlar el cronograma del proyecto, se utilizará los indicadores: SV (Variación del cronograma) y SPI (Índice del rendimiento del cronograma).
Costo	Para monitorear y controlar el costo del proyecto, se utilizará los indicadores: CV (Variación del Costo) y CPI (Índice de rendimiento del Costo).
Procedimiento de Cierre del Proyecto	
<p>Para realizar el cierre del proyecto se utilizará el siguiente procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realización del acta de cierre del proyecto entre el director del proyecto y el patrocinador. 2. Se adjuntarán los entregables del proyecto aprobados. 3. Se adjuntará las lecciones aprendidas del proyecto. 4. Se deberá incluir el informe final con los planes actualizados y lecciones aprendidas. 	
Administración de Líneas Bases	
<p>Para realizar la administración de las líneas bases de alcance, cronograma, costo se utilizará el siguiente procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar la línea base. 2. Registrar las solicitudes de cambio que se presenten en el alcance, cronograma, costo. 3. Comparar mediante los indicadores de monitoreo y control las variaciones presentadas. 	

Revisión de Gestión del Proyecto			
Tipo de revisión	Temas	Alcance	Frecuencia
Escrita	Alcance del proyecto	Verificación de Cumplimiento	Semanal

4.1.2 Registro de beneficios del proyecto

Tabla 57.

Formato para registro de beneficios del Proyecto

Registro de Beneficios del Proyecto			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Beneficios del Proyecto			
Código de Beneficio	BEN01		
Descripción del Beneficio	Retorno de la Inversión del 20% al 25%		
Alineación estratégica	Perspectiva económica		
Plazo de generación	365 días		
Responsable de Beneficio	Gerente de Proyecto		
Métricas de seguimiento	Porcentaje de retorno sobre la inversión		
Riesgos y controles	Falta de capital para la inversión por parte del patrocinador.		

Código de Beneficio	BEN02
Descripción del Beneficio	Disponer de nuevos productos y servicios de protección catódica para el sector petrolero del Ecuador.
Alineación estratégica	Perspectiva institucional
Plazo de generación	90 días
Responsable de Beneficio	Gerente de Proyecto
Métricas de seguimiento	Análisis de variación de alcance, variación de cronograma, índice del rendimiento del cronograma, variación del costo, índice de variación del costo.
Riesgos y controles	Retraso en la constitución de la empresa.
Código de Beneficio	BEN03
Descripción del Beneficio	Disponer de personal capacitado en protección catódica en el Ecuador.
Alineación estratégica	Perspectiva humana
Plazo de generación	365 días
Responsable de Beneficio	Gerente de Proyecto
Métricas de seguimiento	Cantidad de personas capacitadas durante los 365 días.
Riesgos y controles	Falta de interés por parte del personal técnico.
Código de Beneficio	BEN04
Descripción del Beneficio	Realizar el control de corrosión externa en tuberías enterradas y/o sumergidas mediante protección catódica.
Alineación estratégica	Perspectiva medio ambiente
Plazo de generación	365 días
Responsable de Beneficio	Gerente de Proyecto

Métricas de seguimiento	Cantidad de tuberías inspeccionadas durante los 365 días.
Riesgos y controles	Disminución de ventas de servicios de inspección.

4.1.3 Registro de lecciones aprendidas

Tabla 58.

Formato para registro de lecciones aprendidas del Proyecto

Registro de Lecciones Aprendidas del Proyecto			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de inicio:	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Lección Aprendida			
Código de Lección			
Entregable Relacionado			
Problema			
Solución adoptada			
Resultado obtenido			
Lección aprendida			
Responsable de la acción			

4.1.4 Acta de cierre del proyecto

Para realizar el cierre del proyecto se utilizará el siguiente procedimiento, cuyo objetivo es aceptar la finalización de las actividades programadas en el cronograma y la recepción de los entregables del proyecto.

Tabla 59.

Procedimiento para cierre del proyecto

Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Gestión de cierre del Proyecto			
<ul style="list-style-type: none"> • Para el cierre del proyecto, el director tiene la autoridad para solicitar el proceso de cierre. • Para el cierre del proyecto, el patrocinador tiene la autoridad para el proceso de cierre. 			
Proceso para cierre del Proyecto			
1. Solicitud	El director del proyecto realizará la solicitud del cierre		
2. Aprobación	El patrocinador del proyecto realizará la aprobación del cierre		
3. Reunión de cierre	Las partes interesadas participarán de la reunión de cierre.		
4. Anexos	Acta de cierre del proyecto.		
Responsabilidades para cierre del Proyecto			
Rol	Nombre	Responsabilidad	Nivel de autoridad
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Preparar la documentación para el acta de cierre del proyecto	Solicitante

Patrocinador	Inés Guadamud	Aprobar la documentación del acta de cierre del proyecto	Aprobador
--------------	---------------	--	-----------

Tabla 60.*Formato para acta de cierre del proyecto*

Acta de Cierre del Proyecto			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Descripción			
Objetivo	Indicador	Resultado	Variación
Alcance			
Tiempo			
Costo			
Beneficio	Indicador	Resultado	Variación
Beneficio 1:			
Beneficio 2:			
Beneficio 3:			
Beneficio 4:			
Director del Proyecto		Patrocinador del Proyecto	

4.2 Plan de gestión del alcance

En esta sección se presentan los procedimientos para elaboración y aprobación de las todas las actividades que se realizarán en el proyecto, las cuales forman parte del alcance así como también se incluirá las actividades que no forman parte del alcance.

Este plan está conformado por:

1. Plan de gestión del alcance
2. Enunciado de alcance
3. Estructura del desglose de trabajo EDT
4. Diccionario de la estructura del desglose de trabajo
5. Matriz de trazabilidad de requisitos

4.2.1 Plan de gestión del alcance del proyecto

Tabla 61.

Plan de gestión del alcance

Plan de Gestión del Alcance			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023

Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
1. Objetivo			
Definir los procedimientos para elaborar el alcance del proyecto.			
2. Procedimiento para Elaboración y Aprobación del Alcance del Proyecto. EAP			
<p>Para elaborar y aprobar el alcance del proyecto a continuación se presentan los lineamientos recomendados:</p> <p>Procedimiento para elaboración del alcance del proyecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El alcance será elaborado por el director del proyecto. 2. Debe estar de acuerdo a lo establecido en el acta de constitución del proyecto 3. Se deberá incluir los entregables, exclusiones, supuestos y restricciones 4. Se deberá incluir los criterios de aceptación. <p>Procedimiento para aprobación del alcance del proyecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El director del proyecto enviará el alcance al patrocinador para revisión y aprobación. 2. El patrocinador verificará si los requisitos, costos, cronograma cumplen de acuerdo a lo establecido en el acta de constitución del proyecto. 3. El Patrocinador verificará si cumple con la necesidad inicial planteada. 			
3. Procedimiento para Elaboración de Estructura de Desglose de Trabajo. EDT			
<p>Para realizar la elaboración de la Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) para el presente proyecto se recomienda lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la descomposición jerárquica de los entregables en cada fase del proyecto 2. La descomposición se realizará hasta el nivel 3. <ol style="list-style-type: none"> a. Nivel 1. Nombre del Proyecto. b. Nivel 2. Fase. c. Nivel 3. Entregable. 			

3. El Director del Proyecto, revisará y pondrá en conocimiento al Patrocinador para aprobación.
4. Posterior a la aprobación, el Director de Proyecto comunicará a los Interesados la estructura de desglose de trabajo aprobada.

4. Procedimiento para Elaboración del Diccionario de la Estructura de Desglose de Trabajo. D-EDT.

Para realizar el Diccionario EDT, en el presente Proyecto se deberá detallar lo siguiente:

1. Código del EDT
2. Tarea
3. Descripción de la tarea
4. Criterios de aceptación
5. Duración
6. Costo
7. Responsable

El director del proyecto enviará al patrocinador para revisión y aprobación.

5. Procedimiento para Elaboración y Aprobación de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos. MTR.

Para recolectar los requisitos de los interesados, el Director del Proyecto elaborará la Matriz en la cual contará con los siguientes ítems:

1. Código del Requerimiento REQxx
2. Requerido por (Interesado)
3. Descripción del Requisito
4. Justificación del Requisito
5. Tipo
6. Prioridad

<p>7. Criterio de Aceptación</p> <p>8. Método de Validación.</p>
<p>6. Procedimiento para verificación del alcance del Proyecto</p>
<p>El Director del Proyecto será quien realice la verificación del alcance, con una frecuencia semanal, para ello presentará un informe de desempeño cada semana. En dicho informe se valida el cumplimiento de los entregables del proyecto.</p>
<p>7. Procedimiento para Control de Cambios en el Proyecto</p>
<p>Los cambios que pueden presentarse durante la ejecución del proyecto, serán solicitados mediante un documento dirigido al director de proyecto.</p>

4.2.2 Enunciado del alcance del proyecto

El proyecto consiste en realizar el “Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador”. Los requisitos del proyecto son: Constitución de la empresa, carta de comercializador de materiales y equipos, contratos de alquiler de oficina y bodega y adquisición de equipos de cómputo y equipos de trabajo.

Por cada requisito se presentará un entregable, los mismos que serán aprobados de acuerdo a los criterios de aceptación que se describen a continuación. Este proyecto no incluye la administración y operación de la empresa.

El enunciado del alcance del proyecto está conformado por:

1. Descripción del alcance del proyecto
2. Entregables del proyecto

3. Criterios de aceptación
4. Exclusiones del proyecto.

Tabla 62.*Enunciado del Alcance*

Enunciado del Alcance			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Descripción del Alcance del Proyecto			
Requisitos		Características	
REQ01. Constitución de la empresa dentro de la superintendencia de compañías.		Se realizará la contratación de asesoría legal para la constitución de la empresa.	
REQ02. Carta de comercializador de productos		Se realizará la gestión para obtener la carta de comercializador de productos de protección catódica en Ecuador desde una empresa internacional fabricante de materiales y equipos.	
REQ03. Contrato de alquiler de oficina		Se debe identificar, seleccionar y contratar el alquiler de la oficina para funcionamiento de la empresa.	
REQ04. Contrato de alquiler de bodega		Se debe identificar, seleccionar y contratar el alquiler de una bodega para almacenamiento de los materiales, equipos y posterior comercialización.	

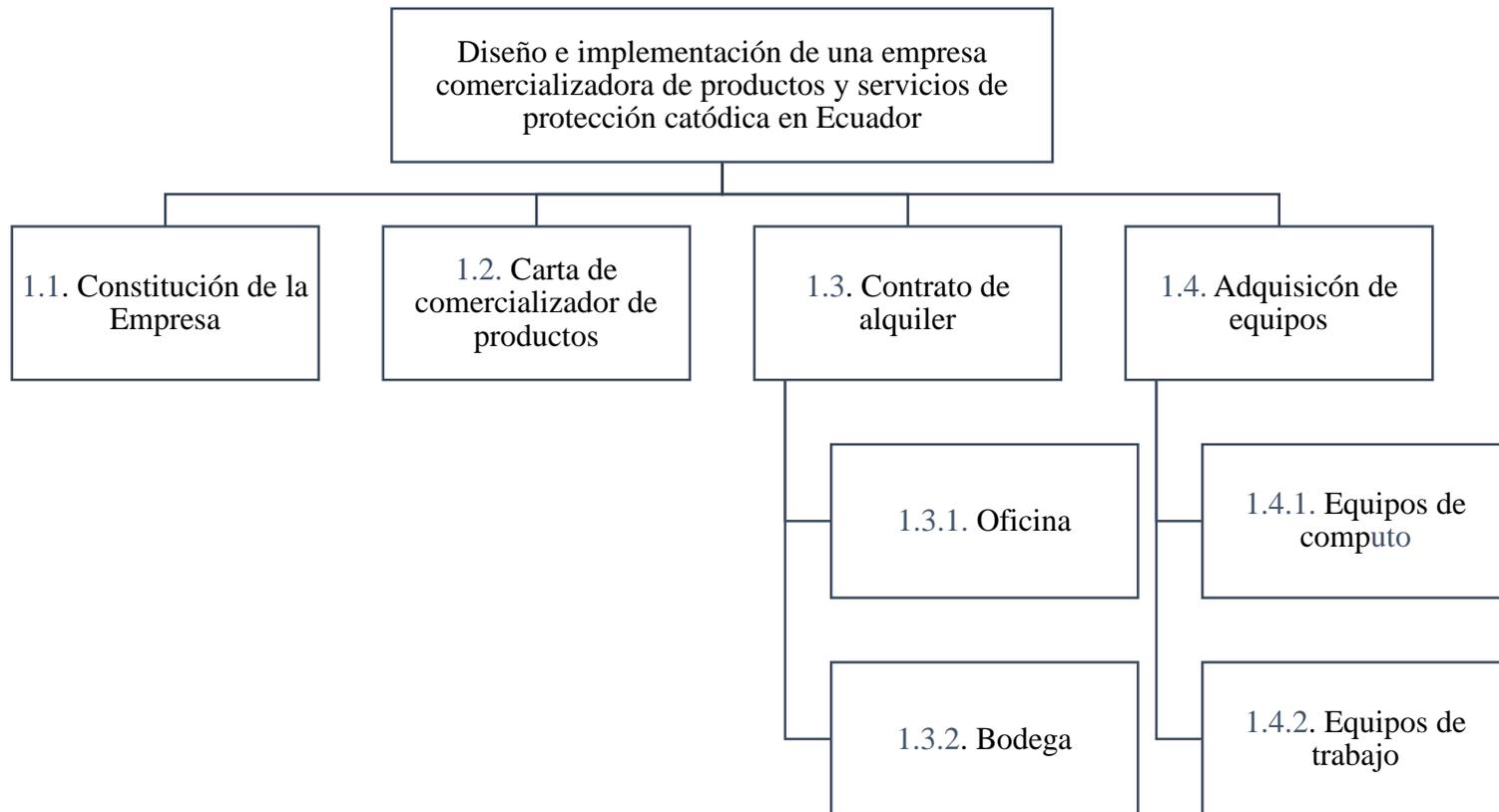
REQ05. Adquisición de equipos de computo	Se realizará la selección y adquisición de los equipos de cómputo para el funcionamiento administrativo de la empresa.
REQ06. Adquisición de equipos de trabajo.	Se realizará la selección y adquisición de los equipos de trabajo para realizar la ejecución de actividades de inspección en campo.
Criterios de Aceptación del Proyecto	
Concepto	Criterios de Aceptación
REQ01. Constitución de la empresa dentro de la superintendencia de compañías.	Empresa inscrita en la superintendencia de compañías, y registrada en el Servicio de Rentas Internas.
REQ02. Carta de comercializador de productos	Documento emitido por la empresa fabricante de productos, traducido al idioma español, notariado.
REQ03. Contrato de alquiler de oficina	Documento firmado entre el representante legal de la empresa y el proveedor del servicio de alquiler. Notariado.
REQ04. Contrato de alquiler de bodega	Documento firmado entre el representante legal de la empresa y el proveedor del servicio de alquiler. Notariado.
REQ05. Adquisición de equipos de computo	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los equipos de cómputo.
REQ06. Adquisición de equipos de trabajo.	Cumplimiento de las especificaciones técnicas de los equipos para trabajo.
Entregables del Proyecto	
Fases del Proyecto	Productos Entregables
Constitución de la empresa	Escritura de constitución de la empresa.
Comercializador	Carta de comercializador de productos
Alquiler de oficina	Contrato de alquiler de oficina
Alquiler de bodega	Contrato de alquiler de bodega

Adquisición de equipos de cómputo	Equipos de cómputo
Adquisición de equipos de trabajo.	Equipos de trabajo
Exclusiones del Proyecto	
El Proyecto no incluye: La administración y operación de la empresa.	
Restricciones del Proyecto	
Internos de la Organización	Externos de la Organización
Baja experiencia en procesos de importación de materiales y equipos.	Disponibilidad restringida del especialista en protección catódica para realizar los trabajos en el Ecuador.
Por ser una empresa nueva se puede tener una baja cartera de clientes en el primer año de operación de la empresa.	Retraso en la emisión de la carta de comercializador de productos en Ecuador por parte del fabricante en EEUU.
Supuestos del Proyecto	
Internos de la Organización	Externos de la Organización
Contar con personal certificado en protección catódica.	Incremento de nuevas facilidades para producción de petróleo. Aprobación de Distribuido de materiales de empresas extranjeras.

4.2.3 Estructura del desglose del trabajo

Figura 6.

Estructura de Desglose del Trabajo EDT



4.2.4 Diccionario de la estructura del desglose de trabajo

Tabla 63.

Diccionario de Estructura de Desglose del Trabajo EDT

Diccionario de la EDT			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Código EDT		Denominación de la Tarea	
1.1		Constitución de la Empresa	
Descripción del entregable	Escritura de constitución de la empresa		
Requisitos del entregable	REQ01. Constitución de la empresa dentro de la superintendencia de compañías.		
Consideraciones Contractuales	Contrato de asesoría legal		
Criterios de Aceptación	Empresa inscrita en la superintendencia de compañías, y registrada en el Servicio de Rentas Internas.		
Responsable	Director del proyecto		
Aprobador	Patrocinador		
Costo Estimado	\$1.1520.00		
Duración Estimada	16 días		
Fecha Límite	2 de octubre de 2023		
Código EDT		Denominación de la Tarea	
1.2.		Comercializador de productos	

Descripción del entregable	Carta de comercializador de productos.	
Requisitos del entregable	REQ02. Carta de comercializador de productos	
Consideraciones Contractuales	No aplica	
Criterios de Aceptación	Documento emitido por la empresa fabricante de productos, traducido al idioma español, notariado.	
Responsable	Director del proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$640.00	
Duración Estimada	5 días	
Fecha Límite	9 de octubre de 2023	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	1.3.1	Alquiler de oficina
Descripción del entregable	Contrato de alquiler de oficina	
Requisitos del entregable	REQ03. Contrato de alquiler de oficina	
Consideraciones Contractuales	Contrato de acuerdo a ley de inquilinato	
Criterios de Aceptación	Documento firmado entre el representante legal de la empresa y el proveedor del servicio de alquiler. Notariado.	
Responsable	Director del proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$960.00	
Duración Estimada	7 días	
Fecha Límite	18 de octubre de 2023	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	1.3.2	Alquiler de bodega

Descripción del entregable	Contrato de alquiler de bodega	
Requisitos del entregable	REQ04. Contrato de alquiler de bodega	
Consideraciones Contractuales	Contrato de acuerdo a ley de inquilinato	
Criterios de Aceptación	Documento firmado entre el representante legal de la empresa y el proveedor del servicio de alquiler. Notariado.	
Responsable	Director del proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$880.00	
Duración Estimada	7 días	
Fecha Límite	27 de octubre de 2023	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	1.4.1	Adquisición de equipos de oficina
Descripción del entregable	Equipos de computo	
Requisitos del entregable	REQ05. Adquisición de equipos de computo	
Consideraciones Contractuales	Orden de compra de equipos	
Criterios de Aceptación	Cumplimiento de especificaciones técnicas de los equipos de cómputo.	
Responsable	Director del proyecto	
Aprobador	Patrocinador	
Costo Estimado	\$4240.00	
Duración Estimada	9 días	
Fecha Límite	9 de noviembre de 2023	
	Código EDT	Denominación de la Tarea
	1.4.2	Adquisición de equipos de trabajo

Descripción del entregable	Equipos de trabajo
Requisitos del entregable	REQ06. Adquisición de equipos de trabajo.
Consideraciones Contractuales	Orden de compra de equipos
Criterios de Aceptación	Cumplimiento de las especificaciones técnicas de los equipos para trabajo.
Responsable	Director del proyecto
Aprobador	Patrocinador
Costo Estimado	16,960.00
Duración Estimada	8 días
Fecha Límite	21 de noviembre de 2023

4.2.5 Matriz de trazabilidad de requisitos

Tabla 64.

Matriz de trazabilidad de requisitos

Matriz de Trazabilidad de Requisitos				
Información del Proyecto				
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.			
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023	
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023	
Código	Requerido por	Descripción del Requisito	Entregable de la EDT	Justificación del Requisito
REQ01.	Patrocinador	Constitución de la empresa dentro de la superintendencia de compañías.	1.1. Escritura de constitución de la Empresa	Para cumplir con el objetivo del proyecto: Obtener un TIR de 20-25%
REQ02.	Patrocinador	Carta de comercializador de productos de protección	1.2. Carta de comercialización de productos en idioma	Para cumplir con el objetivo del proyecto: Obtener un TIR de 20-25%

		catódica en el territorio ecuatoriano	español, apostillada, notariada.	
REQ03.	Patrocinador	Contrato de alquiler de oficina	1.3.1. Contrato de alquiler de oficina, notariado.	Para cumplir con el objetivo del proyecto: Coordinar la inspección técnica de sistemas de protección catódica de 50 a 100 Km al año.
REQ04.	Patrocinador	Contrato de alquiler de bodega materiales, equipos y posterior comercialización.	1.3.2. Contrato de alquiler de bodega, notariado.	Para cumplir con el objetivo del proyecto: Coordinar la inspección técnica de sistemas de protección catódica de 50 a 100 Km al año.
REQ05.	Patrocinador	Adquisición de equipos de computo	1.4.1. Equipos de cómputo de acuerdo a especificaciones técnicas.	Para cumplir con el objetivo del proyecto: Obtener un TIR de 20-25%
REQ06.	Patrocinador	Adquisición de equipos de trabajo	1.4.2. Equipos de trabajo de acuerdo a especificaciones técnicas.	Para cumplir con el objetivo del proyecto: Coordinar la inspección

				técnica de sistemas de protección catódica de 50 a 100 Km al año.
--	--	--	--	---

4.3 Plan de gestión del cronograma

A continuación se presentan los lineamientos para realizar el cronograma del proyecto así como también el monitoreo y control del mismo. Este plan estará conformado por:

1. Plan de gestión del tiempo
2. Cronograma del proyecto
3. Listado de actividades
4. Secuencia de actividades
5. Estimación de duración de actividades
6. Ruta Crítica del Proyecto
7. Programación del proyecto

4.3.1 Plan de gestión del tiempo

Tabla 65.

Plan de gestión del Tiempo

Plan de Gestión del Tiempo			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Metodología del Cronograma			

1. Las actividades (tareas) serán definidas por el equipo del proyecto, en las cuales se determinarán los recursos, el tiempo y el costo.
2. El director del proyecto será encargado de realizar el cronograma, quien deberá presentar al patrocinador para la aprobación.
3. El cronograma se realizará mediante un diagrama de Gantt, en el cual se incluirá las actividades (tareas), duración, fecha de inicio, fecha de finalización, recursos.

Herramientas del Cronograma

1. Para realizar el cronograma se utilizará el software de MicroSoft Project.
2. Para determinar la probabilidad del éxito de la duración del proyecto se utilizará el software @Risk.

Definición de Actividades

1. El director del proyecto, coordinará con el equipo del proyecto la definición de las actividades desglosadas en el EDT (Estructura Desglosada de Trabajo).
2. La duración de cada actividad se definirá de acuerdo a los entregables del proyecto y se asignará la cantidad de tiempo (días) para la ejecución de la actividad.

Secuenciamiento de actividades

1. Se debe establecer la secuencia (sucesora o predecesora) de las actividades según los paquetes de trabajo definidos en el EDT.

Estimación de Recursos de Actividades

1. El director del proyecto estimará para cada actividad, los recursos: materiales, personal.
2. En la hoja de recursos del proyecto se definirá el nombre del recurso, el tipo de recurso y el costo.

Estimación de Duración de Actividades

1. Para establecer la duración aproximada de cada actividad, se utilizará datos históricos de actividades similares realizadas en otros Proyectos.
2. El director del proyecto, será quien defina la duración de cada actividad.
3. Se establecerá la cantidad de días para desarrollar cada actividad.
4. Para determinar la duración esperada en cada actividad se establecerá una duración mínima (a), duración más probable (m), duración máxima (b).
5. Se determinará la duración esperada para cada tarea mediante $\mu = \frac{a+4*m+b}{6}$, adicional se deberá calcular la varianza $\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{36}$, luego la desviación estándar σ .
6. Determinar cuáles son las tareas críticas.

Tarea	Predecesora	Mínima (a)	Más Probable (m)	Máxima (b)	Duración esperada μ	Varianza σ^2	Desviación estándar σ	Tarea Crítica

7. Calcular la duración esperada del proyecto será la suma de las tareas que son críticas por la duración esperada de cada tarea.
8. Calcular la varianza esperada del proyecto será la suma de las varianzas de las tareas críticas.
9. Determinar la desviación estándar de la duración del proyecto será la raíz cuadrada de la varianza.
10. Utilizar el software @Risk con los datos de la Duración Esperada y Desviación Estándar y realizar la distribución normal para determinar la duración esperada del proyecto con un 90% de confiabilidad.
11. En el caso de tener una duración establecida del proyecto, se deberá determinar la probabilidad de éxito de la duración del proyecto
12. Se recomienda escoger una estadística de tendencia central.

Nivel de Exactitud			
1. Para la estimación de la duración de las actividades, se considera un nivel de exactitud (confianza) del 90%.			
Unidades de Medida			
1. La unidad de medida para la elaboración del cronograma será en días de duración de 8 horas, no se considera días festivos.			
Unidades de Control			
1. La unidad para control de avance del cronograma será en porcentaje de avance de lo planificado versus lo ejecutado.			
2. En MS Project se indicará una columna del avance de cada actividad, cada hito y avance general del proyecto.			
Formatos y Reportes del Cronograma			
Formatos del Cronograma	Frecuencia	Reportes del Cronograma	Frecuencia
Definición de actividades	De acuerdo a planificación	Informe de avance	Semanal
Secuencia de actividades	De acuerdo a planificación		
Recursos para actividades	De acuerdo a planificación		
Duración para actividades	De acuerdo a planificación		
Desarrollo del Cronograma			

1. Para el desarrollo del cronograma, se considera la lista de actividades, hitos, secuencia, duración, fecha de inicio, fecha de finalización, con esta información el director del proyecto utilizará el MS Project para realizar la programación.
2. El Cronograma será realizado por el Director del Proyecto y aprobado por el Patrocinador, los cambios que se presenten en el cronograma, serán registrados y deberá existir la aprobación por parte del Patrocinador.
3. Utilizar los lineamientos realizados para la estimación de duración de actividades y estimación de duración del proyecto.

Monitoreo y Control del Cronograma

1. El monitoreo del cronograma se realizará mediante la utilización del MS Project, en el cual se verificará el porcentaje de avance ejecutado versus el porcentaje de avance planificado.

4.3.2 Cronograma del proyecto

Tabla 66.

Línea base del proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador	50 días	2/10/23	11/12/23
Constitución de la empresa	16 días	2/10/23	24/10/23
Carta de comercializador	10 días	24/10/23	7/11/23
Contratos de alquiler	8 días	7/11/23	17/11/23
Alquiler de oficina	8 días	7/11/23	17/11/23
Alquiler de bodega	6 días	7/11/23	15/11/23
Adquisición de equipos	16 días	17/11/23	11/12/23
Equipos de computo	6 días	17/11/23	27/11/23
Equipos de trabajo	10 días	27/11/23	11/12/23

Tabla 67.*Lista de hitos del proyecto*

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador	50 días	2/10/23	11/12/23
1.1	Constitución de la empresa	16 días	2/10/23	24/10/23
1.1.15	Revisión	0 días	23/10/23	23/10/23
1.2	Carta de comercializador	10 días	24/10/23	7/11/23
1.2.4	Revisión	0 días	7/11/23	7/11/23
1.3	Contratos de alquiler	8 días	7/11/23	17/11/23
1.3.1	Alquiler de oficina	8 días	7/11/23	17/11/23
1.3.1.7	Revisión	0 días	16/11/23	16/11/23
1.3.2	Alquiler de bodega	6 días	7/11/23	15/11/23
1.3.2.7	Revisión	0 días	14/11/23	14/11/23
1.4	Adquisición de equipos	16 días	17/11/23	11/12/23
1.4.1	Equipos de computo	6 días	17/11/23	27/11/23
1.4.1.6	Revisión	0 días	26/11/23	26/11/23
1.4.2	Equipos de trabajo	10 días	27/11/23	11/12/23
1.4.2.5	Revisión	0 días	10/12/23	10/12/23

Figura 7.

Cronograma del proyecto – Constitución de la Empresa

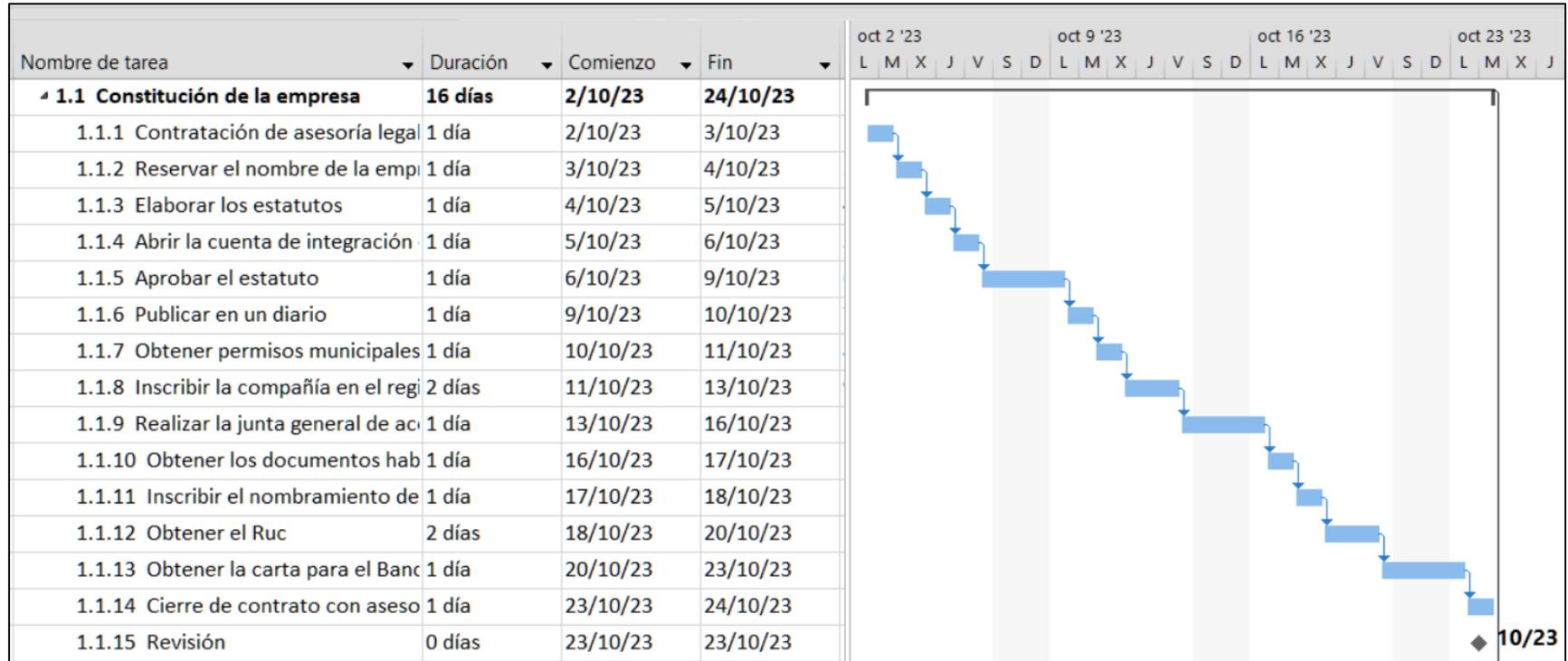


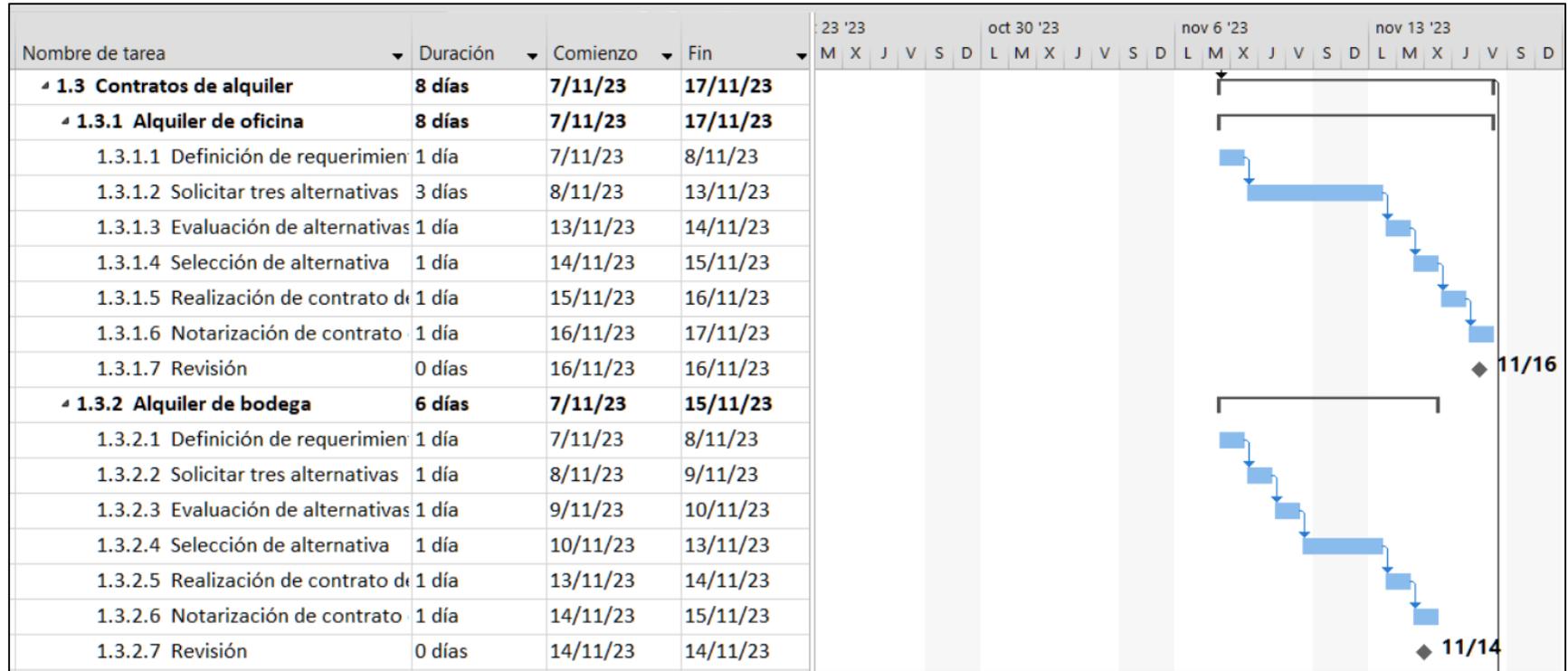
Figura 8.

Cronograma del proyecto – Carta de comercializador

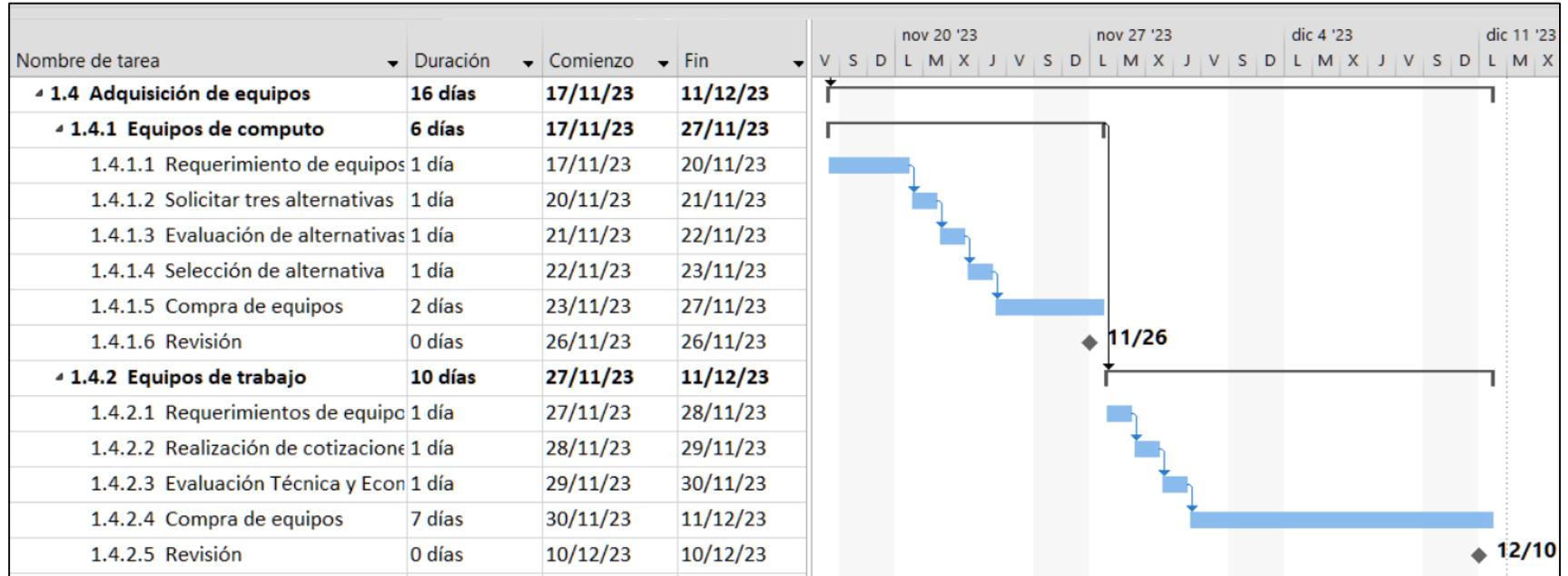


Figura 9.

Cronograma del proyecto – Alquiler de oficina y bodega



Cronograma del proyecto – Alquiler de oficina y bodega



4.3.3 Listado de actividades

Tabla 68.

Actividades del Proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Diseño e implementación de una empresa				
1	comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador	50 días	2/10/23	11/12/23
1.1	Constitución de la empresa	16 días	2/10/23	24/10/23
1.1.1	Contratación de asesoría legal	1 día	2/10/23	3/10/23
1.1.2	Reservar el nombre de la empresa	1 día	3/10/23	4/10/23
1.1.3	Elaborar los estatutos	1 día	4/10/23	5/10/23
1.1.4	Abrir la cuenta de integración de capital	1 día	5/10/23	6/10/23
1.1.5	Aprobar el estatuto	1 día	6/10/23	9/10/23
1.1.6	Publicar en un diario	1 día	9/10/23	10/10/23
1.1.7	Obtener permisos municipales	1 día	10/10/23	11/10/23
1.1.8	Inscribir la compañía en el registro mercantil	2 días	11/10/23	13/10/23
1.1.9	Realizar la junta general de accionistas	1 día	13/10/23	16/10/23
1.1.10	Obtener los documentos habilitantes	1 día	16/10/23	17/10/23
1.1.11	Inscribir el nombramiento del representante	1 día	17/10/23	18/10/23
1.1.12	Obtener el Ruc	2 días	18/10/23	20/10/23
1.1.13	Obtener la carta para el Banco	1 día	20/10/23	23/10/23
1.1.14	Cierre de contrato con asesor legal	1 día	23/10/23	24/10/23
1.1.15	Revisión	0 días	23/10/23	23/10/23
1.2	Carta de comercializador	10 días	24/10/23	7/11/23
1.2.1	Solicitud de carta a fabricante de materiales	2 días	24/10/23	26/10/23
1.2.2	Emisión de carta de comercializador	7 días	26/10/23	6/11/23
1.2.3	Notarización de carta de comercializador	1 día	6/11/23	7/11/23

1.2.4	Revisión	0 días	7/11/23	7/11/23
1.3	Contratos de alquiler	8 días	7/11/23	17/11/23
1.3.1	Alquiler de oficina	8 días	7/11/23	17/11/23
1.3.1.1	Definición de requerimientos de oficina	1 día	7/11/23	8/11/23
1.3.1.2	Solicitar tres alternativas	3 días	8/11/23	13/11/23
1.3.1.3	Evaluación de alternativas	1 día	13/11/23	14/11/23
1.3.1.4	Selección de alternativa	1 día	14/11/23	15/11/23
1.3.1.5	Realización de contrato de alquiler	1 día	15/11/23	16/11/23
1.3.1.6	Notarización de contrato de alquiler	1 día	16/11/23	17/11/23
1.3.1.7	Revisión	0 días	16/11/23	16/11/23
1.3.2	Alquiler de bodega	6 días	7/11/23	15/11/23
1.3.2.1	Definición de requerimientos de bodega	1 día	7/11/23	8/11/23
1.3.2.2	Solicitar tres alternativas	1 día	8/11/23	9/11/23
1.3.2.3	Evaluación de alternativas	1 día	9/11/23	10/11/23
1.3.2.4	Selección de alternativa	1 día	10/11/23	13/11/23
1.3.2.5	Realización de contrato de alquiler	1 día	13/11/23	14/11/23
1.3.2.6	Notarización de contrato de alquiler	1 día	14/11/23	15/11/23
1.3.2.7	Revisión	0 días	14/11/23	14/11/23
1.4	Adquisición de equipos	16 días	17/11/23	11/12/23
1.4.1	Equipos de computo	6 días	17/11/23	27/11/23
1.4.1.1	Requerimiento de equipos de computo	1 día	17/11/23	20/11/23
1.4.1.2	Solicitar tres alternativas	1 día	20/11/23	21/11/23
1.4.1.3	Evaluación de alternativas	1 día	21/11/23	22/11/23
1.4.1.4	Selección de alternativa	1 día	22/11/23	23/11/23
1.4.1.5	Compra de equipos	2 días	23/11/23	27/11/23
1.4.1.6	Revisión	0 días	26/11/23	26/11/23
1.4.2	Equipos de trabajo	10 días	27/11/23	11/12/23
1.4.2.1	Requerimientos de equipos de trabajo	1 día	27/11/23	28/11/23

1.4.2.2	Realización de cotizaciones	1 día	28/11/23	29/11/23
1.4.2.3	Evaluación Técnica y Económica	1 día	29/11/23	30/11/23
1.4.2.4	Compra de equipos	7 días	30/11/23	11/12/23
1.4.2.5	Revisión	0 días	10/12/23	10/12/23

4.3.4 Secuencia de actividades

Tabla 69.

Secuencia de actividades del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Diseño e implementación de una empresa					
1	comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador	50 días	2/10/23	11/12/23	
1.1	Constitución de la empresa	16 días	2/10/23	24/10/23	
1.1.1	Contratación de asesoría legal	1 día	2/10/23	3/10/23	
1.1.2	Reservar el nombre de la empresa	1 día	3/10/23	4/10/23	3
1.1.3	Elaborar los estatutos	1 día	4/10/23	5/10/23	4
1.1.4	Abrir la cuenta de integración de capital	1 día	5/10/23	6/10/23	5
1.1.5	Aprobar el estatuto	1 día	6/10/23	9/10/23	6
1.1.6	Publicar en un diario	1 día	9/10/23	10/10/23	7
1.1.7	Obtener permisos municipales	1 día	10/10/23	11/10/23	8
1.1.8	Inscribir la compañía en el registro mercantil	2 días	11/10/23	13/10/23	9
1.1.9	Realizar la junta general de accionistas	1 día	13/10/23	16/10/23	10
1.1.10	Obtener los documentos habilitantes	1 día	16/10/23	17/10/23	11

1.1.11	Inscribir el nombramiento del representante	1 día	17/10/23	18/10/23	12
1.1.12	Obtener el Ruc	2 días	18/10/23	20/10/23	13
1.1.13	Obtener la carta para el Banco	1 día	20/10/23	23/10/23	14
1.1.14	Cierre de contrato con asesor legal	1 día	23/10/23	24/10/23	15
1.1.15	Revisión	0 días	23/10/23	23/10/23	
1.2	Carta de comercializador	10 días	24/10/23	7/11/23	2
1.2.1	Solicitud de carta a fabricante de materiales	2 días	24/10/23	26/10/23	
1.2.2	Emisión de carta de comercializador	7 días	26/10/23	6/11/23	19
1.2.3	Notarización de carta de comercializador	1 día	6/11/23	7/11/23	20
1.2.4	Revisión	0 días	7/11/23	7/11/23	21
1.3	Contratos de alquiler	8 días	7/11/23	17/11/23	18
1.3.1	Alquiler de oficina	8 días	7/11/23	17/11/23	
1.3.1.1	Definición de requerimientos de oficina	1 día	7/11/23	8/11/23	
1.3.1.2	Solicitar tres alternativas	3 días	8/11/23	13/11/23	25
1.3.1.3	Evaluación de alternativas	1 día	13/11/23	14/11/23	26
1.3.1.4	Selección de alternativa	1 día	14/11/23	15/11/23	27
1.3.1.5	Realización de contrato de alquiler	1 día	15/11/23	16/11/23	28
1.3.1.6	Notarización de contrato de alquiler	1 día	16/11/23	17/11/23	29
1.3.1.7	Revisión	0 días	16/11/23	16/11/23	
1.3.2	Alquiler de bodega	6 días	7/11/23	15/11/23	
1.3.2.1	Definición de requerimientos de bodega	1 día	7/11/23	8/11/23	
1.3.2.2	Solicitar tres alternativas	1 día	8/11/23	9/11/23	33
1.3.2.3	Evaluación de alternativas	1 día	9/11/23	10/11/23	34
1.3.2.4	Selección de alternativa	1 día	10/11/23	13/11/23	35
1.3.2.5	Realización de contrato de alquiler	1 día	13/11/23	14/11/23	36

1.3.2.6	Notarización de contrato de alquiler	1 día	14/11/23	15/11/23	37
1.3.2.7	Revisión	0 días	14/11/23	14/11/23	
1.4	Adquisición de equipos	16 días	17/11/23	11/12/23	23
1.4.1	Equipos de computo	6 días	17/11/23	27/11/23	
1.4.1.1	Requerimiento de equipos de computo	1 día	17/11/23	20/11/23	
1.4.1.2	Solicitar tres alternativas	1 día	20/11/23	21/11/23	42
1.4.1.3	Evaluación de alternativas	1 día	21/11/23	22/11/23	43
1.4.1.4	Selección de alternativa	1 día	22/11/23	23/11/23	44
1.4.1.5	Compra de equipos	2 días	23/11/23	27/11/23	45
1.4.1.6	Revisión	0 días	26/11/23	26/11/23	
1.4.2	Equipos de trabajo	10 días	27/11/23	11/12/23	41
1.4.2.1	Requerimientos de equipos de trabajo	1 día	27/11/23	28/11/23	
1.4.2.2	Realización de cotizaciones	1 día	28/11/23	29/11/23	49
1.4.2.3	Evaluación Técnica y Económica	1 día	29/11/23	30/11/23	50
1.4.2.4	Compra de equipos	7 días	30/11/23	11/12/23	51
1.4.2.5	Revisión	0 días	10/12/23	10/12/23	

4.3.5 Estimación de recursos de actividades

Tabla 70.

Estimación de Actividades del Proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Tipo de Estimación	Nivel de Exactitud
	Diseño e implementación de una empresa			
1	comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador	50 días		
1.1	Constitución de la empresa	16 días	Pert	90%

1.2	Carta de comercializador	10 días	Pert	90%
1.3	Contratos de alquiler	8 días	Pert	90%
1.3.1	Alquiler de oficina	8 días	Pert	90%
1.3.2	Alquiler de bodega	6 días	Pert	90%
1.4	Adquisición de equipos	16 días	Pert	90%
1.4.1	Equipos de computo	6 días	Pert	90%
1.4.2	Equipos de trabajo	10 días	Pert	90%

4.3.6 Ruta crítica del proyecto

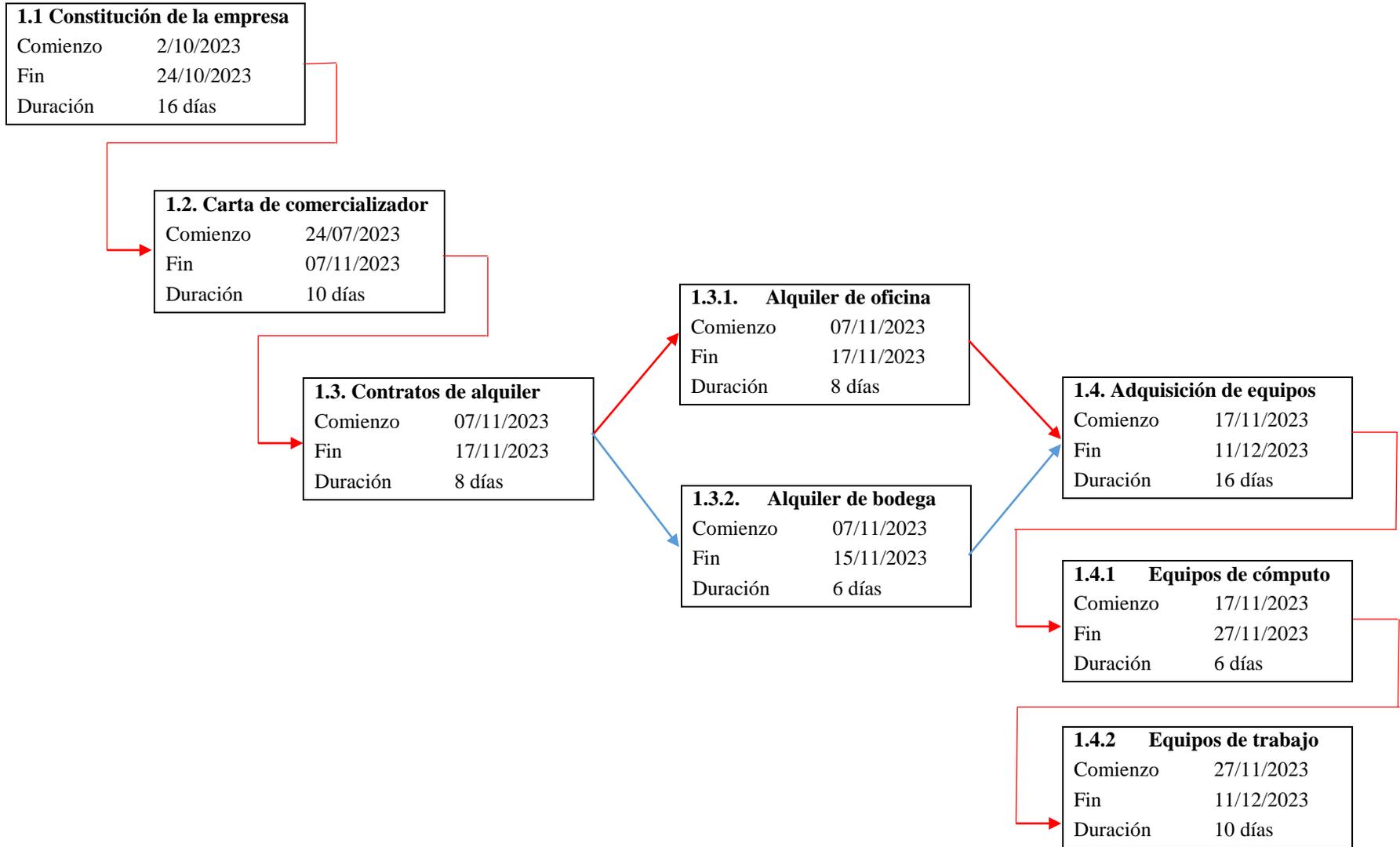
Tabla 71.

Ruta Crítica

Tarea	Actividad	Predecesor	Duración (días)	Tareas Críticas
Constitución de Empresa	1		16	x
Carta de Comercializador	2	1	10	x
Alquiler de Oficina	3	2	8	x
Alquiler de Bodega	4	2	6	
Compra de equipos de computo	5	3, 4	6	x
Compra de equipos de trabajo	6	5	16	x
				56

Figura 10.

Diagrama de red con ruta crítica.



4.3.7 Programación del proyecto

Para determinar la duración esperada del proyecto, se utilizan datos de duración de las actividades, considerando el tiempo mínimo (a), el tiempo más probable (m), el tiempo máximo (b). Se determina la duración esperada para cada tarea (μ), la varianza (σ^2), y la desviación estándar (σ).

Tabla 72.

Duración esperada de las tareas

Tarea	Actividad	Predece sor	Duración	Duración	Duración	Duración	Varianza	Desviaci	Tar
			mínima	más probable	máxima	esperada	de duración esperada	ón estándar	
			a	m	b	μ	σ^2	σ	
Constitución de Empresa	1		13	16	20	16.17	1.36	1.17	x
Carta de Comercializador	2	1	8	10	12	10.00	0.44	0.67	x
Alquiler de Oficina	3	2	6	8	11	8.17	0.69	0.83	x
Alquiler de Bodega	4	2	5	6	7	6.00	0.11	0.33	
Compra de equipos de computo	5	3, 4	5	6	7	6.00	0.11	0.33	x
Compra de equipos de trabajo	6	5	13	16	20	16.17	1.36	1.17	x

Posteriormente se determina la duración estimada del proyecto considerando:

- Las tareas críticas con la estimación esperada.
- Las tareas críticas con la varianza de duración cada tarea
- La desviación estándar de la duración esperada del proyecto
- Nivel de confianza
- Simulación en @Risk mediante una distribución normal

Tabla 73.

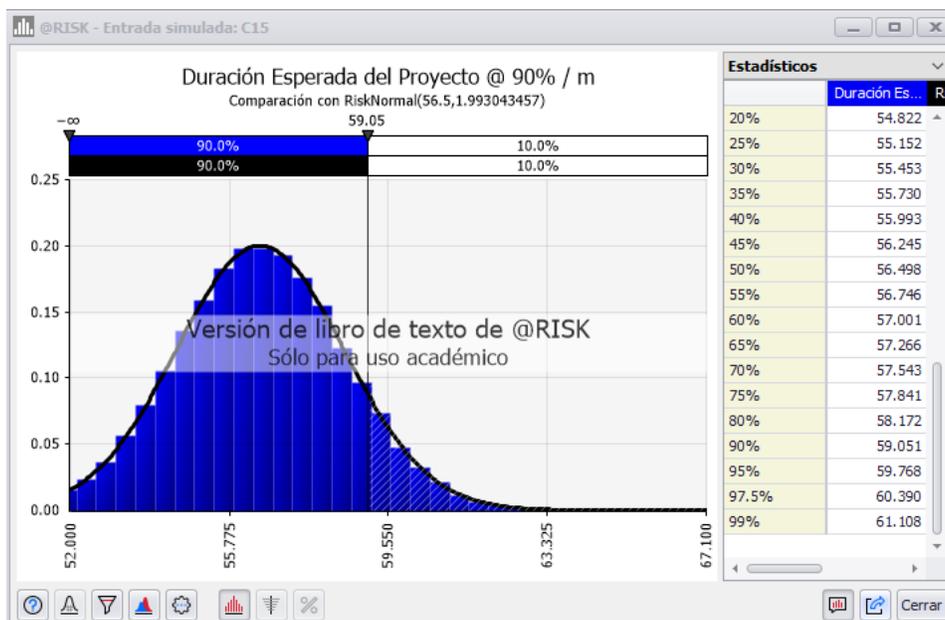
Duración esperada del proyecto

Duración esperada del proyecto	μ	56.50
Varianza de la duración esperada	σ^2	4
Desviación estándar de la duración del proyecto	σ	2.0
Nivel de confianza		90%
Duración esperada del proyecto @ 90%		59.05

Mediante la simulación en @Risk se determina la duración esperada en una distribución normal a un nivel de confianza del 90%.

Figura 11.

Simulación de cronograma en @Risk



4.4 Plan de gestión de costos

En este plan, se presenta la estimación de los costos de cada una de las actividades entregables del proyecto y posteriormente determinar el presupuesto requerido.

Este plan consta de las siguientes partes:

1. Plan de gestión del presupuesto
2. Estimación de costos
3. Presupuesto del proyecto

4.4.1 Plan de gestión del presupuesto

Determinar el presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada.

Tabla 74.

Plan de Gestión del Presupuesto

Plan de Gestión del Presupuesto	
Información del Proyecto	
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador

Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Tipos de Estimación del Presupuesto			
Tipo de Estimación	Método de Estimación	Nivel de Precisión	
Estimación por tres valores	Más probable (cM) Optimista (cO) Pesimista (cP) Costo Esperado (cE) $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$	Redondeo al inmediato superior de dos decimales.	
Unidades de Medida			
Tipo de Recurso		Unidades de Medida	
Personal		Costo USD\$ / hora	
Material		Costo USD\$ / uso	
Umbrales de Control			
Alcance	Variación Permitida	Acción por exceso de tolerancia	
Presupuesto del Proyecto	+/- 5%		
Métodos de Medición del Valor Ganado EVM			
Alcance	Métodos de Medición	Modo de Medición	
Presupuesto del Proyecto	Curva S: Tiempo vs Costos Acumulado	Porcentaje de avance de ejecución de presupuesto.	
Pronóstico del Valor Ganado			
Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo (5W-2H)	
Variación del Costo CV	$CV = EV - AC$ CV: Cost Variance EV: Earned Value AC: Actual Cost		
Índice de desempeño del Costo CPI	$CPI = EV / AC$		
Variación del Tiempo SV	$SV = EV - PV$ SV: Schedule Variance EV: Earned Value		

	PV: Planed Value	
Índice de rendimiento del Cronograma SPI	$SPI = EV / PV$	
Niveles de Estimación y Control		
Tipo de estimación de costos	Nivel de estimación de costos	Nivel de Control de costos
1. Estimación por tres valores	Más probable (cM) Optimista (cO) Pesimista (cP) Costo Esperado (cE) $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$	
2. Simulación Monte Carlo utilizando @Risk	Distribución Triangular	
Sistema de Control de Tiempos		
El director del proyecto utilizará el MS Project para informar los avances del proyecto, así como también será el responsable de controlar y actualizar el cronograma del proyecto.		
Sistema de Control de Costos		
El director de proyecto, actualizará el cronograma en función de la información del Valor Ganado de cada actividad del proyecto.		
Se deberá incluir la reserva de contingencia a la línea base, adicional se deberá considerar una reserva de gestión.		
La reserva de contingencia se utilizará cuando se presenten los impactos determinados por la evaluación de riesgos.		
La reserva de gestión se considerará un 5% de la línea base, y se utilizará bajo aprobación del Director del Proyecto.		
Sistema de Control de Cambios de Costos		

Cuando se presente una solicitud de cambio por parte de los interesados, el director de proyecto solicitará al patrocinador la aprobación, para ello deberá adjuntar: solicitud de cambios, acta de reunión, re-planificación.).

4.4.2 Estimación de costos

Tabla 75.

Recursos para el Proyecto

Plan de Gestión del Presupuesto				
Información del Proyecto				
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador			
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023	
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023	
Estimación de Costos				
Nombre del Recurso	Tipo	Iniciales	Tasa	Costo
Gerente de Proyecto	Trabajo	GDP	\$20.00/hora	\$0.00
Especialista de Proyecto	Trabajo	EDP	\$10.00/hora	\$0.00
Especialista Legal	Trabajo	ELG	\$10.00/hora	\$0.00
Equipos de Computo	Material	PEC	\$0.00	\$3,600.00
Equipos de Trabajo	Material	PET	\$0.00	\$16,400.00
Patrocinadores	Trabajo	PAT	\$20.00/hora	\$0.00

A continuación se presenta los costos de cada actividad del proyecto, considerando el costo más Probable cM

Tabla 76.*Presupuesto del Proyecto*

EDT	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos	Costo
1	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador	50 días		\$26,000.00
1.1	Constitución de la empresa	16 días		\$1,520.00
1.1.1	Contratación de asesoría legal	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.1.2	Reservar el nombre de la empresa	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.3	Elaborar los estatutos	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.4	Abrir la cuenta de integración de capital	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.5	Aprobar el estatuto	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.6	Publicar en un diario	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.7	Obtener permisos municipales	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.8	Inscribir la compañía en el registro mercantil	2 días	Especialista Legal	\$160.00
1.1.9	Realizar la junta general de accionistas	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.10	Obtener los documentos habilitantes	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.11	Inscribir el nombramiento del representante	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.12	Obtener el Ruc	2 días	Especialista Legal	\$160.00

1.1.13	Obtener la carta para el Banco	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.1.14	Cierre de contrato con asesor legal	1 día	Especialista Legal, Gerente de Proyecto	\$240.00
1.2	Carta de comercializador	10 días		\$1,520.00
1.2.1	Solicitud de carta a fabricante de materiales	2 días	Gerente de Proyecto	\$320.00
1.2.2	Emisión de carta de comercializador	7 días	Gerente de Proyecto	\$1,120.00
1.2.3	Notarización de carta de comercializador	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.3	Contratos de alquiler	8 días		\$1,920.00
1.3.1	Alquiler de oficina	8 días		\$1,040.00
1.3.1.1	Definición de requerimientos de oficina	1 día	Especialista de Proyecto, Gerente de Proyecto	\$240.00
1.3.1.2	Solicitar tres alternativas	3 días	Especialista de Proyecto	\$240.00
1.3.1.3	Evaluación de alternativas	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.3.1.4	Selección de alternativa	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.3.1.5	Realización de contrato de alquiler	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.3.1.6	Notarización de contrato de alquiler	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.3.2	Alquiler de bodega	6 días		\$880.00
1.3.2.1	Definición de requerimientos de bodega	1 día	Especialista de Proyecto,	\$240.00

			Gerente de Proyecto	
1.3.2.2	Solicitar tres alternativas	1 día	Especialista de Proyecto	\$80.00
1.3.2.3	Evaluación de alternativas	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.3.2.4	Selección de alternativa	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.3.2.5	Realización de contrato de alquiler	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.3.2.6	Notarización de contrato de alquiler	1 día	Especialista Legal	\$80.00
1.4	Adquisición de equipos	16 días		\$21,040.00
1.4.1	Equipos de computo	6 días		\$4,160.00
1.4.1.1	Requerimiento de equipos de computo	1 día	Especialista de Proyecto, Gerente de Proyecto	\$240.00
1.4.1.2	Solicitar tres alternativas	1 día	Especialista de Proyecto	\$80.00
1.4.1.3	Evaluación de alternativas	1 día	Especialista de Proyecto	\$80.00
1.4.1.4	Selección de alternativa	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.4.1.5	Compra de equipos	2 días	Equipo de Computo	\$3,600.00
1.4.2	Equipos de trabajo	10 días		\$16,880.00
1.4.2.1	Requerimientos de equipos de trabajo	1 día	Especialista de Proyecto, Gerente de Proyecto	\$240.00

1.4.2.2	Realización de cotizaciones	1 día	Especialista de Proyecto	\$80.00
1.4.2.3	Evaluación Técnica y Económica	1 día	Gerente de Proyecto	\$160.00
1.4.2.4	Compra de equipos	7 días	Equipo de Trabajo	\$16,400.00

El presupuesto del proyecto considerando los costos más probables de los recursos será de USD\$ 26,000.00

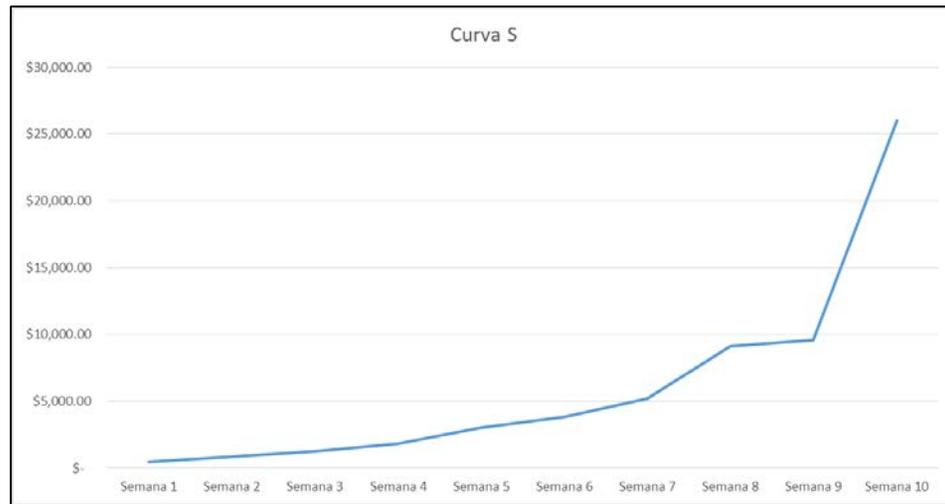
Tabla 77.

Curva S

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor Planificado	\$ 480.00	\$ 400.00	\$ 400.00	\$ 560.00	\$ 1,200.00	\$ 800.00	\$ 1,360.00	\$ 3,920.00	\$ 480.00	\$ 16,400.00
Valor Acumulado	\$ 480.00	\$ 880.00	\$ 1,280.00	\$ 1,840.00	\$ 3,040.00	\$ 3,840.00	\$ 5,200.00	\$ 9,120.00	\$ 9,600.00	\$ 26,000.00

Figura 12.

Curva S del proyecto



Para determinar el presupuesto requerido mediante el método de los tres valores, se utilizará los escenarios para costos optimista y pesimista, para ello se considera los siguientes valores de los recursos.

Tabla 78.

Estimación de costos por tres valores

Nombre del Recurso	Más Probable		Optimista		Pesimista	
	cM		cO		cP	
	Tasa	Costo	Tasa	Costo	Tasa	Costo
	USD/hora	USD	USD/hora	USD	USD/hora	USD
Gerente de Proyecto	20	0	25		16	
Especialista de Proyecto	10	0	13		8	
Especialista Legal	10	0	13		8	
Equipos de Computo	0	3,600	0	4,000	3,000	3,000
Equipos de Trabajo	0	16,400	0	20,000	15,000	15,000
Patrocinador	20	0	25		16	

Nota: Costos estimados por cada recurso para realizar el cálculo del presupuesto mediante estimación de tres valores.

4.4.3 Presupuesto del proyecto

Para determinar el presupuesto total del proyecto se utilizará los siguientes datos.

Tabla 79.*Costos para estimación de presupuesto por medio de tres valores.*

EDT	Entregable	Tipo de Recurso	Costo Más Probable cM	Costo Optimista cO	Costo Pesimista cP
1.1	Constitución de Empresa	Trabajo	\$1,520.00	\$1,960.00	\$1,216.00
1.2	Carta de Comercializador	Trabajo	\$1,520.00	\$1,904.00	\$1,216.00
1.3.1	Alquiler de Oficina	Trabajo	\$1,040.00	\$1,320.00	\$832.00
1.3.2	Alquiler de Bodega	Trabajo	\$880.00	\$1,112.00	\$704.00
1.4.1	Compra de equipos de computo	Material	\$4,160.00	\$4,712.00	\$3,448.00
1.4.2	Compra de equipos de trabajo	Material	\$16,880.00	\$20,608.00	\$15,384.00
Total			\$26,000.00	\$31,616.00	\$22,800.00

Tabla 80.*Reserva de contingencia debido a riesgos*

EDT	Entregable	Duración más probable (días) t	Costo más probable (USD) C	Código	Riesgo	Probabilidad P	Impacto I	Impacto en Tiempo It = t*I	Impacto en Costo Ic = C*I	Riesgo en el Tiempo Rt = P*It	Riesgo en el Costo Rc=P*Ic
1.1	Escritura de constitución de la empresa	16	\$1,520.00	R1	Retraso en la constitución de la Empresa	Alta 0.7	Alto 0.4	6.4	\$ 608	4.48	\$ 426
1.2	Carta de distribuidor y comercializador autorizado de materiales y equipos	10	\$1,520.00	R2	Retraso en la importación de materiales	0.7 0.5	Alto 0.4	3.2	\$ 608	2	\$ 304
1.3.1	Contrato de alquiler de oficina	8	\$1,040.00	R3	Proveedor no cumpla con contrato	Baja 0.3	Moderado 0.2	1.4	\$ 208	0.48	\$ 62
1.3.2	Contrato de alquiler de bodega	6	\$880.00	R4	Proveedor no cumpla con contrato	Baja 0.3	Moderado 0.2	1.4	\$ 176	0.36	\$ 53
1.4.1	Adquisición de equipos de cómputo	6	\$4,160.00	R5	Precios elevados de equipos de cómputo	Mediana 0.5	Moderado 0.2	2.2	\$ 832	0.6	\$ 416
1.4.2	Adquisición de equipos de trabajo	10	\$16,880.00	R6	Retraso en la adquisición de equipos para realizar los trabajos	Alta 0.7	Alto 0.4	4.4	\$ 6,752	2.8	\$ 4,726
											\$ 5,987

Utilizando el método por tres valores, el presupuesto del proyecto será:

Tabla 81.

Presupuesto del proyecto por el método de tres valores.

EDT	Entregable	Tipo de Recurso	Costo Más Probable cM	Costo Optimista cO	Costo Pesimista cP	Costo Esperado $cE = (cO + 4*cM + cP)/6$
1.1	Constitución de Empresa	Trabajo	\$1,520.00	\$1,960.00	\$1,216.00	\$1,542.67
1.2	Carta de Comercializador	Trabajo	\$1,520.00	\$1,904.00	\$1,216.00	\$1,533.33
1.3.1	Alquiler de Oficina	Trabajo	\$1,040.00	\$1,320.00	\$832.00	\$1,052.00
1.3.2	Alquiler de Bodega	Trabajo	\$880.00	\$1,112.00	\$704.00	\$889.33
1.4.1	Compra de equipos de computo	Material	\$4,160.00	\$4,712.00	\$3,448.00	\$4,133.33
1.4.2	Compra de equipos de trabajo	Material	\$16,880.00	\$20,608.00	\$15,384.00	\$17,252.00
Total			\$26,000.00	\$31,616.00	\$22,800.00	\$ 26,402.67
Reserva de Contingencia (Análisis de Riesgos)						\$ 5,987.20
Línea Base del Presupuesto						\$ 32,389.87
Reserva de Gestión (5% establecido para el proyecto)						\$ 1,619.49
Presupuesto Total del Proyecto						\$ 34,009.36

El presupuesto del proyecto considerando el método de los tres valores, más la reserva de contingencia, más la reserva de gestión será de USD\$ 34,00.36.

Para determinar el presupuesto del proyecto, también se utiliza el método de Simulación de Montecarlo en @Risk y realizando una simulación con 1000 Iteraciones.

A continuación se presenta el cálculo de la reserva de contingencia mediante simulación utilizado distribución Bernoulli y Distribución Triangular.

Tabla 82.

Reserva de contingencia mediante simulación de montecarlo

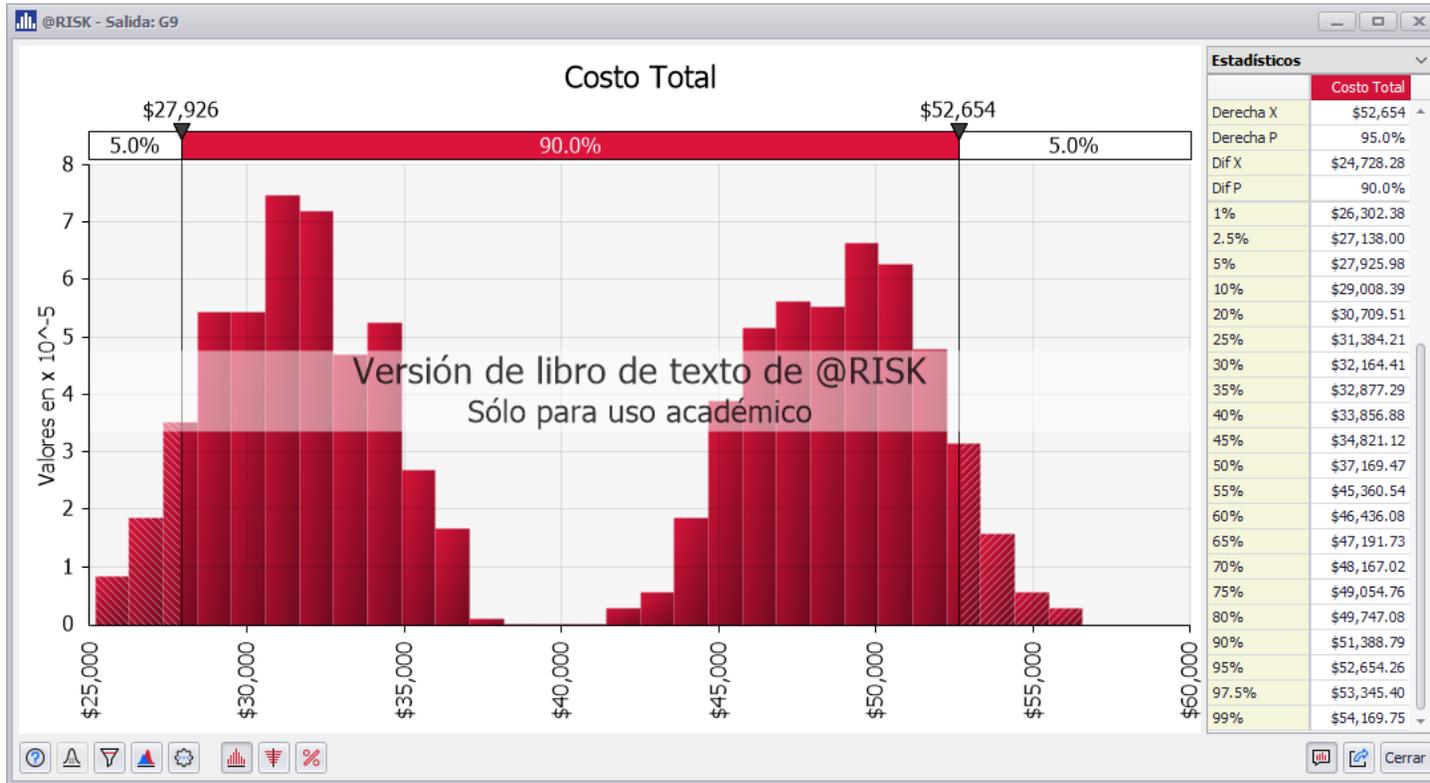
EDT	Entregable	Código	Riesgo	Probabilidad	Ocurrencia (Distribución Bernoulli)	Más Probable	Máximo	Mínimo	Impacto (Distribución Triangular)	Impacto Observado
1.1	Constitución de Empresa	R1	Retraso en la constitución de la Empresa	70%	1	\$1,520.00	\$1,960.00	\$1,216.00	\$1,490.27	\$1,490.27
1.2	Carta de Comercializador	R2	Retraso en la importación de materiales	70%	1	\$1,520.00	\$1,904.00	\$1,216.00	\$1,816.55	\$1,816.55
1.3.1	Alquiler de Oficina	R3	Proveedor no cumpla con contrato	30%	0	\$1,040.00	\$1,320.00	\$832.00	\$1,220.53	\$0.00
1.3.2	Alquiler de Bodega	R4	Proveedor no cumpla con contrato	30%	1	\$880.00	\$1,112.00	\$704.00	\$864.93	\$864.93
1.4.1	Compra de equipos de computo	R5	Precios elevados de equipos de cómputo	50%	0	\$4,160.00	\$4,712.00	\$3,448.00	\$4,391.66	\$4,391.66
1.4.2	Compra de equipos de trabajo	R6	Retraso en adquisición de equipos	70%	1	\$16,880.00	\$20,608.00	\$15,384.00	\$17,070.53	\$0.00
										\$21,242.28

Tabla 83.*Presupuesto del proyecto mediante Simulación de Montecarlo.*

EDT	Entregable	Tipo de Recurso	Costo Más Probable cM	Costo Optimista cO	Costo Pesimista cP	Costo Esperador Distribución Triangular
1.1	Constitución de Empresa	Trabajo	\$1,520.00	\$1,960.00	\$1,216.00	\$1,484.90
1.2	Carta de Comercializador	Trabajo	\$1,520.00	\$1,904.00	\$1,216.00	\$1,615.56
1.3.1	Alquiler de Oficina	Trabajo	\$1,040.00	\$1,320.00	\$832.00	\$1,008.18
1.3.2	Alquiler de Bodega	Trabajo	\$880.00	\$1,112.00	\$704.00	\$1,035.06
1.4.1	Compra de equipos de computo	Material	\$4,160.00	\$4,712.00	\$3,448.00	\$4,517.69
1.4.2	Compra de equipos de trabajo	Material	\$16,880.00	\$20,608.00	\$15,384.00	\$17,126.67
	Registro de Riesgo					\$21,242.28
	Total		\$26,000.00	\$31,616.00	\$22,800.00	\$48,030.35
					Presupuesto Determinístico	\$26,000.00
					Costo Promedio	\$40,186.44
					Probabilidad de Éxito	90%
					Costo @ Probabilidad de Éxito	\$51,388.79
					Contingencia Técnica	\$14,186.44
					Contingencia Gerencial	\$11,202.35
					Total para contingencias	\$25,388.79

Figura 13.

Simulación del presupuesto del proyecto en @Risk



4.5 Plan de gestión de la calidad

Este plan estará conformado por:

1. Plan de gestión de la calidad
2. Métricas de calidad
3. Lista de verificación de la calidad

4.5.1 Plan de gestión de la calidad

Tabla 84.

Plan de Gestión de la Calidad

Plan de Gestión de la Calidad			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de inicio:	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de finalización:	11 de diciembre de 2023
Política de Calidad del Proyecto			
<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un servicio eficiente encaminado al cumplimiento de los requisitos de las partes interesadas • Cumplir los estándares internacionales de calidad • Mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad 			

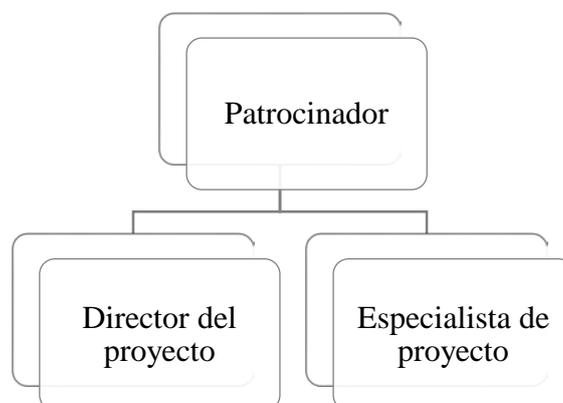
Línea Base de Calidad del Proyecto				
Factor de Calidad	Objetivo de Calidad	Métrica	Frecuencia y Momento de Medición	Frecuencia y Momento de Reporte
Aprobación de los entregables	Aprobación del 100% de los entregables	% Porcentaje de entregables aprobados	Semanal	Semanal
Desempeño del Tiempo del Proyecto	SPI \geq 0.95	SPI	Semanal	Semanal
Desempeño del Costo del Proyecto	CPI \geq 0.95	CPI	Semanal	Semanal
Actividades de Calidad				
Entregable	Estándar Aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control	
1. Escritura de constitución de la empresa.	Ley reformativa a la ley de compañías para la optimización e impulso empresarial y para el fomento del gobierno corporativo.	Revisión por parte de director del proyecto	Aprobación por el patrocinador	
2. Carta de comercializador de productos.	Código Orgánico de la producción comercio e inversiones	Revisión por parte de director del proyecto	Aprobación por el patrocinador	
3. Contrato de alquiler de oficina.	Ley de inquilinato Ley notarial	Revisión por parte de director del proyecto	Aprobación por el patrocinador	

4. Contrato de alquiler de bodega	Ley de inquilinato Ley notarial	Revisión por parte de director del proyecto	Aprobación por el patrocinador
5. Adquisición de equipos de cómputo	Especificaciones técnicas de equipos	Revisión por parte de director del proyecto	Aprobación por el patrocinador
6. Adquisición de equipos de trabajo	Especificaciones técnicas de equipos	Revisión por parte de director del proyecto	Aprobación por el patrocinador

Roles de Gestión de Calidad

Nombre del Rol	Objetivos del Rol	Nivel de Autoridad del Rol	Funciones del Rol
Patrocinador	Aprobar los procedimientos de gestión de calidad	Aprobador	Aprobar los documentos de control y aseguramiento de calidad
Director del proyecto	Realizar los procedimientos de gestión de calidad	Aprobador	Aprobar los documentos de control y aseguramiento de calidad
Especialista del proyecto	Ejecutar los procedimientos de gestión de calidad	Ejecutor	Elaborar los documentos de control y aseguramiento de calidad

Organización para la Calidad del Proyecto



Para el presente proyecto, tanto el Director del Proyecto y Especialista del Proyecto realizarán el control y aseguramiento de la Calidad del Proyecto.		
Documentos Normativos para la Calidad		
Procedimientos	Formatos	Otros Documentos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento de enfoque del trabajo 2. Procedimiento de control de cambios 3. Procedimiento de monitoreo y control de proyecto 4. Procedimiento de cierre del proyecto 5. Administración de líneas bases 6. Revisión de gestión de proyecto. 	Los establecidos en el plan de integración	No aplica
Procesos de Gestión de Calidad		
Aseguramiento de Calidad	Control de Calidad	Mejora de Procesos

4.5.2 Métricas de calidad

Tabla 85.

Métricas de calidad

Métricas de la Calidad	
Información del Proyecto	
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.

Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de inicio:	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de finalización:	11 de diciembre de 2023
<p>Para el presente proyecto se han definido tres métricas de calidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplimiento de los entregables 2. Desempeño del tiempo del proyecto 3. Desempeño del costo del proyecto 			
Nombre de la Métrica	Desempeño de los entregables		
Factor de Calidad Relevante	Porcentaje de entrega		
Definición del Factor de Calidad	Se define al cumplimiento de los entregables del proyecto.		
Propósito de la Métrica	El propósito de esta métrica es para monitorear el avance de los entregables del proyecto		
Definición Operacional	El director del proyecto será el responsable de la actualización y seguimiento, el mismo que lo realizará con una frecuencia semanal.		
Método de Medición	En el MS Project, se ingresará los valores reales de los avances para cada entregable.		
Resultado Deseado	100% de los entregables		
Enlace con Objetivos Organizacionales	Institucional		
Responsable del Factor de Calidad	Director del proyecto		
Nombre de la Métrica	Desempeño del tiempo del proyecto		
Factor de Calidad Relevante	Desempeño del tiempo del proyecto		
Definición del Factor de Calidad	Se define al cumplimiento del tiempo del proyecto.		
Propósito de la Métrica	El propósito de esta métrica es para monitorear si el tiempo de ejecución está acorde al tiempo planificado del proyecto		
Definición Operacional	El director del proyecto será el responsable de la actualización y seguimiento en el MS Project, el mismo que lo realizará con una frecuencia semanal.		

Método de Medición	En el MS Project, se ingresará los valores reales de los avances, fechas de inicio, fechas de finalización.
Resultado Deseado	Para el SPI se espera un valor acumulado no menor al 0.95
Enlace con Objetivos Organizacionales	Institucional
Responsable del Factor de Calidad	Director del Proyecto
Nombre de la Métrica	Desempeño del costo del proyecto
Factor de Calidad Relevante	Desempeño del Costo del Proyecto
Definición del Factor de Calidad	Se define al cumplimiento del presupuesto del proyecto con los costos del proyecto.
Propósito de la Métrica	El propósito de esta métrica es para monitorear si el presupuesto realizado está acorde al costo del proyecto
Definición Operacional	El Director del Proyecto será el responsable de la actualización y seguimiento en el MS Project, el mismo que lo realizará con una frecuencia semanal.
Método de Medición	En el MS Project, se ingresará los valores reales de los avances, valor ganado, fechas de inicio, fechas de finalización.
Resultado Deseado	Para el SPI se espera un valor acumulado no menor al 0.95
Enlace con Objetivos Organizacionales	Institucional
Responsable del Factor de Calidad	Director del Proyecto

4.5.3 Lista de verificación de la calidad

Tabla 86.

Lista de Verificación de Calidad

Lista de Verificación de Calidad
Información del Proyecto

Nombre del Proyecto		Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.			
Director del Proyecto		Fernando Bedón	Fecha de inicio:	2 de octubre de 2023	
Patrocinador		Inés Guadamud	Fecha de finalización:	11 de diciembre de 2023	
Entregable	Punto de Control	Métrica a Aplicar	Conforme (Si/No)	Observación	Comentarios
1. Escritura de constitución de la empresa.		% Avance SPI CPI			
2. Carta de comercializador de productos.		% Avance SPI CPI			
3. Contrato de alquiler de oficina.		% Avance SPI CPI			
4. Contrato de alquiler de bodega		% Avance SPI CPI			
5. Adquisición de equipos de cómputo		% Avance SPI CPI			
6. Adquisición de equipos de trabajo		% Avance SPI CPI			

4.6 Plan de gestión de los recursos

En este plan se presentan los recursos humanos que forman parte del proyecto en el cual se definen los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo del proyecto.

Este plan está conformado por:

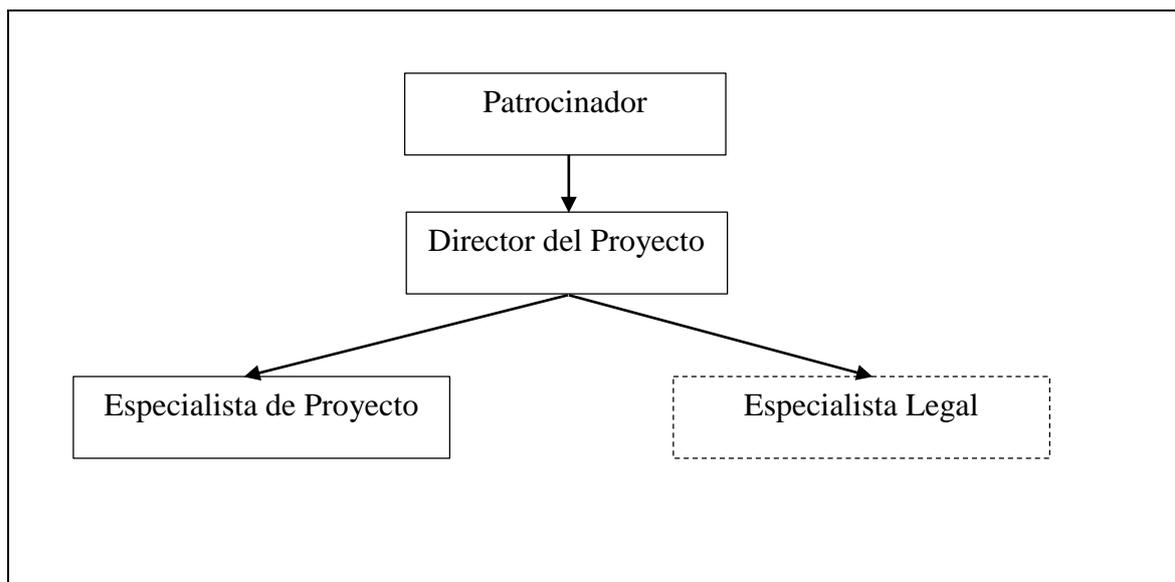
1. Plan de gestión de recursos.
2. Matriz RACI.
3. Descripción de roles.

4.6.1 Plan de Gestión de Recursos

Tabla 87.

Plan de Gestión de Recursos

Plan de Gestión de Recursos			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Organigrama del Proyecto			



Roles y Responsabilidades del Proyecto

Rol	Autoridad	Responsabilidad
Patrocinador	Aprobador	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto Aprobar el Plan de Dirección del Proyecto Aprobar los entregables del Proyecto Aprobar el Cierre del Proyecto.
Director del Proyecto	Gestor	Planificar y gestionar el Proyecto. Preparar la información de los entregables del Proyecto. Convocar a la reunión de seguimiento de proyecto.
Especialista del Proyecto	Ejecutor	Ejecutar las actividades designadas por el Director del Proyecto. Elaborar las solicitudes de cambio. Verificar el cumplimiento del cronograma del Proyecto.
Especialista Legal	Ejecutor	Realizar la Escritura de la Empresa. Inscribir en la Superintendencia de Compañías.

Adquisición de personal para el Proyecto

Para realizar la adquisición de personal para incorporar en el proyecto, se utilizará la siguiente matriz de información.

Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de inicio del reclutamiento	Fecha requerida del personal	Costo del Reclutamiento

Criterios de Liberación del Personal del Proyecto

Para cuando se requiera realizar la liberación de personal del proyecto, se utilizará la siguiente matriz de información.

Rol	Criterio de Liberación	Cómo?	Destino de Asignación

Capacitación, Entrenamiento y Mentoring Requerido

Capacitación:

- Para el personal que participa en el presente proyecto, se realizará la capacitación en MicroSoft Project

Entrenamiento:

- El entrenamiento se realizará mediante programas de educación ejecutiva en gestión de proyectos.

Mentoring:

- El director del proyecto realizará las actividades de Mentoring al especialista de proyecto.

Sistema de Reconocimiento y Recompensas

Para el presente proyecto no se aplica reconocimientos y recompensas.

Cumplimiento de Regulaciones, Pagos y Políticas
<p>Regulaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el presente proyecto, se cumplirá las regulaciones del ministerio de trabajo. <p>Pagos</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pago a los integrantes del proyecto, se realizará de acuerdo a sueldos y salarios establecidos en el caso de negocio. <p>Políticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal que forma parte del proyecto, deberá cumplir las políticas y procedimientos establecidos en el plan para la dirección del proyecto.
Requerimientos de Seguridad
<ul style="list-style-type: none"> • El personal que participa en el proyecto, deberá cumplir con los procedimientos de seguridad industrial establecidos en el ministerio de trabajo.

4.6.2 Matriz de asignación de responsabilidad RACI

Tabla 88.

Leyenda de Matriz RACI

Letra	Leyenda
R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

Tabla 89.*Abreviaturas de los principales roles*

Matriz RACI					
Información del Proyecto					
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.				
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023		
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023		
EDT	Tarea	PAT	DDP	EDP	ELG
1.1	Constitución de Empresa	A	R	I	C
1.2	Carta de Comercializador	A	R	C	
1.3.1	Alquiler de Oficina	A	R	C	
1.3.2	Alquiler de Bodega	A	R	C	
1.4.1	Compra de equipos de computo	A	R	C	
1.4.2	Compra de equipos de trabajo	A	R	C	

4.6.3 Descripción de roles

Tabla 90.*Rol del Patrocinador*

Descripción de Roles			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Nombre del Rol			
Patrocinador			
Objetivos del Rol	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar la planificación y ejecución del proyecto. 		
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto • Aprobar el Plan de Dirección del Proyecto 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar los entregables del Proyecto • Aprobar el Cierre del Proyecto.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar la escritura de constitución de la empresa. • Aprobar la carta de comercializador de materiales. • Aprobar los contratos de alquiler de la oficina y bodega • Aprobar la compra de los equipos de oficina y equipos de trabajo. • Aprobar las solicitudes de cambio en alcance, cronograma y tiempo presentadas por el director del proyecto. • Aprobar el nuevo presupuesto del proyecto presentado por el director del proyecto.
Niveles de Autoridad	Aprobador
Reporta a:	
Supervisa a:	Director del Proyecto
Requisitos del Rol	
Conocimientos	Habilidades
	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo • Toma de Decisiones
Experiencia	

Tabla 91.*Rol del Director del Proyecto*

Descripción de Roles			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Nombre del Rol			
Director del Proyecto			
Objetivos del Rol	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir la gestión durante el ciclo de vida del proyecto. 		
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar y gestionar el Proyecto. • Preparar la información de los entregables del Proyecto. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Convocar a la reunión de seguimiento de proyecto. 	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • El director del proyecto elegirá el equipo de proyecto, el mismo que estará constituido por personas que cumpla los requerimientos para el desarrollo de las actividades. • Cuando se presente solicitudes de cambio que afectan en la línea base del alcance, el director del proyecto solicitará la aprobación al patrocinador. • Con el objeto de optimizar tiempos de ejecución de las actividades, el director del proyecto puede actualizar el cronograma. • Si se presenta una reducción de costos en tareas que involucre un disminución en el presupuesto del proyecto, el director tendrá autoridad para aprobar, en el caso de que los costos se incrementen e implique aumento del presupuesto, el director del proyecto no aprobará el incremento, deberá solicitar la aprobación al patrocinador. 	
Niveles de Autoridad	Gestor	
Reporta a:	Patrocinador	
Supervisa a:	Especialista del Proyecto	
Requisitos del Rol		
Conocimientos	Habilidades	Experiencia
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyectos • PMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación • Toma de Decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 años en gestión de proyectos

Tabla 92.*Rol del Especialista del Proyecto*

Descripción de Roles			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Nombre del Rol			

Especialista del Proyecto		
Objetivos del Rol	Apoyar al director del proyecto en la gestión para cumplir con la planificación del mismo.	
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar las actividades designadas por el Director del Proyecto. • Elaborar las solicitudes de cambio. • Verificar el cumplimiento del cronograma del Proyecto. 	
Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el contrato para alquiler de oficina 2. Elaborar el contrato para alquiler de bodega 3. Elaborar las especificaciones requeridas para los equipos de computo 4. Elaborar las especificaciones requeridas para los equipos de trabajo 	
Niveles de Autoridad	Ejecutor	
Reporta a:	Director del Proyecto	
Supervisa a:	Proveedores de servicios para el proyecto	
Requisitos del Rol		
Conocimientos	Habilidades	Experiencia
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyectos • CAPM 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 años en gestión de proyectos

4.7 Plan de gestión de comunicación

En este plan de comunicaciones, se incluye los procedimientos para gestionar las comunicaciones del proyecto a las partes interesadas.

Este plan está conformado por:

1. Plan de gestión de comunicación.
2. Matriz de comunicación del proyecto.

4.7.1 Plan de gestión de comunicación

Tabla 93.

Plan de Gestión de Comunicaciones

Plan de Gestión de Comunicaciones			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Procedimiento de Gestión de Incidentes			
<p>Se considera como incidente a un hecho o suceso que alterna el desarrollo normal del Proyecto, para la gestión de incidentes se seguirá el siguiente procedimiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el incidente 2. Registra el incidente 3. El Director del Proyecto evaluará el incidente confirmando si es necesario realizar una solicitud de cambio. 4. En las reuniones semanales de seguimiento del proyecto, se verificará las alternativas de solución propuesta para solventar el incidente. 5. Si el incidente no puede ser resuelto, se considerará como un problema, el mismo que será presentado por el Director del Proyecto al Patrocinador presentando la alternativa de solución para aprobación. 			
Actualización del Plan de Comunicaciones			
El Plan de Comunicaciones, será actualizado por el Gerente del Proyecto y aprobado por el Patrocinador.			
Guía para Evento de Comunicaciones			
<p>Reuniones de avance del Proyecto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Director del Proyecto será la única persona para convocar a una reunión. 2. La reunión será enviada por e-mail con 24 horas antes, adjuntando la agenda de la reunión. 			

3. Al finalizar la reunión el Especialista de Proyectos realizará un Acta de la Reunión con los puntos tratados en la agenda.

Formato de las Comunicaciones

Las comunicaciones se realizarán mediante e-mail utilizando el siguiente formato:

- Asunto:
- Avance:
- Novedades presentadas:

Jerarquía de Toma de Decisiones del Proyecto

- El Patrocinador toma las decisiones de aprobación del proyecto.

4.7.2 Matriz de comunicación del proyecto

Tabla 94.

Matriz de comunicación del proyecto

Tipo de Información	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de Detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio de Comunicación
Constitución de Empresa	Informe de avance Reunión semanal	Semanal	Alto	Escrita	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	E-mail, Telefónica, Reunión presencial y/o virtual.
Carta de Comercializador	Informe de avance Reunión semanal	Semanal	Alto	Escrita	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	E-mail, Telefónica, Reunión presencial y/o virtual.
Alquiler de Oficina	Informe de avance	Semanal	Alto	Escrita	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	E-mail, Telefónica,

	Reunión semanal							Reunión presencial y/o virtual.
Alquiler de Bodega	Informe de avance Reunión semanal	Semanal	Alto	Escrita	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	E-mail, Telefónica, Reunión presencial y/o virtual.
Compra de equipos de computo	Informe de avance Reunión semanal	Semanal	Alto	Escrita	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	E-mail, Telefónica, Reunión presencial y/o virtual.
Compra de equipos de trabajo	Informe de avance Reunión semanal	Semanal	Alto	Escrita	Confidencial	Director del Proyecto	Patrocinador Equipo del Proyecto	E-mail, Telefónica, Reunión presencial y/o virtual.

4.8 Plan de gestión de los riesgos

El objetivo de este plan es brindar los lineamientos para gestionar el riesgo del proyecto, identificando cuales son las probabilidades y los impactos que se pueden presentar durante la el ciclo de vida del proyecto.

Este plan estará conformado por:

1. Plan de gestión de riesgos
2. Registro de riesgos del proyecto.

4.8.1 Gestión de riesgos

Tabla 95.

Plan de Gestión de Riesgos

Plan de Gestión de Riesgos			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Procedimiento de Planificación de Respuestas			
<p>Para realizar la planificación de respuestas a los riesgos se considerará los siguientes lineamientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entradas: La información requerida para la planificación de respuestas a los riesgos será el registro de riesgos identificados en el proyecto. 2. Herramientas: La estrategia para cada riesgo será: 			

Riesgo	Respuesta
Bajo	Aceptar
Moderado	Transferir
Muy alto	Evitar

3. Salidas: Posteriormente se realizará la solicitud de cambio en las líneas bases de tiempo, costo y la actualización de los planes para la dirección del proyecto.

Establecimiento de Umbrales de Riesgo

Los umbrales de riesgo que se establecen para el proyecto son los siguientes, los mismo que de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia generan una consecuencia en los objetivos del proyecto.

Escala	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto sobre los Objetivos del Proyecto			
		En el Alcance	En el Tiempo	En el Costo	En la Calidad
Muy Alta	> 90%	Alcance final es inaceptable	Aumento del tiempo > 20%	Aumento del costo > 40%	Reducción de calidad es inaceptable para el Patrocinador
Alta	71% - 90%	Alcance no aceptable para el patrocinador	Aumento del tiempo 10%-20%	Aumento del costo del 20 – 40%	Reducción de calidad es inaceptable para el Director del Proyecto
Mediana	51% - 70%	Afectación en actividades principales	Aumento del tiempo entre 5% - 10%	Aumento del costo del 10% - 20%	Reducción de calidad requiere aprobación del Gerente del Proyecto
Baja	31%-50%	Afectación en actividades secundarias	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del costo < 10%	Reducción de calidad en entregables
Muy Baja	< 30%	Disminución muy baja	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del costo insignificante	Disminución muy baja

Procedimiento de Creación de Registros de Riesgo

1. En función de los entregables del proyecto, e identifican los riesgos que pueden afectar en la ejecución del mismo.
2. Se registran en la matriz de riesgos del proyecto, en la cual se inicia con la actividad o tarea de la que se va a realizar el análisis de riesgo.
3. En función de los supuestos se realiza la declaración del riesgo.
4. Se pone un código al riesgo.
5. Se establece la categoría del riesgo: en Alcance, Tiempo, Costo, Calidad.
6. Se define la probabilidad, la consecuencia.
7. Se determina el riesgo
8. Se define la respuesta.

Procedimiento de Análisis Cualitativo de Riesgos

Para realizar el análisis cualitativo de riesgos, se utilizará una matriz de probabilidad ocurrencia por impacto sobre los objetivos del proyecto.

1. Se evalúa la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo individual del proyecto.
2. Se evaluará el impacto en uno o varios objetivos del proyecto.
3. Se le asignará el nivel de prioridad de acuerdo a la multiplicación de probabilidad por impactos evaluados.

Procedimiento de Análisis Cuantitativo de Riesgos

Para realizar el análisis cuantitativo de riesgos, se lo puede realizar mediante:

1. Utilizando una matriz de probabilidad x impacto con esquema de puntuación
2. Utilizando el software @Risk.
3. Se deberá determinar el valor de severidad en tiempo y costo.

Definición de Escalas de probabilidad e impacto

Matriz de Probabilidad x Impacto con esquema de puntuación						
Impacto	Muy Alta 0.80	Moderado 0.08	Alto 0.24	Alto 0.40	Alto 0.56	Alto 0.72
	Alta 0.40	Bajo 0.04	Moderado 0.12	Moderado 0.20	Alto 0.28	Alto 0.36
	Moderada 0.20	Bajo 0.02	Bajo 0.06	Moderado 0.10	Moderado 0.14	Moderado 0.018
	Baja 0.10	Bajo 0.01	Bajo 0.03	Bajo 0.05	Bajo 0.07	Moderado 0.09
	Muy Baja 0.05	Bajo 0.01	Bajo 0.02	Bajo 0.03	Bajo 0.04	Bajo 0.05
		Muy Baja 0.10	Baja 0.30	Mediana 0.50	Alta 0.70	Muy Alta 0.90
	Probabilidad de Ocurrencia					

Riesgo	Descripción
Bajo	En este tipo de riesgo, la afectación es mínima en tiempo, costo, alcance, calidad del proyecto.
Moderado	En este tipo de riesgo, se requiere acciones correctivas para mitigar el riesgo, el Director del Proyecto deberá poner atención.
Muy alto	En este tipo de riesgos, la afectación es considerable en tiempo, costo, alcance, calidad. El Patrocinador deberá participar para mitigar el riesgo.

Para definir el criterio del tipo de riesgo: Bajo, Moderado y Muy Alto se utilizará la siguiente escala.

Escala	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto sobre los Objetivos del Proyecto			
		En el Alcance	En el Tiempo	En el Costo	En la Calidad
Muy Alta	> 90%	Alcance final es inaceptable	Aumento del tiempo > 20%	Aumento del costo > 40%	Reducción de calidad es inaceptable para el Patrocinador
Alta	71% - 90%	Alcance no aceptable para el patrocinador	Aumento del tiempo 10%-20%	Aumento del costo del 20 – 40%	Reducción de calidad es inaceptable para

					el Director del Proyecto
Mediana	51% - 70%	Afectación en actividades principales	Aumento del tiempo entre 5% - 10%	Aumento del costo del 10% - 20%	Reducción de calidad requiere aprobación del Gerente del Proyecto
Baja	31%-50%	Afectación en actividades secundarias	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del costo < 10%	Reducción de calidad en entregables
Muy Baja	< 30%	Disminución muy baja	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del costo insignificante	Disminución muy baja

4.8.2 Registro de riesgos del proyecto

Tabla 96.

Registro de riesgos del proyecto

EDT	Entregable	Duración más probable(días)	Costo más probable (USD)	Disparador	Código	Causa	Efecto	Tipo de Riesgo	Dueño del Riesgo	Probabilidad	Impacto	PxI	Respuesta al Riesgo
1.1	Escritura de constitución de la empresa	16	\$1,520.00	Retraso en la constitución de la Empresa	R1	Legal	Retraso del proyecto	Legal	Director del Proyecto	Alta	Alto	Alto	Evitar el Riesgo
1.2	Carta de distribuidor y comercializador autorizado de materiales y equipos	10	\$1,520.00	Retraso en la importación de materiales	R2	Tiempo	Retraso del proyecto	Administrativo	Director del Proyecto	Alta	Alto	Alto	Evitar el Riesgo
1.3.1	Contrato de alquiler de oficina	8	\$1,040.00	Proveedor no cumpla con contrato	R3	Tiempo	Retraso del proyecto	Administrativo	Director del Proyecto	Baja	Moderado	Bajo	Aceptar el Riesgo
1.3.2	Contrato de alquiler de bodega	6	\$880.00	Proveedor no cumpla con contrato	R4	Tiempo	Retraso del proyecto	Administrativo	Director del Proyecto	Baja	Moderado	Bajo	Aceptar el Riesgo
1.4.1	Adquisición de equipos de cómputo	6	\$4,160.00	Precios elevados de equipos de cómputo	R5	Costo	Retraso del proyecto	Técnico	Director del Proyecto	Mediana	Moderado	Moderado	Transferir el Riesgo
1.4.2	Adquisición de equipos de trabajo	10	\$16,880.00	Retraso en la adquisición de equipos para realizar los trabajos	R6	Costo	Retraso del proyecto	Técnico	Director del Proyecto	Alta	Alto	Alto	Evitar el Riesgo

Tabla 97.*Cuantificación del riesgo mediante matriz de riesgos*

EDT	Entregable	Duración más probable (días) t	Costo más probable (USD) C	Código	Riesgo	Probabilidad P	Impacto I	Impacto en Tiempo It = t*I	Impacto en Costo Ic = C*I	Riesgo en el Tiempo Rt = P*It	Riesgo en el Costo Rc=P*Ic
1.1	Escritura de constitución de la empresa	16	\$1,520.00	R1	Retraso en la constitución de la Empresa	Alta 0.7	Alto 0.4	6.4	\$ 608	4.48	\$ 426
1.2	Carta de distribuidor y comercializador autorizado de materiales y equipos	10	\$1,520.00	R2	Retraso en la importación de materiales	0.7 0.5	Alto 0.4	3.2	\$ 608	2	\$ 304
1.3.1	Contrato de alquiler de oficina	8	\$1,040.00	R3	Proveedor no cumpla con contrato	Baja 0.3	Moderado 0.2	1.4	\$ 208	0.48	\$ 62
1.3.2	Contrato de alquiler de bodega	6	\$880.00	R4	Proveedor no cumpla con contrato	Baja 0.3	Moderado 0.2	1.4	\$ 176	0.36	\$ 53
1.4.1	Adquisición de equipos de cómputo	6	\$4,160.00	R5	Precios elevados de equipos de cómputo	Mediana 0.5	Moderado 0.2	2.2	\$ 832	0.6	\$ 416
1.4.2	Adquisición de equipos de trabajo	10	\$16,880.00	R6	Retraso en la adquisición de equipos para realizar los trabajos	Alta 0.7	Alto 0.4	4.4	\$ 6,752	2.8	\$ 4,726
										\$	<u>5,987</u>

Tabla 98.*Cuantificación del riesgo Simulación de Montecarlo en @Risk*

EDT	Entregable	Código	Riesgo	Probabilidad	Ocurrencia (Distribución Bernoulli)	Más Probable	Máximo	Mínimo	Impacto (Distribución Triangular)	Impacto Observado
1.1	Constitución de Empresa	R1	Retraso en la constitución de la Empresa	70%	1	\$1,520.00	\$1,960.00	\$1,216.00	\$1,490.27	\$1,490.27
1.2	Carta de Comercializador	R2	Retraso en la importación de materiales	70%	1	\$1,520.00	\$1,904.00	\$1,216.00	\$1,816.55	\$1,816.55
1.3.1	Alquiler de Oficina	R3	Proveedor no cumpla con contrato	30%	0	\$1,040.00	\$1,320.00	\$832.00	\$1,220.53	\$0.00
1.3.2	Alquiler de Bodega	R4	Proveedor no cumpla con contrato	30%	1	\$880.00	\$1,112.00	\$704.00	\$864.93	\$864.93
1.4.1	Compra de equipos de computo	R5	Precios elevados de equipos de cómputo	50%	0	\$4,160.00	\$4,712.00	\$3,448.00	\$4,391.66	\$4,391.66
1.4.2	Compra de equipos de trabajo	R6	Retraso en adquisición de equipos	70%	1	\$16,880.00	\$20,608.00	\$15,384.00	\$17,070.53	\$0.00
										\$21,242.28

4.9 Plan de gestión de adquisiciones

En este plan se incluyen los procedimientos para realizar adquisiciones de bienes o contratación de servicios para el presente Proyecto.

Este plan estará conformado por:

1. Plan de gestión de adquisiciones
2. Matriz de requisitos de adquisiciones
3. Enunciado de trabajo de adquisiciones
4. Evaluación y selección de proveedores

4.9.1 Gestión de adquisiciones

Tabla 99.

Plan de Gestión de Adquisiciones

Plan de Gestión de Adquisiciones			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Procedimiento de Planificación de Adquisiciones			
Para realizar las adquisiciones de bienes o contratación de servicios se realizaría mediante el siguiente procedimiento:			

1. Recopilación de la información, de acuerdo al entregable del proyecto
2. Realizar el análisis del producto a adquirir para el desarrollo del proyecto, para ello en función de las especificaciones del producto se solicitará proformas del bien o equipo a adquirir, se realizará la evaluación técnica y económica.
3. El director del proyecto en función de la evaluación técnica económica, aprobará la adquisición del equipo o la contratación del servicio.
4. El director del proyecto generará la Orden de Compra del bien o la Orden de Servicio al proveedor que resulte ganador en la evaluación técnica – económica.
5. Una vez realizado la recepción del bien o servicio, se procederá a realizar el pago de acuerdo a condiciones comerciales establecidas en la Orden de Compra u Orden de Servicio.

Procedimiento de Establecimiento de Criterios

El procedimiento para establecer criterios de evaluación técnica – económica será:

1. El producto y/o servicio debe cumplir con las especificaciones técnicas solicitadas, para ello se presentará una matriz de evaluación técnica, solo las ofertas que cumplan el 75% serán consideradas para evaluación económica.
2. Una vez realizada la evaluación técnica, se procederá a realizar la comparación económica de la oferta presentada con el presupuesto referencial, la comparación económica no puede pasar del +/- 15% respecto al presupuesto.

Procedimiento de Creación de Orden de Compra / Servicio

Para realizar la Orden de Compra u Orden de Servicio para adquirir bienes o servicios se seguirá el siguiente procedimiento.

1. El director del proyecto en función de la evaluación técnica – económica será el responsable de la administración de la Orden de Compra / Servicio.
2. La firma de los contratos se realizarán entre el patrocinador del proyecto y el representante de la empresa proveedora del bien o servicio.

Procedimiento de Administración de Proveedores

1. No se realizará anticipos a los proveedores.
2. Los pagos serán 30 días posteriores a la entrega de la factura por el bien o servicio recibido.
3. Se establecerá multas del 1% del monto total de la Orden de Compra / Servicio por cada día de atraso en la entrega del bien o servicio.

4.9.2 Matriz de requisitos de adquisiciones

Tabla 100.

Matriz de Requisición de Adquisiciones

EDT	Actividad del Proyecto	Entregable	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
1.1	Ejecución	Escritura de constitución de la empresa	Inscripción de la empresa en la Superintendencia de Compañías.	Asesoría Legal Alarcón Laws	Orden de servicio
1.2	Ejecución	Carta de distribuidor y comercializador autorizado de materiales y equipos	No aplica	No aplica	No aplica
1.3.1	Ejecución	Contrato de alquiler de oficina	Contrato de alquiler motorizado	Proveedor de alquiler de inmuebles	Contrato de alquiler de inmuebles
1.3.2	Ejecución	Contrato de alquiler de bodega	Contrato de alquiler motorizado	Proveedor de alquiler de inmuebles	Contrato de alquiler de inmuebles
1.4.1	Ejecución	Adquisición de equipos de cómputo	Cumplimiento de especificaciones técnicas	Apple	Orden de compra
1.4.2	Ejecución	Adquisición de equipos de trabajo	Cumplimiento de especificaciones técnicas	Mc Miller	Orden de compra

4.9.3 Enunciado de trabajo de adquisiciones

Tabla 101.

Enunciado de trabajo de adquisiciones

EDT	Actividad del Proyecto	Requerimiento	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Referencial USD	Precio Final USD
1.1	Escritura de constitución de la empresa	Realizar la constitución de la compañía, así como también la inscripción en la Superintendencia de Compañías, SRI.	Unidad	1	\$1,520.00	
1.2	Carta de distribuidor y comercializador autorizado de materiales y equipos	Una vez se obtenga la carta de distribuidor / Comercializador del productos, se requiere realizar la traducción a idioma español y Notarización del documento	Unidad	1	\$1,520.00	
1.3.1	Contrato de alquiler de oficina	Se requiere seleccionar la oficina, realizar el contrato de alquiler y Notarización del documento	Unidad	1	\$1,040.00	
1.3.2	Contrato de alquiler de bodega	Se requiere seleccionar la bodega, realizar el contrato de alquiler y Notarización del documento	Unidad	1	\$880.00	

1.4.1	Adquisición de equipos de cómputo	Se requiere adquirir Laptop como mínimo las siguientes especificaciones: procesador Intel i7 o Superior, Disco Duro 526 GB, Memoria RAM 16 GB. Pantalla 15” Touch Screen. Marca: Apple, HP, Dell.	Unidad	2	\$4,160.00	
1.4.2	Adquisición de equipos de trabajo	Se requiere adquirir los siguientes equipos de trabajo: Medidor de Resistividades de Suelo Miller 400D, Kit para medición de resistividades, Colectora de datos, Multímetro, Pinza Amperimétrica. Puede ser de marcas Mc Miller, Corrpro.	Global	1	\$16,880.00	

4.9.4 Evaluación y selección de proveedores

Tabla 102.

Evaluación y Selección de Proveedores

Evaluación y Selección de Proveedores				
Información del Proyecto				
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador.			
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023	
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023	
Bienes o Servicios a Adquirir en el Proyecto	Restricciones y Filtros de Selección	Criterios de Selección	Experiencia del Proveedor	Puntaje de Selección
Servicio de Asesoría Legal	Ubicación en Quito	Estudio Jurídico	5 años en Constitución de Compañías	> 90%
Equipos de Computo	Laptop	Marca Apple	No Aplica	> 90%
Equipos de trabajo	Medidor de Resistividades de Suelo. Miller 400D Kit para medición de resistividades Colectora de datos. voltTab Multímetro Pinza Amperimétrica	Marca Mc Miller	No aplica	> 90%

4.10 Plan de gestión de interesados

En este plan se presentan a las personas y/o organizaciones que participan en el Proyecto, así como también los procedimientos para lograr la participación de cada uno de ellos en el desarrollo del proyecto.

Este plan está conformado por:

1. Registro de los interesados
2. Análisis de clasificación de los interesados
3. Plan de gestión de los interesados

4.10.1 Registro de los interesados

Tabla 103.

Lista de Interesados en el Proyecto

Información de Identificación							Información de Evaluación					Clasificación de Interesados	
No	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de Contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral, Reciente
1	Inés Guadamud	Patrocinador del Proyecto	Ninguna	Quito	Patrocina el Proyecto	Correo / Teléfono	Aprobar el Plan de Dirección del Proyecto	Obtener rentabilidad por la inversión realizada	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Externo	Partidario
2	Fernando Bedón	Director del Proyecto	Ninguna	Quito	Dirige el Proyecto	Correo / Teléfono	Cumplir con el Plan de Dirección del Proyecto	Cumplir con éxito el desarrollo del proyecto.	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Interno	Partidario
3	Por definir	Especialista de Proyecto	Ninguna	Quito	Supervisa el Proyecto	Correo / Teléfono	Cumplir con el Plan de Dirección del Proyecto	Apoyar al desarrollo del proyecto	Medio	Alto	Todo el Proyecto	Interno	Neutral
4	Francisco Alarcón	Especialista Legal	Alarcon Law	Quito	Asesor Legal	Correo / Teléfono	Constitución de la Empresa	Constituir la Empresa	Medio	Alto	Ejecución	Externo	Neutral
5	Proveedor Anodotec	Gerente Comercial	Anodotec	EEUU	Proveedor	Correo / Teléfono	Proveedor de	Venta de materiales y equipos	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Externo	Reciente

Información de Identificación							Información de Evaluación					Clasificación de Interesados	
No	Nombre	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de Contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés	Interno o Externo	Partidario, Neutral, Reciente
							materiales y equipos						
6	Rolando Castañeda	Especialista en Protección Catódica CP4	Procorr	Colombia	Asesor Técnico	Correo / Teléfono	Especialista para realizar diseños de protección catódica	Participación efectiva en el proyecto	Alto	Alto	Todo el Proyecto	Externo	Reciente

4.10.2 Análisis de clasificación de los interesados

El director del proyecto procederá a clasificar a los interesados de acuerdo al nivel de poder e interés dentro del proyecto.

4.10.3 Plan de gestión de los interesados

Tabla 104.

Participación y seguimiento de interesados

Participación y Seguimiento de Interesados			
Información del Proyecto			
Nombre del Proyecto	Diseño e implementación de una empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador		
Director del Proyecto	Fernando Bedón	Fecha de Inicio	2 de octubre de 2023
Patrocinador	Inés Guadamud	Fecha de Finalización	11 de diciembre de 2023
Participación actual y deseada de Interesados			
Identificación	Cargo	Nivel de Participación Actual (Partidario, Neutral, Reciente)	Nivel de Participación Deseada (Partidario, Neutral, Reciente)
IN01	Patrocinador del Proyecto	Partidario	Partidario
IN02	Director del Proyecto	Partidario	Partidario
IN03	Especialista de Proyecto	Neutral	Partidario
IN04	Especialista Legal	Neutral	

IN05	Proveedor de materiales y equipos	Reciente	Neutral
IN06	Especialista en protección catódica	Reciente	Neutral
Estrategia de Gestión de Interesados			
Identificación	Cargo	Grado de Interés	Grado de Poder
IN01	Patrocinador del Proyecto	Alto	Alto
IN02	Director del Proyecto	Alto	Alto
IN03	Especialista de Proyecto	Alto	Medio
IN04	Especialista Legal	Alto	Medio
IN05	Proveedor de materiales y equipos	Alto	Alto
IN06	Especialista en protección catódica	Alto	Alto
Requisitos de Información de los Interesados			
Identificación	Cargo	Clasificación	Estrategia
IN01	Patrocinador del Proyecto	Alto/Alto	Gestionar Altamente
IN02	Director del Proyecto	Alto/Alto	Gestionar Altamente
IN03	Especialista de Proyecto	Alto/Medio	Mantener Informado
IN04	Especialista Legal	Alto/Medio	Mantener Informado
IN05	Proveedor de materiales y equipos	Alto/Alto	Gestionar Altamente

IN06	Especialista en protección catódica	Alto/Alto	Gestionar Altamente
Requisitos de Información de los Interesados			
Identificación	Cargo	Tipo de Comunicación	Frecuencia
IN01	Patrocinador del Proyecto	Correo / Teléfono	Semanal
IN02	Director del Proyecto	Correo / Teléfono	Semanal
IN03	Especialista de Proyecto	Correo / Teléfono	Semanal
IN04	Especialista Legal	Correo / Teléfono	Semanal
IN05	Proveedor de materiales y equipos	Correo / Teléfono	Semanal
IN06	Especialista en protección catódica	Correo / Teléfono	Semanal

Figura 14.

Matriz de calificación de los interesados

Poder	5	Mantener Satisfecho	Gestionar Altamente (Patrocinador, Director del Proyecto, Proveedor de Materiales y Equipos, Especialista en Protección Catódica.)		
	4				
3					
2		Mantener Monitoreado	Mantener Informado (Especialista del Proyecto, Especialista Legal)		
1					
	1	2	3	4	5
	Interés				

Conclusiones

El proyecto de diseño e implementación de la empresa tendrá una duración aproximada de 56 días.

La inversión para el proyecto será USD 50,000.00 de los cuales USD 10,000.00 se realizará mediante un crédito bancario y USD 40,000.00 por parte del patrocinador, la inversión realizada tendrá un retorno del 22.3%, cuyo valor será recuperado en 2.8 años.

Con el diseño e implementación de la empresa comercializadora de productos y servicios de protección catódica en Ecuador, se tendrá una mejor alternativa en el mercado ecuatoriano para seleccionar materiales, equipos y servicios de protección catódica con tecnología actualizada.

La implementación de la empresa generará un impacto positivo en el mercado de la industria de control de corrosión en Ecuador, debido a que se tendrá nuevos productos para protección catódica.

Los principales factores diferenciadores de la empresa frente a la competencia serán: Conocimiento del sector petrolero, experiencia en protección catódica.

Recomendaciones

Se recomienda cumplir con el plan de dirección del proyecto, el cual permitirá desarrollar el alcance, cronograma y presupuesto.

Se recomienda utilizar los indicadores de gestión del proyecto: Cumplimiento de alcance, SPI “Schedule Performance Index” (Índice de Desempeño del Cronograma) y el CPI “Cost Performance Index” (Índice de Desempeño del Costo).

Se recomienda utilizar el software Microsoft Project como herramienta para gestión del Proyecto.

Bibliografía

1. Asociación para el Rendimiento y la Protección de Materiales. (2014). *Manual de Corrosión Básica*. AMPP
2. Asociación para el Rendimiento y la Protección de Materiales. (2014). *Manual de Protección Catódica Nivel 1*. AMPP
3. Superintendencia de Compañías. (2023). Obtenido de: https://appsevs movil.supercias.gob.ec/PortalInformacion/sector_societario.html
4. Asociación para el Rendimiento y la Protección de Materiales. (2013). *The Global Impact of Corrosion*. <http://impact.nace.org/economic-impact.aspx>
5. Banco Central del Ecuador. (2023). <https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2303281959/OpenDocument/opendoc/opendocument.jsp?logonSuccessful=true&shareId=0>
6. Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. (2019). Ecuador.
7. Osteerwalder, Alex; Yvez, Pigneur; Gregory, Bernarda; Smith, Alan. (2015). *Diseñando la propuesta de valor*. DEUSTO
8. Osteerwalder, Alex; Yvez, Pigneur; Gregory, Bernarda; Smith, Alan. (2015). *Generación de Modelos de Negocio*. DEUSTO

9. Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para dirección de proyectos*. Sexta Edición. EEUU.

10. Nassir Sapag Chain. (2011). *Proyectos de inversión. Formulación y evaluación*. Segunda Edición. Chile.