



ESCUELA DE NEGOCIOS

“PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LA  
EMPRESA METALECTRICA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO  
LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK®”

Autor

Peter Sandino Cañizares Cárdenas

Año

2020



ESCUELA DE NEGOCIOS

“PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LA EMPRESA METALECTRI CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK®”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Magister en Administración de Empresas, Mención en Dirección Estratégica de Proyectos

Profesor Guía

Christian Estuardo Hinojosa Godoy  
Magister en Gerencia Empresarial

Autor

Peter Sandino Cañizares Cárdenas

Año  
2020

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, "PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LA EMPRESA METALECTRICA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK®", a través de reuniones periódicas con el estudiante Peter Sandino Cañizares Cárdenas, en el semestre 202001, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Christian Estuardo Hinojosa Godoy  
Magister en Gerencia Empresarial  
C.I. 1712017100

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, "PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LA EMPRESA METALECTRICA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK®", de Sr. Peter Sandino Cañizares Cárdenas, en el semestre 202001, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Marco Vinicio Arias Barreno  
Magister en Administración de Empresas  
C.I. 1709780983

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

---

Peter Sandino Cañizares Cárdenas  
C.I. 0801561671

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre que es la persona que me motivó desde el inicio para seguir esta maestría.

A mis hijos Peter y Angie por ser la inspiración para culminar mi carrera.

A mis hermanos y padre por ser el apoyo en todo momento.

A mi tutor Christian Hinojosa, por su ayuda y guía en el presente trabajo y a la empresa Metalectri Cia. Ltda. por su aporte para el desarrollo del presente proyecto.

## DEDICATORIA

A mi madre Martha por su apoyo y guía todo el tiempo, mis hijos Peter y Angie por ser la motivación para seguir superándome cada día.

## RESUMEN

El desarrollo de los países y la riqueza que poseen bien puede ser relacionada a la capacidad de la industria instalada, es por esta razón que los países desarrollados se los conoce como industrializados, y es por medio de las industrias que los países generan crecimiento económico sostenible para los pueblos ya que permiten mejorar las condiciones de vida y desarrollo a la población, mejorando sus ingresos y generando empleos.

Con el impulso y cambio en la matriz productiva del país, se tiene un incremento en la oferta de generación de energía, la misma que pasó de un tipo de generación no renovable con el consumo de combustibles fósiles, a ser liderada por la generación renovable, como es el caso de la hidráulica y eólica, lo que en la actualidad y según datos de la revista de la Corporación Eléctrica Digital Energía, en su publicación de mayo 2020 indica que “Ecuador exporta 400 MW a Colombia, esto debido a la capacidad instalada y a ajustes en el sistema de transmisión, lo que le representará ingresos por alrededor de 100 millones de dólares anuales”.

El presente documento plantea el “Proyecto de Galvanizado por inmersión en caliente para la empresa Metalectri Cia. Ltda. de la ciudad de Quito, bajo los fundamentos de la dirección de Proyectos PMBOK®”, se analiza una empresa del sector metalmecánico de la ciudad de Quito; se presenta los grupos de procesos de Inicio y Planificación del proyecto, basados en las buenas prácticas del Project Management Institute PMI.

Se realiza el análisis financiero del proyecto para determinar su rentabilidad; análisis económico con un estudio del mercado eléctrico, donde se refleja el crecimiento en la demanda en energía eléctrica en el país y la relación con el negocio del galvanizado y su proyección futura.

Finalmente, se sustenta la viabilidad de poder ejecutar el proyecto, de acuerdo con el estudio financiero realizado con sus diferentes indicadores y las conclusiones y recomendaciones obtenidas.



## **ABSTRACT**

The development of the countries and the wealth they possess may well be related to the capacity of the installed industry, it is for this reason that the developed countries are known as industrialized, and it is through the industries that the countries generate sustainable economic growth for the towns since they allow to improve the living conditions and development of the population, improving their income and generating jobs.

With the impulse and change in the country's productive matrix, there is an increase in the power generation supply, which went from a type of non-renewable generation with the consumption of fossil fuels, to be led by generation renewable, as is the case of hydroelectric and wind power, which at present and according to data from the magazine of the Digital Electric Energy Corporation, in its May 2020 publication indicates that "Ecuador exports 400 MW to Colombia, this due to the installed capacity and adjustments to the transmission system, which will represent revenues of around \$ 100 million annually. "

This document presents the "Hot Dip Galvanizing Project for the company Metalectri Cia. Ltda. Of the city of Quito, under the foundations of the PMBOK® Project management", a company in the metal-mechanic sector of the city of Quito; The Project Startup and Planning process groups are presented, based on the good practices of the Project Management Institute PMI.

The financial analysis of the project is carried out to determine its profitability; economic analysis with a study of the electricity market, which reflects the growth in demand for electrical energy in the country and the relationship with the galvanizing business and its future projection.

Finally, the viability of being able to execute the project is supported, in accordance with the financial study carried out with its different indicators and the conclusions and recommendations obtained.

# ÍNDICE

1. Introducción: diagnóstico y definición de objetivo.....	15
1.1. Antecedentes.....	15
1.1.1. Análisis de la industria o sector.....	17
1.1.2. Factores internos de la empresa.....	28
1.1.3. Planteamiento y formulación del problema o del Plan de Mejora con el Proyecto.....	30
1.2. Objetivos.....	34
1.2.1. Objetivo general.....	34
1.2.2. Objetivos específicos.....	34
1.3 Marco Teórico.....	35
2. Procesos del proyecto alineado al estándar del PMBOK®.....	43
2.1. Desarrollo del acta de constitución del proyecto.....	43
2.2. Análisis de alternativas generales del proyecto.....	48
2.3. Gestión de Integración del Proyecto.....	49
2.3.1 Plan de la dirección del Proyecto.....	49
2.3.2. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.....	52
2.3.3. Gestionar el Conocimiento del Proyecto.....	53
2.3.4. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.....	56
2.3.5. Realizar el Control Integrado de Cambios.....	59
2.3.6. Cerrar el Proyecto o Fase.....	59
3. Desarrollo de las áreas del conocimiento alineado al estándar del PMI - PMBOK®.....	60
3.1. Planificación de la gestión del alcance.....	60
3.2 Planificación de la gestión del cronograma.....	63
3.3 Planificación de la gestión de los costos.....	81
3.4 Planificación de la gestión de calidad.....	87
3.4.1 Objetivos.....	87
3.4.2 Enfoque de la gestión de calidad.....	87
3.4.3 Estándares de calidad de la organización.....	87

3.4.4 Definición de las métricas de calidad .....	88
3.4.5 Mejoramiento de la calidad .....	89
3.5 Planificación de la Gestión de los recursos .....	90
3.6 Planificación de la Gestión de las comunicaciones .....	94
3.7 Planificación la Gestión de Riesgos.....	97
3.7.1 Enfoque para medir el apetito del riesgo.....	101
3.8 Planificación de las adquisiciones. ....	101
3.9 Planificación del involucramiento de los interesados.....	103
4.Análisis financiero, económico y viabilidad del proyecto. ....	108
4.1 Análisis Financiero.....	108
4.1.1 Ingreso .....	111
4.1.2 Costo de Inversión .....	111
4.1.3 Costo Operacionales y de Mantenimiento.....	112
4.1.4 Flujo de Caja .....	113
4.1.5 Valor de Desecho.....	114
4.1.6 Período de Recuperación.....	115
4.1.7 Indicadores de Rentabilidad del Proyecto .....	116
4.1.8 Cálculo del Ahorro en el Costo Final del Producto por la implementación del proceso de Galvanizado en caliente.....	117
4.1.9 Análisis de sensibilidad del Proyecto .....	118
4.2 Análisis Económico.....	119
4.2.1 Estructura del Mercado. ....	120
4.2.2 La demanda de un producto. ....	120
4.2.3 El Mercado del Proyecto .....	121
4.3 Viabilidad .....	127
5.Conclusiones y Recomendaciones .....	128
5.1 Conclusiones .....	128
5.2 Recomendaciones .....	129
Bibliografía .....	131

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Índice de Competitividad Global.....	21
Figura 2. Evolución del PIB industrial del Ecuador.....	22
Figura 3 . Análisis FODA .....	28
Figura4. Distribución valores proceso productivos de METALECTRI CIA. LTDA .....	32
Figura 5. Ficha de Procesos.....	41
Figura 6. Equipo de trabajo .....	62
Figura 7.- Estructura desglose de trabajo básica .....	68
Figura 8.- Estructura desglose de trabajo desarrollada .....	69
Figura 9.- Cronograma (1/5).....	70
Figura 10.- Cronograma (2/5).....	71
Figura 11.- Cronograma (3/5).....	72
Figura 12.- Cronograma (4/5).....	73
Figura 13.- Cronograma (5/5).....	74
Figura 14. Curva S .....	85
Figura 15.- Estructura desglose de costos .....	86
Figura 16. Calendario de Reuniones.....	97
Figura 17. Mapa de Calor.....	100
Figura 18. Comparativo Gastos Operacionales con y sin Ext. Galvanizado ..	118
Figura 19. Crecimiento Energético anual Ecuador .....	122
Figura 20. Longitud de las redes de medio voltaje empresas de distribución	124
Figura 21. # Clientes por provincia.....	125
Figura 22. # Consumidores por sector .....	126

## ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Reporte de galvanizado de METALECTRI CIA. LTDA, 2017/2019 ...	31
Tabla 2. Normas de Referencia.....	37
Tabla 3. Análisis de Alternativas generales del Proyecto .....	49
Tabla 4. Plan de la dirección del Proyecto .....	49
Tabla 5. Matriz de Comunicación .....	54
Tabla 6. Planificación de la gestión del alcance .....	60
Tabla 7. Planificación de la gestión de cronograma .....	64
Tabla 8. Diccionario EDT.....	75
Tabla 9. Planificación de la gestión de costos.....	81
Tabla 10. Matriz de Requisitos de Calidad .....	88
Tabla 11. Planificación de la gestión de recursos .....	90
Tabla 12. Planificación de la gestión de comunicaciones .....	94
Tabla 13. Gestión de riesgos.....	98
Tabla 14. Registro de riesgo del Proyecto .....	99
Tabla 15. Valoración de Umbrales de Riesgo .....	101
Tabla 16. Planificación de adquisiciones.....	102
Tabla 17. Matriz de colección de requisitos del Proyecto.....	103
Tabla 18. Registro d expectativas de los interesados .....	104
Tabla 19. Listado de Insumos Venta Empresa METALECTRI CIA.LTDA. ....	108
Tabla 20. Proyección de Ingresos Empresa METALECTRI CIA.LTDA. ....	111
Tabla 21. Costos Operacionales Empresa METALECTRI CIA.LTDA. ....	112
Tabla 22. Flujo de Caja Empresa METALECTRI CIA.LTDA. ....	113
Tabla 23. Período recuperación inversión .....	115
Tabla 24. Tabla de amortización de la deuda .....	115
Tabla 25. Cálculo Valor Presente.....	116
Tabla 26. Cálculo VAN y TIR.....	116
Tabla 27. Cálculo gastos operacionales con y sin externalización galvanizado .....	117
Tabla 28. Análisis de sensibilidad del Proyecto.....	118

Tabla 29. Crecimiento energético anual del Ecuador .....	121
Tabla 30. Longitud de redes de medio voltaje del Ecuador.....	123
Tabla 31. Número de Clientes Regulados en el país .....	124

# **1. Introducción: diagnóstico y definición de objetivo**

## **1.1. Antecedentes**

La empresa METALECTRI CIA LTDA se ubica en Llano Grande, Barrio Landázuri, calle Macana, lote 4 y Chasqui / Quito – Ecuador, cuya actividad económica se enfoca en la fabricación y venta herrajes eléctricos a nivel nacional; establece dentro de sus prioridades de negocio: el crecimiento del personal a través de la capacitación, cumplir con los estándares de calidad estipulados por las entidades de control, garantizar el mejoramiento continuo de los procesos para alcanzar la satisfacción de los clientes. El mencionado lineamiento de trabajo es parte de una política de la organización a partir de su creación y que, a criterio de su nivel directivo, debe ser sujeto de control y mejora continua para responder a las exigencias del mercado actual.

En el Ecuador, se trabaja el revestimiento del zinc para obtener la galvanización mediante un proceso de inmersión, de esta manera, se provee de una larga protección contra los agentes corrosivos propios del medio ambiente, lo cual, evita los tradicionales mantenimientos periódicos que se requieren en otras protecciones superficiales.

Por otro lado, el zinc confiere al metal base un mejoramiento en las denominadas características técnicas como son la dureza, adherencia, resistencia a golpes y abrasión, entre otros. Se debe tener presente que el proceso de galvanización del hierro y acero en zinc fundido se realiza a la temperatura de 450° C, aspecto que facilita la formación de una aleación hierro-zinc en varias capas (Fe-Zn), hasta que finalmente se forma una última capa externa de zinc puro (Zn) (Novacero, 2019)

La industrialización es un símbolo de desarrollo que permite se genere un crecimiento económico sostenible y, por ende, una mejora de las condiciones de vida y desarrollo económico (MIPRO, 2019)

En la actualidad, existe a nivel de política gubernamental un lineamiento de gestión sobre las empresas que se dedican al proceso de galvanización, el cual, se apoya en los siguientes pilares:

- Políticas transversales, que potencialmente benefician a toda la industria.
- Políticas sectoriales que estructuran lineamientos de desarrollo productivo.
- Apuestas específicas por cadena, sujetas a continua evaluación y mejora.

Mientras más se desarrolla la industria, mayor es el conocimiento vinculado a los procesos productivos, y se traduce en mejoras de competitividad. Adicionalmente, se complementa con una estructura de empleo orientada a cualidades técnicas que favorece a un desarrollo social equilibrado. Por lo tanto, la industria permite generar productividad, ingresos y crecimiento económico.

La industria metalmecánica es un motor de crecimiento es la base de las economías de países en desarrollo que permitirá abandonar la dependencia de la exportación de materias primas, y que basan su estructura productiva en bienes manufacturados de alto valor agregado.

La política industrial apunta al mejoramiento de la estructura productiva. El rol de la industria debe contribuir de manera creciente al impulso de la innovación y el emprendimiento, dinamizar sectores de apoyo como servicios y fortalecer la participación en mercados externos. Lo anterior requiere el cambio de la matriz productiva del Ecuador, que se traduce en la diversificación de la oferta



de productos y servicios, el impulso de cadenas productivas, y el aumento de la competitividad de los diversos actores económicos.

El sector industrial del Ecuador en el 2015 representa 12,3% del Producto Interno Bruto (PIB), cifra que es cercana al promedio de América Latina (12,8%). Si bien la participación del PIB industrial se ha mantenido relativamente estable durante los últimos años, el tamaño de la economía ecuatoriana se ha duplicado.

El Ecuador tiene una participación de la industria cercana al promedio regional; sin embargo, su patrón productivo aún obedece a la extracción y explotación de recursos naturales; así como también, a un patrón primario exportador de materias primas.

En Latinoamérica, Chile es considerado entre los países de mayor desarrollo, dispone de una modesta participación en su PIB industrial, su economía se basa en bienes primarios y minería. Por otra parte, Brasil tiene un PIB industrial similar al de Ecuador, pero el tamaño de su economía es mucho mayor (MIPRO, 2019)

### **1.1.1. Análisis de la industria o sector**

Las empresas identificadas dentro de la fabricación de metales comunes en el Ecuador son 128 compañías; de acuerdo con la Superintendencia de Compañías, en este ámbito se determina a las siguientes organizaciones (Compañías, 2019):

- ✓ ACERÍAS NACIONALES DEL ECUADOR SOCIEDAD ANÓNIMA (A.N.D.E.C)
- ✓ ACERÍA DEL ECUADOR CA ADELCA.
- ✓ NOVACERO S.A

- ✓ IPAC S.A
- ✓ CUBIERTAS DEL ECUADOR KU-BIEC S.A.
- ✓ CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ALUMINIO SA CEDAL
- ✓ FISA FUNDICIONES INDUSTRIALES SA
- ✓ TALME S.A.
- ✓ CONDUIT DEL ECUADOR SA
- ✓ CEDAL DURAN S.A.
- ✓ ROOFTEC ECUADOR S.A.
- ✓ TUBERÍA GALVANIZADA ECUATORIANA S.A.
- ✓ TENARIS ECUADOR S.A.
- ✓ CENTRO ACERO S.A. ACEROSA
- ✓ INDUSTRIA DE CAUCHO Y ACERO VITERI INCAVIT S.A.

El sector metalmecánico que es parte de la fabricación de metales comunes es un pilar fundamental en el desarrollo del Ecuador pues su actividad fortalece a la economía del país, sustenta fuentes de empleo y soporta el cambio de la matriz productiva.

La presente política industrial se afianza en la plataforma de condiciones generadas por los gobiernos, la misma que tiene entre otros componentes los siguientes

Energía: El cambio de la matriz energética se ha logrado gracias a la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas, que permitirán que Ecuador duplique su capacidad instalada en generación de energías limpias (4.070 MW al 2006 a 8.569 MW al 2017).

Telecomunicaciones: en la era digital actual, la conectividad es de vital importancia para la productividad empresarial y el Ecuador ha dado pasos importantes en ese campo. Se incrementó la velocidad de la red en 40 veces respecto al año 2006 y la red de fibra óptica (público-privada) pasó de 3.500 km a alrededor de 60.000 km de extensión.

Mercados: Acuerdos comerciales vigentes y en negociación que corresponden al 57% de la exportación de bienes industriales. Adicionalmente, existe la creación de PROECUADOR para promoción de la oferta exportable de bienes y servicios, y atracción de inversiones.

Incentivos: el gobierno ha desarrollado varios instrumentos normativos con incentivos adecuados para el desarrollo de la industria como por ejemplo el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, que ha supuesto Contratos de Inversión por más de USD 6.600 millones, la Ley de Asociación Público – Privada, la cual ha permitido el desarrollo de importantes proyectos como Puerto Bolívar, Posorja, la carretera Río 7- Huaquillas, entre otros.

El Gobierno Nacional por medio de sus entidades públicas implementa Incentivos desarrollando varios instrumentos normativos adecuados para el desarrollo de la industria como por ejemplo el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, la que ha permitido el desarrollo de importantes proyectos de desarrollo para el país.

Dentro del desarrollo industrial del Ecuador, se efectúan acercamientos con las empresas por medio de la creación de organismos que constituyan el vínculo con el ente gubernamental y es el caso de la creación de PROECUADOR. En este ámbito, y en función de fortalecer el mercado nacional ante las medidas financieras del mercado mundial que son parte del creciente impulso en políticas de desarrollo sostenible, la política de gobierno se sustenta en potencializar el mantenimiento del sector productivo metalmecánico a nivel nacional.

En este sentido, la industria ecuatoriana mantiene falencias asociadas al desarrollo constante de la tecnología a nivel mundial y a una escasa práctica en el desarrollo productivo del Talento Humano. Sin embargo, una de las inversiones de mayor relevancia en el actual gobierno es el fortalecimiento del

capital humano que se ha obtenido mediante el incremento de la inversión en educación superior con respecto al PIB (2%) el mejoramiento de la calidad en universidades y como parte de uno de los programas emblemáticos gubernamentales hasta el momento se han entregado más de 12300 becas para estudios en el exterior.

## **Análisis PEST**

### **a. Político**

El Ecuador no dispone de políticas que motiven la inversión del sector productivo. Es decir, la inversión de capitales es reducida, por ende, no existe un medio de soporte para la expansión de las empresas en base a un acceso a financiamiento. Se conoce que, entre enero de 2007 y agosto de 2016, la banca pública (CFN y BNF, actualmente BanEcuador) ha colocado alrededor de USD \$ 9.500 millones, inyectando recursos al sector productivo (MIPRO, 2019).

En el Ecuador, como política gubernamental se dispone de la denominada Política Industrial, la misma se encuentra alineada al Plan Nacional del Buen Vivir y que busca ser parte del Cambio de la Matriz Productiva y de las Agendas de Transformación Productiva (MIPRO, 2019)

Por otro lado, la determinación de aranceles e incremento del precio de los combustibles sobre las empresas productivas provoca un freno en los entes productivos y refleja la poca atención por parte del gobierno. El pilar de la innovación en el Ecuador registra mejoras en: compras del Gobierno de productos tecnológicos avanzados (33), calidad de institutos de investigación científica (18) y capacidad de innovación (13) (MIPRO, 2019)

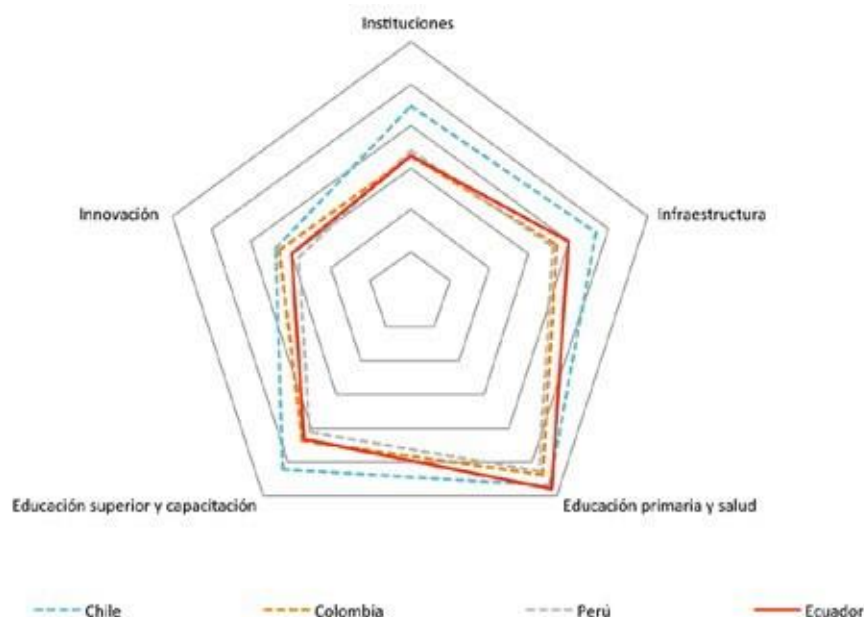


Figura 1. Índice de Competitividad Global

Fuente: Bases de datos electrónica de Competitividad. World Economic Forum

La baja del petróleo afectó considerablemente a grandes campos productivos y en consecuencia se generan menores ingresos al país e incluso las políticas que impone el estado afectan a las inversiones internacionales

Una baja moderada pero sostenida del precio del petróleo se vive a escala mundial desde el año anterior. No obstante, en países productores de crudo como es el Ecuador se debe sumar el factor adicional del diferencial o castigo por su menor calidad que también se ha ampliado. De acuerdo con datos del Banco Central y la Administración de Información Energética de Estados Unidos (EIA), el precio promedio del barril de petróleo tipo West Texas Intermediate (WTI), que sirve como referencia para el crudo ecuatoriano, bajó sostenidamente de USD 105,2 a USD 93,12 en los primeros días de septiembre (<https://www.leanconstruction.org/>, 2019).

## b. Económico

El crecimiento económico se caracteriza por no disponer de una sola trayectoria, al contrario, es cíclica y por periodos de tiempo inestables los cuales, presentan etapas que se caracterizan por crisis, recesión, expansión y crecimiento.

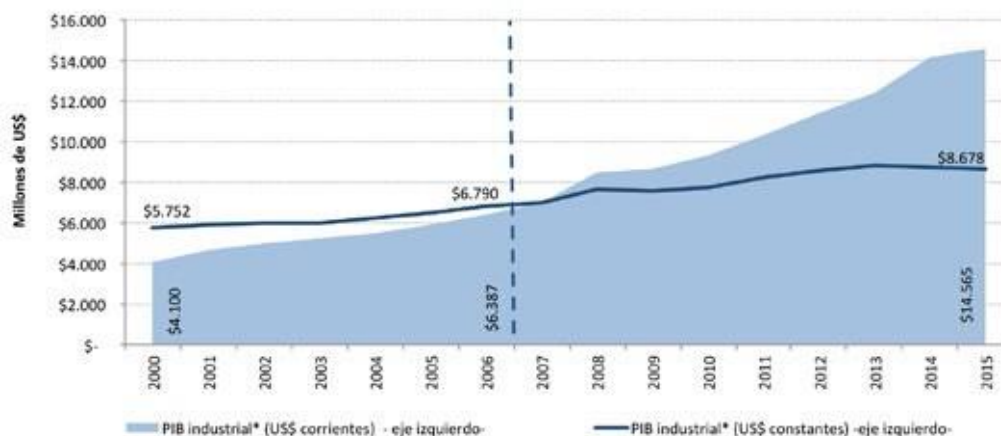


Figura 2. Evolución del PIB industrial del Ecuador

Fuente: Banco Central del Ecuador

La evolución del PIB a nivel de las industrias se determina en el Figura 2. Dentro de la intervención del gobierno ecuatoriano existe una inversión sin precedentes a favor del desarrollo social y productivo del país. Esto se evidencia en los resultados de las políticas enfocadas a incrementar el acceso a la educación superior a universidades ecuatorianas debidamente acreditadas, pues han permitido que exista un incremento de la matrícula en la educación superior (de más de 100 %), procurando de esta manera solventar una fuerza laboral con capacidades y competencias acordes al mercado laboral (MIPRO, 2019).

Mediante un análisis comparativo con países latinoamericanos como Colombia,

Perú y Chile, es notable la posición del Ecuador en el componente de salud y educación primaria. En Salud es destacable el aumento de la expectativa de vida (de 72 a 76 años), mientras que en Educación Primaria existe el esfuerzo de mejorar la calidad de la enseñanza a través de procesos de certificación internacional, lo que permitirá a las unidades educativas del sistema público cumplir con estándares de calidad mundial en los procesos de enseñanza (MIPRO, 2019).

Las mencionadas etapas son determinadas por diversas variables macroeconómicas como el producto, rentabilidad, inversión, importación y exportación en las empresas

Históricamente, el Ecuador muestra la inestabilidad en la tasa de crecimiento del producto interno bruto de los últimos 10 años, el cual, se refleja directamente en la fluctuación del precio del petróleo a nivel internacional.

El Ecuador exporta principalmente bienes primarios, representando al 2015, el 72% de exportaciones no petroleras, lo cual, desde el punto de vista de la composición de las exportaciones determina el peso del ente de manufacturas dentro la matriz exportadora.

### **c. Social**

En la actualidad, los países de Latinoamérica se encuentran en un proceso de cambio y el Ecuador no es la excepción en ámbitos de salud, educación, política social.

El continente latinoamericano es el principal mercado de las exportaciones ecuatorianas. Del total de exportaciones a la CAN, el 43% corresponde a ese tipo de productos, mientras que para el MERCOSUR dicha participación es del 18%. Lo anterior contrasta con el resto del mundo, que incluye como principales mercados los Estados Unidos de América y la Unión Europea, en

el que se coloca el 3% de este tipo de productos de mayor valor agregado (MIPRO, 2019).

Respecto de la inversión, el Ecuador, a partir del año 2007, recupero su rol de dinamizador del desarrollo, redefiniéndose la estrategia de acumulación, constituyéndose la inversión pública como un motor de crecimiento. Entre 2006 y 2015, la formación bruta de capital fijo público se multiplicó en más de 6 veces en valores corrientes, pasando su participación con respecto al PIB del 4,7% al 12,4% en el mismo período.

La sociedad acentúa usos de diversos productos con nuevas tecnologías para proporcionar rapidez y optimizar sus recursos productivos, sin embargo, la corrupción es un punto sensible que incide en las empresas y por ende en sus familias.

Existen grupos de intereses personales que se reflejan en coimas al momento de efectuar compras y que por compromisos no denuncian a su debido momento, lo que acarrea ámbitos negativos en los medios productivos.

#### **d. Tecnológico**

El sector de la galvanización es amplio y cambiante debido a los descubrimientos tecnológicos, lo que genera cambios frecuentes y que requiere de un nivel de competencia del personal para ser desarrollado. Un aspecto crítico para el cambio de la matriz productiva es la innovación tecnológica. En este aspecto, si bien la inversión en innovación tecnológica ha mostrado avances, el Ecuador en 2016, ocupó el lugar 100 entre 128 países en el índice global de innovación con un valor de 27,11, inferior al promedio regional de América Latina y El Caribe (30,29), distante del promedio mundial (36,73) y muy por debajo de los países de mayor innovación en América Latina y el mundo (Chile y Suiza, que poseen un índice de 38,41 y 66,28 respectivamente)



Por lo tanto, las empresas deben gestionar la competencia de su personal en función de controlar y mejorar sus procesos, y de esta manera, ser parte de los cambios del mercado y disponer de los recursos para las innovaciones tecnológicas que soporten las oportunidades y apuntar a nuevos nichos de mercado.

### **Caracterización de la competencia**

Entre las principales empresas que operan en la competencia se identifica a:

#### **a. NOVACERO**

El proceso de Galvanizado por Inmersión en Caliente aplica un recubrimiento metálico al acero limpiado químicamente, sumergiéndole en un baño de zinc fundido a una temperatura aproximada de 450°C. El zinc le ofrece de esta manera una “Protección de sacrificio o catódica”. Este tipo de protección es una de las principales virtudes del galvanizado, constituyendo una de las grandes ventajas sobre otros recubrimientos anticorrosivos.

El servicio incluye:

Simple, Doble Inmersión y Centrifugado.

Asesoramiento Técnico.

Cumplimiento de la Norma ASTM A 123 y ASTM A 153

### **RECUBRIMIENTO GALVANIZADO (SIMPLE)**

Este revestimiento metálico es una protección catódica que recubre al acero base con zinc mediante un proceso de inmersión a 450 °C, cumpliendo normas específicas de acuerdo con el producto; protegiéndolo de la corrosión y abrasión causadas por agentes físicos o químicos del medio ambiente. De esta manera se garantiza una mayor durabilidad a los productos dirigidos a la construcción vial.

Revestimiento apropiado también para herrajes de electrificación, telefonía,

agua potable, postes, tubos, canales, correas, estructuras, tanques, torres, etc.  
Productos: Varilla Microaleada, Varilla Helicoidal, Contenedores, Vigas Estándar,

**b. METAIN**

METAIN S.A. es una empresa dedicada a brindar soluciones en metalmecánica.

Con más de treinta años de experiencia en la industria, podemos garantizar la más alta calidad en todos nuestros productos y servicios, satisfaciendo las expectativas y requerimientos de los sectores productivos en el Ecuador y en el mundo.

Trabajamos bajo estándares internacionales para el control de materias primas, procesos de fabricación y producto final, cumpliendo con las más exigentes normativas que garantizan un producto de calidad.

**c. IPAC**

IPAC S.A. fue fundada en el año de 1972, siendo su objetivo inicial producir perfiles abiertos de acero, luego fue incrementando sus líneas de productos con tuberías y planchas, actualmente contamos con más de 30 productos que satisfacen el mercado nacional e internacional, 3 plantas industriales ubicadas en la ciudad de Guayaquil y diversos puntos de venta y distribución a nivel nacional.

IPAC S.A, empresa dedicada a fabricar y comercializar productos de acero de óptima calidad, conscientes de la importancia en la preservación del medio ambiente y de proporcionar condiciones seguras y saludables a sus trabajadores y partes interesadas.

#### **d. IDEAL ALAMBREC**

La historia de Ideal Alambrec se inicia en 1940 en Ambato, donde parte de la familia Kohn, con un pequeño capital y mucho trabajo establece Ideal Industria de Alambre, dedicada a fabricar telas metálicas. Con una producción cada vez más grande, una justa rentabilidad y permanentes reinversiones, se fueron incorporando nuevas tecnologías y productos y es así como en 1947 se empieza a producir alambre de púas, trasladando su planta a Quito. En 1956 se adquiere la antigua Fábrica Nacional de Clavos S.A. en Guayaquil, ampliando la gama de productos.

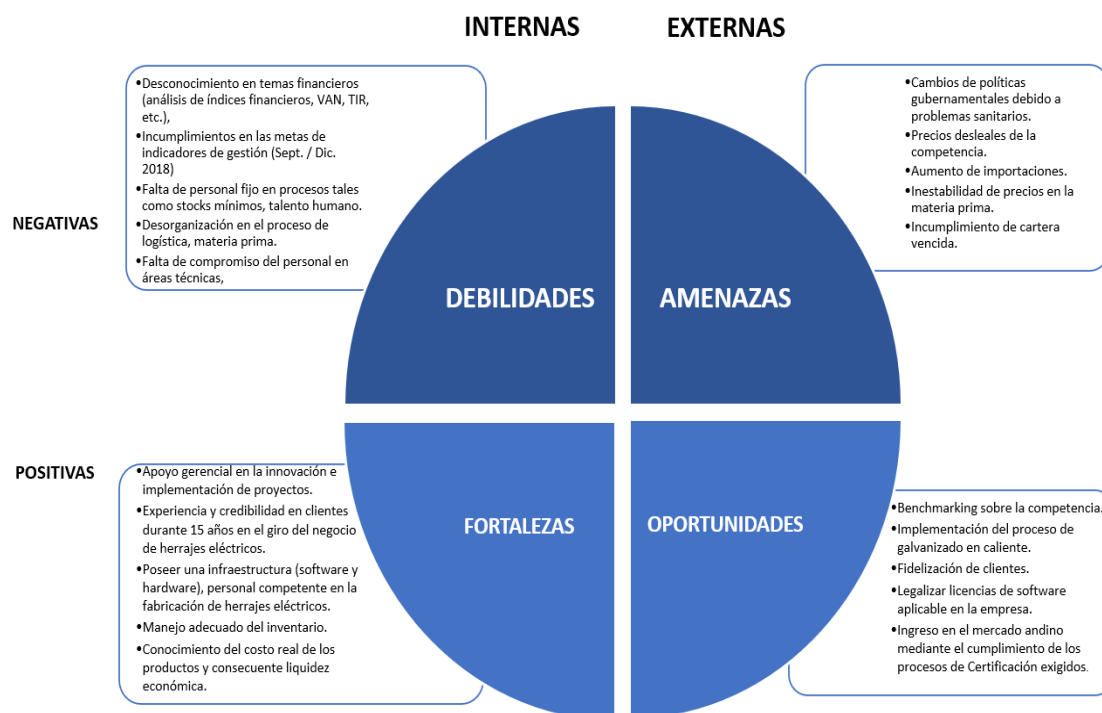
En los años 70 se comienza a producir alambres de todo tipo y productos derivados del mismo con el aporte del conocido Grupo Bekaert de Bélgica, líderes en la producción mundial de alambres y sus derivados. En 1974 se inauguró la planta industrial Alambrec y en 1983 se fusionan las dos empresas conformando lo que hoy es Ideal Alambrec. A partir de 1991 la empresa se expande con la adquisición de la Fábrica de Clavos Guayas, Alalit y Multiacero y se hacen inversiones en compañías del exterior como Prodac en Perú y Proalco en Colombia.

Ideal Alambrec Bekaert es una empresa líder en el Ecuador y una de las más importantes de la región. Nos preocupamos del más importante recurso: nuestros trabajadores, quienes forman parte fundamental de una fórmula exitosa que combina capacitación constante, tecnología de punta e inversión. Desde hace 79 años, la Empresa ha establecido con sus trabajadores una relación de confianza, respeto y productividad, que es como nuestros productos: sólidos, fuertes, que unen... que constituyen los cimientos de nuestro progreso. Por otro lado, Ideal Alambrec Bekaert se convierte en la primera del Grupo Bekaert a nivel mundial, en recibir una triple certificación de manera simultánea a su Sistema Integral de Gestión. Estas certificaciones avalan que la empresa cumple con los más altos estándares de calidad, bajo impacto ambiental y compromiso con sus colaboradores.

Los productos Ideal Alambrec Bekaert gozan de ser acreditados por el Servicio Ecuatoriano de Normalización, con los sellos de calidad INEN.

### 1.1.2. Factores internos de la empresa

La empresa dentro de su análisis interno descompone sus fortalezas y debilidades en función de los procesos que son parte de su actividad económica. De esta manera, se tiene el desarrollo de un Análisis FODA que determina lo siguiente:



**Figura 3 . Análisis FODA**

Elaborado: Peter Cañizares

### Misión

Fabricar y vender herrajes eléctricos de calidad a nuestros clientes públicos y privados, generando confianza a través la gestión de procesos controlados (METALECTRI, 2019).

## **Visión**

Llegar a ser en el 2025 la empresa ecuatoriana líder en el mercado de fabricación y venta de herrajes eléctricos de acero laminado y galvanizado en caliente, trabajando día a día en valores como calidad, servicio diferenciado, experiencia y profesionalismo; aprovechando las competencias de nuestro personal y proyectándonos hacia mercados internacionales (METALECTRI, 2019).

## **Política de Calidad**

"METALECTRI, empresa que fabrica y vende herrajes eléctricos a nivel nacional; establecemos dentro de nuestras prioridades de negocio: el crecimiento del personal a través de la capacitación, cumplir con los estándares de calidad estipulados por las entidades de control, garantizar el mejoramiento continuo de nuestros procesos para alcanzar la satisfacción de nuestros clientes" (METALECTRI, 2019).

Las características del servicio que ofrece la empresa se resumen en los siguientes términos (METALECTRI, 2019):

### **a. CALIDAD**

Contamos con certificaciones de calidad INEN a la materia prima, y ensayos e informes del producto terminado, fabricamos bajo las especificaciones técnica homologadas por el MEER. Otorgamos una Garantía Técnica en todo nuestro portafolio de productos.

### **b. PUNTUALIDAD**

Nos aseguramos de que sus pedidos y/o servicios lleguen y se efectúen dentro

del tiempo ofertado. Para nosotros su tiempo es muy valioso e importante.

### **c. SEGURIDAD**

Trabajamos bajo las normas de seguridad establecidas en el sector eléctrico, en todos los procesos de nuestra empresa la SEGURIDAD es un factor fundamental.

### **d. PERSONAL CAPACITADO**

Nuestro grupo de ejecutivos le asesoran a todo momento, antes durante y después de concretar su compra, la comunicación e información son aspectos fundamentales.

### **e. BUENA ATENCIÓN**

Creamos una relación cordial y afable al momento de elegirnos en su compra, fortalecemos lazos comerciales a la vez que priorizamos la parte social y humana. Nuestro objetivo: considerarnos sus amigos con total confianza.

### **f. DESCUENTOS**

Al ser parte de nuestro selecto grupo de clientes, usted contará con interesantes descuentos, promociones, lanzamientos de nuevos productos, etc.

### **1.1.3. Planteamiento y formulación del problema o del Plan de Mejora con el Proyecto**

Actualmente la empresa METALECTRI CIA. LTDA se dedica a la fabricación de herrajes eléctricos para las empresas de distribución de energía del país, dichos equipos requieren la transformación del acero laminado en caliente

cuyo proceso es necesario realizarlo para evitar la oxidación prematura y alargar el tiempo de vida del producto. Este proceso inicia con una planificación seguida por la intervención del área de calidad; a través de un proceso interno se libera la materia prima que cumple con especificaciones técnicas bajo las normas NTE INEN 2215, 2222 y 2224 para los procesos de fabricación.

La empresa METALECTRI CIA. LTDA aún tiene pendiente el incorporar el proceso de galvanizado en caliente en la fabricación de los herrajes eléctricos, el mismo que es trabajo externalizado, de los estudios financieros internos de la empresa en los últimos 5 años, se ha determinado que le representa un porcentaje del 25,74% del costo final del producto ya que son pocas las empresas que pueden cubrir la necesidad del servicio de galvanizado por inmersión en caliente, encareciendo el costo final del producto por transporte, almacenaje, pagos de servicio, etc. En este sentido, los procesos productivos que son parte de METALECTRI CIA. LTDA dispone de:

- Galvanizado en Caliente
- Galvanizado centrifugado

Por otra parte, se identifica el producto con mayor demanda en la producción destinada al ángulo ocupado para los distintos productos. En el periodo 2017/2019, se conoce la siguiente participación:

**Tabla 1.** Reporte de galvanizado de METALECTRI CIA. LTDA, 2017/2019

ITEM	USD	%
REPORTE TOTAL MP	\$286,945.07	58.62%
REPORTE TOTAL ACCESORIOS	\$76,518.37	15.63%
REPORTE TOTAL GALV	\$125,996.23	25.74%
TOTAL	\$489,459.67	100.00%

Fuente: METALECTRI CIA. LTDA

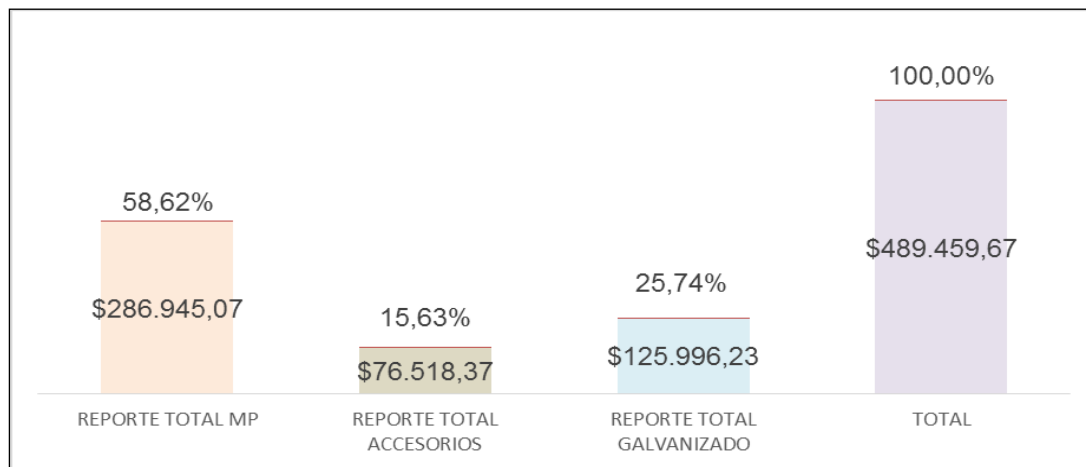


Figura4. Distribución valores proceso productivos de METALECTRI CIA. LTDA

Fuente: METALECTRI CIA. LTDA

En el Figura 4, se determina el porcentaje significativo del 25.74 % que representa el proceso de galvanizado dentro de los procesos de la empresa METALECTRI CIA. LTDA. En este sentido, el nivel gerencial de la organización establece la necesidad de disponer de su propio proceso de galvanizado, es evidente que en la actualidad este valor afecta directamente en los ingresos y egresos del establecimiento.

De mantenerse esta condición a futuro, la empresa no va a crecer, pues se mantiene a expensas de los costos que debe asumir con el ente externo para proveer del servicio de galvanizado, es decir, se disponen de menos ingresos y la competencia tomará ventaja frente a los clientes. Para dar una alternativa de solución al problema se plantea adquirir una máquina que realice el proceso de galvanizado por inmersión en caliente, con lo que se conseguirá abaratar el costo final del producto para lo que se requiere realizar dentro del proyecto, el estudio económico que justifique una inversión en dicha maquinaria y su recuperación en el tiempo.



### **Preguntas directrices**

- 1) Se solucionará el problema de la empresa METALECTRI CIA. LTDA con la adquisición de una máquina y a corto plazo la implementación del proceso del galvanizado en caliente?
- 2)Cuál es el plan de integración del proyecto de galvanizado en caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA. en función de variables como el tiempo, costo, retorno?
- 3) Mantendrá la cartera o se incrementarán los clientes de la empresa METALECTRI CIA. LTDA con la adquisición de una máquina para el Galvanizado en Caliente.?
- 4) Cómo se aplica las diferentes áreas de conocimiento, los cinco procesos más la triple restricción con la metodología PMI\_PMBOK en el Proyecto de Galvanizado en Caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA.
- 5) Qué beneficios financieros obtendrá la empresa METALECTRI CIA. LTDA con la adquisición de una máquina para el Galvanizado en Caliente?

### **Justificación de la investigación**

La presente investigación tiene como propósito incrementar la rentabilidad para la empresa METALECTRI CIA. LTDA de la ciudad de Quito, mediante la adquisición de una maquinaria para la implementación del proceso de galvanizado por inmersión en caliente lo que contribuirá a disminuir los costos del producto final.

El proyecto se realiza para dar solución a la debilidad actual que mantiene la empresa METALECTRI CIA. LTDA referente a la carencia del proceso de Galvanizado en Caliente mediante la aplicación de las normas técnicas que rigen los procesos de fabricación del producto adicionalmente con la incorporación de la metodología de las buenas prácticas PMI\_PMBOK, con lo que se conseguirá disminuir costos ahorrando un 25,74 % en el costo final que actualmente se maneja en la elaboración del producto por estar externalizado

este servicio (METALECTRI, 2019).

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Proponer el proceso de galvanizado por inmersión en caliente para la fabricación de Herrajes Eléctricos para la empresa METALECTRI CIA. LTDA de la ciudad de Quito bajo los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

1. Desarrollar productos 100 % galvanizados por METALECTRIC CIA. LTDA bajo las especificaciones de las normas ASTM A123 y ASTM A 153 durante el primer trimestre del 2021.
2. Establecer el Plan de Integración del proyecto de galvanizado en caliente en la empresa METALECTRI CIA. LTDA. durante el último trimestre del 2020
3. Mantener la cartera de clientes mediante la optimización del proceso de galvanizado en caliente y los consecuentes costos operativos que generen rentabilidad para METALECTRI CIA. LTDA. hasta fines del 2020.
4. Realizar la propuesta de estudio del proyecto en METALECTRI CIA. LTDA., mediante la aplicación de las diferentes áreas de conocimiento de la metodología PMI\_PMBOK en el transcurso del 2020.
5. Estimar los beneficios financieros para la empresa METALECTRI CIA.

LTDA. con la adquisición de la maquinaria de galvanizado en caliente en función de los objetivos del 2020.

### 1.3 Marco Teórico

El marco teórico está compuesto de los siguientes elementos:

- El Galvanizado por inmersión en Caliente
- Fundamentos de la dirección de Proyecto PMBOK

De las investigaciones realizadas referentes al proceso de Galvanizado por Inmersión en Caliente se desprenden los siguientes resultados:

En la tesis "Estudio de la recuperación de zinc presente en los baños agotados de decapado procedentes de las industrias de galvanizado de zinc en caliente mediante técnicas electroquímicas " del autor (Carrillo, Jorge ;2014) indica (...) "actualmente, el 43% de la producción mundial de zinc se destina al proceso de galvanizado por inmersión en caliente. Previamente a la introducción de las piezas en el baño de zinc fundido, éstas necesitan una serie de tratamientos superficiales "

En la Tesis "Estudio en el Control de GZU para aceros galvanizados por inmersión en caliente en planta galvanizadora Buenaventura Ltda." el autor (Cayul, Rodrigo; 2007) manifiesta(...)" La cualidad más importante del zinc es su capacidad de protección. El recubrimiento de zinc en el acero lo protege contra la corrosión, extendiendo su vida útil hasta por cinco veces más. El zinc es el principal insumo para el galvanizado por inmersión en caliente, este consiste en un proceso de recubrimiento dentro de un horno de zinc fundido ( $T = 450\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) que se utiliza para proteger las superficies metálicas de la corrosión. Para que las piezas de acero puedan ser galvanizadas, es necesario que éstas tengan una superficie brillante además de unas propiedades específicas antes de su inmersión en el baño de zinc" (...)

La empresa METALECTRI CIA. LTDA. de la ciudad de Quito con más de 15 años en el mercado Nacional, con una visión de emprendimiento, incursiona en la fabricación y comercialización de material eléctrico para fortalecer el mercado nacional y gracias a una constante evolución en el tiempo, actualmente se ha convertido en una de las empresas pioneras en suministrar herrajes metálicos y materiales eléctricos.

El Acero laminado en caliente, es una aleación de hierro y carbono en distintas proporciones, que ha pasado por distintos procesos a muy alta temperatura, más de 926,66 °C, lo que supera la temperatura de recristalización de la mayoría de los aceros.

Esto hace que al acero sea más fácil de darle forma y resulta en productos que son más fáciles de trabajar.

Al acero laminado en caliente se le permite enfriarse a temperatura ambiente, es prácticamente normalizado, quiere decir que está libre de estrés interno, que puede surgir de los procesos de templear o endurecer mecánicamente. Los herrajes son fabricados en acero laminado en caliente, grado A36, cumpliendo requisitos mecánicos y químicos bajo la norma NTE INEN 2215 y requisitos dimensionales según las normas NTE INEN 2222-INEN INEN 2224.

Galvanizado por inmersión en caliente, con el fin de garantizar la vida útil en el tiempo, los herrajes poseen una protección contra la corrosión, los cuales son recubiertos por un proceso de Galvanizado por inmersión en Caliente, proceso metalúrgico en el cual se adhiere capas de zinc a la estructura de acero. Esta adherencia ocurre mediante una inmersión de productos de acero a un baño de Zinc a 450 °C, logrando una fusión metalográfica. Los requisitos de recubrimiento de Galvanizado cumplen con las normas ATM A 123 y ASTM A153

Las Normas de Referencia que rigen el proceso se determinan en la Tabla 3

**Tabla 2.** Normas de Referencia

TITULO	NORMAS	OBJETIVO
PERFILES DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE	NTE INEN 2215	Esta norma establece los requisitos mecánicos y químicos que deben cumplir los perfiles de acero laminados en caliente.
BARRAS CUADRADAS, REDONDAS Y PLETINAS DE ACERO LAMINADAS EN CALIENTE.	NTE INEN 2222	Esta norma establece los requisitos dimensionales que deben cumplir los perfiles en forma de barras cuadradas, barras redondas y pletinas de acero laminadas en caliente.
PERFILES ANGULARES ESTRUCTURALES DE ACERO AL CARBONO LAMINADOS EN CALIENTE.	NTE INEN 2224	Esta norma establece los requisitos dimensionales que deben cumplir los perfiles angulares estructurales de acero al carbonos laminados en caliente y los métodos de ensayo.

<p>TUBOS DE ACERO AL CARBONO SOLDADOS PARA APLICACIONES ESTRUCTURALES Y USOS GENERALES</p>	<p>NTE INEN 2415</p>	<p>Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los tubos de acero al carbono tanto negros como como galvanizados, conformados en frío, soldados (con costura) de sección circular, cuadrada, rectangular o especial para aplicaciones estructurales u usos generales. Esta norma es aplicable a tubería de 2235 mm de perímetro y un espesor de pared de hasta 22 mm.</p>
<p>PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE.</p>	<p>NTE INEN 2229</p>	<p>Esta norma establece los requisitos dimensionales que deben cumplir los perfiles estructurales e de aceros laminados en caliente.</p>
<p>HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. BASTIDORES.</p>	<p>NTE INEN 3137</p>	<p>Esta norma establece los requisitos de materia prima, dimensionales y de protección contra la corrosión; así como los</p>

		ensayos a los cuales deben someterse los bastidores utilizados en la construcción de redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica.
HERRAJES Y ACCESORIO PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. CRUCETA Y PIE DE AMIGO METÁLICOS.	NTE INEN 3046	Esta norma establece los requisitos de materia prima, dimensionales y protección contra la corrosión; así como los ensayos para las crucetas y pie de amigo metálicos que se utilizan como soporte en redes de distribución de energía eléctrica en bajo y medio voltaje.
HERRAJES Y ACCESORIO PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ABRAZADERAS.	NTE INEN 3065	Esta norma establece los requisitos de materia prima, dimensionales y fabricación, y protección contra la corrosión, así como los ensayos para las abrazaderas que se utilizan como herrajes eléctricos en la construcción de líneas aéreas de distribución

		<p>de energía eléctrica. Esta norma es aplicable a abrazaderas con pletina para dos o cuatro pernos, con o sin doble ojal espiralado y con o sin extensión (simple o doble).</p>
--	--	--

La aplicación de la metodología de las buenas prácticas de la dirección de Proyecto PMBOK® que se utilizarán a lo largo del desarrollo del presente proyecto.

Por otro lado, es necesario considerar un nivel de procesos para conocer la interrelación entre los diversos componentes de la organización, esto determina los niveles de:

Estratégicos (se ubica la Alta Dirección)

Claves (principal servicio y/o producto)

Apoyo (sustentan el desarrollo de la cadena de valor)

De manera complementaria, se determina la existencia de las denominadas Fichas de Proceso, que de carácter analítico determinan el contenido de las entradas, salidas, recursos, controles (Normas ISO 9000:2015, 2015)



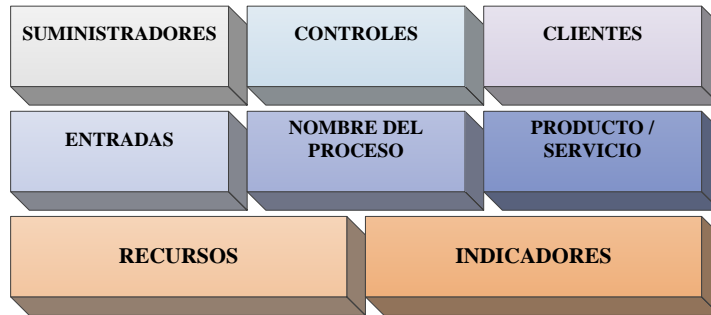


Figura 5. Ficha de Procesos  
Elaborado por: Peter Cañizares

En base a la gráfica, los procesos dentro de la empresa METALECTRI CIA. LTDA. se describir como sigue:

- Dirección Estratégica: quién es la responsable de manejar y distribuir los recursos internos con el objetivo de tener una empresa en constante expansión.
- Proceso Operativo: responsable de recibir, fabricar y sobre todo satisfacer las necesidades de los clientes públicos y privados.
- Procesos de Apoyo: que tienen la responsabilidad de velar por el fiel cumplimiento de los procesos internos y medir el rendimiento de cada una de las área operativas de la empresa mediante los controles de calidad (recepción de materia prima, liberación de la materia prima y control de calidad de material para el galvanizado).
- Indicadores: Proporcionan información sobre el desempeño de los procesos.

## METODOLOGÍA

La presente investigación se fundamenta en la investigación cuantitativa, ya que el presente trabajo parte de una idea, que va acotándose, una vez delimitada, se obtienen objetivos y preguntas de investigación, se analiza la literatura y se construye un marco teórico (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

El método por emplearse será el deductivo, ya que se partirá de organizar hechos conocidos y extraer conclusiones, esto se lo obtiene mediante una serie de enunciados que reciben el nombre de silogismos. Este método permite organizar los silogismos de tal manera que proporcionan la prueba decisiva para la validez de una conclusión (Dávila, 2006)

El alcance o tipo de investigación será explicativa, ya que la investigación se enfocará en responder el porqué de los hechos mediante el establecimiento de causa- efecto. Para este fin utilizará las fuentes de datos:

Fuentes de información primaria como son las fuentes internas de la compañía, donde se solicita información directa a especialistas o áreas involucradas en el proyecto. Fuentes de información secundaria como son libros, reglamento del Ministerios del ambiente, reglamento de la Cámara de Comercio de la Pequeña Industria de Pichincha.

El diseño de la investigación será transversal, ya que esta se basa en la recolección de datos en un solo momento y en un tiempo único. Con el fin de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento específico (Hernández, Fernández,& Baptista, 2010).

Como instrumento de investigación se utilizará la entrevista no estructurada, ya que es la herramienta que nos permitirá obtener información de las fuentes primarias, es decir, de los especialistas o de las distintas áreas de la empresa la cual nos proporcionará la información pertinente que nos permita avanzar en esta investigación.

## 2. Procesos del proyecto alineado al estándar del PMBOK®

### 2.1. Desarrollo del acta de constitución del proyecto

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
25/04/2020	Proyecto de Galvanizado por Inmersión en Caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA. de la ciudad de Quito, bajo los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK	Peter Cañizares
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>		<b>Duración Estimada/Contratada</b>
9/9/2019		9 meses
<b>Descripción del Proyecto</b>		
<p>En la actualidad, METALECTRI CIA. LTDA. carece del proceso de Galvanizado en caliente y una efectiva implementación disminuirá los costos en un 25,74% sobre el costo final del producto.</p> <p>Además, de actualizar el proceso de galvanizado en caliente se debe tener presente el grado de impacto a efectuarse dentro de las labores operativas y administrativas. En este sentido, de requerirse incluso se debe trabajar con la documentación pertinente que se asocia a los controles de los procesos y que se reflejan en el ámbito financiero. De esta manera, se asegura la efectiva utilización de los recursos existentes en METALECTRI CIA. LTDA.</p>		
<b>Propósito del Proyecto</b>		

Incrementar la rentabilidad para la empresa METALECTRI CIA. LTDA mediante la adquisición de maquinaria que se aplique en el proceso de galvanizado por inmersión en caliente y, por ende, se busca disminuir los costos del producto final.

### **Objetivos del Proyecto**

#### **Objetivo General:**

Proponer el proceso de galvanizado por inmersión en caliente para la fabricación de Herrajes Eléctricos para la empresa METALECTRI CIA. LTDA de la ciudad de Quito bajo los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK.

#### **Objetivos específicos:**

Desarrollar productos 100 % galvanizados por METALECTRIC CIA. LTDA bajo las especificaciones de las normas ASTM A123 y ASTM A 153 durante el primer trimestre del 2021.

Establecer el Plan de Integración del proyecto de galvanizado en caliente en la empresa METALECTRI CIA. LTDA. durante el último trimestre del 2020

Mantener la cartera de clientes mediante la optimización del proceso de galvanizado en caliente y los consecuentes costos operativos que generen rentabilidad para METALECTRI CIA. LTDA. hasta fines del 2020.

Realizar la propuesta de estudio del proyecto en METALECTRI CIA. LTDA., mediante la aplicación de las diferentes áreas de conocimiento de la metodología PMI\_PMBOK en el transcurso del 2020.

### **Identificación de la Problemática/Oportunidad**

Actualmente la empresa METALECTRI CIA. LTDA se dedica a la fabricación de herrajes eléctricos para las empresas de distribución de energía del país, dichos equipos requieren la transformación del acero laminado en caliente cuyo proceso es necesario realizarlo para evitar la oxidación prematura y alargar el tiempo de vida del producto. Este proceso inicia con una planificación seguida por la intervención del área de calidad; a través de un proceso interno se

libera la materia prima que cumple con especificaciones técnicas bajo las normas NTE INEN 2215, 2222 y 2224 para los procesos de fabricación.

### **Justificación del Proyecto**

El desempeño de la organización es parte de una evaluación anual a nivel interno, con lo cual se sustenta la identificación de temas que permitan fortalecer su participación en el mercado. En este ámbito aparece el punto de desarrollo del proceso de galvanizado en caliente que en la actualidad es un aspecto que se lo trabaja como parte de un proceso subcontratado y que, siendo debidamente controlado, no registra inconvenientes en su desarrollo. Sin embargo, es una aspiración empresarial disponer del proceso de galvanizado en caliente como parte del alcance de las labores de METALECTRI CIA. LTDA y que se cumpla las expectativas de los clientes.

### **Necesidad del Negocio**

Actualmente la empresa METALECTRI CIA. LTDA externalizan el proceso de galvanizado en caliente, lo que le representa un 25,74 % sobre el costo final del producto, mediante la ejecución del presente proyecto, se pretende incluir dentro de la empresa el proceso de Galvanizado por Inmersión en Caliente con lo que la empresa dejaría de incurrir en el gasto que representa actualmente éste rubro de externalización.

### **Identificación de grupos de interés**

- Accionistas de Metalectri Cia Ltda
- Personal operativo y administrativo de la empresa
- Empresas eléctricas de distribución de electricidad.
- Proveedor de máquina de galvanizado.
- La comunidad aledaña a la empresa.
- El cliente.

### **Riesgos Macros**

- Incremento en la competencia que disminuya el mercado existente.
- Redireccionamiento de recursos destinados al proyecto.
- Crisis sanitaria del país.

#### **Criterio de éxito**

- La aplicación del nuevo proceso, incremente la participación de la empresa en el mercado.
- Que se cumpla con la triple restricción alcance, costo y tiempo junto con la calidad en la elaboración del presente proyecto.

#### **Nivel de Autoridad del Líder del Proyecto**

<b>Áreas de autoridad</b>	<b>Nivel de Autoridad</b>
Decisiones de personal	Alta
Gestión de Presupuesto	Ninguna
Decisiones Técnicas	Alta
Resolución de Conflictos	Alta
Uso de reserva de contingencia	Ninguna
Decisiones sobre recursos materiales y equipos	Alta

#### **Supuestos**

1. La gerencia de METALECTRIFICIA LTDA colaborará en el desarrollo del proyecto durante todo el período establecido para su cumplimiento.
2. El personal de METALECTRIFICIA LTDA estará disponible en las fechas y horarios establecidos para la realización de actividades requeridas como parte del proyecto de galvanizado en caliente. Las fechas y horarios se fijarán de común acuerdo entre las partes interesadas.
3. Los recursos necesarios deberán estar disponibles en la fecha de inicio en que es parte de la planificación del proyecto.

4. Dentro del desarrollo del proyecto es factible contemplar una capacitación para el personal que labora en la empresa.

#### Restricciones

1. La gestión del proyecto estará basada en la Guía del PMBOK.
2. La implementación final por realizar en METALECTRI CIA LTDA es función del presupuesto a asignar por parte de la empresa en la adquisición del equipamiento.

#### Exclusiones del Proyecto

- Los recursos económicos necesarios para la realización de cambios en el organigrama al interior de la empresa.
- El proceso de adquisición de la infraestructura como tal, es de responsabilidad de la organización.

#### Hitos

Tabla 4. Entregable

ENTREGABLE	FECHA
Diagnóstico de la condición actual de la planta y preparación de bases para cotizaciones.	01-09-2020
Diseño propuesto del proceso de galvanizado y determinación de parámetros de control.	01-09-2020
Planificar las compras.	15-10-2020
Elaboración de procedimientos de capacitación y realizar pruebas de arranque.	01-11-2020
Cierre del Proyecto	04-06-2021

#### Costo del Proyecto

\$ 125.000,00 USD

#### Presupuesto estimado del proyecto

\$ 125.000,00 USD

#### Firmas de Responsabilidad

Patrocinador: Ing. M. Belén Parra

Firma

Líder del Proyecto: Ing. Peter Cañizares C.

Firma

## 2.2. Análisis de alternativas generales del proyecto

En base al objetivo de disponer del proceso de galvanizado en caliente como parte de sus procesos internos, las alternativas que se presenta para METALECTRI CIA.LTDA se resumen en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA 1: Contratar la implementación de un proceso de galvanizado en caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA con financiamiento bancario.

ALTERNATIVA 2: Contratar la implementación de un proceso de galvanizado en caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA mediante asociación.

ALTERNATIVA 3: Contratar la implementación de un proceso de galvanizado en caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA mediante capital propio.

El siguiente análisis muestra los criterios tomados para establecer la mejor selección dentro de las alternativas existentes con las ponderaciones establecidas de la siguiente manera:

Facilidad de conseguir financiamiento: 45%

Tiempo de recuperación de la inversión: 15%

Riesgo de ejecutar la acción: 25%

Espacio físico disponible: 15%

Los valores de puntuación siguen la siguiente consideración: Se enumeran del 1 al 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto.



**Tabla 3.** Análisis de Alternativas generales del Proyecto

CRITERIO	FACILIDAD CONSEGUIR FINANCIAMI ENTO	PESO	TOTAL 1	TIEMPO RECUPER ACIÓN INV.	PESO	TOTAL 2	RIESGO	PESO	TOTAL 3	ESPACI O FÍSICO	PESO	TOTAL 4	TOTAL
ALTERNATIVA 1	5	45%	2.25	1	15%	0.15	5	25%	1.25	5	15%	0.75	<b>4.4</b>
ALTERNATIVA 2	3	45%	1.35	3	15%	0.45	4	25%	1	5	15%	0.75	<b>3.55</b>
ALTERNATIVA 3	2	45%	0.9	5	15%	0.75	3	25%	0.75	5	15%	0.75	<b>3.15</b>

Elaborado por: Peter Cañizares

En la tabla anterior se puede observar que la Alternativa 1 tiene la mejor ponderación de 4.4 puntos y responde a la realidad actual de la empresa para poder ejecutar el proyecto, mediante el financiamiento bancario, con lo que se espera que la empresa no continúe con el proceso de externalización del proceso de galvanizado en caliente, y disminuir los costos en un 25,74 % sobre el costo final del producto, para lo cual restaría por escoger el proveedor adecuado que suministre la implementación de la infraestructura que requiere el proceso de galvanización.

## 2.3. Gestión de Integración del Proyecto

### 2.3.1 Plan de la dirección del Proyecto

Tabla 4. Plan de la dirección del Proyecto

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO			
AREA DE CONOCIMIENTO	PROCESO	MEDIANTE	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS
<b>ALCANCE</b>	Recopilar requisitos Enunciado del Alcance Creación de la Estructura de Desglose de Trabajo EDT	Reuniones con el patrocinador y equipo del proyecto	Juicio de expertos Habilidades interpersonales Análisis de datos Descomposición

<b>CRONOGRAMA</b>	Plan para la gestión del Cronograma Definir actividades y secuenciarlas Estimar la duración de las actividades Desarrollar el cronograma	Reuniones con el patrocinador y equipo del proyecto	Análisis de datos Reuniones Estimaciones
<b>COSTOS</b>	Plan de la gestión de Costos Determinar el presupuesto	Reuniones con el equipo del proyecto	Juicio de expertos Análisis de datos Financiamiento Toma de decisiones
<b>RECURSOS</b>	Plan para la gestión de Recursos Estimación de recursos y actividades	Reuniones con el equipo del proyecto	Juicio de expertos Reuniones Tecnología de la información Métodos de comunicación Habilidades Interpersonales
<b>RIESGOS</b>	Plan para la gestión de los Riesgos Identificar los riesgos Análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos Plan de respuesta de los riesgos	Reuniones con el equipo del proyecto	Juicio de expertos Recopilación de datos Análisis de datos Habilidades interpersonales Categorización de riesgos Estrategias de respuestas a contingencias
<b>ADQUISICIONES</b>	Plan para la gestión de las adquisiciones	Reuniones con el equipo del proyecto	Juicio de expertos Recopilación de datos Criterio de selección de proveedores Reuniones
<b>INTERESADOS</b>	Identificar a los interesados Plan para el involucramiento de los interesados	Reuniones con los interesados u equipo del proyecto	Juicio de expertos Recopilación de datos Análisis de datos Toma de decisiones Reuniones

Elaborado por: Peter Cañizares

La empresa METALECTRI CIA.LTDA. que efectúa sus labores en la ciudad de Quito por más de 15 años, dispone de una visión de emprendimiento para la fabricación y comercialización de material eléctrico en función de una constante evolución, lo cual, es un factor que le ha convertido en una empresa pionera en suministrar herrajes metálicos y materiales eléctricos.

Se debe tener presente que METALECTRI CIA. LTDA establece entre sus prioridades de negocio los siguientes aspectos:

- El crecimiento del personal asociado a la capacitación de los trabajadores
- Cumplir con los estándares de calidad determinados por las entidades de control.
- Potencializar el mejoramiento continuo de los procesos.
- Alcanzar la satisfacción de los clientes.

El mencionado lineamiento de trabajo forma parte de una política empresarial de METALECTRI CIA. LTDA. y que, en criterio de su nivel gerencial, es sujeto de control y mejora continua con la finalidad de responder a las exigencias del mercado actual.

Por otro lado, el desempeño de la organización es parte de una evaluación anual a nivel interno, con lo cual, se sustenta la identificación de temas que permitan fortalecer su participación en el mercado. En este ámbito aparece el punto de desarrollo del proceso de galvanizado en caliente que en la actualidad es un aspecto que se lo trabaja como parte de un proceso externalizado, y que, siendo debidamente controlado, no registra inconvenientes en su desarrollo. Sin embargo, es una aspiración empresarial disponer del proceso de galvanizado en caliente como parte del alcance de las labores de METALECTRIC CIA. LTDA. y que cumpla las expectativas de los clientes.

### **2.3.2. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto**

#### Gestión de Riesgos

Las características de los riesgos determinan su frecuencia, severidad, y, por ende, definen el tipo de herramienta a utilizar para su tratamiento. En consecuencia, de determinan las siguientes consideraciones:

1. Evitar el riesgo: Es siempre la alternativa relevante a considerar. Este particular se logra en el interior de los procesos al generar cambios sustanciales por mejoramiento y/o reingeniería.

Reducir / Controlar el Riesgo: Es la opción si el riesgo no puede ser evitado porque se crean dificultades operacionales. En este sentido, la reducción del riesgo es probablemente lo recomendable por su sencillez y economía. Es decir, requiere la optimización de procedimientos y la implementación de controles.

Retener el riesgo: Una vez que riesgos han sido reducidos, puede existir residuos del riesgo. En este aspecto, los planes deben manejar las consecuencias de estos riesgos si ellos ocurrieran y se considera la identificación de los medios de financiamiento de la gestión del riesgo.

Transferir el riesgo: Se vincula a buscar respaldo y compartir con otro parte del riesgo. Este método es usado para eliminar el riesgo de un lugar y pasarlo a otro. Así mismo, el riesgo puede ser minimizado compartiéndolo con otro grupo o dependencia.

#### **Plan de Acción**

Se ha establecido la planificación de respuestas a los riesgos, en donde se pueden ver las distintas opciones y acciones para evitar, reducir, retener y

transferir cada uno de los riesgos identificados para el Proyecto.

Las acciones preventivas para ejecutar cumplen con el fin de detallar cual será la estrategia para impedir la ocurrencia de un determinado riesgo.

### **2.3.3. Gestionar el Conocimiento del Proyecto**

#### **Gestión del Talento Humano**

**Equipo de Proyecto:** Aquellos que participarán en la planificación y desarrollo del proyecto. Tienen la misión de gestionar las actividades que el proyecto incluye.

**Ejecutivo de Proyecto:** Es el encargado de aprobar cada uno de los productos entregados por el proyecto. Además, tiene la responsabilidad de resolver conflictos internos y de promover la participación del personal.

**Jefe de Proyecto:** Es el encargado de liderar y guiar al equipo de proyecto. Es responsable de evaluar y aprobar los productos entregables. De manera complementaria, es el representante y responsable tanto del proyecto en sí, como también del equipo de proyecto.

**Coordinador de Proyecto:** Es el intermediario entre el equipo de proyecto y el cliente. Su tarea principal es gestionar las necesidades de información entre las partes interesadas.

**Usuario Líder:** Es el encargado de proveer toda la información de la empresa, así como de los requerimientos y restricciones pertinentes para el desarrollo del proyecto.

#### **REQUISITOS DE COMUNICACIÓN**

Para este proyecto se determina que las partes demandantes de

comunicación son:

- Equipo de Proyecto.
- Ejecutivo de Proyecto.
- Jefe de Proyecto.
- Coordinador de Proyecto.
- Usuario Líder.

#### MATRIZ DE COMUNICACIONES

Tabla 5. Matriz de Comunicación

MATRIZ DE COMUNICACIONES				
Responsable	Información	Canal	Frecuencia	Destinatario
Equipo de Proyecto	Avance y estado del proyecto, problemas enfrentados y acciones correctivas.	Correo electrónico Reunión	Diario	Jefe de Proyecto
Ejecutivo de Proyecto	Requerimientos y restricciones aplicables al proyecto.	Correo electrónico Reunión / Teléfono.	De ser necesario	Usuario Líder
Jefe de Proyecto	Información de cambios, logros y problemas no solucionados del proyecto.	Correo electrónico / Reunión.	Semanal	Equipo de Proyecto/Coordinador de Proyecto.
Coordinador de Proyecto.	Inquietudes, consultas. Información de cambios.	Correo electrónico Reunión / Teléfono.	Diario	Jefe de Proyecto, Usuario Líder.
Usuario Líder	Información de gestión de la empresa (procesos, responsabilidades, jerarquía, etc.)	Correo electrónico Reunión.	De ser necesario	Coordinador de Proyecto.

Elaborado por: Peter Cañizares

#### CANALES DE COMUNICACIÓN

Para este proyecto se han definido específicamente los siguientes canales de comunicación:

## Canales formales

**a. Correos electrónicos:** Es el canal que se utilizará con mayor frecuencia debido a su rapidez. Para que un correo sea considerado válido, debe ser enviado con copia al jefe de proyecto, Coordinador y Gerencia General.

**b. Reuniones:** Serán realizadas principalmente cuando se quiere comunicar algo de gran importancia para el proyecto o cuando se deba discutir un tema. Si bien no es necesario que todas las partes se presenten siempre a una reunión, sí se requiere informar vía correo electrónico sobre quienes se han reunido y los temas que han discutido.

## Canales informales

**Teléfono Móvil:** Este canal se utilizará de forma auxiliar, debido a que el personal no siempre tiene acceso inmediato a correo electrónico, y se utilizará principalmente cuando se requiera una respuesta inmediata.

## DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Anteriormente, en la matriz de comunicaciones, se han definido informes que deben ser entregados periódicamente. Además de esto, todos los informes generados por el equipo de proyecto serán almacenados en un computador específico y debe ser también respaldados en un computador correspondiente a la empresa METALECTRI.

## RENDIMIENTO

De acuerdo con los informes que se entregarán periódicamente, se medirá el rendimiento bajo el cual se está llevando a cabo el proyecto. Se considerarán los siguientes factores:

Cronograma.

Alcance.

Costos.

Calidad.

Esta evaluación se hará con una frecuencia quincenal y permitirá determinar si el proyecto presenta desviaciones y realizar acciones correctivas, o bien realizar acciones preventivas en caso de que el proyecto corra el riesgo de desviarse

#### **2.3.4. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto**

En proyectos de implementación, es común que ocurran cambios en el plan de trabajo debido a diversos factores como son la heterogeneidad de organizaciones que colaboran para alcanzar los objetivos comunes.

El Plan de Aseguramiento de Calidad define los procedimientos y reglas fundamentales para asegurar una correcta colaboración, y se aplicará a todos los procedimientos y entregables del proyecto. Los principales objetivos del aseguramiento de calidad para el proyecto son los siguientes:

Descubrir desviaciones del plan en cuanto se originan y facilitar la gestión de forma que se puedan tomar acciones correctoras, lo cual, permite:

Mejorar la calidad del producto entregado al mercado.

Asegurar el cumplimiento de los estándares y procedimientos establecidos en el proceso de galvanizado.

Asegurar que cualquier desviación en el producto, el proceso, o los estándares son gestionados para la toma de decisiones.



La estructura organizativa de gestión del proyecto es responsable de analizar las consecuencias de cualquier desviación respecto de los planes originales y de la consecuente medidas para conseguir los objetivos. Se tiene presente que la tarea de identificar desviaciones no es únicamente una tarea de la estructura de gestión, sino que es una responsabilidad conjunta de los socios del proyecto.

Los responsables del proyecto son los responsables del aseguramiento de calidad.

Se debe monitorear la manera en que los equipos de trabajo ejecutan sus responsabilidades. Sin embargo, existen puntos que se debe tener presente: Es un error asumir que el personal del proyecto puede por sí solo hacer algo por la calidad del proyecto.

La existencia de una función de calidad no garantiza que se siguen los estándares y los procedimientos.

El nivel gerencial debe demostrar periódicamente su soporte al desarrollo del proyecto.

## **RESPONSABILIDADES**

El equipo del proyecto debe alertar a la gerencia sobre las desviaciones a los estándares y procedimientos establecidos en el nuevo proceso. La gerencia debe disponer que los problemas de calidad se solucionen antes de que el producto sea liberado para su uso

## **ACTIVIDADES**

Las actividades destinadas a lograr el aseguramiento de la calidad dentro del proyecto deben reflejar los estándares, las evaluaciones que se deben realizar, las revisiones a los productos entregables, los procedimientos para la confección de los entregables y los procedimientos para comunicar a los

responsables de los defectos detectados en los entregables y del seguimiento. Las actividades definidas corresponden a:

- Revisión de Entregables.
- Revisión al ajuste del Proyecto.
- Revisión Técnica.
- Documentación crítica

#### Revisión de Entregables

Los productos entregables que se detallan dentro de la planificación del proyecto deben ser revisados por uno de los miembros del equipo de calidad. Es importante que no queden correcciones sin resolver dentro de las revisiones realizadas, si se encuentran correcciones no resueltas deberán documentarse.

Se debe identificar, documentar y realizar seguimiento a las desviaciones encontradas y verificar que se hayan realizado las correcciones pertinentes.

#### Revisión al ajuste del Proyecto

Debe realizarse revisiones a los productos identificados como críticos para el cumplimiento de las actividades del proyecto.

#### Plan de Verificación y Validación

El Plan de Verificación y Validación debe identificar:

Los requerimientos descritos en el documento de requerimientos han sido aprobados por una autoridad apropiada.

Los requerimientos descritos en el documento de requerimientos son implementados en el diseño expresado en el documento de diseño.

El diseño expresado en el documento de diseño esta implementado en código (de ser necesario).

#### Documentación de Desviaciones

Las desviaciones encontradas en las actividades y en los productos deben ser documentadas y manejadas de acuerdo con un procedimiento establecido. Los responsables de cada plan deben modificarlos cada vez que sea necesario:

### **2.3.5. Realizar el Control Integrado de Cambios**

A continuación, se especifica el contenido de los datos requeridos para efectuar el control de cambios dentro del proyecto:

Fecha de solicitud

Solicitante

Descripción del cambio

### **2.3.6. Cerrar el Proyecto o Fase**

Se consigue cerrar formalmente el proyecto cuando se entregue formalmente el producto/proyecto. Para ello se tendrán que haber cerrado tanto el Proyecto como las Adquisiciones que hubieran sido realizadas.

### 3.Desarrollo de las áreas del conocimiento alineado al estándar del PMI - PMBOK®

#### 3.1. Planificación de la gestión del alcance.

**Tabla 6.** Planificación de la gestión del alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO		
Fecha	Nombre del Proyecto	Líder del Proyecto
23/04/2020	Proyecto de Galvanizado por Inmersión en Caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA. de la ciudad de Quito, bajo los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK	Peter Cañizares
<b>Objetivo del Proyecto</b>		
<p>Objetivo General:</p> <p>Proponer el proceso de galvanizado por inmersión en caliente para la fabricación de Herrajes Eléctricos para la empresa METALECTRI CIA. LTDA de la ciudad de Quito bajo los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar productos 100 % galvanizados por METALECTRIC CIA. LTDA bajo las especificaciones de las normas ASTM A123 y ASTM A 153 durante el primer trimestre del 2021.</li> <li>• Establecer el Plan de Integración del proyecto de galvanizado en caliente en la empresa METALECTRI CIA. LTDA. durante el último trimestre del 2020.</li> <li>• Mantener la cartera de clientes mediante la optimización del proceso de galvanizado en caliente y los consecuentes costos operativos que</li> </ul>		

- generen rentabilidad para METALECTRI CIA. LTDA. hasta fines del 2020.
- Realizar la propuesta de estudio del proyecto en METALECTRI CIA. LTDA., mediante la aplicación de las diferentes áreas de conocimiento de la metodología PMI\_PMBOK en el transcurso del 2020.

#### Descripción del Alcance del Proyecto

Alcance de la Gestión del Proyecto:

Inicia con la elaboración de Plan de Levantamiento de Datos en Campo que contenga la información de fechas, locación, número de personas y recursos necesarias para la identificación del área donde se ubicará la máquina de galvanizado.

Termina con el Informe de Cierre de Proyecto y Cierre de Validación Ambiental, mismo que debe contener el listado de partes del equipo instalado, descripción del procedimiento seguido y registro fotográfico.

#### Características de los Entregables

Id	Nombre	Criterio(s) de Aceptación
1.0	Diagnóstico de la condición actual de la planta y análisis de cotizaciones.	Firmas Responsabilidad
2.0	Diseño del proceso de galvanizado y determinación de parámetros de control	Aprobación por parte del director del Proyecto.
3.0	Planificar las compras.	Firmas Responsabilidad
4.0	Elaborar procedimientos de capacitación al personal y realizar pruebas de recepción del equipo.	Firmas Responsabilidad
5.0	Cierre del Proyecto	Firmas Responsabilidad

**EQUIPO DE PROYECTO**

Figura 6. Equipo de trabajo

**Exclusiones**

- Los recursos económicos necesarios para la realización de cambios en el organigrama al interior de la empresa.
- El proceso de adquisición de la infraestructura como tal, es de responsabilidad de la organización.

**Supuestos**

1. La gerencia de METALECTRICIA LTDA colaborará en el desarrollo del proyecto durante todo el período establecido para su cumplimiento.
2. El personal de METALECTRICIA LTDA estará disponible en las fechas y horarios establecidos para la realización de actividades requeridas como parte del proyecto de galvanizado en caliente. Las fechas y horarios se fijarán de común acuerdo entre las partes interesadas.
3. Los recursos necesarios deberán estar disponibles en la fecha de inicio en que es parte de la planificación del proyecto.
4. Dentro del desarrollo del proyecto es factible contemplar una capacitación para el personal que labora en la empresa.

**Restricciones**

1. La gestión del proyecto estará basada en la Guía del PMBOK.

2. La implementación final por realizar en METALECTRI CIA LTDA es función del presupuesto a asignar por parte de la empresa en la adquisición del equipamiento.
<b>Hitos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstico de la condición actual y preparación de las bases para cotizaciones.</li> <li>2. Diseño propuesto del proceso de galvanizado y determinación de parámetros de control.</li> <li>3. Planificar las compras.</li> <li>4. Elaboración de procedimientos de capacitación al personal y realizar pruebas de recepción del equipo.</li> <li>5. Cierre del Proyecto</li> </ol>

Elaborado por: Peter Cañizares

Dentro del contenido de la planificación que se persigue en el presente proyecto es indispensable identificar aspectos básicos para su efectivo desarrollo. Bajo este lineamiento, es relevante tener presente el objetivo de la empresa que se asocia a disponer del proceso de galvanizado en caliente dentro de las labores de METALECTRI CIA. LTDA, el cual, sea función del cumplimiento de las expectativas de los clientes y que permita, además, en el mediano y largo plazo iniciar en la elaboración de potenciales productos requeridos por el mercado.

### **3.2 Planificación de la gestión del cronograma**

En la estructura de Desglose de Trabajo, se realiza la descomposición jerárquica del enunciado del Alcance del Proyecto, el cual consta de siete niveles como se detalla a continuación.

**Tabla 7.** Planificación de la gestión de cronograma

(EDT)	Actividad	Duración	Predecesoras
<b>1</b>	<b>PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LE EMPRESA METALECTRI CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK.</b>	<b>276 días</b>	
<b>1.1</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA CONDICIÓN ACTUAL DE LA PLANTA Y ELABORACIÓN BASES DE ADJUDICACIÓN.</b>	<b>82 días</b>	
<b>1.1.1</b>	<b>Informe de las bases para selección de proveedor</b>	<b>60 días</b>	
1.1.1.1	Levantar Datos en Campo	40 días	9
1.1.1.2	Procesar Datos recolectados	15 días	4
1.1.1.3	Realizar Informe Final	5 días	5
<b>1.1.2</b>	<b>Diseño propuesto del proceso de galvanizado</b>	<b>22 días</b>	
1.1.2.1	Recopilar información de requerimientos y requisitos del proyecto	15 días	
1.1.2.2	Procesar los Datos	7 días	8
<b>1.2</b>	<b>DISEÑO DEL PROCESO DE GALVANIZADO Y DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE CONTROL</b>	<b>23 días</b>	
<b>1.2.1</b>	<b>Validación Ambiental</b>	<b>23 días</b>	
<b>1.2.1.1</b>	<b>Diseño de proceso de galvanizado.</b>	<b>9 días</b>	
1.2.1.1.1	Identificar el sitio de ubicación de la máquina.	3 días	6
1.2.1.1.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	5 días	13
1.2.1.1.3	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	1 día	14
<b>1.2.1.2</b>	<b>Gestionar Notificación a Gerencia de la empresa.</b>	<b>9 días</b>	
1.2.1.2.1	Identificar los sitios a intervenir dentro de la planta	3 días	6
1.2.1.2.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	5 días	17
1.2.1.2.3	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	1 día	18
<b>1.2.1.3</b>	<b>Definir parámetros de control a ser manejados.</b>	<b>23 días</b>	
1.2.1.3.1	Identificar los settings de cada una de las variables	3 días	6
1.2.1.3.2	Comunicar los valores hallados.	5 días	21
1.2.1.3.3	Establecer documento de registro de equipos.	15 días	22



<b>1.2.1.4</b>	<b>Gestionar Notificación de información levantada a Gerencia.</b>	<b>8 días</b>	
1.2.1.4.1	Identificar los sitios a intervenir sobre zonas de la planta	2 días	6
1.2.1.4.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	5 días	25
1.2.1.4.3	Enviar notificación a Gerencia.	1 día	26
<b>1.2.2</b>	<b>Documentos de Trabajo</b>	<b>11 días</b>	
<b>1.2.2.1</b>	<b>Orden de Trabajo</b>	<b>4 días</b>	
1.2.2.1.1	Revisar Orden de Trabajo propuesta por contratista	2 días	6
1.2.2.1.2	Ingresar Orden de Trabajo al Sistema	1 día	30
1.2.2.1.3	Aprobar Orden de Trabajo	1 día	31
<b>1.2.2.2</b>	<b>Permisos de Trabajo</b>	<b>7 días</b>	
1.2.2.2.1	Identificar Panorama de Riesgos Laborales en los trabajos	2 días	32
1.2.2.2.2	Generar solicitud de Permiso de Trabajo	1 día	34
1.2.2.2.3	Ingresar Permiso de Trabajo al Sistema	2 días	35
1.2.2.2.4	Aprobar Permiso de Trabajo	1 día	36
1.2.2.2.5	Proporcionar copia de Permiso de Trabajo impreso a la contratista	1 día	37
<b>1.3</b>	<b>PLANIFICAR LAS COMPRAS DE LA MAQUINARIA</b>	<b>22 días</b>	
<b>1.3.1</b>	<b>Definición de materiales e insumos a adquirir del proveedor seleccionado.</b>	<b>12 días</b>	
1.3.1.1	Solicitar proformas a proveedores a partir de listado de recursos	7 días	32
1.3.1.2	Analizar las proformas	3 días	41
1.3.1.3	Seleccionar la mejor opción en base a criterio técnico y conveniencia de la empresa	2 días	42
<b>1.3.2</b>	<b>Compra de materiales e insumos</b>	<b>10 días</b>	
1.3.2.1	Ingresar Solicitud de Compra al sistema	3 días	43
1.3.2.2	Generar Solicitud de Compra	2 días	45
1.3.2.3	Aprobar Solicitud de Compra	2 días	46
1.3.2.4	Suministrar materiales (proveedor)	3 días	47
<b>1.4</b>	<b>ELABORAR PROCEDIMIENTOS DE CAPACITACIÓN Y REALIZAR PRUEBAS DE ARRANQUE DEL EQUIPO.</b>	<b>158 días</b>	
<b>1.4.1</b>	<b>Procedimientos de manejo de la máquina.</b>	<b>53 días</b>	
<b>1.4.1.1</b>	<b>Ingreso de Maquinaria, equipos y materiales</b>	<b>20 días</b>	
1.4.1.1.1	Generar Solicitud de ingreso de maquinaria, equipos y materiales a bodega de la planta.	5 días	32
1.4.1.1.2	Aprobar Solicitud	5 días	52
1.4.1.1.3	Transportar maquinaria, equipos y materiales hasta el sitio de trabajo	10 días	53
<b>1.4.1.2</b>	<b>Ubicación de Maquinaria en la planta</b>	<b>28 días</b>	
1.4.1.2.1	Recopilar datos planos levantados para ubicación	5 días	32
1.4.1.2.2	Verificar ubicación de maquinaria	5 días	56

1.4.1.2.3	Replantar ubicación de máquinas existentes a partir de ubicación de máquina nueva.	3 días	57
1.4.1.2.4	Cimentar la nueva máquina en su sitio definitivo.	15 días	38;58
<b>1.4.1.3</b>	<b>Instalar tubería de desfogue de producto.</b>	<b>25 días</b>	
1.4.1.3.1	Señalizar el área con cinta de peligro	5 días	59
1.4.1.3.2	Excavar mecánicamente para destape de la tubería y fibra óptica.	10 días	15;19;23; 27;61;54; 48
1.4.1.3.3	Asegurar zanja de destape	10 días	62
<b>1.4.2</b>	<b>Reparar piso roto</b>	<b>68 días</b>	
<b>1.4.2.1</b>	<b>Verificación de discontinuidades en el piso</b>	<b>10 días</b>	
1.4.2.1.1	Limpiar residuos terrosos de la tubería	5 días	63
1.4.2.1.2	Calibrar equipo en sitio.	2 días	66
1.4.2.1.3	Pasar equipo de ultrasonido en tubería	3 días	67
<b>1.4.2.2</b>	<b>Retiro de escombros</b>	<b>8 días</b>	
1.4.2.2.1	Apilar material a ser retirado	5 días	68
1.4.2.2.2	Limpiar residuos de material sobrante	3 días	70
<b>1.4.2.3</b>	<b>Pintura zonas aledañas</b>	<b>18 días</b>	
1.4.2.3.1	Preparar zona a ser pintada	4 días	71
1.4.2.3.2	Lijar áreas a pintarse.	10 días	73
1.4.2.3.3	Pintar superficies metálicas con defectos.	4 días	74
<b>1.4.2.4</b>	<b>Prueba de anclaje para aplicación de recubrimiento</b>	<b>8 días</b>	
1.4.2.4.1	Limpiar polvo y oleosidad	4 días	75
1.4.2.4.2	Medir adherencia con equipo	4 días	77
<b>1.4.2.5</b>	<b>Aplicación de Pintura (Recubrimiento)</b>	<b>16 días</b>	
1.4.2.5.1	Aplicar Capa 1	8 días	78
1.4.2.5.2	Aplicar Capa 2	8 días	80
<b>1.4.2.6</b>	<b>Prueba de espesores de recubrimiento</b>	<b>8 días</b>	
1.4.2.6.1	Pasar instrumento por la tubería	4 días	81
1.4.2.6.2	Medir espesor con equipo	4 días	83
<b>1.4.3</b>	<b>Levantamiento del sitio</b>	<b>37 días</b>	
<b>1.4.3.1</b>	<b>Tapado de zonas destruidas</b>	<b>17 días</b>	
1.4.3.1.1	Retirar restos de zanja	7 días	84
1.4.3.1.2	Rellenar zanja con el mismo material y cimentar	10 días	87
<b>1.4.3.2</b>	<b>Desmovilización de Maquinaria y Equipos</b>	<b>20 días</b>	
1.4.3.2.1	Generar procedimiento de traslado de maquinaria, equipos y materiales	5 días	88
1.4.3.2.2	Aprobar procedimiento	5 días	90
1.4.3.2.3	Transportar maquinaria, equipos fuera del sitio de trabajo	10 días	91
<b>1.4.3.3</b>	<b>Reacondicionamiento de sitio</b>	<b>18 días</b>	
1.4.3.3.1	Reconformar manualmente el terreno	10 días	88
1.4.3.3.2	Dejar ordenado el sitio	8 días	94
<b>1.5</b>	<b>CIERRE</b>	<b>32 días</b>	
<b>1.5.1</b>	<b>Cierre del Proyecto</b>	<b>22 días</b>	

1.5.1.1	Levantar datos de campo post-intervención	15 días	95;92
1.5.1.2	Realizar informe de condiciones actuales de los sitios intervenidos	7 días	98
<b>1.5.2</b>	<b>Informe Final de puntos intervenidos</b>	<b>17 días</b>	
1.5.2.1	Recopilación de datos de campo y administrativos	10 días	98
1.5.2.2	Realizar Informe Final	7 días	101; 99

Elaborado por: Peter Cañizares

## ESTRUCTURA DESGLOSE TRABAJO (EDT)

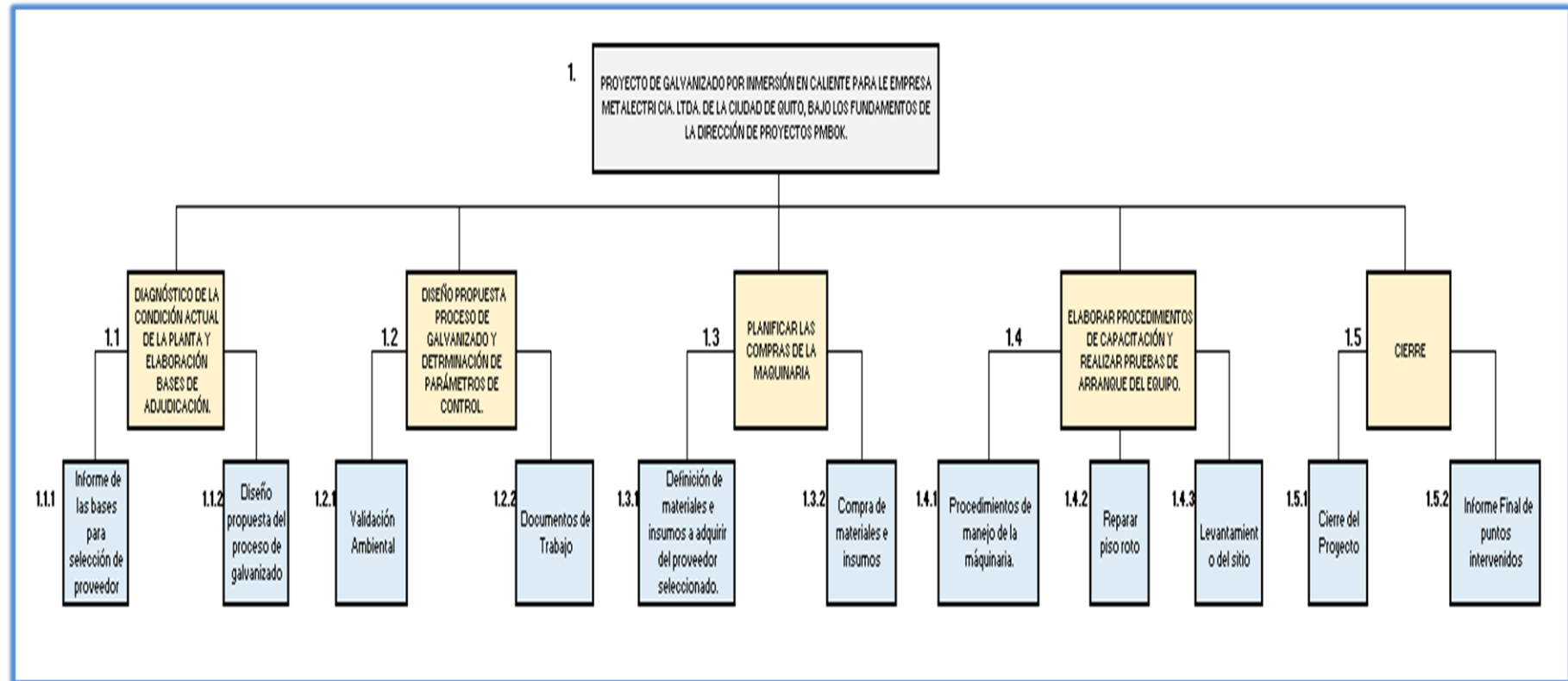


Figura 7.- Estructura desglose de trabajo básica

Elaborado por: Peter Cañizares

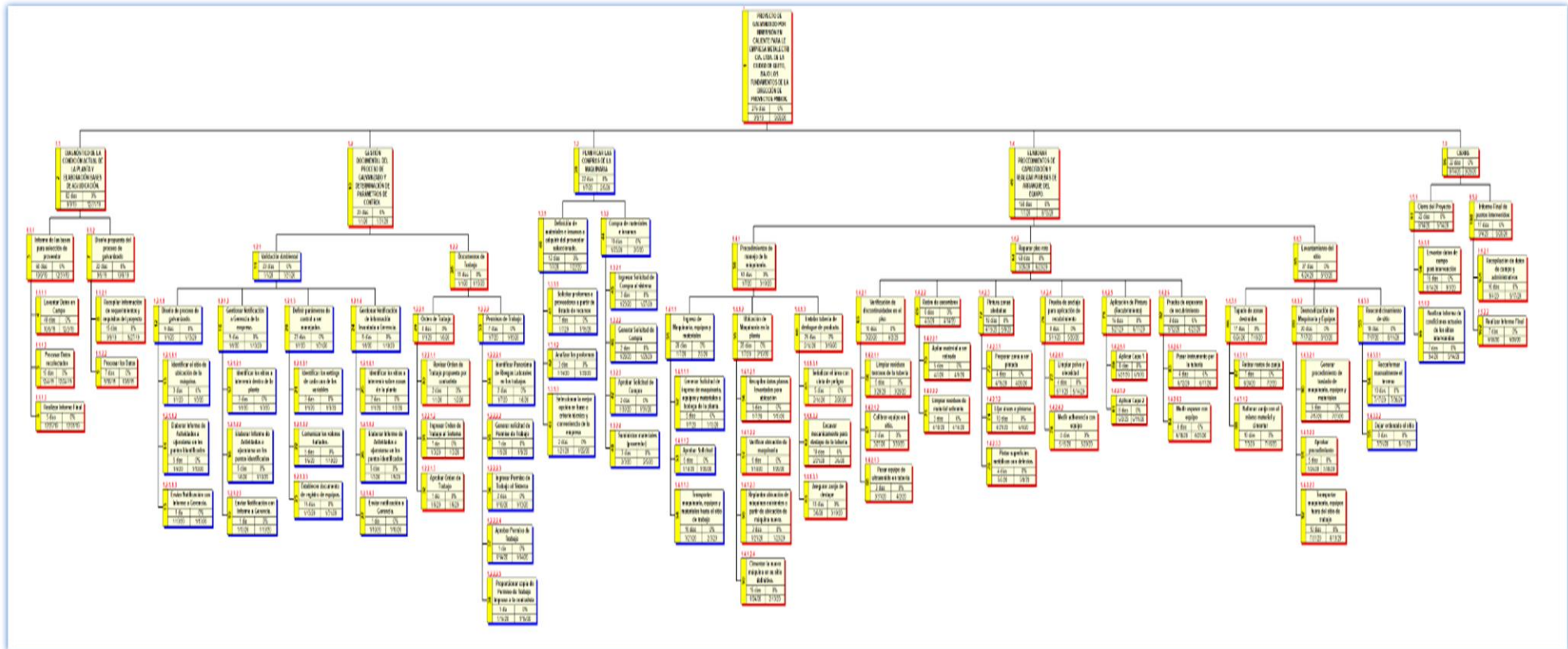


Figura 8.- Estructura desglose de trabajo desarrollada

Elaborado por: Peter Cañizares

# CRONOGRAMA

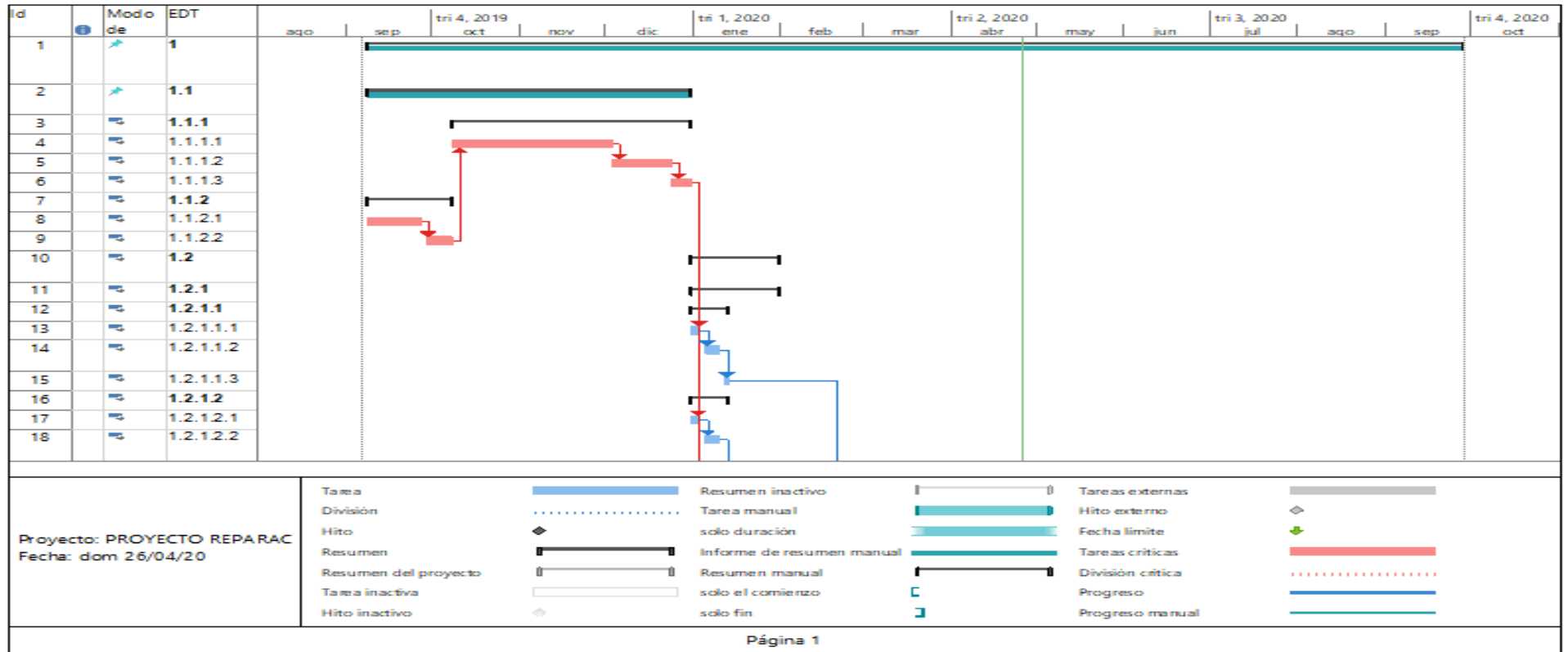


Figura 9.- Cronograma (1/5)

Elaborado por: Peter Cañizares

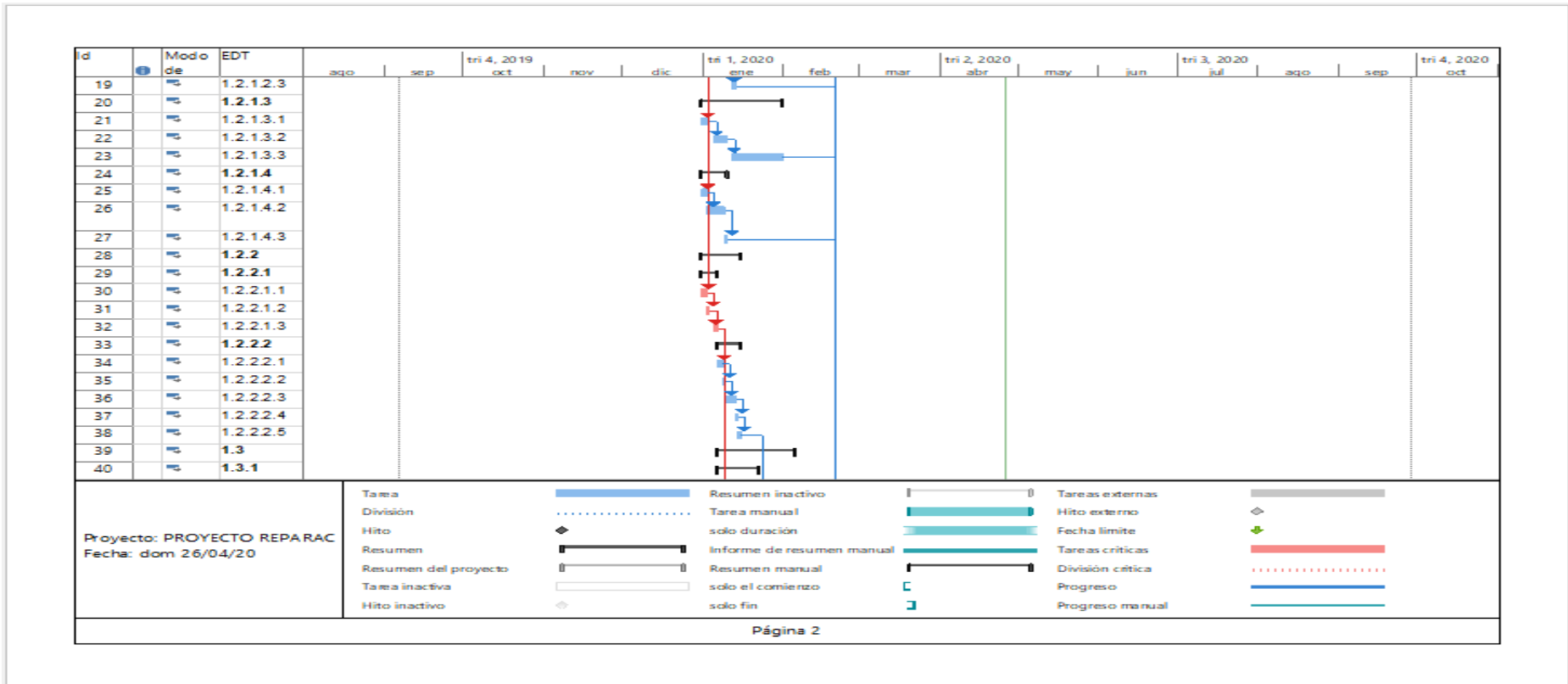


Figura 10.- Cronograma (2/5)

Elaborado por: Peter Cañizares

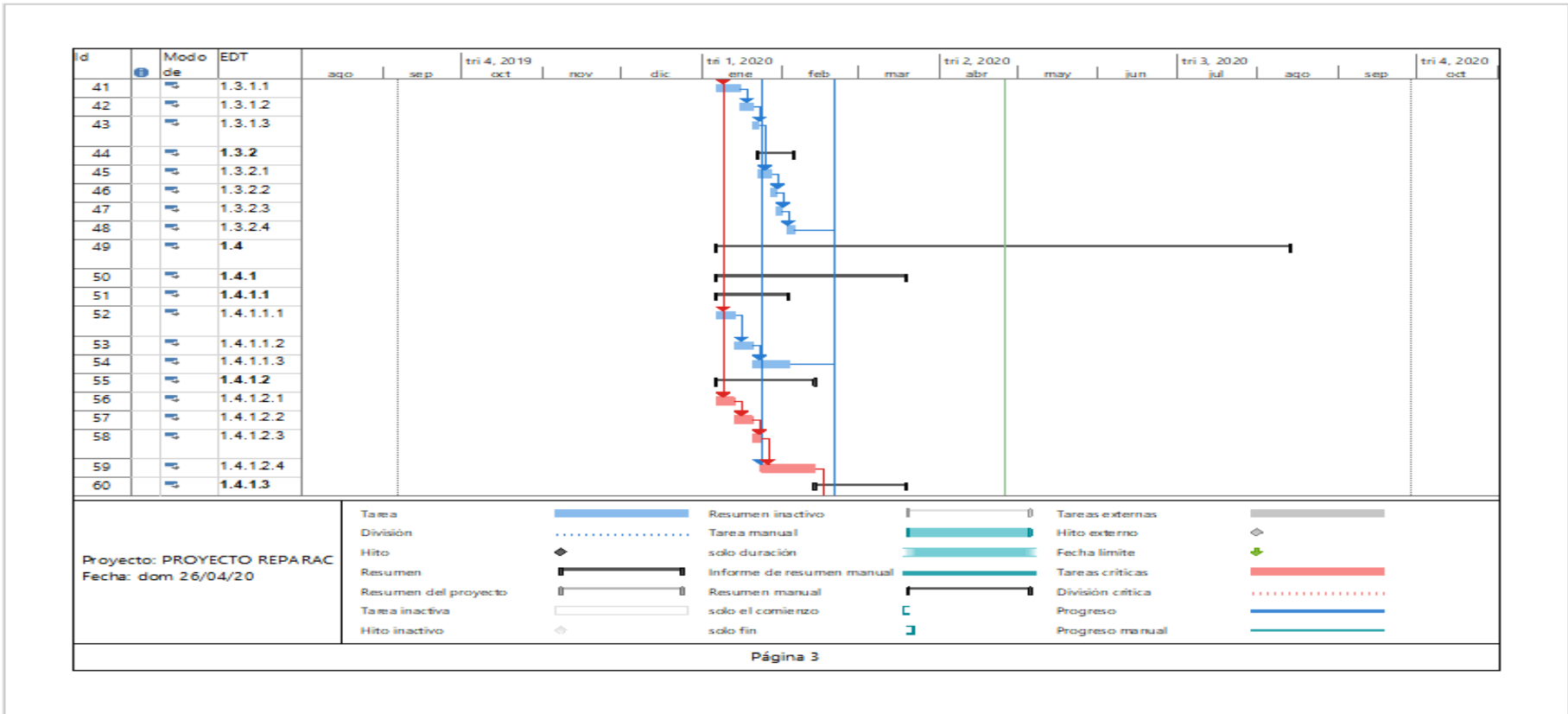


Figura 11.- Cronograma (3/5)  
 Elaborado por: Peter Cañizares



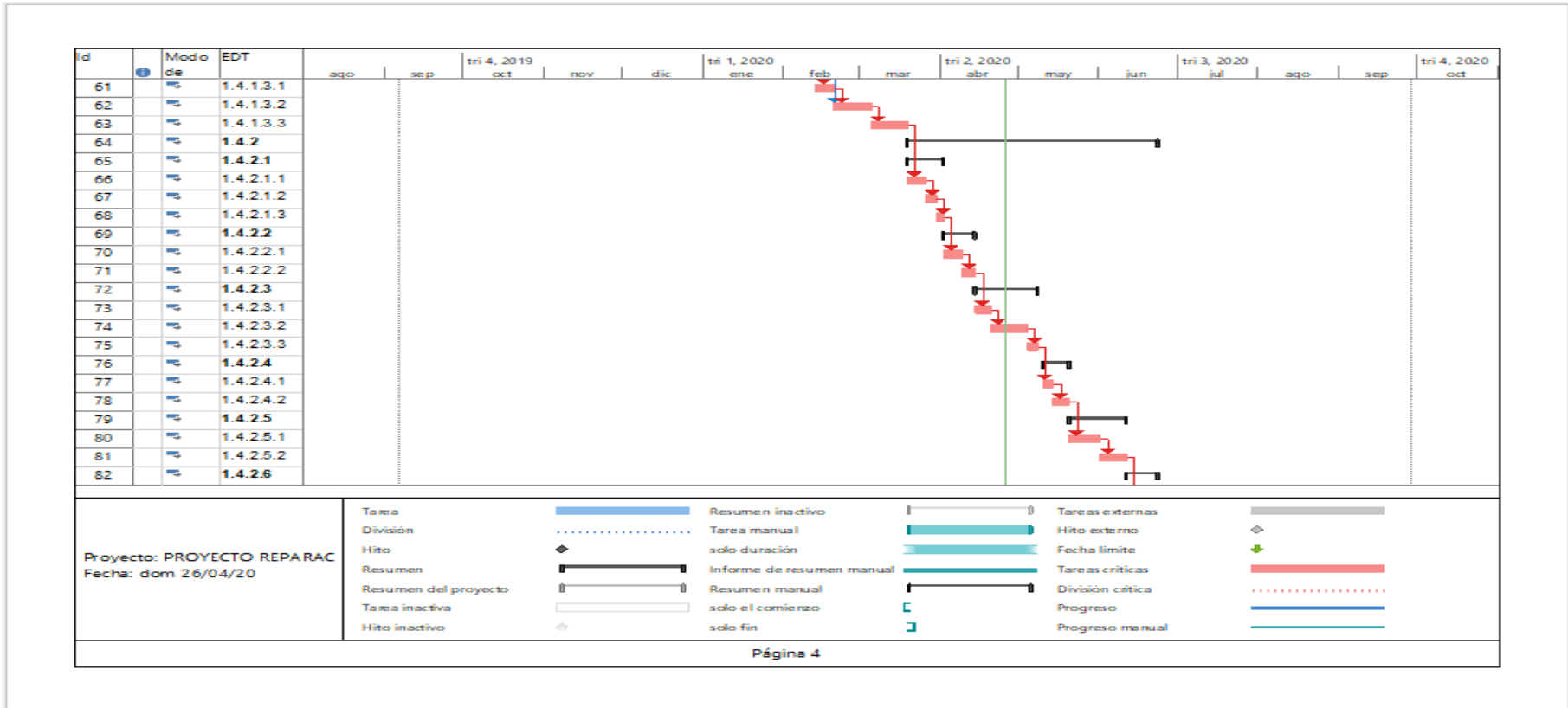


Figura 12.- Cronograma (4/5)  
 Elaborado por: Peter Cañizares



## DICCIONARIO EDT

**Tabla 8.** Diccionario EDT

DICCIONARIO EDT						
TITULO DEL PROYECTO		PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LE EMPRESA METALECTRICA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK.		DIRECTOR DEL PROYECTO: Peter Cañizares		FECHA: 26/04/2020
Id PT (EDT)	Id (Actividad)	Actividad	Descripción	Duración	Costeo	Responsable
					Por Actividad	
1.1.1	1.1.1.1	Levantar Datos en Campo	Recopilar información que requiere el proyecto	40 días	\$ 400.00	Ing. Tipo C
	1.1.1.2	Procesar Datos recolectados	Procesar información recopilada	15 días	\$ 250.00	Ing. Tipo C
	1.1.1.3	Realizar Informe Final	Reportar lo hallado	5 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C
1.1.2	1.1.2.1	Recopilar información de requerimientos y requisitos del proyecto	Recopilar información que requiere el proyecto	15 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C
	1.1.2.2	Procesar los Datos	Reportar lo hallado	7 días	\$ 500.00	Ing. Tipo C
1.2.1.1	1.2.1.1.1	Identificar el sitio de ubicación de la máquina.	Ubicar sitio dentro de la planta para máquina que se va adquirir.	3 días	\$ 150.00	Ing. Especialista
	1.2.1.1.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	5 días	\$ 500.00	Ing. Tipo C; Ing. Especialista
	1.2.1.1.3	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	Informe a gerencia	1 día	\$ 250.00	Ing. Tipo A
1.2.1.2	1.2.1.2.1	Identificar los sitios a intervenir dentro de la planta	Ubicar sitios con planos de la planta	3 días	\$ 150.00	Ing. Tipo C

	1.2.1.2.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	5 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C
	1.2.1.2.3	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	Informe a gerencia	1 día	\$ 150.00	Ing. Tipo C
<b>1.2.1.3</b>	1.2.1.3.1	Identificar los settings de cada una de las variables	Uso de manual de fabricante	3 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C
	1.2.1.3.2	Comunicar los valores hallados.	Definir los parámetros de trabajo	5 días	\$ 200.00	Ing. Tipo C
	1.2.1.3.3	Establecer documento de registro de equipos.	Manual de procedimiento	15 días	\$ 200.00	Ing. Tipo C
<b>1.2.1.4</b>	1.2.1.4.1	Identificar los sitios a intervenir sobre zonas de la planta	Ubicar sitios con planos de la planta	2 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C
	1.2.1.4.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	Descripción de actividades	5 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C
	1.2.1.4.3	Enviar notificación a Gerencia.	Informe a gerencia	1 día	\$ 150.00	Ing. Especialista
<b>1.2.2.1</b>	1.2.2.1.1	Revisar Orden de Trabajo propuesta por contratista	Orden de trabajo cumpla con las normas de seguridad.	2 días	\$ 250.00	Ing. Tipo B
	1.2.2.1.2	Ingresar Orden de Trabajo al Sistema	Seguir políticas de la empresa.	1 día	\$ 150.00	Ing. Tipo B
	1.2.2.1.3	Aprobar Orden de Trabajo	Seguir políticas de la empresa.	1 día	\$ 120.00	Ing. Tipo A
<b>1.2.2.2</b>	1.2.2.2.1	Identificar Panorama de Riesgos Laborales en los trabajos	Seguir políticas de la empresa.	2 días	\$ 240.00	Ing. Tipo A
	1.2.2.2.2	Generar solicitud de Permiso de Trabajo	Seguir políticas de la empresa.	1 día	\$ 120.00	Ing. Tipo A

	1.2.2.2.3	Ingresar Permiso de Trabajo al Sistema	Seguir políticas de la empresa.	2 días	\$ 256.00	Ing. Tipo C
	1.2.2.2.4	Aprobar Permiso de Trabajo	Seguir políticas de la empresa.	1 día	\$ 136.00	Ing. Tipo B
	1.2.2.2.5	Proporcionar copia de Permiso de Trabajo impreso a la contratista	Seguir políticas de la empresa.	1 día	\$ 128.00	Ing. Tipo C
<b>1.3.1</b>	1.3.1.1	Solicitar proformas a proveedores a partir de listado de recursos	Seguir políticas de la empresa.	7 días	\$ 540.00	Analista de Compras
	1.3.1.2	Analizar las proformas	Seguir políticas de la empresa.	3 días	\$ 250.00	Analista de Compras
	1.3.1.3	Seleccionar la mejor opción en base a criterio técnico y conveniencia de la empresa	Seguir políticas de la empresa.	2 días	\$ 272.00	Ing. Tipo B
<b>1.3.2</b>	1.3.2.1	Ingresar Solicitud de Compra al sistema	Seguir políticas de la empresa.	3 días	\$ 250.00	Analista de Compras
	1.3.2.2	Generar Solicitud de Compra	Seguir políticas de la empresa.	2 días	\$ 22,250.00	Analista de Compras
	1.3.2.3	Aprobar Solicitud de Compra	Seguir políticas de la empresa.	2 días	\$ 304.00	Ing. Tipo A
	1.3.2.4	Suministrar materiales (proveedor)	Seguir políticas de la empresa.	3 días	\$ 408.00	Ing. Tipo B
<b>1.4.1.1</b>	1.4.1.1.1	Generar Solicitud de ingreso de maquinaria, equipos y materiales a bodega de la planta.	Seguir políticas de la empresa.	5 días	\$ 640.00	Ing. Tipo C
	1.4.1.1.2	Aprobar Solicitud	Seguir políticas de la empresa.	5 días	\$ 680.00	Ing. Tipo B
	1.4.1.1.3	Transportar maquinaria, equipos y materiales hasta el sitio de trabajo	Proveedor seleccionado cumpla con normas de traslado de equipos.	10 días	\$ 1,200.00	Conductor Profesional Tipo A, B y C; Camioneta

<b>1.4.1.2</b>	1.4.1.2.1	Recopilar datos planos levantados para ubicación	Ubicación final en el plano.	5 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C
	1.4.1.2.2	Verificar ubicación de maquinaria	Definir ubicación final de la máquina	5 días	\$ 250.00	Ing. Tipo C; Ayudante; Equipo RIDGID
	1.4.1.2.3	Replantar ubicación de máquinas existentes a partir de ubicación de máquina nueva.	Definir ubicación de los otros equipos	3 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C; Ayudante
	1.4.1.2.4	Cimentar la nueva máquina en su sitio definitivo.	Ubicación física de la máquina	15 días	\$ 1,500.00	Ing. Tipo C; Obrero
<b>1.4.1.3</b>	1.4.1.3.1	Señalar el área con cinta de peligro	Seguir políticas de la empresa.	5 días	\$ 250.00	Ing. Especialista; Obrero; Cinta de Peligro
	1.4.1.3.2	Excavar mecánicamente para destape de la tubería.	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	10 días	\$ 1,500.00	Ing. Especialista; Operador Maquinaria; Obrero.
	1.4.1.3.3	Asegurar zanja de destape	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	10 días	\$ 500.00	Ing. Especialista; Obrero
<b>1.4.2.1</b>	1.4.2.1.1	Limpiar residuos terrosos de la tubería	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	5 días	\$ 600.00	Ing. Especialista
	1.4.2.1.2	Calibrar equipo en sitio.	Ajustar parámetros de funcionamiento de la máquina adquirida.	2 días	\$ 700.00	Ing. Especialista; Ing. Tipo Equipo Detector
	1.4.2.1.3	Pasar equipo de ultrasonido en tubería	Pruebas ensayo no destructivos	3 días	\$ 800.00	Ing. Especialista; Ing. Tipo Equipo Detector
<b>1.4.2.2</b>	1.4.2.2.1	Apilar material a ser retirado	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	5 días	\$ 600.00	Ing. Especialista; Obrero; material pintura

	1.4.2.2.2	Limpiar residuos de material sobrante	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	3 días	\$ 350.00	Ing. Especialista; Obrero;
<b>1.4.2.3</b>	1.4.2.3.1	Preparar zona a ser pintada	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	4 días	\$ 500.00	Ing. Especialista; Esmerilador; Compresor de Aire
	1.4.2.3.2	Lijar áreas a pintarse.	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	10 días	\$ 500.00	Ing. Especialista; Esmerilador; Equipo de Sandblasting; Compresor de Aire.
	1.4.2.3.3	Pintar superficies metálicas con defectos.	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	4 días	\$ 850.00	Ing. Especialista; Obrero; Tela trapo
<b>1.4.2.4</b>	1.4.2.4.1	Limpiar polvo y oleosidad	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	4 días	\$ 250.00	Ing. Especialista; obrero; Tela trapo
	1.4.2.4.2	Medir adherencia con equipo	Pruebas ensayo no destructivos	4 días	\$ 1,200.00	Ing. Tipo Equipo AD1
<b>1.4.2.5</b>	1.4.2.5.1	Aplicar Capa 1	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	8 días	\$ 1,279.50	Ing. Tipo A; Obrero; materiales de pintura
	1.4.2.5.2	Aplicar Capa 2	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	8 días	\$ 1,242.50	Ing. Tipo A; Obrero; materiales de pintura
<b>1.4.2.6</b>	1.4.2.6.1	Pasar instrumento por la tubería	Pruebas ensayo no destructivos	4 días	\$ 1,000.00	Ing. Tipo C; obrero
	1.4.2.6.2	Medir espesor con equipo	Pruebas ensayo no destructivos	4 días	\$ 1,250.00	Ing. Tipo C; obrero
<b>1.4.3.1</b>	1.4.3.1.1	Retirar restos de zanja	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	7 días	\$ 350.00	Ing. especialista; Obrero

	1.4.3.1.2	Rellenar zanja con el mismo material y cimentar	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	10 días	\$ 1,250.00	Ing. Especialista; Operador Maquinaria; Obrero.
<b>1.4.3.2</b>	1.4.3.2.1	Generar procedimiento de traslado de maquinaria, equipos y materiales	Retiro de equipos de trabajo en sitio	5 días	\$ 250.00	Ing. Tipo C
	1.4.3.2.2	Aprobar procedimiento	Seguir políticas de la empresa	5 días	\$ 250.00	Ing. Tipo B
	1.4.3.2.3	Transportar maquinaria, equipos fuera del sitio de trabajo	Retiro de equipos de trabajo en sitio	10 días	\$ 1,250.00	Conductor Profesional Tipo A; Tipo B y Tipo C Camioneta; Conductor Profesional
<b>1.4.3.3</b>	1.4.3.3.1	Reconformar manualmente el terreno	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	10 días	\$ 750.00	Ing. Especialista; Obrero
	1.4.3.3.2	Dejar ordenado el sitio	Seguir los procedimientos de trabajo establecidos	8 días	\$ 600.00	Obrero
<b>1.5.1</b>	1.5.1.1	Levantar datos de campo post-intervención	Retiro de equipos de trabajo en sitio	15 días	\$ 350.00	Ing. Especialista; Ing. Tipo C
	1.5.1.2	Realizar informe de condiciones actuales de los sitios intervenidos	Retiro de equipos de trabajo en sitio	7 días	\$ 250.00	Ing. Tipo C
<b>1.5.2</b>	1.5.2.1	Recopilación de datos de campo y administrativos	Datos pa cierre del proyecto	10 días	\$ 350.00	Ing. Tipo C; Ing. Tipo B
	1.5.2.2	Realizar Informe Final	Realizar informe final	7 días	\$ 1,200.00	Ing. Tipo B

Elaborado por: Peter Cañizares



### 3.3 Planificación de la gestión de los costos

**Tabla 9.** Planificación de la gestión de costos

Id PT (EDT)	Id (Actividad)	Actividad	Costeo		
			Por Actividad	Por Paquete	Por Fase
<b>1.1.1</b>	1.1.1.1	Levantar Datos en Campo	\$ 400,00	\$ 1.000,00	\$ 1.850,00
	1.1.1.2	Procesar Datos recolectados	\$ 250,00		
	1.1.1.3	Realizar Informe Final	\$ 350,00		
<b>1.1.2</b>	1.1.2.1	Recopilar información de requerimientos y requisitos del proyecto	\$ 350,00	\$ 850,00	
	1.1.2.2	Procesar los Datos	\$ 500,00		
<b>1.2.1.1</b>	1.2.1.1.1	Identificar el sitio de ubicación de la máquina.	\$ 150,00	\$ 900,00	
	1.2.1.1.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	\$ 500,00		
	1.2.1.1.3	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	\$ 250,00		
<b>1.2.1.2</b>	1.2.1.2.1	Identificar los sitios a intervenir dentro de la planta	\$ 150,00	\$ 650,00	
	1.2.1.2.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	\$ 350,00		
	1.2.1.2.3	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	\$ 150,00		
<b>1.2.1.3</b>	1.2.1.3.1	Identificar los settings de cada una de las variables	\$ 350,00	\$ 750,00	
	1.2.1.3.2	Comunicar los valores hallados.	\$ 200,00		
	1.2.1.3.3	Establecer documento de registro de equipos.	\$ 200,00		
<b>1.2.1.4</b>	1.2.1.4.1	Identificar los sitios a intervenir sobre zonas de la planta	\$ 350,00	\$ 850,00	
	1.2.1.4.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	\$ 350,00		
	1.2.1.4.3	Enviar notificación a Gerencia.	\$ 150,00		
<b>1.2.2.1</b>	1.2.2.1.1	Revisar Orden de Trabajo propuesta por contratista	\$ 250,00	\$ 520,00	

	1.2.2.1.2	Ingresar Orden de Trabajo al Sistema	\$ 150,00		
	1.2.2.1.3	Aprobar Orden de Trabajo	\$ 120,00		
<b>1.2.2.2</b>	1.2.2.2.1	Identificar Panorama de Riesgos Laborales en los trabajos	\$ 240,00	\$ 880,00	
	1.2.2.2.2	Generar solicitud de Permiso de Trabajo	\$ 120,00		
	1.2.2.2.3	Ingresar Permiso de Trabajo al Sistema	\$ 256,00		
	1.2.2.2.4	Aprobar Permiso de Trabajo	\$ 136,00		
	1.2.2.2.5	Proporcionar copia de Permiso de Trabajo impreso a la contratista	\$ 128,00		
<b>1.3.1</b>	1.3.1.1	Solicitar proformas a proveedores a partir de listado de recursos	\$ 540,00	\$ 1.062,00	
	1.3.1.2	Analizar las proformas	\$ 250,00		
	1.3.1.3	Seleccionar la mejor opción en base a criterio técnico y conveniencia de la empresa	\$ 272,00		
<b>1.3.2</b>	1.3.2.1	Ingresar Solicitud de Compra al sistema	\$ 250,00	\$ 23.212,00	\$ 24.274,00
	1.3.2.2	Generar Solicitud de Compra	\$ 22.250,00		
	1.3.2.3	Aprobar Solicitud de Compra	\$ 304,00		
	1.3.2.4	Suministrar materiales (proveedor)	\$ 408,00		
<b>1.4.1.1</b>	1.4.1.1.1	Generar Solicitud de ingreso de maquinaria, equipos y materiales a bodega de la planta.	\$ 640,00	\$ 2.520,00	
	1.4.1.1.2	Aprobar Solicitud	\$ 680,00		
	1.4.1.1.3	Transportar maquinaria, equipos y materiales hasta el sitio de trabajo	\$ 1.200,00		
<b>1.4.1.2</b>	1.4.1.2.1	Recopilar datos planos levantados para ubicación	\$ 350,00	\$ 2.450,00	\$ 23.042,00
	1.4.1.2.2	Verificar ubicación de maquinaria	\$ 250,00		
	1.4.1.2.3	Replantar ubicación de máquinas existentes a partir de ubicación de máquina nueva.	\$ 350,00		

	1.4.1.2.4	Cimentar la nueva máquina en su sitio definitivo.	\$ 1.500,00	
<b>1.4.1.3</b>	1.4.1.3.1	Señalizar el área con cinta de peligro	\$ 250,00	\$ 2.250,00
	1.4.1.3.2	Excavar mecánicamente para destape de la tubería.	\$ 1.500,00	
	1.4.1.3.3	Asegurar zanja de destape	\$ 500,00	
<b>1.4.2.1</b>	1.4.2.1.1	Limpiar residuos terrosos de la tubería	\$ 600,00	\$ 2.100,00
	1.4.2.1.2	Calibrar equipo en sitio.	\$ 700,00	
	1.4.2.1.3	Pasar equipo de ultrasonido en tubería	\$ 800,00	
<b>1.4.2.2</b>	1.4.2.2.1	Apilar material a ser retirado	\$ 600,00	\$ 950,00
	1.4.2.2.2	Limpiar residuos de material sobrante	\$ 350,00	
<b>1.4.2.3</b>	1.4.2.3.1	Preparar zona a ser pintada	\$ 500,00	\$ 1.850,00
	1.4.2.3.2	Lijar áreas a pintarse.	\$ 500,00	
	1.4.2.3.3	Pintar superficies metálicas con defectos.	\$ 850,00	
<b>1.4.2.4</b>	1.4.2.4.1	Limpiar polvo y oleosidad	\$ 250,00	\$ 1.450,00
	1.4.2.4.2	Medir adherencia con equipo	\$ 1.200,00	
<b>1.4.2.5</b>	1.4.2.5.1	Aplicar Capa 1	\$ 1.279,50	\$ 2.522,00
	1.4.2.5.2	Aplicar Capa 2	\$ 1.242,50	
<b>1.4.2.6</b>	1.4.2.6.1	Pasar instrumento por la tubería	\$ 1.000,00	\$ 2.250,00
	1.4.2.6.2	Medir espesor con equipo	\$ 1.250,00	
<b>1.4.3.1</b>	1.4.3.1.1	Retirar restos de zanja	\$ 350,00	\$ 1.600,00
	1.4.3.1.2	Rellenar zanja con el mismo material y cimentar	\$ 1.250,00	
<b>1.4.3.2</b>	1.4.3.2.1	Generar procedimiento de traslado de maquinaria, equipos y materiales	\$ 250,00	\$ 1.750,00
	1.4.3.2.2	Aprobar procedimiento	\$ 250,00	
	1.4.3.2.3	Transportar maquinaria, equipos fuera del sitio de trabajo	\$ 1.250,00	

<b>1.4.3.3</b>	1.4.3.3.1	Reconformar manualmente el terreno	\$ 750,00	\$ 1.350,00	
	1.4.3.3.2	Dejar ordenado el sitio	\$ 600,00		
<b>1.5.1</b>	1.5.1.1	Levantar datos de campo post-intervención	\$ 350,00	\$ 600,00	\$ 2.150,00
	1.5.1.2	Realizar informe de condiciones actuales de los sitios intervenidos	\$ 250,00		
<b>1.5.2</b>	1.5.2.1	Recopilación de datos de campo y administrativos	\$ 350,00	\$ 1.550,00	
	1.5.2.2	Realizar Informe Final	\$ 1.200,00		

Elaborado por: Peter Cañizares

<b>Presupuesto del Proyecto Estimado (A)</b>	\$ <b>55.866,00</b>
<b>Contingencia de Riesgo (B)</b>	\$ <b>6.703,92</b>
<b>LINEA BASE DEL COSTO (C) =A + B</b>	\$ <b>61.452,60</b>
<b>RESERVA DE GESTIÓN (D)</b>	\$ <b>5.005,59</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO (E) = (C)+(D)</b>	\$ <b>67.575,51</b>

Por la realidad actual que vive el planeta a causa de la pandemia de coronavirus, se escoge como valor de contingencia de 12% ya que es un riesgo conocido y que sin duda va a tener alta incidencia en el proyecto.

La reserva de gestión escogida es de 8% que lo asume la gerencia para los riesgos desconocidos.

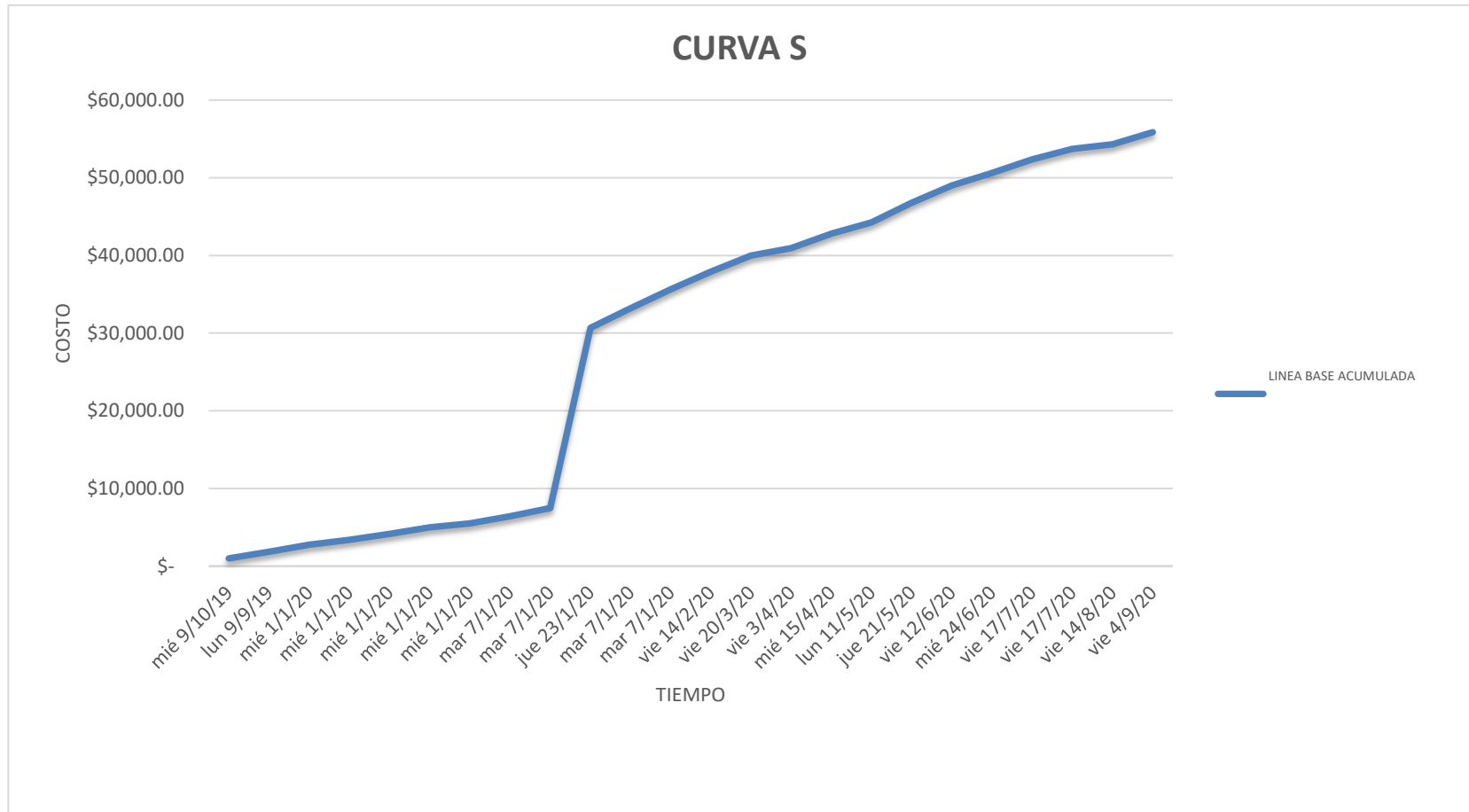


Figura 14. Curva S  
 Elaborado por: Peter Cañizares

ESTRUCTURA DESGLOSE DE COSTOS (EDC)

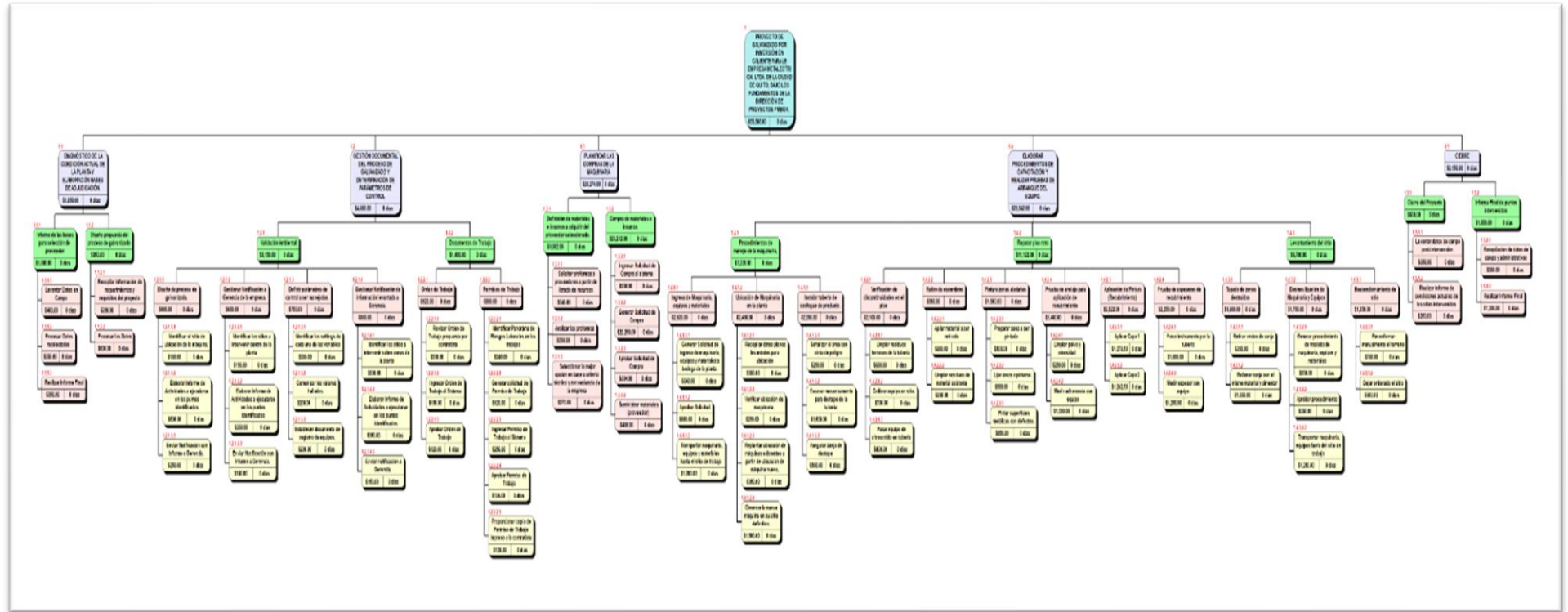


Figura 15.- Estructura desglose de costos

Elaborado por: Peter Cañizares

## **3.4 Planificación de la gestión de calidad**

### **3.4.1 Objetivos**

La planificación de la gestión de calidad que requiere de los recursos y de los medios empleados que involucra el desarrollo del proyecto de galvanizado en caliente, se lo estructura en base a la secuencia del Círculo de Calidad (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) y debe cumplir con la triple restricción, alcance, costo y tiempo para lo cual se plantea lo siguiente:

Cumplir con el cronograma dentro del plazo establecido.

Cumplir con el presupuesto dentro del monto establecido.

Cumplir con los entregables dentro del alcance establecido.

### **3.4.2 Enfoque de la gestión de calidad.**

Se priorizarán las acciones preventivas y predictivas a la correctiva.

Recurrir a la gestión de cambios en el caso de que exista afectación de los planes de gestión.

Todos los procesos por ejecutarse dentro del proyecto deberán seguir las políticas de la empresa referente a las compras

### **3.4.3 Estándares de calidad de la organización**

Cumplir con los tiempos establecidos del proyecto

Cumplir con lo indicado en el acta y plan de dirección del proyecto.

Cumplir con el buen uso del presupuesto establecido.

### 3.4.4 Definición de las métricas de calidad

El proyecto estará regido en base a las métricas establecidas en el cuadro adjunto:

**(KPI):** Indicadores clave de rendimiento. Se definen valores que explican en qué rango óptimo de rendimiento nos deberíamos situar al alcanzar los objetivos. Son métricas del proceso.

**(KGI):** Indicadores de metas. Definen mediciones para informar a la dirección general si los objetivos estratégicos se han alcanzado o no, y se expresan por lo general en términos de criterios de información o valor objetivo.

Se torna necesario la comparación periódica entre los resultados que se obtienen con los objetivos fijados. De esta manera podemos saber si vamos por buen camino o si existen desviaciones negativas. Si no estamos obteniendo los resultados esperados, los KPIs nos permitirán darnos cuenta y poder reaccionar a tiempo.

Un KGI para la empresa consistiría el porcentaje de ahorro que se conseguirá con la adquisición de la máquina de galvanizado en caliente y su posterior ejecución y puesta en servicio, el valor esperado del ahorro se estima en un 27,54% del costo final del producto.

#### Matriz de Requisitos de calidad

Tabla 10. Matriz de Requisitos de Calidad

Requisito	Métrica	Frecuencia	Responsable	Objetivos
				SPI >1 más difícil de completar. SPI=1 lo



Ejecución del proyecto	SPI > 0.95 CPI > 0.95	Quincenal	Líder del Proyecto	mismo para completar. SPI < 1 más fácil de completar. CPI >1 Antes de lo previsto CPI = 1 A tiempo CPI < 1 Retrasado
Verificación de parámetros de control	>95%	Durante las pruebas	Especialista Técnico	90 a 95%
Cumplimiento del plan de compras	>95%	Semanal	Analista de compras	95 a 98%
Cumplimiento del plan de capacitación	>95%	Mensual	RRHH y Director de Proyecto	95%

Elaborado por: Peter Cañizares

### 3.4.5 Mejoramiento de la calidad

Para el mejoramiento continuo del proyecto se seguirán los siguientes pasos descritos en los diferentes procesos:

Identificar el proceso a partir de la parametrización de los procesos que presente fallos, retrasos o problemas dentro del proyecto.

El director de proyecto es el encargado de medir el cumplimiento establecido en la matriz de requisitos.

### 3.5 Planificación de la Gestión de los recursos

A nivel de las responsabilidades, se determina un nivel gerencial y por otro lado, del equipo de trabajo que requiere una estructura multidisciplinaria y que son los encargados de estructurar acciones que apunten al desarrollo global del proceso de adquisición de la nueva maquinaria y sus efectos sobre los procesos.

Los recursos básicamente a ser utilizados apuntan al Talento Humano que es parte de la organización, el cual, adecuadamente seleccionado dentro del equipo de trabajo requiere de una capacitación que fortalezca su competencia y que, a la vez, genere un compromiso de sustentar los objetivos empresariales.

Los plazos identificados por “S” constituyen intervalos de tiempos estimados para la implementación de cada una de las acciones y de ser necesario, es factible que sean reprogramadas.

Tabla 11. Planificación de la gestión de recursos

Id PT (EDT)	Id (Actividad)	Actividad	Recursos
1.1.1	1.1.1.1	Levantar Datos en Campo	Ing. Tipo C
	1.1.1.2	Procesar Datos recolectados	Ing. Tipo C
	1.1.1.3	Realizar Informe Final	Ing. Tipo C
1.1.2	1.1.2.1	Diseño propuesto del proceso de galvanizado	Ing. Tipo C
	1.1.2.2	Procesar los Datos	Ing. Tipo C

<b>1.2.1.1</b>	1.2.1.1.1	Diseño de proceso de galvanizado.	Ing. Especialista
	1.2.1.1.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	Ing. Tipo C; Ing. Especialista
	1.2.1.1.3	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	Ing. Tipo A
<b>1.2.1.2</b>	1.2.1.2.1	Identificar los sitios a intervenir dentro de la planta	Ing. Tipo C
	1.2.1.2.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	Ing. Tipo C
	1.2.1.2.3	Enviar Notificación con Informe a Petroecuador	Ing. Tipo C
<b>1.2.1.3</b>	1.2.1.3.1	Enviar Notificación con Informe a Gerencia.	Ing. Tipo C
	1.2.1.3.2	Comunicar los valores hallados.	Ing. Tipo C
	1.2.1.3.3	Establecer documento de registro de equipos.	Ing. Tipo C
<b>1.2.1.4</b>	1.2.1.4.1	Identificar los sitios a intervenir sobre zonas de la planta	Ing. Tipo C
	1.2.1.4.2	Elaborar Informe de Actividades a ejecutarse en los puntos identificados	Ing. Tipo C
	1.2.1.4.3	Enviar notificación a Gerencia.	Ing. Especialista
<b>1.2.2.1</b>	1.2.2.1.1	Revisar Orden de Trabajo propuesta por contratista CVA	Ing. Tipo B
	1.2.2.1.2	Ingresar Orden de Trabajo al Sistema	Ing. Tipo B
	1.2.2.1.3	Aprobar Orden de Trabajo	Ing. Tipo A
<b>1.2.2.2</b>	1.2.2.2.1	Revisar Orden de Trabajo propuesta por contratista	Ing. Tipo A
	1.2.2.2.2	Ingresar Orden de Trabajo al Sistema	Ing. Tipo A
	1.2.2.2.3	Aprobar Orden de Trabajo	Ing. Tipo C
	1.2.2.2.4	Aprobar Permiso de Trabajo	Ing. Tipo B
	1.2.2.2.5	Proporcionar copia de Permiso de Trabajo impreso a la contratista	Ing. Tipo C

<b>1.3.1</b>	1.3.1.1	Solicitar proformas a proveedores a partir de listado de recursos	Analista de Compras
	1.3.1.2	Analizar las proformas	Analista de Compras
	1.3.1.3	Seleccionar la mejor opción en base a criterio técnico y conveniencia de la empresa	Ing. Tipo B
<b>1.3.2</b>	1.3.2.1	Ingresar Solicitud de Compra al sistema	Analista de Compras
	1.3.2.2	Generar Solicitud de Compra	Analista de Compras
	1.3.2.3	Aprobar Solicitud de Compra	Ing. Tipo A
	1.3.2.4	Suministrar materiales (proveedor)	Ing. Tipo B
<b>1.4.1.1</b>	1.4.1.1.1	Generar Solicitud de ingreso de maquinaria, equipos y materiales a bodega de la planta.	Ing. Tipo C
	1.4.1.1.2	Aprobar Solicitud	Ing. Tipo B
	1.4.1.1.3	Transportar maquinaria, equipos y materiales hasta el sitio de trabajo	Conductor Profesional Tipo A, B y C; Camioneta.
<b>1.4.1.2</b>	1.4.1.2.1	Recopilar datos planos levantados para ubicación	Ing. Tipo C
	1.4.1.2.2	Verificar ubicación de maquinaria	Ing. Tipo C; Ayudante; Equipo RIDGID
	1.4.1.2.3	Replantar ubicación de máquinas existentes a partir de ubicación de máquina nueva.	Ing. Tipo C; Ayudante
	1.4.1.2.4	Cimentar la nueva máquina en su sitio definitivo.	Ing. Tipo C; Obrero
<b>1.4.1.3</b>	1.4.1.3.1	Señalizar el área con cinta de peligro	Ing. Especialista; Obrero; Cinta de Peligro
	1.4.1.3.2	Excavar mecánicamente para destape de la tubería.	Ing. Especialista; Operador Maquinaria; Obrero.
	1.4.1.3.3	Asegurar zanja de destape	Ing. Especialista; Obrero
<b>1.4.2.1</b>	1.4.2.1.1	Limpiar residuos terrosos de la tubería	Ing. Especialista

	1.4.2.1.2	Calibrar equipo en sitio.	Ing. Especialista; Ing. Tipo C; Equipo Detector
	1.4.2.1.3	Pasar equipo de ultrasonido en tubería	Ing. Especialista; Ing. Tipo C; Equipo Holiday Detector
<b>1.4.2.2</b>	1.4.2.2.1	Apilar material a ser retirado	Ing. Especialista; Obrero; material pintura
	1.4.2.2.2	Limpiar residuos de material sobrante	Ing. Especialista; Obrero;
<b>1.4.2.3</b>	1.4.2.3.1	Preparar equipo pintura	Ing. Especialista; Esmerilador; Compresor de Aire
	1.4.2.3.2	Preparar zona a ser pintada	Ing. Especialista; Esmerilador; Equipo de Sandblasting; Compresor de Aire; Granalla
	1.4.2.3.3	Lijar áreas a pintarse.	Ing. Especialista; Obrero; Tela trapo
<b>1.4.2.4</b>	1.4.2.4.1	Pintar superficies metálicas con defectos.	Ing. Especialista; Obrero; Tela trapo
	1.4.2.4.2	Limpiar polvo y oleosidad	Ing. Tipo C; Equipo AD1
<b>1.4.2.5</b>	1.4.2.5.1	Medir espesor de tubería	Ing. Tipo A; Obrero; materiales de pintura
	1.4.2.5.2	Aplicar Capa 1	Ing. Tipo A; Obrero; materiales de pintura
<b>1.4.2.6</b>	1.4.2.6.1	Aplicar Capa 2	Ing. Tipo C; obrero
	1.4.2.6.2	Pasar instrumento por la tubería	Ing. Tipo C; obrero
<b>1.4.3.1</b>	1.4.3.1.1	Retirar restos de zanja	Ing. Especialista; Obrero
	1.4.3.1.2	Rellenar zanja con el mismo material y cimentar	Ing. Especialista; Operador Maquinaria; Obrero.
<b>1.4.3.2</b>	1.4.3.2.1	Generar procedimiento de traslado de maquinaria, equipos y materiales	Ing. Tipo C

	1.4.3.2.2	Aprobar procedimiento	Ing. Tipo B
	1.4.3.2.3	Transportar maquinaria, equipos fuera del sitio de trabajo	Conductor Profesional Tipo A, B y C; Camioneta.
<b>1.4.3.3</b>	1.4.3.3.1	Reconformar manualmente el terreno	Ing. Especialista; Obrero
	1.4.3.3.2	Dejar ordenado el sitio	Obrero
<b>1.5.1</b>	1.5.1.1	Levantar datos de campo post-intervención	Ing. Especialista; Ing. Tipo C
	1.5.1.2	Realizar informe de condiciones actuales de los sitios intervenidos	Ing. Tipo C
<b>1.5.2</b>	1.5.2.1	Recopilación de datos de campo y administrativos	Ing. Tipo C; Ing. Tipo B
	1.5.2.2	Realizar Informe Final	Ing. Tipo B

Elaborado por: Peter Cañizares

### 3.6 Planificación de la Gestión de las comunicaciones

Por otro lado, dependiendo de la naturaleza de las acciones se considera como parte de las vías de comunicación un medio escrito y/o digital que permita por un lado formalizar las acciones y por otro, ser un canal de distribución de la información de interés de los participantes.

Tabla 12. Planificación de la gestión de comunicaciones

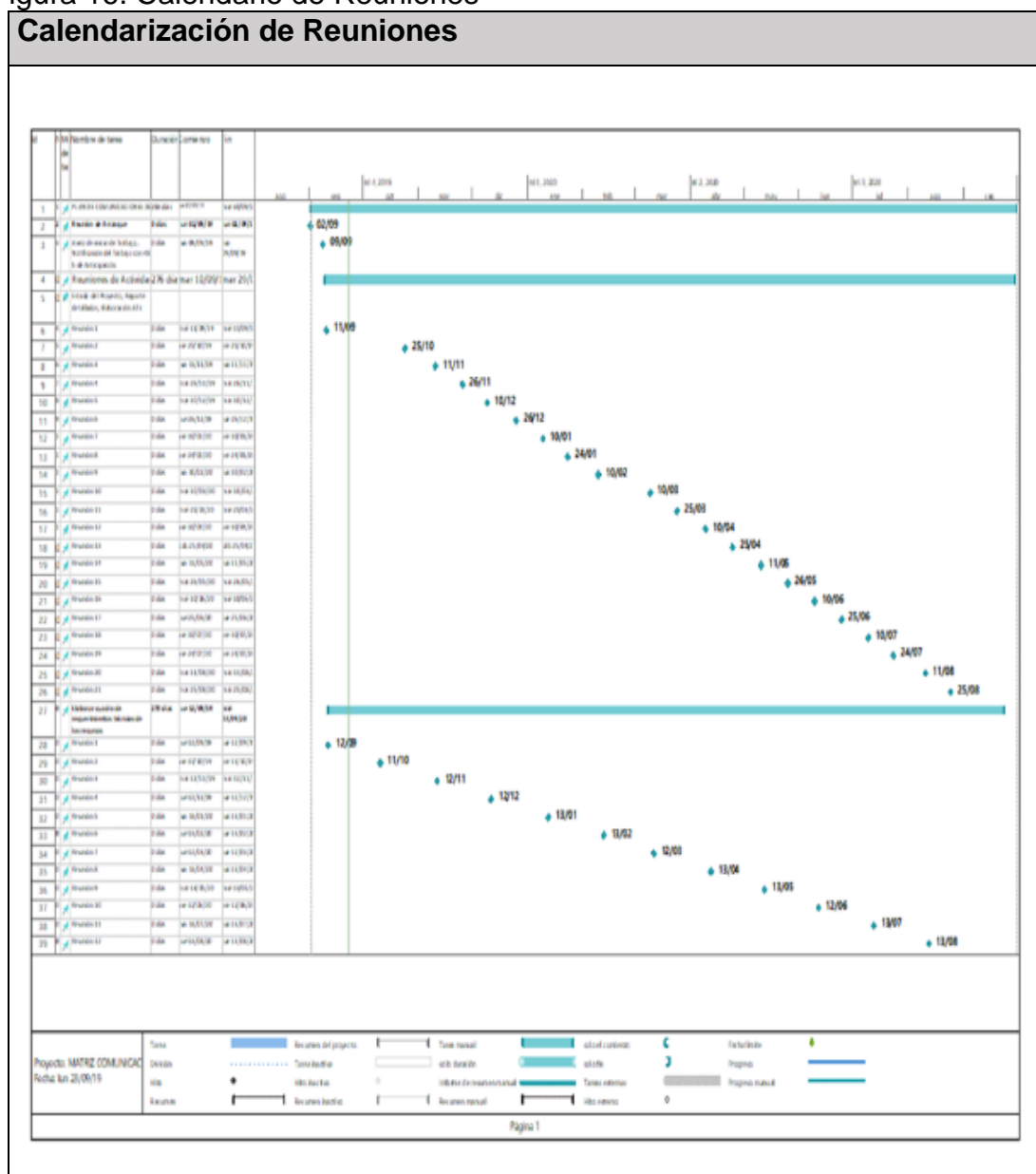
<b>PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Líder del Proyecto</b>
24/4/2020	PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LE EMPRESA METALECTRI CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK.	Peter Cañizares
<b>Distribución de la Información</b>		

ID STK	Requerimiento	Tipo	Entregable	Frecuencia	Canal	Responsable
STK-01	Aviso inicio de trabajo		Documento de aviso de trabajo	Una sola vez	Correo Electrónico	Project Manager
STK-02	Estado del proyecto		Informes del avance del proyecto, de acuerdo con plantillas definidas	Quincenal	Reuniones presenciales, correo electrónico	Project Manager, Contratista
STK-03	Aviso inicio de trabajo		Documento de aviso de trabajo	Una sola vez	Correo Electrónico	Project Manager
STK-04	Notificación del trabajo con 48h de anticipación		Documento de aviso de trabajo	Una sola vez	Correo Electrónico	Project Manager
STK-05	Aviso inicio de trabajo		Documento de comunicación Aviso de Ingreso	Una sola vez	Llamada telefónica	Project Manager
STK-06	Aviso inicio de trabajo		Documento de comunicación Aviso de Ingreso	Una sola vez	Llamada telefónica	Project Manager

STK-07	Reportes detallados		Reportes del avance del proyecto	Quincenal	Reuniones presenciales, correo electrónico	Project Manager
STK-08	Reportes detallados		Reportes del avance del proyecto	Quincenal	Reuniones presenciales, correo electrónico	Ingeniero tipo A
STK-09	Elaboración de ATS		Plan de gestión de calidad, salud y ambiente	Quincenal	Charlas presenciales, correo electrónico	Ingeniero tipo SSA
STK-10	Elaborar cuadro de requerimientos técnicos del recurso		Documento de aviso de requerimiento	Mensual	Reuniones presenciales, correo electrónico	Ingeniero Tipo A



Figura 16. Calendario de Reuniones



Elaborado por: Peter Cañizares

### 3.7 Planificación la Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos permite contar con un enfoque que gestione un nivel de incertidumbre que se considera relativo y que es parte de potenciales amenazas sobre la actividad del personal de la empresa. En este contexto, es valedero analizar y evaluar los riesgos con las consecuentes respuestas que permitan su control y que, en la actualidad incluso requieren de un enfoque de tipo sanitario.

Tabla 13. Gestión de riesgos

<b>REGISTRO DE RIESGOS DEL PROYECTO</b>				
<b>N° Proyecto</b>		<b>Fecha</b>	<b>Título del Proyecto</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>
1		25/04/2020	PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LE EMPRESA METALECTRI CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK.	Peter Cañizares
<b>ID EDT</b>	<b>ID Riesgo</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Categoría</b>	
1.1	R01	Debido a que es un proyecto de inversión privada, se puede producir cambio en el apetito del riesgo de los accionistas, por lo que se puede cancelar el proyecto.	ORGANIZACIONAL	
1.3	R02	Debido a una mala selección de proveedores, se puede recibir materiales defectuosos lo que puede provocar que el proyecto no cumpla el estándar de calidad requerido.	ORGANIZACIONAL	
1.4	R03	Debido a la falta de mantenimiento en la maquinaria, se puede provocar un incendio, lo que conlleva a pérdidas económicas y un impacto ambiental.	TÉCNICO	
1.4	R04	Debido a la falta de supervisión con los trabajos, existe el riesgo de provocar daños en la integridad de la máquina, lo que puede producir una contaminación a los barrios aledaños del sector.	TÉCNICO	
1.4	R05	Debido a la naturaleza impredecible, existe el riesgo de rotura de la maquinaria por eventos sísmicos, lo que puede provocar pérdidas económicas e impacto ambiental.	EXTERNO	
1.1	R06	Debido a una inadecuada planificación, existe el riesgo de no cumplir a tiempo con el cronograma de mantenimiento y provocar incremento de costos en el proyecto.	GESTIÓN DE PROYECTOS	
1.3	R07	Debido a una mala planificación de las adquisiciones, se corre el riesgo de que los insumos o materia prima no lleguen a tiempo, provocando retrasos en el mismo.	ORGANIZACIONAL	
1.4	R08	Debido a que no se cumpla con el procedimiento técnico establecido, se corre el riesgo que los trabajos que se ejecuten no sean de buena calidad lo que provocaría incrementos de	TÉCNICO	

		costos del proyecto por retrabajos.	
1.2	R09	Debido a la ausencia de un requisito de gestión documental del proyecto, existe el riesgo de fallas en el diseño y definición de parámetros de control, lo que puede llevar a la paralización de las actividades por parte de entes de fiscalización del proyecto lo que conllevaría retraso en la ejecución del cronograma provocando incremento de costos.	GESTIÓN DE PROYECTOS
1.5	R10	Durante la ejecución de los trabajos se pueden generar pasivos ambientales que impidan el cierre de la validación ambiental, lo que lleva a multas en el proyecto.	GESTIÓN DE PROYECTOS

Elaborado por: Peter Cañizares

Tabla 14. Registro de riesgo del Proyecto

REGISTRO DE RIESGOS DEL PROYECTO																				
N° Proyecto		Fecha		Título del Proyecto										Gerente del Proyecto						
		24/14/2020		PROYECTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA LE EMPRESA METALÉCTRICA, LTDA. DE LA CIUDAD DE QUITO, BAJO LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PIMBOK.										Peter Cañizares						
ID	EDT	D	Riesgo	Categoría	Disparador	Probabilidad	I			Exp. pond.	IR Individual	Detectabil.	Proximidad	Promedio I	Promedio I Redondeado	Valor del Riesgo	Estrategia de respuesta	Acción estratégica	Responsable	
							E	T	G											
							35%	45%	20%											
11	R01		Debido a que es un proyecto de inversión privada, y por la actual crisis sanitaria en el país, se puede producir cambio en el espíritu del riesgo de los accionistas, por lo que se puede cancelar el proyecto.	ORGANIZACIONAL	Cambio de diseño de la empresa	5	2	3	4	14.25	0.60	SEMI-CRITICO	2	5	3.00	3.00	15.00	Mitigar	Comunicación adecuada con los accionistas para hacerles notar los beneficios que se tendría al ejecutar el proyecto a fin de minimizar este riesgo.	DP y área de comunicación del Proyecto.
																			Estudiar las proyecciones de la nueva realidad mundial y las repercusiones en el mercado ecuatoriano.	DP
13	R02		Debido a una mala selección de proveedores, se puede recibir materiales defectuosos lo que puede provocar que el proyecto no cumpla el estándar de calidad requerido.	ORGANIZACIONAL	Proveedores no cumplen índice de calidad	2	4	5	4	8.30	0.35	MODERADO	3	2	4.33	4.00	8.00	Mitigar	Planificación adecuada del departamento de adquisiciones para evitar tener proveedores no cualificados.	DP y área de Adquisiciones
																			Buscar otros proveedor, por lo menos 3 que brinden igual servicio y cumplir con todos los requisitos.	DP
14	R03		Debido a no seguir normas establecidas para prueba de la maquinaria adquirida, se puede provocar un incendio, lo que conlleva a pérdidas económicas y un impacto ambiental.	TÉCNICO	Incumplimiento del plan de los cronogramas de mantenimiento	2	5	5	5	10.00	0.40	COMPLEJO	2	3	5.00	5.00	10.00	Transferir	Contratar un seguro ante imprevistos	DP y Departamento de Riesgos del Proyecto
																			Compartir con otras empresas el riesgo del negocio.	DP y área de Riesgos
14	R04		Debido a la falta de supervisión con los trabajos, existe el riesgo de provocar daños en la integridad de la máquina, lo que puede producir una contaminación a los barrios aledaños del sector.	TÉCNICO	No realizar el monitoreo y control durante la ejecución del proyecto	3	5	4	3	12.45	0.48	COMPLEJO	3	1	4.00	4.00	12.00	Transferir	Contratar un seguro ante imprevistos	DP y Departamento de Riesgos del Proyecto
																			Compartir con otras empresas el riesgo del negocio.	DP y área de Riesgos del Proyecto
14	R05		Debido a la naturaleza impredecible, existe el riesgo de rotura de la maquinaria por creositos sísmicos, lo que puede provocar pérdidas económicas e impacto ambiental.	EXTERNO	Cambio climático por incremento de la temperatura del mar azul	2	5	5	5	10.00	0.40	COMPLEJO	1	3	5.00	5.00	10.00	Transferir	Contratar un seguro ante imprevistos	DP y Departamento de Riesgos del Proyecto
																			Compartir con otras empresas el riesgo del negocio.	DP y área de Riesgos del Proyecto
11	R06		Debido a una inadecuada planificación, existe el riesgo de no cumplir a tiempo con el cronograma de mantenimiento y provocar incremento de costos en el proyecto.	GESTIÓN DE PROYECTOS	Incumplimiento del cronograma del proyecto	3	4	3	4	10.65	0.44	COMPLEJO	2	2	3.67	4.00	12.00	Mitigar	Realizar una correcta planificación del cronograma de actividades del proyecto.	DP y Planificador del Proyecto.
																			Realizar controles de cumplimiento de cronograma con cierta periodicidad	DP y área de Calidad del Proyecto
13	R07		Debido a una mala planificación de las adquisiciones, se corre el riesgo de que los insumos o materia prima no lleguen a tiempo, provocando retrasos en el mismo.	ORGANIZACIONAL	Incumplimiento del cronograma del proyecto	3	4	2	5	3.30	0.44	COMPLEJO	3	3	3.67	4.00	12.00	Mitigar	Realizar una correcta planificación de las adquisiciones para el proyecto.	DP y área de Adquisiciones del Proyecto
																			Realizar un estudio de stock mínimo de los insumos requeridos.	DP y área de Adquisiciones del Proyecto

14	R08	Debido a que no se cumplió con el procedimiento técnico establecido, se corre el riesgo que los trabajos que se ejecuten no sean de buena calidad lo que provocará incremento de costos del proyecto por re-trabajos.	TÉCNICO	Incumplimiento del plan de control de calidad del proyecto	3	5	5	4	14.40	0.56	COMPLEJO	2	2	4.67	5.00	15.00	Mitigar	Que se cumpla con los contratos de Calidad del proyecto.	DP y área de Calidad del Proyecto
12	R09	Debido a la ausencia de un requisito de gestión documental del proyecto, existe el riesgo de fallar en el diseño y definición de parámetros de control, lo que puede llevar a la paralización de las actividades por parte de antes de fiscalización del proyecto lo que conllevará retraso en la ejecución del cronograma provocando incremento de costos.	GESTIÓN DE PROYECTOS	Incumplimiento del plan de comunicación del proyecto	2	5	3	5	8.20	0.35	MODERADO	1	4	4.33	4.00	8.00	Mitigar	Que exista una adecuada Comunicación del proyecto con interesados internos y externos.	DP y área de Comunicación del Proyecto
15	R10	Durante la ejecución de los trabajos se pueden generar pasivos ambientales que impidan el cierre de la validación ambiental, lo que lleva a multas en el proyecto.	GESTIÓN DE PROYECTOS	Incumplimiento del plan de comunicación del proyecto	2	4	5	4	8.80	0.35	MODERADO	4	2	4.33	4.00	8.00	Transferir	Contratar un seguro ante imprevistos.	DP y Departamento de Riesgos del Proyecto
																	Compartir con otras empresas el riesgo del negocio.	DP y Departamento de Riesgos del Proyecto	

PROBABILIDAD		
1 A 5: DONDE 1 ES MENOS PROBABLE Y 5 ES MÁS PROBABLE		
VALORACIÓN		
0.2-20%	BAJO	0.2-1 Técnica
21%-40%	MODERADO	20%-30% Gestión
41%-60%	COMPLEJO	40%-50% Operativa
61%-80%	SEMI-CRÍTICO	60%-70% Externa
81%-100%	CRÍTICO	80%-100%
PONDERACIÓN DEL IMPACTO DE RIESGO INDIVIDUAL		
IR(0.2)=BAJO IR(0.4)=MODERADO IR(0.6)=COMPLEJO IR(0.8)=SEMI-CRÍTICO IR(1.0)=CRÍTICO		

Elaborado por: Peter Cañizares

### MAPA DE CALOR

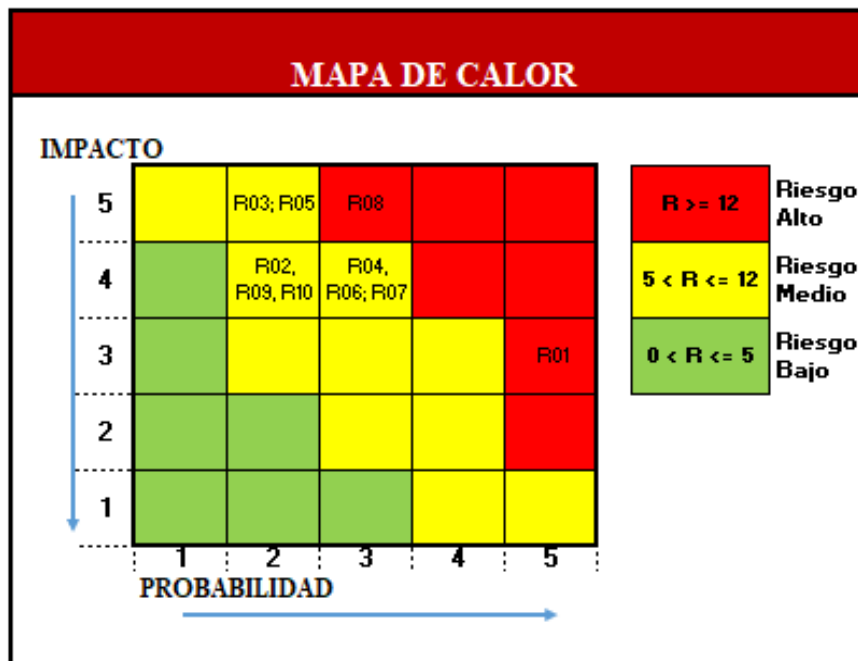


Figura 17. Mapa de Calor  
Elaborado por: Peter Cañizares

### 3.7.1 Enfoque para medir el apetito del riesgo

Alineadas a las políticas de la empresa, se determina el apetito del riesgo

Las políticas de riesgo de la empresa serán realizadas entre el patrocinador y el director del proyecto.

Los umbrales de riesgo están regidos por la siguiente tabla:

Tabla 15. Valoración de Umbrales de Riesgo

VALORACIÓN				
0%-20%	BAJO	0%	Técnico	30%
21%-40%	MODERADO	20%	Gestión	30%
41%-60%	COMPLEJO	40%	Organización	30%
61%-80%	SEMI-CRITICO	40%	Externo	10%
> 80%	CRITICO	0%		

Elaborado por: Peter Cañizares

### 3.8 Planificación de las adquisiciones.

En el marco de la adquisición, se determina un proceso que se caracteriza por ser documentado en función de las necesidades del proyecto y que se vinculen a potenciales impactos sobre los proveedores y el mercado externo. A nivel de los interesados se determinan los clientes y el propio proveedor de la maquinaria.

Siendo un proceso que requiere la adquisición de maquinaria, se debe identificar proformas que cumplan con las especificaciones de los equipos que determina internamente la empresa como los adecuados para ser parte de sus procesos productivos.

Tabla 16. Planificación de adquisiciones

	Acciones	Inicio	Fin	Responsable	Recursos	Comunicacion
Planificación de Adquisiciones e Interesados	Revisar la lista de proveedores	S1	S1	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Actualizar el listado de clientes y medios de contacto en función de histórico de compras	S1	S1	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Seguimiento a necesidades de clientes	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Mail
	Actualizar el inventario de las bodegas	S2	S2	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Analizar las necesidades internas y externas	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Priorizar las compras requeridas en todos los procesos	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Evaluación de proveedores	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Revisar los criterios de calidad de materia prima y productos	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Optimizar el uso de la materia prima	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Actualizar indicadores de productividad, calidad	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Documento
	Gestionar convenios de pago	S1	Sn	Ing. Belén Parra	Gerencial	Documento
	Identificación de información de interes a difundir On Line	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Archivo digital
	Actualizar periódicamente la pagina web	S1	Sn	Ing. Peter Cañizares	Equipo de trabajo	Archivo digital

Elaborado por: Peter Cañizares

Con este antecedente, se identifica una propuesta de estrategias a ser revisada por el nivel gerencial previo a su implementación.

Analizar los requerimientos actuales del mercado: La problemática sanitaria que atraviesa el mundo entero requiere actualizar las necesidades externas de la población.

Establecer campañas de fidelización del cliente en base a su histórico de compras: La empresa dispone de una cartera de clientes que debe ser tratada de manera especial en base a la calidad de los productos y a los precios ofertados.

Identificar nuevos productos en base a la Cadena de Valor: Las necesidades de las partes interesadas en el medio externo van acorde a la situación económica actual, por ende, es factible diseñar nuevos productos que se

acoplen a los requerimientos actuales.

Fortalecer los medios de comunicación con las partes interesadas: La restricción en el transporte ocasiona la necesidad de contar con vías alternas que permitan difundir las características de los productos.

Potencializar ventas On Line: La retroalimentación con los clientes apunta al uso dinámico de las plataformas de internet.

### 3.9 Planificación del involucramiento de los interesados

Tabla 17. Matriz de colección de requisitos del Proyecto

MATRIZ DE COLECCIÓN DE LOS REQUISITOS DEL PROYECTO						
Fecha	Nombre del Proyecto				Líder del Proyecto	
25/04/2020	Proyecto de Galvanizado por Inmersión en Caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA. de la ciudad de Quito, bajo los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK					
ID STK -EXP	Cumplimiento del requisito				ID REQ	Requisito definitivo
	Si	No	Sup	Parcial		
STK01 - EX01	X				RQ01	Velar por que se cumpla con las normas para fabricación de herrajes eléctricos.
STK01 - EX02	X				RQ02	Velar que se cumplan con las normativas ambientales en los lugares de operación directa del proyecto.
STK01 - EX03			X			N/A
STK01 - EX04	X				RQ03	Cumplir con los requisitos administrativos internos de su empresa.
STK01 - EX05	X				RQ04	Ejecutar con las normas de Seguridad y Salud Ocupacional.
STK01 - EX06	X				RQ05	Cumplir con el Cronograma de Recursos.
STK01 - EX07				X	RQ06	Gestionar todos los requerimientos administrativos para evitar afectaciones a la comunidad.
STK02 - EX08	X				RQ07	Gestionar los recursos del proyecto a tiempo.
STK02 - EX09	X				RQ08	Presentar Orden de Trabajo donde se especifique todas las características del trabajo.
STK02 - EX10	X				RQ09	Cumplir con la normativa ambiental de la empresa.

STK02 - EX11				X	RQ10	Velar por la integridad de los trabajadores.
STK02 - EX12	X				RQ11	Gestionar los recursos del proyecto a ejecutar.
STK03 - EX13	X				RQ12	Velar por que no exista contaminación de la zona de trabajo.
STK03 - EX14			X			N/A
STK03 - EX15			X			N/A
STK03 - EX16	X				RQ13	Velar por la integridad de la estructura de la planta.
STK04 - EX17	X				RQ14	Velar por la integridad de la estructura de la máquina
STK04 - EX18	X				RQ15	Notificar a tiempo los trabajos que se van a ejecutar.
STK04 - EX19				X	RQ16	
STK04 - EX20				X	RQ17	Cumplir que los trabajos sean ejecutados.
STK05 - EX21	X				RQ18	Notificar a tiempo los trabajos que se van a ejecutar.
STK05 - EX22				X	RQ19	Cumplir que los trabajos sean ejecutados.
STK05 - EX23		X				N/A
STK05 - EX24		X				N/A
STK05 - EX25	X				RQ20	Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental durante todas las fases del proyecto.

Elaborado por: Peter Cañizares

El beneficio que se espera obtener en la empresa con la ejecución del Proyecto es eliminar el rubro que se tiene actualmente por la externalización del proceso de galvanizado que representa un 25,74% del costo final del producto.

Tabla 18. Registro d expectativas de los interesados

REGISTRO DE EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS								
Fecha		Nombre del Proyecto			Líder del Proyecto			
25/04/2020		Proyecto de Galvanizado por Inmersión en Caliente para la empresa METALECTRI CIA. LTDA. de la ciudad de Quito, bajo los fundamentos de la dirección de proyectos PMBOK			Peter Cañizares			
ID STK	Nombre	Rol	Contacto	EXPECTATIVA	P	I	V	
STK01	Empresas eléctricas de	Vigilar que se	Gerentes de	EX01	Que se cumplan con las normas de elaboración de	B	B	DES ACE



	distribución de energía.	cumplan con las normas de fabricación de herrajes eléctricos	empresas de distribución		los herrajes eléctricos.			LER AD OR
				EX02	Que se cumplan todas las normativas y regulaciones ambientales			
				EX03	Que no existan retrasos por procesos administrativos			
				EX04	Que se entreguen los insumos a tiempo			
				EX05	Que las entregas sean planificadas con anterioridad			
				EX06	Que no se descarguen desechos a los cuerpos de agua			
				EX07	Que no exista afectación a la comunidad			
STK 02	Gerente de la empresa	Conceder los procesos dentro de la empresa	Belén Parra	EX08	Que los herrajes sean producidos bajos las normas establecidas.		A A	MO NIT ORE O
				EX09	Que el personal este capacitado.			
				EX10	Que no exista afectación al medio ambiente por las labores de producción.			
				EX11	Que se cumplan con las normas de seguridad en la empresa.			
				EX12	Que se gestiones adecuadamente los recursos para ejecutar el proyecto.			

STK 03	Empresa proveedora de la máquina de Galvanizado.	Proporcion ar el bien para poder ejecutar el proyecto.	ENHECO	EX13	Que el financiamiento para el proyecto se concrete dentro de la empresa.	A	A	MO NIT ORE O
				EX14	Que exista la materia prima para la elaboración de la máquina de galvanizado.			
				EX 15	Cumplir a tiempo con el cliente			
				EX16	Que no existan retrasos por problemas de abastecimiento de materia prima por contratistas.			
STK 04	Barrios aledaños a la fábrica	Líder comunitari o	Líder comunitari o	EX17	Que se realice la validación ambiental antes de los trabajos	B	A	DES ACE LER ADO R
				EX17	Que la validación ambiental se cierre después de los trabajos			
				EX19	Que los permisos de trabajo se encuentren realizados correctamente			
				EX20	Que no exista afectación al medio ambiente.			
STK 05	Director del Proyecto	Peter Cañizares	Todo el Proyecto	EX 21	Que se cumpla el cronograma del proyecto.	A	A	MO NIT ORE O
				EX 22	Que se cumpla con los indicadores de costo y desvío de la planificación.			
				EX 23	Que se cumpla con todos los controles de cambio del proyecto.			
				EX 24	Que se establezca un adecuado plan de			

					comunicación dentro de la empresa.
				EX 25	Liderar y velar por la optimización de todos los recursos del proyecto.

**Nomenclatura:**

<b>P</b>	Poder (A Alto, B bajo)
<b>I</b>	Interés (A alto, B bajo)
<b>V</b>	Valoración (NA: No aliado; P=A e I=B, B: Bloqueador; P=A e I=A: M Monitoreo; P=B e I=B, D: Desacelerador; P=B e I=A, D: Desacelerador)

Elaborado por: Peter Cañizares

En base a la matriz de interesados se detalla el cumplimiento de los requisitos, obteniendo los siguientes porcentajes: SI = 60 %, NO = 8 %, SUPUESTOS = 12 % y PARCIAL = 20 %.

## 4. Análisis financiero, económico y viabilidad del proyecto.

### 4.1 Análisis Financiero

Los ingresos de la empresa se basan en la venta de herrajes eléctricos a las empresas de distribución de energía eléctrica en el país, las características de los insumos se indican en la siguiente tabla, lo cual constituye el rubro principal de ingreso para la compañía, los detalles se indican a continuación:

Tabla 19. Listado de Insumos Venta Empresa METALECTRI CIA.LTDA.

ABRAZADERAS		
Item	Código de Catálogo	Descripción
1	ABSR2P004	Abrazadera simple de 2 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 5 ½
2	ABSR2P012	Abrazadera simple de 2 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 6 ½
3	ABDR001	Abrazadera doble de 2 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 5 ½
4	ABDR004	Abrazadera doble de 2 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 6 ½
5	ABS3P001	Abrazadera simple de 3 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 5 ½
6	ABS3P003	Abrazadera simple de 3 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 6 ½
7	ABS3P009	Abrazadera simple de 2 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 5 ½
8	ABS3P005	Abrazadera simple de 2 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 6 ½
9	ABSTR3P002	Abrazadera simple de 2 pernos para transformador de 6.35 mm x 50.8 mm
10	ABD4P010	Abrazadera doble de 4 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 5 ½
11	ABD4P009	Abrazadera doble de 4 pernos en platina 38 mm x 4 mm (3/16x 1 ½) 6 ½
12	ABD4P004	Abrazadera doble de 4 pernos en platina 38 mm x 6 mm (3/16x 1 ½)

		5 ½
13	ABD4P003	Abrazadera doble de 4 pernos en platina 38 mm x 6 mm (3/16x 1 ½) 6 ½
14	CRNS001	Abrazadera con extensión simple de platina 38 mm x 6 mm con pernos espárrago de 5/8 5 ½
15	CRNS004	Abrazadera con extensión simple de platina 50 mm x 6 mm con pernos espárrago de 5/8 5 ½
16	CRND002	Abrazadera con extensión doble de platina 38 mm x 6 mm con pernos espárrago de 5/8 5 ½
17	CRND007	Abrazadera con extensión doble de platina 50 mm x 6 mm con pernos espárrago de 5/8 5 ½
18	EJ002GC	Abrazadera juego de escalones (8 unidades)
CRUCETAS		
19	CRM001	Cruceta metálica tipo L 75mmx75mmx6mmx1.00m
20	CRM002	Cruceta metálica tipo L 75mmx75mmx6mmx1.20m
21	CRM003	Cruceta metálica tipo L 75mmx75mmx6mmx1.50m
22	CRM008	Cruceta metálica tipo L 75mmx75mmx6mmx1.80m
23	CRM005	Cruceta metálica tipo L 75mmx75mmx6mmx2.00m
24	CRM007	Cruceta metálica tipo L 75mmx75mmx6mmx2.40m
25	CRM009	Cruceta metálica tipo L 75mmx75mmx6mmx4.00m
PIE DE AMIGO		
26	PIEA016	Pie amigo en ángulo 40 mmx40mmx6mmx700mm
27	PIEA006	Pie amigo en ángulo 40 mmx40mmx6mmx1800mm
PLATINA DE UNIÓN		
28	PLU005	Platina de unión de 75mmx6mmx250mm
29	PLU001	Platina de unión de 75mmx6mmx450mm
30	PLU004	Platina de unión de 470mmx100mmx9mm
31	PLU003	Platina de unión de 300mmx100mmx9mm
32	PLU002	Platina de unión de 460mmx100mmx10mm
RACKS (BASTIDORES)		
33	RCB001	Rack de 1 vía 120mmx100x120mm
34	RCB002	Rack de 2 vía 120mmx100x120mm
35	RCB003	Rack de 3 vía 120mmx100x120mm
36	RCB004	Rack de 4 vía 120mmx100x120mm
37	RCB005	Rack de 5 vía 120mmx100x120mm
38	ABPCB001	Portaneutro (Bastidor con abrazadera platina de 38mmx4mm adjunta)
MÉNSULA DE SUSPENSIÓN		
39	MPR004	Ménsula de suspensión con ojal espiral
HORQUILLA		
40	HOG5/8	Horquilla de anclaje de 5/8 (sin guardacabo)
41	17238GC	Guardacabo galvanizado en caliente de ½"

42	17237GC	Guardacabo galvanizado en caliente de 3/8"
43	17239GC	Guardacabo galvanizado en caliente de 5/8"
44	TU058	Tuerca de ojo de 5/8 varilla lisa GC
45	ABU16004AG	Abrazadera (Perno U) de varilla de 5/8"x60mm 6"
46	PMQ0019	Perno máquina 5/8"x1 1/2"
47	PMQ001	Perno máquina 5/8"x2"
48	PMQ0011	Perno máquina 5/8"x8"
49	PMQ002	Perno máquina 5/8"x10"
50	PMQ003	Perno máquina 5/8"x12"
51	PRC001	Perno rosca corrida 16mmx203 (5/8x8")
52	PRC002	Perno rosca corrida 16mmx254 (5/8x10")
53	PRC003GC	Perno rosca corrida 16mmx305 (5/8x12")
54	PRC005GC	Perno rosca corrida 16mmx407 (5/8x16")
55	POJO001	Perno de ojo de 5/8x6" con 4 tuercas y 4 arandelas
56	POJO003GC	Perno de ojo de 5/8x10" con 4 tuercas y 4 arandelas
57	POJO004GC	Perno de ojo de 5/8x12" con 4 tuercas y 4 arandelas
58	PPE006	Perno pin espiga corta 3/4x12" para aislador 55-4 15kV
59	PPE003	Perno pin espiga corta 3/4x12" para aislador 56-1 25kV
60	PTS0010GC	Pernos pin punta de poste simple 19mmx457mm (3/4x18) 15 kV
61	PTS003GC	Pernos pin punta de poste simple 19mmx457mm (3/4x18) 25 kV
62	PTD007	Pernos pin punta de poste doble 19mmx457mm (3/4x18) 15 kV
63	PTD003	Pernos pin punta de poste doble 19mmx457mm (3/4x18) 25 kV
64	BRLU008	Brazo para luminaria de hierro galvanizado de 50mm (2") de diámetro, 2mm de espesorx1.5m de alcance
65	BRLU007	Brazo para luminaria de hierro galvanizado de 50mm (2") de diámetro, 2mm de espesorx2m de alcance
66	BRTF003	Brazo tensor farol con tubo 2" de espesor de 120 cm de alcance con mordaza
67	BRTF005	Brazo tensor farol con tubo 2" de espesor de 150 cm de alcance con mordaza
68	BGM001N	Base galvanizada para montaje de transformador. Angulo 40x4 MEER
69	VA003	Varilla de anclaje de 5/8x1.8 m varilla lisa s/a
70	VA006	Varilla de anclaje de 8x2.4m varilla lisa s/a
71	BOA001	Bloques de anclaje de hormigón
72	CRMU008	Cruceta UPN de 100mmx50mmx6mmx2m
73	CRMU012	Cruceta UPN de 100mmx50mmx6mmx2.4m
74	CRMU010	Cruceta UPN de 100mmx50mmx6mmx4.0m
75	17234GC	Grillete tipo Lira Cadena de 5/8" Galvanizado en Caliente
76	PA001	Pinzas de anclaje para acometidas NACIONALES

Elaborado por: Peter Cañizares

### 4.1.1 Ingreso

Los valores de ingresos corresponden a la proyección realizada de las ventas en base a un dato real tomado del balance de la compañía METALECTRI CIA. LTDA. al final de un año. La proyección se realiza con un crecimiento en las ventas de un 10% que es un valor factible de realizar.

Tabla 20. Proyección de Ingresos Empresa METALECTRI CIA.LTDA.

AÑO	VALOR INGRESO OPERACIONAL	VENTAS DE SERVICIO	INGRESOS NO OPERACIONALES
0	1.538.278,67	549,4	5707,31
1	1.692.106,54	549,4	6.707,31
2	1.861.317,19	549,4	7.707,31
3	2.047.448,91	549,4	8.707,31
4	2.252.193,80	549,4	9.707,31
5	2.477.413,18	549,4	10.707,31
6	2.725.154,50	549,4	11.707,31
7	2.997.669,95	549,4	12.707,31
8	3.297.436,94	549,4	13.707,31
9	3.627.180,64	549,4	14.707,31
10	3.989.898,70	549,4	15.707,31

Elaborado por: Peter Cañizares

### 4.1.2 Costo de Inversión

La principal inversión del proyecto lo constituye el valor del préstamo por \$ 150.000 USD, el mismo que será financiado mediante un crédito bancario a 8 años de amortización de la deuda, el mismo que servirá para la implementación del proyecto de Galvanizado por Inmersión en caliente en la maquinaria y obra civil para su implementación.

### 4.1.3 Costo Operacionales y de Mantenimiento

Tabla 21. Costos Operacionales Empresa METALECTRI CIA.LTDA.

COSTOS OPERACIONALES DE LA EMPRESA											
Costo de Ventas y Producc	-956,569.97	-1,052,226.97	-1,157,449.66	-1,273,194.63	-1,400,514.09	-1,540,565.50	-1,694,622.05	-1,864,084.26	-2,050,492.68	-2,255,541.95	-2,481,096.15
<b>Gastos Operacionales</b>											
<b>Planta</b>	-108,589.30	-119,448.23	-131,393.05	-144,532.36	-158,985.59	-174,884.15	-192,372.57	-211,609.83	-232,770.81	-256,047.89	-281,652.68
Gastos de comercialización y Marketing	-110,859.71	-121,945.68	-134,140.25	-147,554.27	-162,309.70	-178,540.67	-196,394.74	-216,034.21	-237,637.63	-261,401.40	-287,541.54
Gastos administrativos	-218,899.24	-240,789.16	-264,868.08	-291,354.89	-320,490.38	-352,539.42	-387,793.36	-426,572.69	-469,229.96	-516,152.96	-567,768.25
Gastos financieros	-18,996.17	-20,895.79	-22,985.37	-25,283.90	-27,812.29	-30,593.52	-33,652.87	-37,018.16	-40,719.98	-44,791.98	-49,271.17
Interés Préstamo		22,500.00	20,860.87	18,975.88	16,808.13	14,315.22	11,448.38	8,151.51	4,360.11		
Depreciación y Amortizació	-10,821.99	-11,904.19	-13,094.61	-14,404.07	-15,844.48	-17,428.92	-19,171.82	-21,089.00	-23,197.90	-25,517.69	-28,069.45
Amortización nuevo préstamo		10,927.51	12,566.64	14,451.64	16,619.38	19,112.29	21,979.13	25,276.00	29,067.40		
<b>Total de Egresos</b>	<b>-1,424,736.38</b>	<b>-1,533,782.50</b>	<b>-1,690,503.51</b>	<b>-1,862,896.61</b>	<b>-2,052,529.02</b>	<b>-2,261,124.67</b>	<b>-2,490,579.89</b>	<b>-2,742,980.63</b>	<b>-3,020,621.45</b>	<b>-3,359,453.86</b>	<b>-3,695,399.24</b>

Elaborado por: Peter Cañizares

En la tabla 21 se presentan los costos operacionales de la empresa METALECTRI CIA. LTDA. y su proyección en el tiempo de análisis.



## 4.1.4 Flujo de Caja

Tabla 22. Flujo de Caja Empresa METALECTRI CIA.LTDA.

FLUJO DE CAJA CON EXTERNALIZACIÓN DE GALVANIZADO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operacionales	1,538,278.67	1,632,106.54	1,861,317.19	2,047,448.91	2,252,193.80	2,477,413.18	2,725,154.50	2,997,669.95	3,297,436.94	3,627,180.64	3,989,898.70
Ventas servicios	549.40	549.40	549.40	549.40	549.40	549.40	549.40	549.40	549.40	549.40	549.40
Ingresos No operacionales	5,707.31	6,707.31	7,707.31	8,707.31	9,707.31	10,707.31	11,707.31	12,707.31	13,707.31	14,707.31	15,707.31
<b>Total Ingreso</b>	<b>1,544,535.38</b>	<b>1,699,363.25</b>	<b>1,869,573.90</b>	<b>2,056,705.62</b>	<b>2,262,450.51</b>	<b>2,488,669.89</b>	<b>2,737,411.21</b>	<b>3,010,926.66</b>	<b>3,311,693.65</b>	<b>3,642,437.35</b>	<b>4,006,155.41</b>
Costo de Ventas y Producc	-956,569.97	-1,052,226.97	-1,157,449.66	-1,273,194.63	-1,400,514.09	-1,540,565.50	-1,694,622.05	-1,864,084.26	-2,050,492.68	-2,255,541.95	-2,481,096.15
<b>Gastos Operacionales Planta</b>	<b>-108,589.30</b>	<b>-119,448.23</b>	<b>-131,393.05</b>	<b>-144,532.36</b>	<b>-158,985.59</b>	<b>-174,884.15</b>	<b>-192,372.57</b>	<b>-211,609.83</b>	<b>-232,770.81</b>	<b>-256,047.89</b>	<b>-281,652.68</b>
Gastos de comercialización y Marketing	-110,859.71	-121,945.68	-134,140.25	-147,554.27	-162,309.70	-178,540.67	-196,394.74	-216,034.21	-237,637.63	-261,401.40	-287,541.54
Gastos administrativos	-218,899.24	-240,789.16	-264,868.08	-291,354.89	-320,490.38	-352,539.42	-387,793.36	-426,572.69	-469,229.96	-516,152.96	-567,768.25
Gastos financieros	-18,996.17	-20,895.79	-22,985.37	-25,283.90	-27,812.29	-30,593.52	-33,652.87	-37,018.16	-40,719.98	-44,791.98	-49,271.17
Interés Préstamo		22,500.00	20,860.87	18,975.88	16,808.13	14,315.22	11,448.38	8,151.51	4,360.11		
Depreciación y Amortización	-10,821.99	-11,904.19	-13,094.61	-14,404.07	-15,844.48	-17,428.92	-19,171.82	-21,089.00	-23,197.90	-25,517.69	-28,069.45
Amortización nuevo préstamo		10,927.51	12,566.64	14,451.64	16,619.38	19,112.29	21,979.13	25,276.00	29,067.40		
<b>Total de Egresos</b>	<b>-1,424,736.38</b>	<b>-1,533,782.50</b>	<b>-1,690,503.51</b>	<b>-1,862,896.61</b>	<b>-2,052,529.02</b>	<b>-2,261,124.67</b>	<b>-2,490,579.89</b>	<b>-2,742,980.63</b>	<b>-3,020,621.45</b>	<b>-3,359,453.86</b>	<b>-3,695,399.24</b>
<b>Utilidad antes de impu</b>	<b>119,799.00</b>	<b>165,580.74</b>	<b>179,070.39</b>	<b>193,809.01</b>	<b>209,921.49</b>	<b>227,545.22</b>	<b>246,831.32</b>	<b>267,946.03</b>	<b>291,072.21</b>	<b>282,983.49</b>	<b>310,756.17</b>
Participación (15% trabajad	-17,969.85	-24,837.11	-26,860.56	-29,071.35	-31,488.22	-34,131.78	-37,024.70	-40,191.90	-43,660.83	-42,447.52	-46,613.43
Impuesto a la renta (25%)	-34,442.21	-47,604.46	-51,482.74	-55,720.09	-60,352.43	-65,419.25	-70,964.00	-77,034.48	-83,683.26	-81,357.75	-89,342.40
<b>Utilidad Neta</b>	<b>67,386.94</b>	<b>93,139.17</b>	<b>100,727.10</b>	<b>109,017.57</b>	<b>118,080.84</b>	<b>127,994.18</b>	<b>138,842.62</b>	<b>150,719.64</b>	<b>163,728.12</b>	<b>159,178.21</b>	<b>174,800.34</b>
Inversión inicial	150,000.00										
Depreciación		-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00	-1,500.00
Flujo de caja operaciones		94,639.17	102,227.10	110,517.57	119,580.84	129,494.18	140,342.62	152,219.64	165,228.12	160,678.21	176,300.34
Valor de desecho											10,000.00
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-150,000.00</b>	<b>94,639.17</b>	<b>102,227.10</b>	<b>110,517.57</b>	<b>119,580.84</b>	<b>129,494.18</b>	<b>140,342.62</b>	<b>152,219.64</b>	<b>165,228.12</b>	<b>160,678.21</b>	<b>186,300.34</b>

Elaborado por: Peter Cañizares

En la tabla 22, se proyecta los ingresos y los costos para un período de 10 años con datos iniciales reales de la empresa METALECTRI CIA. LTDA., con incrementos anuales de un 10% para el ejemplo. Se consideran los costos que se incurren por gastos de externalización del proceso de Galvanizado en caliente para la empresa.

#### 4.1.5 Valor de Desecho

Tomada del libro preparación y Evaluación de Proyectos Quinta Edición, se utiliza la siguiente ecuación para el cálculo del valor de desecho:

$$\text{Valor de desecho} = \sum_{j=1}^n l_j - \left( \frac{l_j}{n_j} * d_j \right)$$

Fuente: (Sapag, N., Sapag, R. ,2012, pp.277)

$l_j$ = Inversión en el activo j

$n_j$ = # de años a depreciar el activo j.

$d_j$ = # de años ya depreciados del activo j al momento de hacer el cálculo del valor de desecho.

Para nuestro caso, el valor de la máquina es de aproximadamente \$ 30.000,00 USD; si tomamos el número de años que permite el fisco de depreciación 15 años de la máquina; el valor de desecho estimado del costo al final del período de uso de la máquina que se paga, se estima un valor de \$ 10.000,00 USD al final de los 10 años.

$$\text{Valor de desecho} = 30000 - \left( \frac{30000}{15} * 10 \right)$$

$$= 10.000,00 \text{ UDS}$$

#### 4.1.6 Período de Recuperación

Tabla 23. Período recuperación inversión

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja	-150.000,00	94.639,17	102.227,10	110.517,57	119.580,84	129.494,18	140.342,62	152.219,64	165.228,12	160.678,21	186.300,34
Flujo de Caja Descontado (VP)		94.639,17	91.274,19	98.676,40	106.768,61	115.619,81	125.305,91	135.910,39	147.525,10	57.942,17	59.983,73
Flujo de Caja Acumulado	-150000	-55.360,83	35.913,36	134.589,76	241.358,37	356.978,18	482.284,08	618.194,47	765.719,58	823.661,75	883.645,48

Elaborado por: Peter Cañizares

$$\begin{aligned} \text{Período de Payback} &= (\text{Período último con Flujo Acumulado Negativo}) + \left( \frac{\text{Valor absoluto Flujo del último Flujo acumulado negativo}}{\text{Valor del Flujo Caja en el siguiente período}} \right) \\ &= (2) + \left( \frac{\text{abs}(-55.360,83)}{91.274,19} \right) \end{aligned}$$

Se calcula el período de recuperación de la inversión en 2,6 años.

Tabla 24. Tabla de amortización de la deuda

Saldo de la deuda (\$)	Cuota (\$)	Interés (\$)	Amortización (\$)
150000	33428	22500	10928
139072	33428	20861	12567
126506	33428	18976	14452
112054	33428	16808	16619
95435	33428	14315	19112
76323	33428	11448	21979
54343	33428	8152	25276
29067	33428	4360	29067
0		0	0

Elaborado por: Peter Cañizares

En la tabla anterior se realiza el cálculo de la amortización de la deuda con una tasa de interés del 15% a un período de 8 años.

#### 4.1.7 Indicadores de Rentabilidad del Proyecto

Cuando se calcula la rentabilidad, se hace sobre la base de un flujo de caja que se proyecta, a su vez, sobre la base de una serie de supuestos. El análisis cualitativo

complementa la evaluación realizada con todos aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto.

Para determinar la rentabilidad del proyecto se utiliza las técnicas del VAN y el TIR, el VAN es una forma de medir una inversión para saber cuánto dinero se va a ganar o perder con un proyecto empresarial. Consiste en estudiar todos los cobros y pagos de una empresa o inversión para saber en términos absolutos el resultado de esa inversión.

Tabla 25. Cálculo Valor Presente

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja	-150,000.00	94,639.17	102,227.10	110,517.57	119,580.84	129,494.18	140,342.62	152,219.64	165,228.12	160,678.21	186,300.34
Valor presente	-150,000.00	94,639.17	91,274.19	98,676.40	106,768.61	115,619.81	125,305.91	135,910.39	147,525.10	57,942.17	59,983.73

Elaborado por: Peter Cañizares

Tabla 26. Cálculo VAN y TIR

<b>VPN</b>	<b>883.645,48</b>
<b>VAN (K=12%)</b>	<b>435710,99</b>
<b>TIR</b>	<b>65,3%</b>

Elaborado por: Peter Cañizares

El valor del VAN > 0, lo que nos indica que el proyecto es viable.

El TIR es la tasa de interés o rentabilidad que genera un proyecto. Y se encarga

de medir la rentabilidad de una inversión, para nuestro caso resulta ser del 65,3 % que es mayor del 12% tomado como referencia, lo que indica que el proyecto es rentable.

#### 4.1.8 Cálculo del Ahorro en el Costo Final del Producto por la implementación del proceso de Galvanizado en caliente.

Se realiza la proyección para determinar el porcentaje de ahorro que significa para la empresa el costo de la externalización del proceso de galvanizado en caliente, a continuación, se detalla el cálculo:

Tabla 27. Cálculo gastos operacionales con y sin externalización galvanizado

GRÁFICO COMPARATIVO GASTOS OPERACIONALES CON Y SIN EXT. GALVANIZADO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GASTOS OP. CON EXT. GALVANIZADO	119,448.23	131,393.05	144,532.36	158,985.59	174,884.15	192,372.57	211,609.83	232,770.81	256,047.89	281,652.68
GASTOS OP. SIN EXT. DE GALVANIZADO	89,586.17	98,544.79	108,399.27	119,239.20	131,163.12	144,279.43	158,707.37	174,578.11	192,035.92	211,239.51
DIFERENCIA	29,862.06	32,848.26	36,133.09	39,746.40	43,721.04	48,093.14	52,902.46	58,192.70	64,011.97	70,413.17
PORCENTAJE DE REDUCCIÓN GASTOS OP.	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%

Elaborado por: Peter Cañizares

En los datos se puede observar que la implementación del proyecto de Galvanizado por inmersión en caliente le representaría a la empresa METALECTRI CIA. LTDA. un ahorro de aproximadamente 25 % en el costo final del producto ya que actualmente le representa un gasto de \$ 119448,23 USD el mismo que pasaría a \$ 89586, 17 USD con lo que se cumple la proyección inicialmente realizada.

Elaborado por: Peter Cañizares

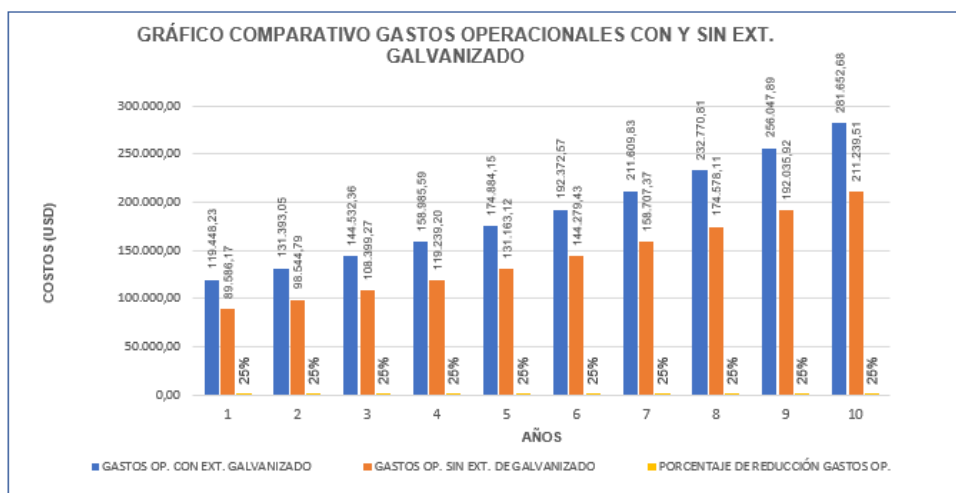


Figura 18. Comparativo Gastos Operacionales con y sin Ext. Galvanizado

En la figura 18 se muestra la reducción en los gastos operacionales que existe actualmente con la externalización del proceso de Galvanizado en caliente y el ahorro que representa su implementación.

#### 4.1.9 Análisis de sensibilidad del Proyecto

Tabla 28. Análisis de sensibilidad del Proyecto

	Sin variación	Inversión 10%	Inversión 20%	Incremento de los Costos Op. 10%	Incremento de los Costos Op. 20%
<b>VAN</b>	453.710,99	420.710,99	405.710,99	391.287,01	346.863,03
<b>TIR</b>	65,3 %	59,5%	54,6%	60,6%	55,9%

Elaborado por: Peter Cañizares

El cálculo de la sensibilidad se realiza considerando un incremento del 10 % y 20% en el valor inicial de la inversión para lo cual en cada caso se calcula los

indicadores VAN y TIR; se observa claramente que, con un incremento de la inversión, nuestros indicadores disminuyen de acuerdo con lo indicado en la tabla.

De igual manera se realiza un incremento de los Costos Operacionales del 10% y 20 % en la variable de utilidades, se tiene como resultado que nuestros indicadores sufren un decremento tanto del VAN como del TIR lo que demuestra la sensibilidad que tiene proyecto y que existe un incremento de costos, se obtendrá menor utilidad como se tiene previsto.

## **4.2 Análisis Económico**

Como Sapag, N. & Sapag, R. (2012, pp. capítulo 3) ya lo dijo. El análisis económico, nos permitirá tener un pleno conocimiento del mecanismo del mercado, es decir el qué, cómo y para quién es producido un producto, para posteriormente definir la investigación de mercado, cuyo objetivo será obtener información para la construcción del flujo de caja de la empresa.

Una adecuada investigación de mercado nos brinda información histórica y actualizada tanto del comportamiento de proveedores, consumidores, la competencia, así como los canales de distribución para la comercialización del producto.

Conociendo el comportamiento de las interacciones entre oferta y demanda que hacen posible la existencia de los mercados, podrían definirse las metodologías que resultan más adecuadas para efectuar la investigación de cada uno de ellos.

#### **4.2.1 Estructura del Mercado.**

El mercado de los herrajes eléctricos, luego de la implementación del Proyecto de galvanizado por inmersión en Caliente, estará inmerso dentro de una de las condiciones de ambiente competitivo donde se va a desarrollar como puede ser: la competencia perfecta, monopolio, competencia monopolística y oligopolio.

#### **4.2.2 La demanda de un producto.**

Los herrajes eléctricos fruto de la implementación del proyecto estarán sometidos a la teoría de la demanda, la cual indica que la cantidad demandada dependerá del: precio que se le asigne al producto, el ingreso de los consumidores, el precio de los bienes sustitutos y de la preferencia del consumidor.

En este sentido, el estudio del consumidor requiere el máximo esfuerzo para determinar la existencia de una demanda real para el producto en términos de su precio, volumen y periodicidad, en un lugar y tiempo determinados.

Para el caso de los herrajes eléctricos, los consumidores están claramente identificados por un segmento de la población encargados de la distribución de energía eléctrica, concretamente los clientes principales lo constituyen las empresas eléctricas de distribución de energía.

Dada la condición del mercado, donde no es necesario investigar quién compra debido a que es claro nuestro mercado, ni estudiar los hábitos de consumo de la población, o alguna otra motivación de compra, lo que se pretende es conocer cómo va a evolucionar el mercado energético en el país y proyectar la oferta del producto fruto de la demanda del mercado de acuerdo con el crecimiento de los consumidores.



La principal característica del método es su flexibilidad para seleccionar e incluso para diseñar la metodología que más se adecue al problema en estudio, requiriendo una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa.

#### 4.2.3 El Mercado del Proyecto

Al estudiar el mercado de un proyecto es preciso reconocer los agentes que, con su actuación, tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir su estrategia comercial. En este sentido, son cinco los submercados que se reconocerán al realizar un estudio de factibilidad, a saber: proveedor, competidor, distribuidor, consumidor y externo.

El comportamiento del mercado donde se va a desarrollar las ventas de los herrajes eléctricos galvanizados, será definido mediante un análisis donde se incluirá diagramas estadísticos de tendencia de comportamiento del mercado eléctrico en el área de distribución de energía; esto permitirá tener un conocimiento de cómo se comportarán el potencial mercado para las ventas de los herrajes eléctricos, los mismos que van a estar direccionados por el crecimiento del mercado en las empresas eléctricas de distribución del país:

Se expondrá el crecimiento energético anual del país de los últimos años.

Tabla 29. Crecimiento energético anual del Ecuador

CRECIMIENTO PORCENTAJE	ENERGÉTICO ANUAL
2014	6.37%
2015	7.05%
2016	3.6%
2017	3.43%
2018	4.23%

<b>2019</b>	11.6%
<b>2020</b>	-1.77%

Fuente:

[http://www.cenace.org.ec/docs/Producci%C3%B3n%20de%20Energ%C3%ADa%20\(GWh\)%20mensual.htm](http://www.cenace.org.ec/docs/Producci%C3%B3n%20de%20Energ%C3%ADa%20(GWh)%20mensual.htm)

Elaborado: Peter Cañizares

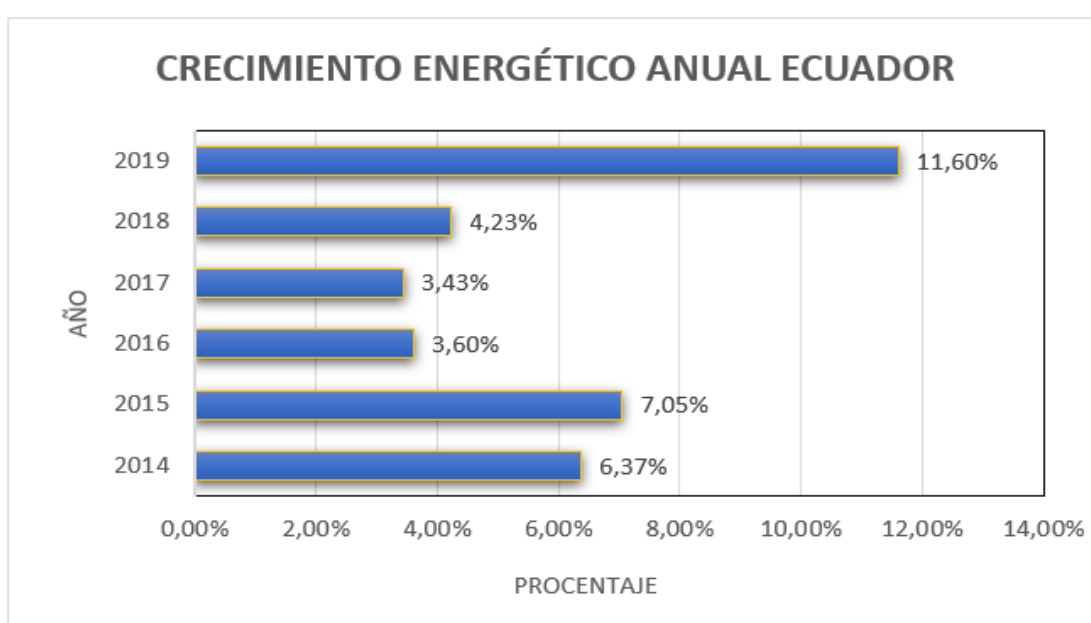


Figura 19. Crecimiento Energético anual Ecuador

En el figura 19 claramente se puede evidenciar que la demanda de energía va acorde con la producción de la generación en el país, el año 2019 entraron en servicio varias centrales de generación lo que indica que la demanda de energía va en aumento; estadísticamente se proyecta que se necesita de una central de 125 MW aproximadamente cada año para suplir la necesidad energética del país.

Tabla 30. Longitud de redes de medio voltaje del Ecuador

<b>Redes de Medio Voltaje de las Empresas Distribuidoras</b>						
<b>Empresa</b>	<b>Nivel de Voltaje (kV)</b>	<b>Monofásico (Km)</b>	<b>Bifásico (Km)</b>	<b>Trifásico (Km)</b>	<b>Longitud (Km)</b>	
<b>CNEL- Sto. Domingo</b>	13,8	6481,01	49,96	1085,93	7616,9	
<b>CNEL- Guayas Los Ríos</b>	34,5	1564,33	11,46	243,05	1818,84	
<b>CNEL- Manabí</b>	13,8	5896,65	213,44	1418,30	7528,40	
<b>CNEL- El Oro</b>	13,8	3252,11	12,85	1914,07	5179,04	
<b>CNEL- Sucumbíos</b>	13,8	3788,23	0,20	1236,98	5025,41	
<b>CNEL- Esmeraldas</b>	13,8	2830,91	14,00	1199,24	4044,15	
	13,2	391,83	0,71	149,39	541,93	
<b>CNEL- Milagro</b>	13,8	2804,31	51,06	958,41	3813,77	
<b>CNEL- Los Ríos</b>	13,8	2628,01	24,19	796,01	3448,22	
<b>CNEL- Bolívar</b>	13,8	2274,82	0,53	777,79	3053,14	
<b>CNEL- Guayaquil</b>	13,8	1292,05	201,91	1254,44	2748,40	
<b>CNEL- Sta. Elena</b>	13,8	949,24	60,73	1008,30	2018,27	
	13,2	65,32	0,61	105,05	170,97	
<b>Total, CNEL EP</b>		<b>39960,89</b>	<b>1050,98</b>	<b>13840,66</b>	<b>54852,53</b>	
	6,3	-	0,73	53,31	54,04	
<b>E.E. Centro Sur</b>	13,8	1092,85	4,17	294,75	1391,77	
	22	5644,74	18,49	2420,85	8084,08	
	6,3	-	87,47	793,38	880,84	
<b>E.E. Quito</b>	13,8	1276,9	51,71	327,36	1655,96	
	22,8	3362,33	137,23	2739,07	6238,64	
	13,8	4508,41	38,96	1287,26	5834,63	
<b>E.E. Sur</b>	22,0	1687,17	1,27	559,42	2247,86	
<b>E.E. Norte</b>	13,8	4192,83	43,79	1624,69	5861,31	
<b>E.E. Ambato</b>	13,8	3431,90	26,44	1856,66	5315,00	
<b>E.E. Riobamba</b>	13,8	3330,54	70,47	664,27	4065,28	
<b>E.E. Cotopaxi</b>	13,8	3078,76	12,97	1089,04	4180,78	
<b>E.E. Azogues</b>	22,0	571,97	-	228,66	800,63	
	13,2	0,91	-	0,44	1,35	
<b>E.E. Galápagos</b>	13,8	222,48	0,24	74,39	297,11	
<b>Total, Empresas Eléctricas</b>		<b>32401,80</b>	<b>493,94</b>	<b>14013,54</b>	<b>46909,28</b>	
<b>Total, General</b>		<b>72362,68</b>	<b>1544,92</b>	<b>27854,20</b>	<b>101761,81</b>	

Tomado de: Estadística Anual Multianual 2018, Tabla N.24

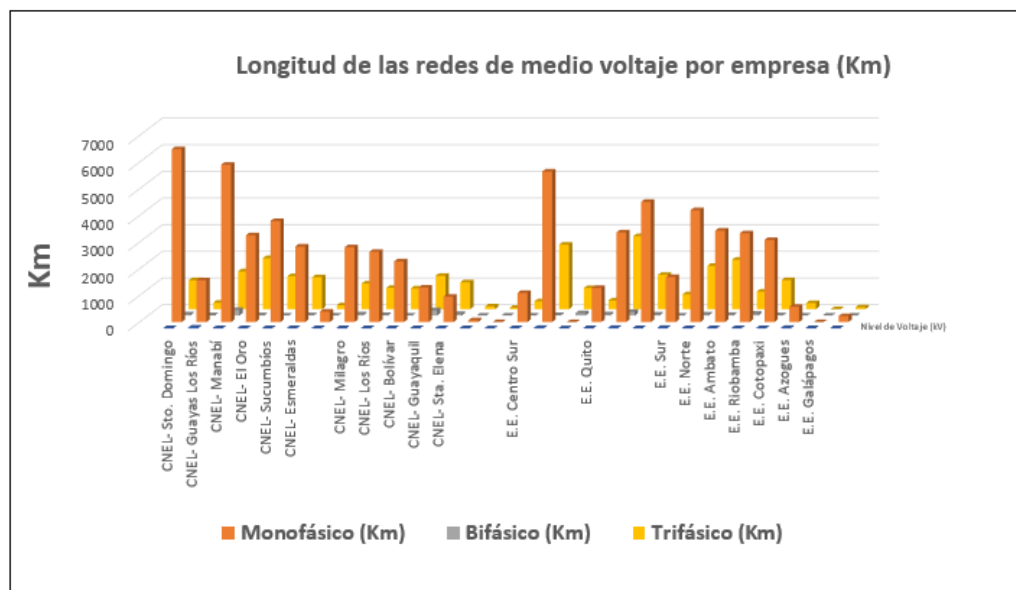


Figura 20. Longitud de las redes de medio voltaje empresas de distribución

Tanto la tabla 30 como el figura 20 nos muestra la cantidad de kilómetros por empresa de distribución en el país; al ser los clientes principales del negocio de herrajes eléctricos, el potencial del mercado es importante tomando en cuenta que existen 20 empresas de distribución en el país.

Indicadores porcentuales de Potenciales Clientes en el país.

Tabla 31. Número de Clientes Regulados en el país

Número de clientes regulados por provincia						
Provincia	Residencial	Comercial	Industrial	Alumbrado Público	Otros	Total
<b>Azuay</b>	274412	27491	5178	1	4455	311537
<b>Bolívar</b>	60192	3171	131	1	1413	64908
<b>Cañar</b>	83707	6731	854	-	1493	92785
<b>Carchi</b>	50289	5919	270	2	1062	57542
<b>Chimborazo</b>	154526	17994	759	1	3167	176447
<b>Cotopaxi</b>	125944	11090	4088	1	2447	143570
<b>El Oro</b>	204546	22921	1596	1	3540	232604
<b>Esmeraldas</b>	127154	9453	427	1	2753	139788
<b>Galápagos</b>	9729	2015	185	43	512	12484

<b>Guayas</b>	1008321	106376	3116	65	11378	1129256
<b>Imbabura</b>	133660	15145	1787	12	2178	152782
<b>Loja</b>	148182	13850	1085	-	5020	168137
<b>Los Ríos</b>	202396	13338	565	1	2924	219224
<b>Manabí</b>	354792	21806	799	1	6027	383425
<b>Morona Santiago</b>	38712	4129	461	-	1595	44897
<b>Napo</b>	28798	3495	372	-	1236	33901
<b>Orellana</b>	36270	4681	268	-	1068	42287
<b>Pastaza</b>	22026	4328	513	-	917	27784
<b>Pichincha</b>	1011741	137865	13973	1	16588	1180168
<b>Santa Elena</b>	84713	7159	173	133	1740	93918
<b>Santo Domingo</b>	136373	18107	199	1	1661	156341
<b>Sucumbíos</b>	40057	7181	267	1	1478	56984
<b>Tungurahua</b>	184622	19060	5471	1	3080	21234
<b>Zamora Chinchipe</b>	27165	2793	302	-	1412	31672
<b>Zona de estudio</b>	2865	239	-	-	66	3170
<b>Total General</b>	4'559.192	486.337	42.839	267	79.210	5'167.845

Tomada de: Estadística Anual Multianual 2018, Tabla N.31

Elaborado por: Peter Cañizares



Figura 21. # Clientes por provincia

La información que se desprende de la tabla 31 y en la figura 21 demuestra un estudio del mercado por demás claro para el tipo de negocio de los herrajes eléctricos. El sector para atender refleja las provincias de Pichincha y Guayas

en ese orden y sin dejar de lado provincias como Manabí y Azuay. Con una estrategia de mercado vía on-line como se está llevando en estos momentos, se tendría una mayor cobertura para atender estos mercados.

Elaborado por: Peter Cañizares



Figura 22. # Consumidores por sector

En la figura 22, demuestra que el mayor consumo de energía se presenta en el sector residencial, los cuales son atendidos por las empresas eléctricas de distribución y donde está el nicho del negocio para los herrajes eléctricos.

Por todo el análisis realizado al mercado, el proyecto de implementación de Galvanizado por inmersión en caliente tiene un mercado amplio y en constante crecimiento, por lo que adquirir esta máquina sin duda que significará un ahorro para la empresa y la posibilidad de no depender de servicios externalizados a la empresa lo cual va a redundar en un beneficio social ya que por medio de sus productos las empresas de distribución eléctrica podrán brindar un mejor servicio a la población.

### 4.3 Viabilidad

En el estudio de la viabilidad del proyecto de Galvanizado en caliente se fundamenta en la demanda de los herrajes eléctricos que se producirán para las empresas de distribución de energía eléctrica del país, tomando en cuenta el crecimiento de la población del país, lo que hace necesario atender cada año a más clientes por parte de dichas empresas y aprovechar las oportunidades que da el mercado, es lo que hace viable su ejecución; además el proyecto se lo considera viable por los siguientes aspectos básicos:

El estudio de mercado realizado demuestra que existe un mercado por atender de los herrajes eléctricos para las empresas eléctricas de distribución del país, y existen pocas empresas que ofertan este servicio.

El incorporar el proceso de galvanizado por inmersión en caliente como se demostró en los cálculos, representará un ahorro en el costo final del producto de un 25% aproximadamente, lo que hace más rentable la empresa.

Los indicadores de rentabilidad calculados del VAN > 0, el TIR = 65,3% superior al 12% tomado y con un período de recuperación de la inversión de 2,6 años, dan claras señales de que el proyecto es plenamente viable de ser ejecutado.

Finalmente, la capacidad de pago que tiene la empresa para atender sus obligaciones tanto tributarias como de pagos de financiamiento.

Se debe considerar que no se realiza el estudio de impacto ambiental, debido a que el proyecto no generará un impacto al medio ambiente.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Se concluye que la empresa METALECTRIC CIA. LTDA, podrá desarrollar productos 100% galvanizados, esto debido al cumplimiento que lleva la empresa con los estándares de calidad y las normas ASTM A123 y ASTM A 153 que rigen en la misma, el cual no tomaría más allá de tres meses luego de la implementación del proyecto.

Los indicadores de rentabilidad calculados del VAN > 0, TIR = 65,3% superior al 12% tomado y con un período de recuperación de la inversión de 2,6 años; adicionalmente, el incorporar el proceso de galvanizado por inmersión en caliente como se demostró en los cálculos, representará un ahorro en el costo final del producto de un 25% aproximadamente promediado sobre el portafolio de productos que la organización oferta, lo que hace más rentable la empresa, son claras señales de que el proyecto es plenamente viable de ser ejecutado.

El desarrollo del presente proyecto de tesis, permitió integrar el proyecto de galvanizado en caliente, con los procesos de inicio y Planificación de las buenas prácticas del PMBOK®, se aplicaron los conceptos y las diferentes herramientas, hasta llegar a la conclusión de factibilidad del mismo, mediante análisis de sensibilidad por ejemplo e indicadores financieros como el VAN y el TIR.

La implementación del proyecto de galvanizado por inmersión en caliente en la empresa METALECTRI CIA. LTDA., permitirá no sólo mantener la cartera de clientes, sino la posibilidad de ampliar los servicios a otros clientes dentro del mercado del sector metalmecánico cómo se observa en el análisis de mercado realizado en la sección 1.1.1 Análisis de la industria o sector y corroborado en la sección 4.2.3 del análisis del mercado eléctrico principalmente de las



empresas de distribución de energía, donde se evidencia el crecimiento del mismo, y la necesidad de brindar soluciones para un buen servicio eléctrico a la ciudadanía.

El presente trabajo de titulación, representa una propuesta para la empresa METALECTRI CIA. LTDA., de la viabilidad del proyecto en los indicadores de rentabilidad; VAN >0 y TIR = 65,3%; aplicando las buenas prácticas del PMBOK®, dejando a la decisión de la alta gerencia su implementación.

Un aspecto importante para destacar, durante el desarrollo de la presente tesis, la humanidad está siendo azotada por una emergencia sanitaria sin precedentes, esto sin duda va a alterar las proyecciones de muchos proyectos y las realidades de muchas empresas, cualquier estudio de la situación actual puede tener cambios sustanciales cuando el proyecto se esté implementando debido a la cantidad de variables que van a ser afectadas. Es por esta causa que el análisis de riesgos de contingencia se determinó con un 12% del costo calculado del proyecto y con un 8% de reserva de gestión.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda a la gerencia de METALECTRI CIA. LTDA, definir una función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción de los herrajes eléctricos del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

Debido a la situación de emergencia sanitaria que vive el planeta, tomar en cuenta que la rentabilidad de un proyecto puede ser mayor si su puesta en marcha se posterga hasta que se normalice la emergencia sanitaria. La experiencia dice que no todos los proyectos que pueden ser rentables deben implementarse de inmediato, aun cuando existan los recursos necesarios, se

puede maximizar su rentabilidad postergando su iniciación. La proyección de flujos de cajas para diferentes escenarios es decir medir la sensibilidad del proyecto, permitiría a la empresa maximizar su rentabilidad, por lo que se recomienda que actualice la proyección una vez concluida la emergencia sanitaria.

Otra variable que complementa la información posible de proveer a la gerencia de METALECTRICA LTDA., se relaciona con el financiamiento, se sugiere un endeudamiento bancario en base al análisis realizado en la sección 4.1.9 de sensibilidad del proyecto, el cual se incluye su efecto en un flujo de caja para algunos escenarios. Debido a la deuda para financiar parte de la inversión, deja de medirse la rentabilidad del proyecto, y se determina la rentabilidad de los recursos propios invertidos en él, la cual puede ser sustancialmente distinta a la del proyecto. Obviamente, el dueño de la empresa tomará una decisión sobre bases más sólidas, con el análisis adicional desarrollado en la sección 2.2 del presente proyecto de tesis.

Se recomienda la adopción de buenas prácticas del PMBOK® en la empresa es estudio, para la ejecución de otros proyectos y la interacción de otros procesos de la organización.

## Bibliografía

- ARCONEL, A. D. (2018). Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano. Obtenido de <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Estad%C3%ADsticaAnualMultianual2018.pdf>
- Association, A. G. (2008). *Galvanizado en caliente para protección contra la corrosión*. Obtenido de [www.galvanizeit.org](http://www.galvanizeit.org)
- Bedoya, E., Marulanda, N. (2014). Análisis Financiero de las empresas del sector Metalmeccánico en Dosquebradas. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Calvopiña, O. (2020). Ecuador incrementa exportaciones de energía a Colombia. *Revista Digital de la Corporación Eléctrica del Ecuador*, 04.
- Campaña, J. (2019). *Negocio Internacional Universidad EAFIT*. Obtenido de COMO HALLAR PRI PERÍODO RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN - PAYBACK: <https://www.youtube.com/watch?v=H0HVAWIBgbY>
- Casallas, J., Mejía, C. , Páez, N. (junio de 2018). Diseño de una metodología de los procesos de inicio y planeación de la Guía del PMBOK aplicada a la empresa AMR construcciones S.A.S. Bogotá: Universidad Católica Colombia.
- Dávila, G. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en Ciencias Experimentales y sociales* . Caracas: Laurus.
- Day, R. . (1998). *How to write & publish a scientific paper* . Phenix, Az: The Orix Press.
- Díaz, S. (9 de febrero de 2010). *Monografías* . Obtenido de Evaluación económica de proyectos de inversión: <https://www.monografias.com/trabajos79/evaluacion-economica-proyectos-inversion/evaluacion-economica-proyectos-inversion2.shtml>
- ENHECO. (2019). *Cotización para el suministro y montaje de una Cuba de Galvanizado de 3.6 Ton. de Zinc*. Quito.
- Gómez, G. C. (s.f.). *gestiopolis, Contador Público Universidad Nacional de*

- Colombia*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/evaluacion-financiera-de-proyectos-caue-vpn-tir-bc-pr-cc/>
- Hernández, R. , Fernández, C. , Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGRw-HILL.
- Hurtado, O. (2016). Plan para la dirección de un proyecto de construcción de vivienda siguiendo las buenas prácticas de la Guía del PMBOK. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Medina, K. (2019). Proyecto para la creación de un instituto tecnológico superior en la ciudad de Quito bajo las buenas prácticas del PMI en el período del 2018-2019. Quito: Universidad de las Américas.
- Metalectic. (2005). Catálogo de Productos Metalectri.
- MIPRO, M. d. (2016). *Política Industrial del Ecuador 2016-2025*. Ministerio de Industria y Productividad, Quito. Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/06PPP2016-POLITICA02.pdf>
- Muñoz, C. (1998). *Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis, 1era edición*. México, D.F.: Pretince Hall Hispanoamérica, S.A.
- Parra, A. (2015). Proceso Productivo Metalectri Cia. Ltda. 1-3.
- Project Management Institute, I. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 6ta edición (Sexta edición ed.)*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- S., S. (1987). *Some modest advice for graduate students*. Obtenido de British Ecological Society Bulletin: <https://www.jstor.org/stable/20166580>
- Sadima, S. (septiembre de 2013). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/wzkbnkdib7el/kpi-kgi/>
- Sapag, N. & Sapag, R. (2012). *Preparación y Evaluación de Proyectos (5ta edición ed.)*. Bogotá, Colombia: McGrraw Hill.
- Sites, G. (2017). *Gestión de proyectos software*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/gestiondeproyectossoftware/unidad-1-introduccion-a-la-gestion-de-proyecto>
- Ucañán, R. (18 de 02 de 2015). *Gestiopolis, Cálculo del período de recuperación de la inversión o payback*. Obtenido de

<https://www.gestiopolis.com/calculo-del-periodo-de-recuperacion-de-la-inversion-o-payback/>