

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE PROTECTORES DE CABLE ESP A PARTIR DEL PLANTEAMIENTO DE UN PLAN
DE NEGOCIO PARA LA EMPRESA TECNORIENTE SAS.**

ERIK JULLIUSS ARCINIEGAS CIFUENTES

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
BOGOTÁ
2018**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE PROTECTORES DE CABLE ESP A PARTIR DEL PLANTEAMIENTO DE UN PLAN
DE NEGOCIO PARA LA EMPRESA TECNORIENTE SAS.**

ERIK JULLIUSS ARCINIEGAS CIFUENTES

Proyecto para optar por el título de Ingeniero Mecánico

**Dirección
Ing. JAIRO DARÍO MURCIA MURCIA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
BOGOTÁ
2018**

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., 10 de Septiembre de 2018

DEDICATORIA

Este proyecto desde mi corazón se lo dedico a:

- Primero a Dios por guiarme en este camino, por darme la energía, salud y cordura para llegar hasta este punto.
- Mis padres, ERIK ALBERTO Y FANNY ESTHER, por ser el motor de mi vida, por ser un ejemplo para mí, por tenerme paciencia en estos años de mucho aprendizaje y crecimiento personal, sin ellos nada de esto hubiese sido posible.
- Mis abuelos, por el apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.
- Mis hermanos, por siempre apoyarme, por sus buenos consejos, siempre mostrándome el mejor camino y siendo un ejemplo para mí.
- Mis sobrinos, que este logro sea un ejemplo para ellos y puedan lograr todo lo que se propongan.
- Toda mi familia, por ser siempre imparciales y por todo el amor que me dan.

Erik Jullius

AGRADECIMIENTOS

Doy infinitas gracias a:

- A mi institución, la Universidad Santo Tomás, por permitirme cursar mi carrera profesional, por formarme como un profesional, con ética, moral y conciencia social.
- A TECNORIENTE SAS, por abrirme las puertas y por poder realizar mi trabajo de grado con ustedes.
- Ing. Jairo Darío Murcia, por ser mi director de trabajo de grado, por su apoyo incondicional y por guiarme de la mejor manera en esta etapa de mi carrera.
- Todos y cada uno de los profesores de la facultad de Ingeniería Mecánica de la USTA, por su vocación de enseñar, por querer mejorar esta sociedad, por hacerme crecer como persona y como profesional.

Erik Julliuss

CUADRO DE HONOR

RECTOR:	Fray Juan Ubaldo López Salamanca O.P.
VICERRECTOR ACADÉMICO:	Fray Mauricio Antonio Cortés Gallego O.P.
DECANO DE DIVISIÓN:	
DECANO DEL ACADÉMICO:	Ing. Elver Jofre Carvajal Bonilla

Ni los Jurados, ni el Director del proyecto son responsables de: los datos, comentarios y contenido presentados por parte del realizador del proyecto, la responsabilidad y el mérito recae solamente sobre él.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. GENERALIDADES	17
1.1 ORIGEN Y MOTIVACIÓN DEL PROYECTO	17
1.2 SITUACIÓN PROBLÉMICA	17
1.3 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	18
1.3.1 Documentales	18
1.3.2 Empíricos	20
1.4 JUSTIFICACIÓN	21
1.4.1 Desarrollo para la economía	21
1.4.2 Fortalecimiento empresarial y oportunidad de empleo	22
1.4.3 Independencia laboral	23
1.5 OBJETIVOS	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 ALCANCE Y LIMITACIONES	24
1.6.1 Alcance	24
1.6.2 Limitaciones	24
2. ESTUDIO DE MERCADOS	25
2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	25
2.2 ZONA DE INFLUENCIA	26
2.3 PERFIL DEL CONSUMIDOR	28
2.4 ANÁLISIS DEL SECTOR	29
2.5 CONFORMACIÓN DE LA COMPETENCIA	31
2.6 DEMANDA HISTÓRICA	33
2.7 MERCADO POTENCIAL	34
2.7.1 Cálculo de la población	34
2.7.2 Diseño de encuesta	34
2.7.3 Tamaño de la muestra	35
2.7.4 Análisis de la encuesta	35
2.7.5 Cálculo del mercado potencial	44
2.8 DEMANDA PROYECTADA	44
2.9 ESTABLECIMIENTO DEL PRECIO	45
2.9.1 Costo	45
2.9.2 Utilidad esperada	46
2.9.3 Precio de sustentación	46
2.10 ESTRATEGIA COMERCIAL	48
2.10.2 Producto	48
2.10.3 Canal de distribución	48

2.10.4 Promoción	49
3. ESTUDIO TÉCNICO	50
3.1 INGENIERÍA DEL PROYECTO	50
3.1.1 Descripción del proceso productivo	50
3.1.2 Identificación de costos de producción	57
3.1.3 Abastecimiento de materia prima	63
3.1.4 Mano de obra operativa requerida.	67
3.2 TAMAÑO DEL PROYECTO	68
3.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	72
3.3.1 Macro-localización	72
3.3.2 Micro-localización	73
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES	77
4.1 PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO	77
4.1.1 Razón social	77
4.1.2 Logo	77
4.1.3 Misión	77
4.1.4 Visión	77
4.1.5 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA	78
4.2 LISTADO DEL PERSONAL REQUERIDO	78
4.3 CONTRATACIÓN DEL PERSONAL	79
4.3.1 Contratación	79
4.3.2 Costo de personal administrativo	79
4.3.3 Costos indirectos administrativos	80
4.4 MANUAL DE FUNCIONES	81
4.4.2 Manual de funciones del Auxiliar Contable	84
4.4.3 Manual de funciones del Supervisor	85
4.4.4 Manual de funciones del Operario de Troqueladora	87
4.4.5 Manual de funciones del Operario de Cizalla Eléctrica	89
4.4.6 Manual de funciones del Operario del Equipo de Soldadura	91
4.4.7 Manual de funciones del Operario del Equipo de Pintura	93
4.5 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA	95
4.5.1 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA PUESTA EN MARCHA	95
5. ESTUDIO, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA	98
5.1 GENERALIDADES	98
5.2 INVERSIONES DEL PROYECTO	98
5.2.1 Gastos previos al inicio de la producción	99
5.2.2 Inversiones Fijas	99
5.2.3 Capital de Trabajo	100
5.3 COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO	100
5.3.1 Costos fijos	100

5.3.2 Costos variables	102
5.3.3 Gastos Operacionales	102
5.4 BENEFICIOS DEL PROYECTO	103
5.4.1 Producción real	103
5.4.2 Cálculo del valor esperado en la venta	104
5.5 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS	104
5.5.1 Estado de resultados proyectados “UNE”	104
5.5.2 Flujo neto de caja	105
5.6 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	108
5.7 PUNTO DE EQUILIBRIO	108
5.8 BALANCE GENERAL DE ENTRADA	109
6. CONCLUSIONES	111
7. RECOMENDACIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	113
ANEXOS	114

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Protectores de cable para sistemas de producción de petróleo	25
Cuadro 2. Identificación de los competidores	32
Cuadro 3. Matriz DOFA para la Competencia	32
Cuadro 4. Cantidad de campos productores operados por empresas del sector hidrocarburos	33
Cuadro 5. Estimación de la demanda histórica	34
Cuadro 6. Proyección de la demanda esperada (Unidades proyectadas)	45
Cuadro 7. Calculo de los costos de producción unitarios	46
Cuadro 8. Análisis comparativo de los precios del mercado para protectores de cable	47
Cuadro 9. Medidas de tubería y cable que ofrecen los protectores de cable	50
Cuadro 10. Tipo de errores y aceptación de producto para embalaje	54
Cuadro 11. Diagrama de flujo del proceso	55
Cuadro 12. Materia prima directa	58
Cuadro 13. Rendimientos de la lámina de acero 3 mm por abrazadera del protector de cable	58
Cuadro 14. Rendimientos de la lámina de acero 3 mm por lámina del protector de cable y cuñas	59
Cuadro 15. Proyección de la producción	59
Cuadro 16. Costos de consumo de energía	60
Cuadro 17. Materiales y servicios indirectos en la fabricación	61
Cuadro 18. Compra de maquinaria y equipos	62
Cuadro 19. Costos indirectos de fabricación proyectados	62
Cuadro 20. Proveedores y materia prima requerida para 1 Mt3 de asfalto modificado	63
Cuadro 21. Relación de las ventas estimadas por referencia	64
Cuadro 22. Unidades estimadas a producir cada año por referencia de producto	64
Cuadro 23. Rendimientos del acero 3 mm por unidad producida	64
Cuadro 24. Rendimientos de las láminas de acero 3 mm para cada referencia de protector de cable	65
Cuadro 25. Compras requeridas de otros materiales para la fabricación del protector de cable	65
Cuadro 26. Proyección de inventarios de materia prima	66
Cuadro 27. Relación de precios de la materia prima requerida	66
Cuadro 28. Proyección de inventarios de materia prima valorizado	67
Cuadro 29. Total compra de materiales	67
Cuadro 30. Costos de mano de obra requerida	68
Cuadro 31. Capacidad del proceso productivo para un lote de 1.000 unidades	70
Cuadro 32. Calculo de la capacidad instalada, utilizada y ociosa del proyecto	71
Cuadro 33. Factores evaluados en la localización	74

Cuadro 34. Evaluación de la micro-localización	74
Cuadro 35. Contratación de personal	79
Cuadro 36. Costo del personal administrativo	80
Cuadro 37. Compra de equipos e inmuebles para el área administrativa	80
Cuadro 38. Calculo de CIF del área administrativa	81
Cuadro 39. Manual de funciones del Gerente	81
Cuadro 40. Manual de funciones del Auxiliar Contable	84
Cuadro 41. Manual de funciones del Supervisor	85
Cuadro 42. Manual de funciones del Operario de Troqueladora	87
Cuadro 43. Manual de funciones del Operario de Cizalla eléctrica	89
Cuadro 44. Manual de funciones del Operario del Equipo de Soldadura	91
Cuadro 45. Manual de funciones del Operario del equipo de Pintura	93
Cuadro 46. Plan de Inversión	99
Cuadro 47. Maquinaria y equipo	99
Cuadro 48. Maquinaria y equipo adicional	100
Cuadro 49. Muebles y enseres	100
Cuadro 50. Costos fijos de producción proyectados	101
Cuadro 51. Calculo de la Depreciación y del Valor de Salvamento a Cinco (5) Años	102
Cuadro 52. Participación de la Depreciación	102
Cuadro 53. Costos variables de producción proyectados	102
Cuadro 54. Gastos operacionales proyectados	103
Cuadro 55. Calculo de la Amortización de Diferidos a Cinco (5) Años	103
Cuadro 56. Cálculo de la producción real y del factor de proyección correspondiente	104
Cuadro 57. Cálculo del valor esperado en el precio de venta	104
Cuadro 58. Estado de resultados proyectados	106
Cuadro 59. Flujo neto de caja	107
Cuadro 60. Indicadores Financieros	108
Cuadro 61. Balance general de entrada	110

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. La cadena del sector hidrocarburos	27
Figura 2. Distribución de la producción petrolera por zonas	27
Figura 3. Proceso de producción de petróleo	28
Figura 4. Valor agregado de la producción de petróleo crudo y gas natural (Miles de millones de pesos)	31
Figura 5. Producción promedio de petróleo	31
Figura 6. Tipo de protectores de cable según tubería	36
Figura 7. Tipo de protectores según medida de tubería	37
Figura 8. Tipo de protectores según medida de cable	38
Figura 9. Frecuencia con qué realiza sus pedidos de protectores	38
Figura 10. Cantidad de protectores que en promedio demanda el mercado	39
Figura 11. Origen de sus principales proveedores	40
Figura 12. Principales marcas de protectores que utiliza en su proceso productivo	40
Figura 13. La calidad de los protectores que actualmente utiliza	41
Figura 14. Nivel de precios que percibe de los protectores que actualmente utiliza	42
Figura 15. Canal de distribución que utiliza para la compra de protectores	42
Figura 16. Recibe descuentos por volumen de pedido o pronto pago	43
Figura 17. Interés en adquirir este tipo de protectores de cable a precios competitivos de una empresa nacional con experiencia en el sector de hidrocarburos	43
Figura 18. Proyección de la demanda esperada	45
Figura 19. Canal de distribución	49
Figura 20. Protector de cable	50
Figura 21. Diseño del protector de cable	51
Figura 22. Descripción del proceso productivo	52
Figura 23. Actividades de control de calidad	53
Figura 24. Producto embalado en guacales	54
Figura 25. Macro-localización de la empresa	73
Figura 26. Micro-localización del proyecto	75
Figura 27. Distribución en planta para el proyecto	76
Figura 28. Logotipo de la empresa	77
Figura 29. Organigrama propuesto	78
Figura 30. Plan de implementación del proyecto	97
Figura 31. Punto de equilibrio	109

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Modelo encuesta	115
Anexo B. Especificaciones técnicas del protector de cable	116
Anexo C. Troqueladoras seleccionadas para el proceso productivo	121
Anexo D. Formato sugerido para control de calidad y metrología	122
Anexo E. Inmueble seleccionado	123

INTRODUCCIÓN

TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S., sólida empresa del sector metalmecánico, establecida en Arauca, capital del departamento de Arauca, formalmente constituida y debidamente registrada en la Cámara de Comercio desde el 29 de agosto de 2002 y con registro mercantil según matrícula 14107; y la que tiene entre otros en su objeto social: el mantenimiento y reparación especializada en productos elaborados en metal, la generación de energía, junto con actividades de apoyo para la extracción de petróleo y de gas natural, con un muy amplio recorrido y reconocimiento en el sector petrolero a nivel nacional, en su propio crecimiento y desarrollo ahora fija su mirada en la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP, por lo que plantea a través de este estudio la factibilidad para la creación de esta línea de producción, a partir del planteamiento de un plan de negocio.

Propuesta que hace siguiendo los lineamientos generales planteados para un plan de negocio, teniendo en cuenta las exigencias del mismo y que es desarrollado en cinco (5) capítulos a saber:

1. La contextualización del proyecto a través de la presentación dentro de un marco de generalidades.
2. Un estudio de mercados, que muestra la viabilidad para la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP en la empresa TECNORIENTE SAS.
3. Un estudio técnico, el que cubre los aspectos fundamentales de un plan de negocio para este tipo de aplicación, lo que involucra: la ingeniería del proyecto, el tamaño del proyecto y la localización del mismo.
4. Un planteamiento de orden administrativo y legal, respondiendo a las expectativas propias del proyecto.
5. Un estudio, análisis y evaluación financiera del proyecto, que permita determinar la factibilidad para la creación de la línea de producción y comercialización de protectores de cable ESP.

RESUMEN

El presente proyecto, establece tanto la factibilidad como la viabilidad mediante un plan de negocio, para la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP, para la empresa TECNORIENTE SAS., donde:

1. A través del estudio de mercados, muestra la viabilidad para la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP en la empresa TECNORIENTE SAS., el que incluye: La definición del producto, la zona de influencia, El perfil del consumidor, Un análisis del sector, La conformación de la competencia, La demanda histórica, El establecimiento del mercado potencial, La demanda proyectada, El establecimiento del precio, Y la estrategia comercial para su debida comercialización.
2. A través del estudio técnico, se hace un recorrido en: La ingeniería del proyecto, El tamaño del proyecto y La localización del proyecto.
3. A través de un planteamiento de orden administrativo y legal, se incluye: Un planteamiento estratégico, La estructura orgánica para el funcionamiento de la línea de producción planteada, El listado del personal requerido, La forma de contratación del personal, El planteamiento de manual de funciones y Una propuesta sobre el plan de implementación del proyecto para la puesta en marcha.
4. Un estudio, análisis y evaluación financiera del proyecto, el incluye el cálculo de: Las inversiones del proyecto, Los costos y gastos del proyecto, Los beneficios del proyecto, El estado de resultados proyectados, La evaluación financiera del proyecto, El punto de equilibrio, junto con la presentación Del balance general de entrada.

1. GENERALIDADES

1.1 ORIGEN Y MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Tradicionalmente la industria petrolera ha tenido un impacto importante en el desarrollo económico del país, pero a causa de la caída en los precios internacionales del hidrocarburo en los últimos años, la perforación de nuevos yacimientos no es rentable y se ha optado por la recuperación de pozos maduros para mantener una producción ajustada a las condiciones actuales. Este tipo de extracción emplea el bombeo eléctrico sumergible o ESP, que es un método efectivo y práctico con resultados efectivos en condiciones normales de uso.

El autor del proyecto se encuentra vinculado a la empresa TECNORIENTE SAS., que ofrece los servicios de bombeo eléctrico sumergible ESP a diferentes compañías extractoras de petróleo que se concentran en la región de los Llanos Orientales Colombianos. Como Ingeniero Mecánico en formación ha podido observar que este modelo ESP tiene varios problemas en su operación cuando los cables sujetos a la tubería se exponen a materiales rocosos y a las altas temperaturas que caracterizan la extracción de pozos a gran profundidad. Se ha logrado determinar que la capa de aislamiento de los cables no son lo suficientemente fuertes para prevenir el daño del cableado que suministra energía al motor de la bomba y los protectores disponibles en el mercado no son los adecuados para este tipo de equipos de extracción.

Por lo tanto, surgió la necesidad de plantear una alternativa que diera solución al problema que se presenta en la empresa TECNORIENTE SAS, con la finalidad de fabricar sus propios protectores de cable, que se ajusten a los diámetros de tubería y que ofrezcan la resistencia requerida para el cable que alimenta de energía el sistema. Sin embargo, esta nueva línea de producción puede conllevar a un incremento importante de costos indirectos de fabricación, motivo por el cual se propuso a la empresa aprovechar la oportunidad que ofrece el mercado y vender este producto a las empresas de hidrocarburos en las diferentes regiones del país que emplean sistemas similares de extracción de crudo.

1.2 SITUACIÓN PROBLÉMICA

Específicamente, más del 90% de los pozos productores de petróleo requieren de alguna forma de levantamiento artificial (Flatern, 2015), pues en algunos casos ya no cuentan con energía suficiente para generar petróleo o gas en forma natural a un ritmo que resulte rentable y productivo. Uno de los métodos más eficaces para realizar dicha función es el bombeo eléctrico sumergible. Esta es uno de los servicios funcionales que presta la empresa TECNORIENTE SAS pues supone numerosas ventajas para la extracción en campos petroleros.

Si bien la eficacia de las bombas eléctricas sumergibles o ESP está altamente comprobada, el problema es que su funcionamiento se puede ver alterado en ambientes de alto contenido de arena y sólidos (Flatern, 2015) o cuando se bombean fluidos viscosos con una alta relación gas-líquido. Esto disminuye considerablemente el plazo de efectividad de estos sistemas y contribuye a que, de acuerdo con las condiciones del terreno particular, los potenciales inversores opten por utilizar opciones más económicas de levantamiento como el bombeo mecánico o de cavidades progresivas.

A esta dificultad se suma la reciente necesidad de contar con sistemas ESP que soporten alta temperatura pues la mayoría de los recursos petroleros del mundo se concentran en el petróleo pesado, el petróleo extra pesado y el bitumen y se necesitan formas de extraer este contenido de forma rentable. En relación con esto, una investigación reciente realizada por los ingenieros Bremner et al. (1999), del grupo Schlumberger, demostró que uno de los principales problemas a la hora de poner en funcionamiento las ESP es el cortocircuito eléctrico que suele ser causado por la falla del funcionamiento o material del aislante del cableado utilizado en los bobinadores, cables y penetradores de los motores eléctricos, que permite que las temperaturas y otros factores determinantes deterioren los cables y alteren el servicio de la ESP. (P. 38, traducción propia)

Estos problemas en el cableado, sumados a la baja tolerancia a elementos pesados, la baja tolerancia a temperatura altas, además del costo elevado del reemplazo de piezas conforme avanza la extracción, contribuye a que los agentes interesados desconfíen de este método o se vean insatisfechos con la proyección de resultados, pues no parece ser viable en términos de rentabilidad y ahorro. Esto se convierte en una causa de no contratación de los servicios prestados por la empresa TECNORIENTE SAS.

1.3 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1.3.1 Documentales

HURTADO, H. y HERNÁNDEZ, J. Plan de negocio para la creación de una empresa de metalmecánica. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad Santo Tomás. Facultad de ingeniería mecánica, 2016. Este proyecto se desarrolló para aprovechar una oportunidad de mercado detectada en la industria automotriz. Se lograron determinar las necesidades insatisfechas en la sobre partes para vehículos mediante diseños mejorados y de alta calidad que se diferencien de la competencia. Se realizó un estudio del mercado basado en un proceso estadístico sobre los diferentes clientes potenciales a nivel local en la ciudad de Bogotá para determinar la cantidad de bienes y servicios que están interesados en comprar de una nueva marca. Se analizó el impacto del producto del producto y el riesgo de no aceptación considerando el nivel de saturación del mercado. Se tomó como aporte de este proyecto la metodología

empleada para hacer la valoración de los costos de producción, el cálculo del punto de equilibrio y el análisis financiero aplicado, teniendo en cuenta los factores que influyen en la implementación de toda empresa.

RODRÍGUEZ, L. Plan de negocios para la creación de empresa importadora de herramientas Mental Metal SAS. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad EAN, Facultad de ingeniería, 2012. Este proyecto se enfoca en la creación de la empresa Mental Metal SAS., a partir de las ideas de emprendimiento de la autora del proyecto y que tuvieron como objetivo suplir las necesidades que tiene el sector metalmecánico para adquirir herramientas para su producción. El proyecto se enfocó en crear elementos diferenciales de la empresa con otras ya establecidas a partir de la oferta de nuevos productos y mejor servicio. El portafolio de productos se diseñó en herramientas que requieren empresas que manejan tornos, centros de mecanizados, máquinas de corte, fresadoras y centros de doble corte, etc. Los cálculos de la capacidad instalada y el estudio financiero estuvieron basados en la venta de productos como fresas y brocas en acero y metal duro, sistemas de tronzado, piezas en metal y en carburo de tungsteno para desbaste principalmente. Se tomó como referencia este proyecto para analizar la metodología empleada en los cálculos y proyecciones financieras, a partir de las cuales se determinó la inversión inicial, la tasa interna de retorno "TIR" y el valor presente neto "VPN".

ÁLVAREZ, L. Metodología para el diseño de troqueles de corte de chapa metálica. Trabajo de grado. Cali: Universidad Autónoma de Occidente. Programa de ingeniería mecánica, 2009. Este proyecto se desarrolló para proponer una línea de producción de diseño de troqueles de corte de chapa metálica implementando elementos estandarizados. Se utilizó una metodología de proceso de diseño de ingeniería, donde se analizaron las diferentes etapas como son la identificación de la necesidad, la evaluación y la documentación de la propuesta. Se presentó la información estandarizada que se requiere para el diseño de troquel típico y troquel cortador de la platina de enganche ET L-90, en vista a la oportunidad del mercado para producir en serie productos de chapa metálica. El aporte de este proyecto se relaciona con la metodología de recopilación de datos, calculo, diseño y planos del troquel que facilita la fabricación del producto y que se tuvieron en cuenta para la etapa del estudio técnico.

JIMÉNEZ, S. y NADER, G. Diseño del plan de mercadeo del Taller Metalmecánico SERVITEC Ltda. Trabajo de grado. Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar. Programa de Ingeniería Industrial, 2004. El objetivo de este proyecto fue formular un plan de mercadeo para determinar las oportunidades de mercado que tenía la empresa SERVITEC Ltda. Se aplicó una metodología descriptiva basada en la aplicación de encuestas para conocer las condiciones del mercado a partir de la información entregada por los clientes actuales y potenciales de la empresa. En los resultados se presentó el diagnóstico del sector metalmecánico que le afecta a la empresa, determinando las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y

amenazas. A partir de lo anterior, se diseñó un plan de mercadeo para mejorar el servicio y la calidad de los productos, con la finalidad de aumentar su participación en el mercado local. De este proyecto se tomó como referencia la metodología empleada para realizar el estudio del mercado, a partir del cual se pudieron determinar diferentes tendencias del mercado en cuanto productos, precios, volúmenes de compra, frecuencia de pedidos y estrategias de promoción para tener competitividad en el mercado.

1.3.2 Empíricos

Rick Von Flatern (2015) señala que las bombas eléctricas sumergibles consisten en múltiples etapas centrífugas alojadas en serie dentro de un alojamiento que se acopla a un motor eléctrico sumergible. Estas bombas, a su vez, se conectan a controles de energía y superficie eléctrica, por medio de cables que van protegidos con una coraza. Los controles que están en la superficie suministran energía para que el motor y los accionamientos centrífugos puedan levantar alrededor de 16 y 4.470 m.

Esta bomba está compuesta por varias etapas que están una encima de la otra. Cada etapa posee un impulsor rotativo y cuando el fluido pasa al impulsor lo centrifuga hacia afuera. La bomba es accionada por un motor de impulsión al que se le pueden aplicar varias velocidades. La potencia para que el motor pueda accionar es suministrada a través de un cable eléctrico que está especialmente diseñado para ambientes de pozo.

Como método de levantamiento artificial, las bombas ESP están diseñadas para pozos de alta producción, de trayectoria desviada o incluso pozos de agua profunda (Flatern, 2015). Adicionalmente, si se construyen con materiales termo-resistentes o que resistan los fluidos y la corrosión aumentan su efectividad. A partir de su aplicación, se ha visto que las bombas eléctricas sumergibles mejoran la producción pues son sistemas efectivos, silenciosos y seguros que se adaptan a la dinámica del pozo, el ritmo en la proliferación de fluido y las tasas de flujo.

No obstante, existen algunas desventajas cuando se maneja una bomba ESP. Por ejemplo, aun cuando las bombas se construyen con materiales mejorados resistentes a la abrasión, muchas veces, con el paso del tiempo se ven altamente afectadas por las rocas y el material sólido. Otra falla fundamental se da cuando materiales o temperaturas afectan el aislamiento que recubre el cableado. El cable de alimentación ESP transmite la potencia de superficie requerida a los motores ESP. Por lo general, se coloca en bandas o se sujeta al tubo de producción desde debajo de la cabeza del pozo hasta la unidad ESP porque no está diseñado para soportar su propio peso. Es un cable de alimentación trifásico especialmente diseñado para entornos de pozo.

Según el portal *Society of Petroleum Engineers* (SPE, 2016) la función principal del cable de alimentación ESP, es transmitir la potencia requerida a los motores de ESP. Por lo general, este se coloca sujeto al tubo de producción desde debajo del pozo. Está

especialmente diseñado para entornos subterráneos y siempre necesita de varias capas de aislamiento como cintas delgadas de fluoruro de polivinilo, una capa de plástico de alta temperatura y una barrera que protege los conductores de cobre de las grandes cantidades de sulfuro de hidrógeno (SPE, 2016).

Adicionalmente, posee una chaqueta envolvente de caucho de nitrilo y una armadura o protector de acero galvanizado. Este último aumenta considerablemente la protección del cableado ante la corrosión y es crucial para mantener la integridad del motor eléctrico de la bomba pues ecualizan la presión, además, son recomendables para pozos con condiciones hostiles y especialmente gaseosos.

Ahora bien, actualmente se está trabajando en procesos de innovación para la tecnología de bombas electrónicas sumergibles, que produzcan a sus usuarios mayor confiabilidad, mejor desempeño y mayor resistencia en ambientes rigurosos. Una de estas iniciativas es el modelo de simulación eléctrica desarrollado por los ingenieros del Centro de Montaje, Reparación y Pruebas de Schulmberger (Bremner et. al, 2007) y diseñado para evaluar las fallas eléctricas que se producen en los sistemas ESP, en condiciones espaciales variables. Allí pudo verse que el principal problema del cableado eléctrico es la falla del aislamiento y que esta puede producirse a través de varios mecanismos, a saber, la contaminación del aceite del motor con fluidos producidos por el pozo, la temperatura alta del motor y “el esfuerzo eléctrico causado por la presencia de armónicas en la potencia eléctrica transmitida entre el VSD y la ESP” (Bremner et. al, 2007, p14). Los resultados de esta investigación arrojaron que los dos primeros problemas pueden ser resueltos si se escoge el tipo de protector correcto. Esto mejorará el desempeño de las bombas, su rentabilidad y productividad.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Desarrollo para la economía

El desarrollo del proyecto se plantea como una oportunidad para impulsar el desarrollo de la economía, teniendo en cuenta que en la actualidad el sector minero y energético es uno de los grandes pilares económicos para jalonar el crecimiento del país. Gracias al crecimiento en la producción se hace necesario la implementación de infraestructura adecuada pues los oleoductos son cada vez más usados y la necesidad de tener acceso a ellos mediante las mejores herramientas crece constantemente. Con la necesidad de implementar infraestructura necesaria, surge también el requerimiento de que exista maquinaria cada vez más eficiente, como lo que se propone en este proyecto, cuyo desarrollo debe ser óptimo con beneficios tanto para quienes explotan, como para quienes brindan las herramientas de perforación y producción.

Ahora bien, en Colombia la industria petrolera tiene gran importancia para la actividad económica. Con el establecimiento de Ecopetrol y posteriormente de la

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), se consolidó la producción sistémica de petróleo en el país. En los últimos años la perforación en búsqueda de yacimientos nuevos de petróleo no ha resultado ser tan rentable como se esperaba, razón por la cual se carece de grandes descubrimientos prolíficos petroleros. Por este motivo, la exploración y extracción de petróleo se ha concentrado en la recuperación de pozos maduros, lo que ha permitido que el país se autoabastezca y continúe exportando petróleo y sus derivados (López, Montes, Garavito y Collazos, 2013)

Al reconocer estas necesidades del campo petrolero surge la empresa TECNORIENTE SAS, que fue creada en el año 2002 y se desarrolló a partir de las necesidades de explotación y producción de crudo del departamento de Arauca en conjunción con los requerimientos del campo petrolero de Caño Limón y Caricare. En este sentido, la empresa ofrece una variedad de servicios que se enfocan en diversos aspectos de la infraestructura como el mantenimiento de campos petroleros, motores, bombas y trabajos especializados en metalmecánica, servicios de soldadura, líneas de flujo y montajes mecánicos, construcción de plataformas, mantenimiento de obras civiles, mantenimiento de subestaciones eléctricas y servicios de generación de energía.

Ahora bien, uno de los servicios de más importancia a la hora de considerar la extracción de petróleo en pozos maduros es el bombeo eléctrico sumergible o ESP, que es uno de los métodos de extracción más efectivos y versátiles del mundo (Flattn, 2015). Este servicio es prestado por la empresa TECNORIENTE SAS, pero este modelo de extracción presenta diversos problemas, ya que no resiste materiales rocosos, interacciones entre el gas y el líquido y sobre todo a temperaturas altas. Estas últimas son muy comunes en la extracción de pozos de gran profundidad, pero la mayor dificultad que existe es que el cableado que suministra energía al motor de la bomba porque se deteriora, pues sus capas de aislamiento no son lo suficientemente fuertes para las condiciones del entorno. Esto produce una reducción de potenciales inversores que pretendan acceder a este servicio para el proceso de extracción de crudo.

Una alternativa para evitar esta fuga de inversión en el servicio que prestan las ESP de la empresa TECNORIENTE SAS., es la implementación al interior de la empresa de tecnología enfocada en la protección de cables para bombas sumergibles, los cuales cumplen una función fundamental al ser la potencia de los motores ESP. Por esto, se hace necesaria la creación de una línea de producción enfocada en el proceso de manufactura para la protección de cables ESP, que, producida al interior de la empresa sea auto-sostenible, produzca rentabilidad y mayor inversión al mejorar la calidad y el desempeño real de las bombas ESP.

1.4.2 Fortalecimiento empresarial y oportunidad de empleo

Pero esta alternativa de ingeniería, a su vez se convierte en una oportunidad para generar empleo y conformar una nueva unidad de negocio para la empresa TECNORIENTE SAS, que le permita además de fabricar este tipo de protectores de

cable, comercializarlos a las demás empresas que prestan servicios similares en el país en el sector petrolero y que efectivamente requieren mejorar las condiciones de seguridad y efectividad de su sistema ESP.

Por lo tanto, el desarrollo de este proyecto tiene un impacto directo en la efectividad del proceso productivo de la empresa TECNORIENTE SAS., tanto por los aportes que hace desde la ingeniería mecánica en la optimización de los rendimientos de esta tecnología de extracción de petróleo y por ende en la rentabilidad de la empresa, como por los beneficios económicos adicionales que se pueden obtener al comercializar protectores de cable con mejores especificaciones de resistencia. Esta unidad de negocio permitirá elevar la eficiencia de los costos de producción, obtener mejores niveles de rentabilidad de la operación de la empresa, aprovechar la oportunidad que el mercado ofrece y por lo tanto, diferenciar la imagen de la empresa frente a sus competidores que atraiga a nuevos clientes del sector de hidrocarburos.

1.4.3 Independencia laboral

La finalidad del proyecto es establecer la factibilidad de una línea de producción en la empresa TECNORIENTE SAS, lo que representará la oportunidad de dirigir un nuevo modelo de negocio en la fabricación de piezas para los equipos requeridos en la extracción de petróleo, siendo un mercado atractivo para incursionar y posicionarse a largo plazo.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad para la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP a partir del planteamiento de un plan de negocio para la empresa TECNORIENTE SAS.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar, mediante un estudio de mercados, la viabilidad para la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP en la empresa TECNORIENTE SAS.
- Establecer, mediante un estudio técnico, el proceso y aplicación óptima para la puesta en marcha de una línea de producción dedicada a la fabricación de protectores de cable ESP.
- Desarrollar un planteamiento de orden administrativo y legal, que responda a las expectativas propias del proyecto.
- Determinar la factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de protectores de cable ESP; mediante el estudio, análisis y evaluación financiera del proyecto.

1.6 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.6.1 Alcance

Este proyecto partió de las actividades de formulación de un plan de negocios, conformado por: el estudio de mercados, el estudio técnico para el proceso productivo y la organización administrativa para que se ajustara a los requerimientos de la nueva línea de producción de la empresa. Seguidamente, se realizó la fase de evaluación para determinar la factibilidad de la propuesta, que fue realizada por medio de un análisis financiero que integra la tasa interna de retorno “TIR”, el valor presente neto “VPN”, el análisis costo beneficio “B/C” y el balance general del proyecto, sin llegar a su puesta en marcha.

1.6.2 Limitaciones

Se presentaron retrasos en la recolección de la información para el estudio de mercado, teniendo en cuenta la disponibilidad de los clientes potenciales para responder las encuestas. De otra parte, el estudio de mercado estuvo limitado por la poca información disponible de parte de los competidores, quienes tienen restringida la información comercial y especificaciones técnicas de sus productos. La estrategia comercial está delimitada a los clientes potenciales que fueron identificados, siendo las principales empresas y yacimientos sujetos de extracción de petróleo a los que la empresa tiene acceso.

2. ESTUDIO DE MERCADOS

2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

El protector de cable también es llamado abrazadera y es un dispositivo que emplea unas bisagras y un canal para proteger diferentes estructuras que normalmente tienen algún tipo de movimiento. Es utilizado con frecuencia para proteger cables o líneas que alimentan bombas electro-sumergibles, válvulas de seguridad (ESP), medidores inteligentes, inyección de productos químicos por capilar y en general equipos de fondo de pozo.

Estos protectores de cable se asemejan en su forma a bisagras, tal como se observa en el cuadro 1, las cuales pueden ser intercambiables para cubrir diferentes tuberías de producción de petróleo. Los mecanismos de cierre son diseñados sin piezas que puedan caer dentro del pozo y tienen un tratamiento térmico que mejora la durabilidad del metal¹.

En cuanto a la geometría de las piezas, son de bajo perfil para facilitar el uso el ingreso y funcionamiento dentro del pozo en espacios reducidos. Los protectores de cable garantizan el apriete a la tubería mediante dos puntos de sujeción integrados a las bisagras (Véase el cuadro 1)².

Cuadro 1. Protectores de cable para sistemas de producción de petróleo

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES
Nombre:	Protector de cable
Material:	Lámina de Acero de 3 mm. 
Piezas adicionales:	Pines/cuñas
Acabados:	Las piezas se someten a pintura
Resistencia:	Tratamiento térmico para otorgarles dureza

¹ PREINDEC S.A. Protectores de cable. [en línea] [citado 11 de julio 2018]. Disponible en: <http://preindec.com/data-sheets/>

² Ibid.



Fuente: Autor

2.2 ZONA DE INFLUENCIA

La sede principal y operativa de la empresa TECNORIENTE SAS, se encuentra en el departamento de Arauca, siendo su zona de influencia primaria, pero la segmentación del mercado no se limita al ámbito geográfico sino a la composición del sector de hidrocarburos, que parte de la exploración sísmica hasta la comercialización, es decir de la fase Upstream³ hasta la Downstream⁴ (Véase la figura 1). Por lo tanto, se tiene en cuenta la etapa Upstream, donde se ubican las empresas petroleras encargadas de la producción y que utilizan los sistemas de bombeo eléctrico sumergible ESP.

³ También conocido como exploración y producción (E&P) este sector incluye las tareas de búsqueda de potenciales yacimientos de petróleo crudo y de gas natural, tanto subterráneos como submarinos, la perforación de pozos exploratorios, y posteriormente la perforación y explotación de los pozos que llevan el petróleo crudo o el gas natural hasta la superficie.

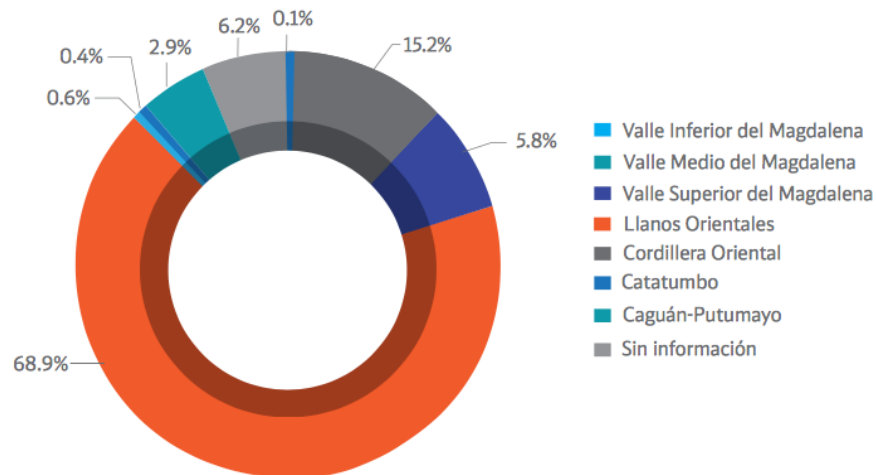
⁴ Downstream. Se refiere comúnmente a las tareas de refinamiento del petróleo crudo y al procesamiento y purificación del gas natural, así como también la comercialización y distribución de productos derivados del petróleo crudo y gas natural.

Figura 1. La cadena del sector hidrocarburos



Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/portalsegmentacion/Paginas/LA-CADENA-DEL-SECTOR-HIDROCARBUROS.aspx>

Figura 2. Distribución de la producción petrolera por zonas



Fuente: Malagón, A.

En Colombia se cuenta con 23 cuencas sedimentarias, pero solo siete producen petróleo y dos de estas producen gas natural. Las nueve cuencas que se identificaron como productoras de hidrocarburos son:

1. Cuenca de los Llanos Orientales (Véase la figura 2)⁵.
2. Caguán - Putumayo
3. Catatumbo
4. Cordillera Oriental

⁵ MALAGÓN, A. La competitividad del sector de hidrocarburos en las diferentes regiones de Colombia. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. [en línea] [citado 15 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/la-anh/Gestin%20Documental/La%20competitividad%20del%20sector%20de%20hidrocarburos%20en%20las%20diferentes%20regiones%20de%20Colombia.pdf>

5. Valle Inferior del Magdalena (VIM)
6. Valle Medio del Magdalena (VMM)
7. Valle Superior del Magdalena (VSM)
8. Guajira
9. Guajira O'shore

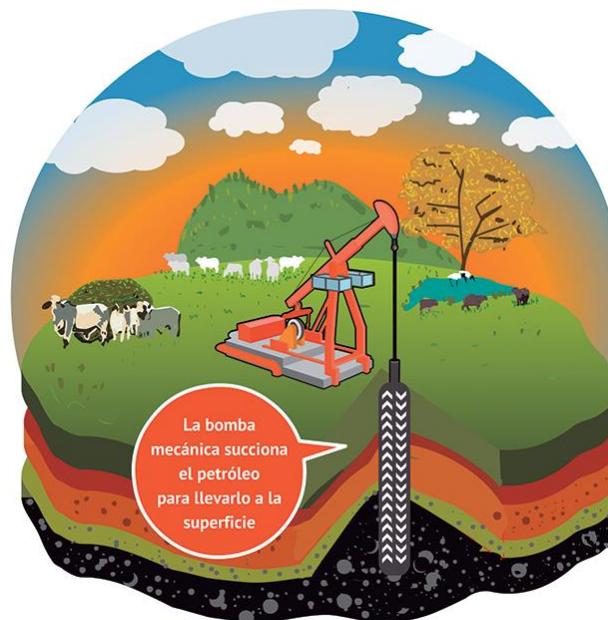
Dentro de este listado, la cuenca principal del país son los Llanos Orientales, donde se produce el 68,9% del total del país. De acuerdo a lo anterior, se tuvieron en cuenta las empresas productoras de petróleo que tienen actividades en Colombia en estas zonas.

2.3 PERFIL DEL CONSUMIDOR

El consumidor de los protectores de cable son las empresas dedicadas a la explotación de petróleo que tienen pozos activos en diferentes regiones de Colombia. Estas empresas desarrollan extracción de hidrocarburos (petróleo y gas) desde la capa subterránea donde se ubica hasta la superficie (Véase la figura 3).

Según lo descrito en la zona de influencia, se identificaron los posibles clientes del producto siendo productores como Ecopetrol y Occidental como los más representativos, pero también las demás empresas ubicadas en las diferentes regiones de Vichada, Meta, Arauca y Barrancabermeja.

Figura 3. Proceso de producción de petróleo



Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/portalsegmentacion/Paginas/LA-CADENA-DEL-SECTOR-HIDROCARBUROS.aspx>

Las principales empresas que actúan como consumidores, son:

- Ecopetrol Vichada
- Ecopetrol Meta
- Occidental Arauca
- Ecopetrol Neiva
- Meta Petroleum Limited (Pacific)
- Occidental de Colombia
- Mansarovar Energy
- Equion Energía
- Petrominerales Colombia
- Hocol
- Petrobras Colombia Limited
- Perenco Colombia Limited
- Canacol Energy

2.4 ANÁLISIS DEL SECTOR

En la actualidad el sector minero-energético de Colombia está conformado por un grupo de empresas y actividades productivas que han sido señaladas por el Gobierno Nacional como el principal motor de desarrollo económico, ya que tiene la función de generar gran parte de los ingresos que necesita el Estado para su funcionamiento. Durante los últimos años se han venido implementando programas de regionalización del sector de hidrocarburos, con el fin de mejorar la calidad de la interacción que tienen las comunidades con las instituciones del Estado y las empresas de esta industria⁶.

El sector es regulado como primera medida por el Ministerio de Minas y Energía y segundo por la Agencia Nacional de Hidrocarburos y ECOPETROL. En cuanto al Ministerio de Minas y Energía, fue fundado en 1940 y tiene la función de administrar los recursos naturales no renovables del país. “Tiene como propósito formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas, planes generales, programas y proyectos del Sector de Minas y Energía. En relación con el sector de los hidrocarburos, se encarga de dirigir y coordinar la política nacional bajo la que se rige toda la cadena productiva, es decir la exploración, explotación, transporte, refinación, procesamiento, beneficio, transformación y distribución de minerales, hidrocarburos y biocombustibles”⁷.

⁶ AGENCIA NACIONAL DE HIROCARBUROS. La cadena de valor del sector hidrocarburos. [en línea] [citado 12 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/portalseguridad/Paginas/LA-CADENA-DEL-SECTOR-HIDROCARBUROS.aspx>

⁷ AGENCIA NACIONAL DE HIROCARBUROS. Los roles institucionales. [en línea] [citado 11 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/portalseguridad/Paginas/LOS-ROLES-INSTITUCIONALES.aspx>

Por su parte, la Agencia Nacional de Hidrocarburos fue creada en 2003 para administrar de forma integral la producción y reservas de hidrocarburos de Colombia. “Su misión es promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos hidro-carburíferos del país, administrándolos integralmente y armonizando los intereses de la sociedad, el Estado y las empresas del sector”⁸. Tiene la capacidad técnica para apoyar al Ministerio de Minas y Energía en la definición y aplicación de la política en temas de hidrocarburos.

En el caso de Ecopetrol, fue fundada en 1951 pero transformada a una Sociedad de Economía Mixta en el año 2003 adscrita al Ministerio de Minas y Energía con el fin de desarrollar, “dentro y fuera de Colombia, de las actividades comerciales o industriales correspondientes o relacionadas con la exploración, explotación, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos, sus derivados y productos”⁹.

Durante los últimos años, el sector ha experimentado una caída en los precios internacionales del crudo cercanos al 17% (referencia WTI), por lo que algunos indicadores demostraron comportamientos mixtos, teniendo en cuenta que en comparación con el año 2015 el valor agregado disminuyó 11%, la producción bajó 12%, haciendo que las exportaciones y las importaciones cayeran también¹⁰.

En la figura 4 se describe el valor agregado y la participación del sector petrolero respecto en el PIB, donde se observa que disminuyó 11,1% como consecuencia de la reducción progresiva que ha tenido la producción del hidrocarburo.

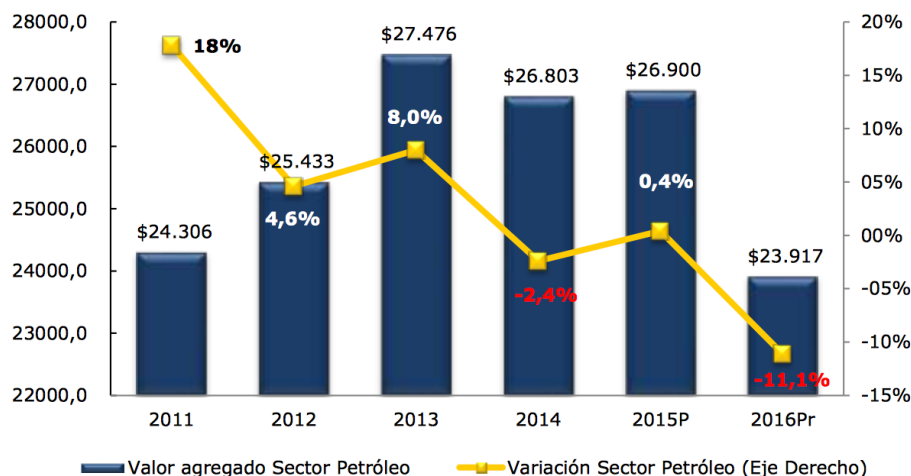
Al observar el comportamiento del sector en cantidad de barriles anuales, se determinó que del 2015 a 2016 hubo una disminución del 12%, que pasó de 1.005.837 a 885.000 barriles, lo cual es la producción más baja que ha tenido el país en los últimos 5 años (Véase la figura 5). Con la finalidad de reducir costos operativos y mantener la rentabilidad petrolera, el sector ha optado por recuperar los pozos maduros antes que realizar nuevas inversiones en exploración, lo cual ha permitido mantener una producción ajustada a las condiciones de la demanda actual y los precios de comercialización.

⁸ Ibíd.

⁹ Ibíd.

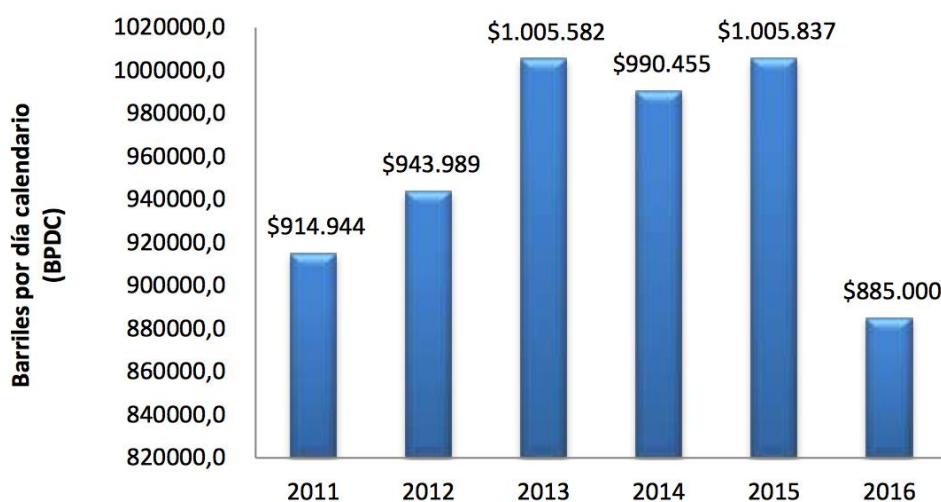
¹⁰ SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. Desempeño del sector hidrocarburos informe. [en línea] [citado 17 de julio 2018]. Disponible en: <https://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/Hidrocarburos.pdf>

Figura 4. Valor agregado de la producción de petróleo crudo y gas natural (Miles de millones de pesos)



Fuente: DANE. El PIB de extracción de petróleo crudo, gas está reportado a precios constantes y serie desestacionalizada. P: Cifras provisionales. Pr: Cifras preliminares

Figura 5. Producción promedio de petróleo



Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Asociación Colombiana del Petróleo (ACP)

2.5 CONFORMACIÓN DE LA COMPETENCIA

Se han identificado las principales empresas competidoras que ofrecen los mismos productos en el mercado dirigidos al sector de hidrocarburos, específicamente para la protección de los cables de los sistemas de electro bombas ESP. Los resultados de la identificación de los competidores son presentados en el cuadro 2.

Cuadro 2. Identificación de los competidores

NOMBRE DE LA EMPRESA	PRODUCTOS	UBICACIÓN	PRECIO	VENTAJAS COMPETIDOR
Simelca SAS	Productos Metalmecánicos en General Protectores de Cable Súper-bandas Centralizadores	Medellín	Bajos	Los precios más bajos del mercado nacional Buena aceptable
ESP Tecnical Suport Ltda.	Servicios a la Industria Petrolera en metalmecánica Protectores de Cable ESP	Neiva	Bajos	Precio bajo aunque su calidad no es reconocida aun
Adrialpetro Petroleum Services S.A.	Servicios en general a la Industria Petrolera Protectores de Cable	Bogotá	Altos	Reconocimiento y trayectoria Alta participación en el mercado Maneja la representación de un producto e origen Norteamericano Cannon
Sonoma Colombia SAS	Protectores de Cable	Bogotá	Altos	Productos conocidos en el mercado Grippy Alta calidad

Fuente: Autor

Cuadro 3. Matriz DOFA para la Competencia

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
• Ninguna está ubicada en la zona de influencia de TECNORIENTE SAS • Bajo reconocimiento de la calidad de sus productos	• Ya tienen un recorrido comercial con el producto • Están posicionados dentro del sector petrolero en Colombia
FORTALEZAS	AMENAZAS
• Ya tienen un recorrido comercial con el producto • Buen conocimiento del sector petrolero	• Los precios y tiempos de entrega, no son los mejores, en muchas ocasiones abusan del mercado • La relación con los clientes no es la mejor

Fuente. Autor

2.6 DEMANDA HISTÓRICA

Se calculó la demanda de los últimos 3 años teniendo en cuenta la reducción de la producción petrolera que se ha presentado en este mismo periodo. Para esto, se sumaron 1.483 campos productores que actualmente operan en el país desde el año 2015, considerando los datos del cuadro 4.

Cuadro 4. Cantidad de campos productores operados por empresas del sector hidrocarburos

CAMPO	Nº LICENCIAS SECTOR HIDROCARBUROS	CANTIDAD DE CAMPOS PRODUCTORES (2015)	RELACIÓN LICENCIAS / CAMPOS
Caquetá	12	1	12,2
Vichada	7	2	3,5
Cundinamarca	17	9	1,8
Guajira	6	4	1,5
Bolívar	12	8	1,5
Magdalena	15	12	1,3
Sucre	12	15	0,8
Norte de Santander	12	18	0,7
Meta	96	149	0,6
Cauca	3	5	0,6
Tolima	29	49	0,6
Antioquia	9	16	0,6
Córdoba	3	6	0,5
Cesar	20	44	0,5
Boyacá	12	29	0,4
Casanare	143	360	0,4
Putumayo	20	65	0,3
Santander	25	95	0,3
Huila	14	58	0,2
Arauca	8	43	0,2
Choco	1	0	0,0

Fuente: Malagón, A. La competitividad del sector de hidrocarburos en las diferentes regiones de Colombia. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. [En línea] [Citado 15 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/la-anh/Gestin%20Documental/La%20competitividad%20del%20sector%20de%20hidrocarburos%20en%20las%20diferentes%20regiones%20de%20Colombia.pdf>

Para el cálculo se tuvo en cuenta el uso promedio de 250 protectores por pozo de extracción, es decir un par cada 30 pies de tubería, multiplicado por la cantidad de

campos productores activos y por el promedio de 1 año de vida útil (Véase el cuadro 5). El resultado es una demanda de 741.500 protectores de cable cada año.

Cuadro 5. Estimación de la demanda histórica

PROTECTORES DE CABLE EN PROMEDIO POR POZO DE EXTRACCIÓN	CANTIDAD DE CAMPOS PRODUCTORES	PROMEDIO DE POZOS POR CAMPO PRODUCTOR	CADA CUÁNTO SE DEBE CAMBIAR UN PROTECTOR O VIDA ÚTIL EN PROMEDIO	CANTIDAD DE PROTECTORES DE CABLE AL AÑO
250 de cada uno (una pareja 1,5 de protectores cada 30 ft)	1.483	2	Se reemplazan cuando se hace servicio al pozo, puede pasar entre seis meses y 2 años. Se tomó un promedio de 1 año.	741.500 unidades/año

Fuente: TECNORIENTE SAS

De acuerdo al cuadro 4, el mercado está concentrado en la región de los Llanos Orientales, es decir: Casanare, Meta y Arauca, junto con otras regiones como Barrancabermeja en Santander, Huila y Putumayo.

2.7 MERCADO POTENCIAL

2.7.1 Cálculo de la población

La población correspondió a 464 empresas del sector de hidrocarburos, de las cuales, según la Superintendencia de Sociedades¹¹ el 33,2% corresponde a grandes empresas dedicadas a la producción de petróleo, es decir 154 en total. Estas empresas se dedican a la producción de petróleo en yacimientos maduros por medio de bombeo para ayudar al hidrocarburo a subir a la superficie. Este bombeo emplea el sistema de bombas electro-sumergibles (ESP), los cuales requieren de protectores de cable en sus diferentes medidas, dependiendo del diámetro del tubo y de los cables.

2.7.2 Diseño de encuesta

Se utilizó un instrumento tipo encuesta para conocer diferentes aspectos que caracterizan la demanda de protectores de cable, por lo que se tuvieron en cuenta preguntas para:

¹¹ SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. Desempeño del sector hidrocarburos informe. [en línea] [citado 17 de julio 2018]. Disponible en: <https://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/Hidrocarburos.pdf>

- Conocer el tipo de abrazaderas más demandadas según medida de tubería y de cable.
- Frecuencia y cantidad de pedidos de abrazaderas.
- Principales proveedores y marcas de abrazaderas que se utiliza en el proceso productivo.
- Calidad y nivel de precios de las abrazaderas que actualmente se encuentran en el mercado.
- Canales de distribución y descuentos que se ofrecen en el canal de distribución.
- Y finalmente, para determinar el interés en adquirir este tipo de protectores de cable (abrazaderas) industriales a precios competitivos en el sector de hidrocarburos.

Se diseñó una encuesta con preguntas de selección múltiple que fueron aplicadas directamente o por medio de correo electrónico para obtener la información señalada de los clientes potenciales (Véase el anexo “A”).

2.7.3 Tamaño de la muestra

Se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio sobre el total de 154 empresas productoras de petróleo, por medio de la aplicación de una ecuación estadística para determinar los elementos de estudio. Para el cálculo se tuvo en cuenta un margen de confiabilidad del 95% y un margen de error del 5%, el que se calculó sobre la ecuación adjunta.

$$n = \frac{N' Z^2 p' q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p' q}$$

Donde:

- N: 154
- Z: 1,96
- e: 0,05
- p: 0,5
- q: 0,5
- n-1: 153
- Z²: 3,8416
- e²: 0,0025

Dando como resultado:

n: 110,14 ≈ 110 empresas a encuestar

2.7.4 Análisis de la encuesta

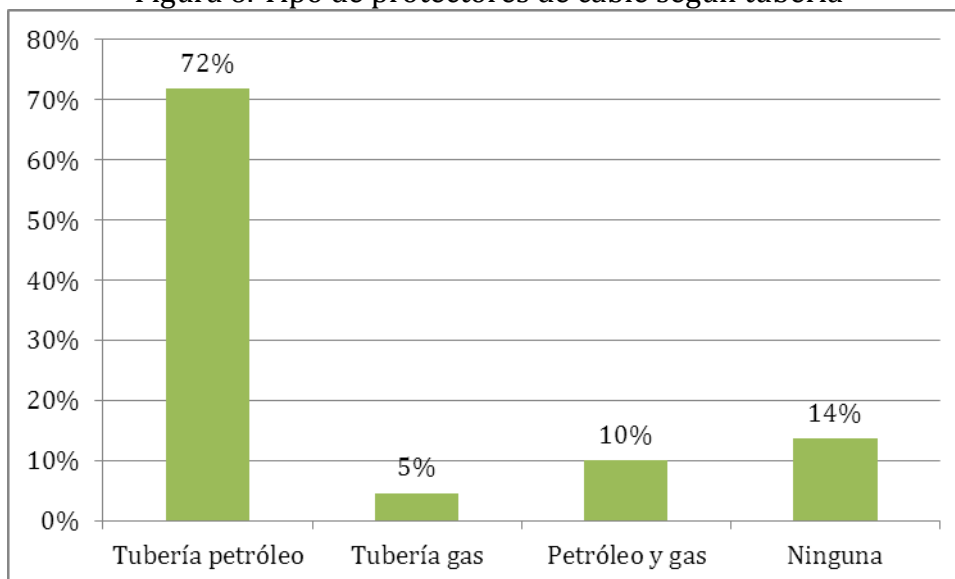
Se aplicó y analizó la encuesta dirigida a las empresas que emplean protectores de cable o abrazaderas industriales en el proceso de extracción de hidrocarburos y que

son clientes potenciales de la empresa TECNORIENTE SAS. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura 6 se determinó que del total de 110 empresas dedicadas a la producción de hidrocarburos, el 72% utiliza protectores de cable para tuberías de petróleo, mientras que el 5% lo utiliza para tubería gas y el 10% para tuberías de gas y petróleo. Se estableció que 15 empresas, es decir el 14% restante no utiliza protectores de cable, ya que son empresas que se dedican a procesos logísticos y a la administración de activos de la fase de extracción del crudo pero no operan maquinaria.

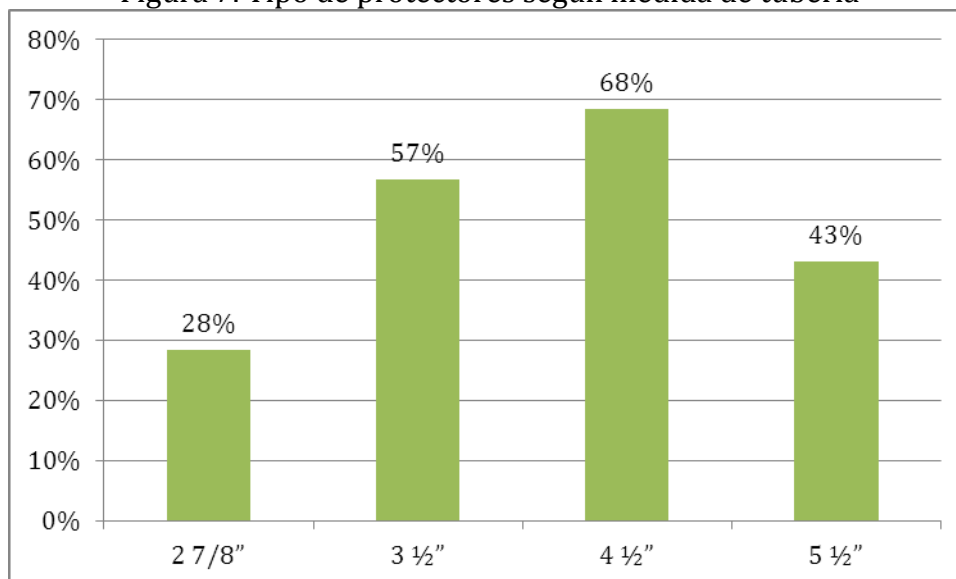
A partir de la segunda pregunta de la encuesta se toma un total de 95 empresas, que según los resultados anteriores son los clientes potenciales del producto en sus diferentes medidas y especificaciones.

Figura 6. Tipo de protectores de cable según tubería



Fuente: Autor

Figura 7. Tipo de protectores según medida de tubería

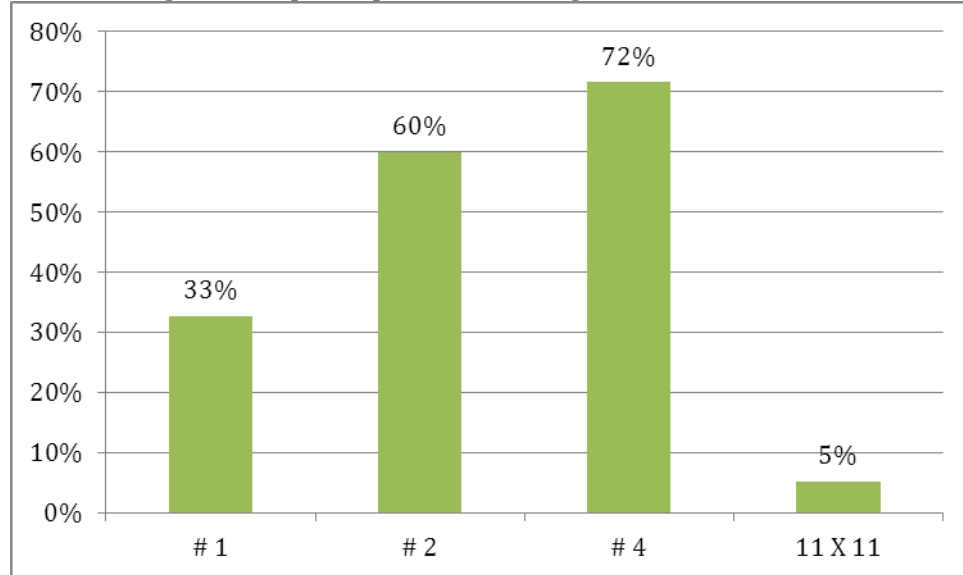


Fuente: Autor

Una misma empresa puede utilizar protectores de cable de varias medidas y de acuerdo a la figura 7 del total de 95 empresas, el 28% de clientes potenciales utiliza protectores de cable para tuberías de 2 7/8" de diámetro, aunque el 57% también los utiliza para diámetro de 3 1/2", el 68% para 4 1/2" y el 43% para tubería de 5 1/2". Los diámetros de tubería más demandados son de 3 1/2" y 4 1/2", pero las otras medidas también tienen una demanda importante en el mercado.

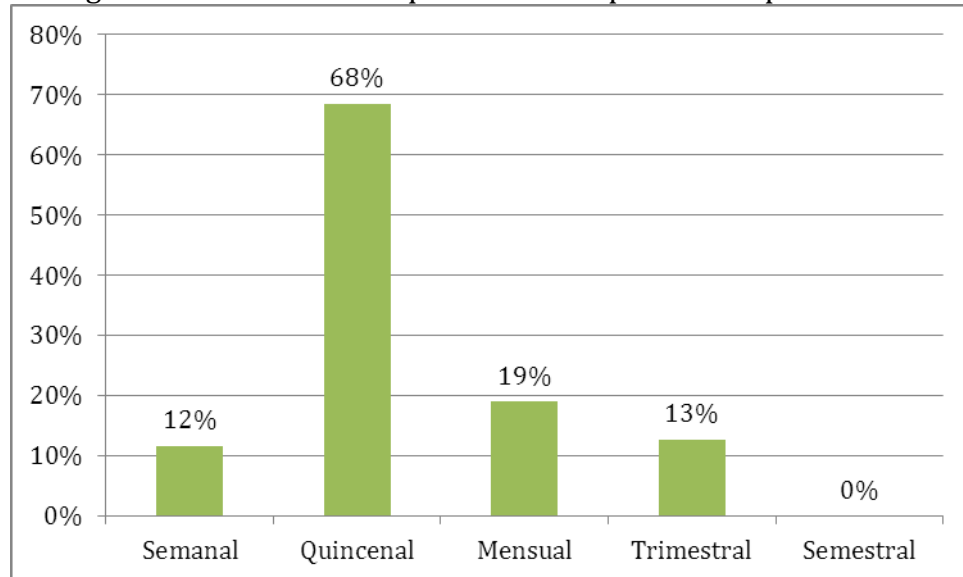
En la figura 8 se determinó que el 33% de clientes potenciales utilizan protectores para cables con medida # 1, mientras que el 60% para cable # 2, el 72% para cables # 4 y únicamente el 5% para cables de 11 X 11. Los tipos de cables más empleados son el #2 y el #4, aunque el menos utilizado es el 11 x 11.

Figura 8. Tipo de protectores según medida de cable



Fuente: Autor

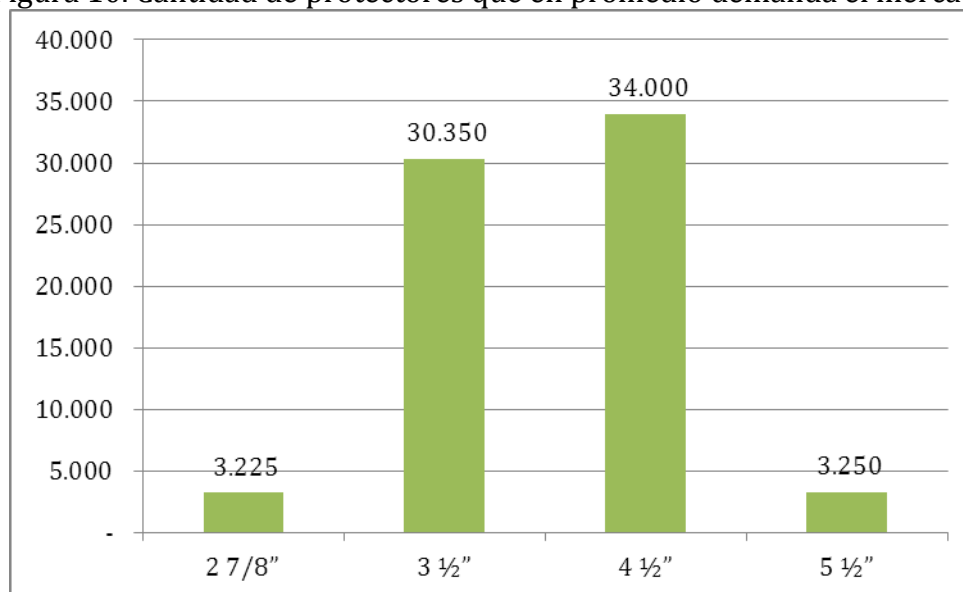
Figura 9. Frecuencia con qué realiza sus pedidos de protectores



Fuente: Autor

Dependiendo de la calidad de los protectores de cable tienen un uso promedio de entre 6 meses y 2 años, pero se observó que normalmente las empresas tienen programación de compras cada quince días con el 68%, aunque algunas lo hacen de forma mensual con el 19%, de forma trimestral con el 13% y el 12% hace compras semanalmente. En este proceso interno se realizan los pedidos de protectores cuando se requieren.

Figura 10. Cantidad de protectores que en promedio demanda el mercado

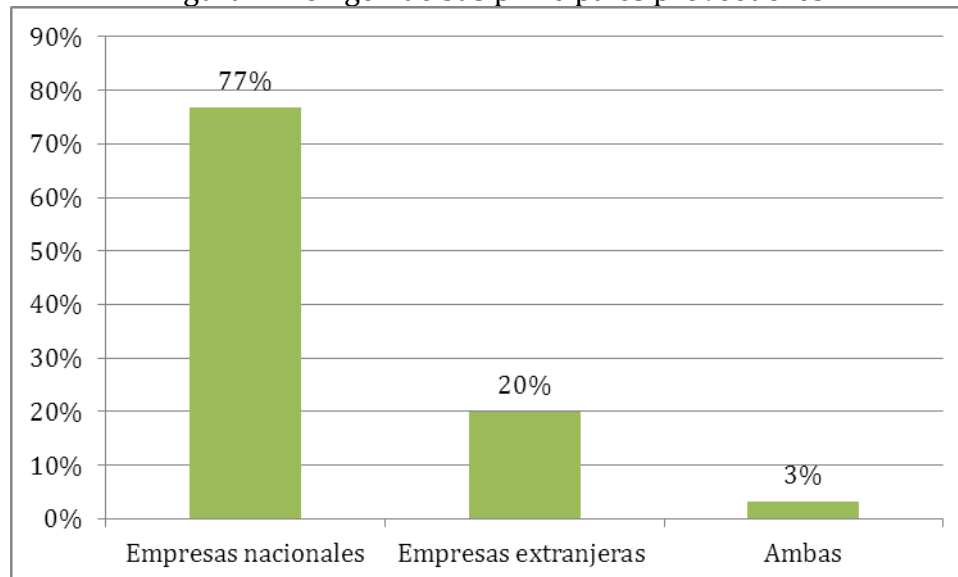


Fuente: Autor

En la figura 10 se logra establecer la cantidad promedio de protectores que demandan los clientes potenciales según el diámetro de la tubería para las diferentes especificaciones de cable. Por lo tanto, se estimó que en promedio los clientes compran 3.225 unidades de 2 7/8", mientras que compran 30.350 protectores para tubería de 3 1/2", 34.000 unidades para diámetro de 4 1/2" y 3.250 unidades para tubería de 5 1/2".

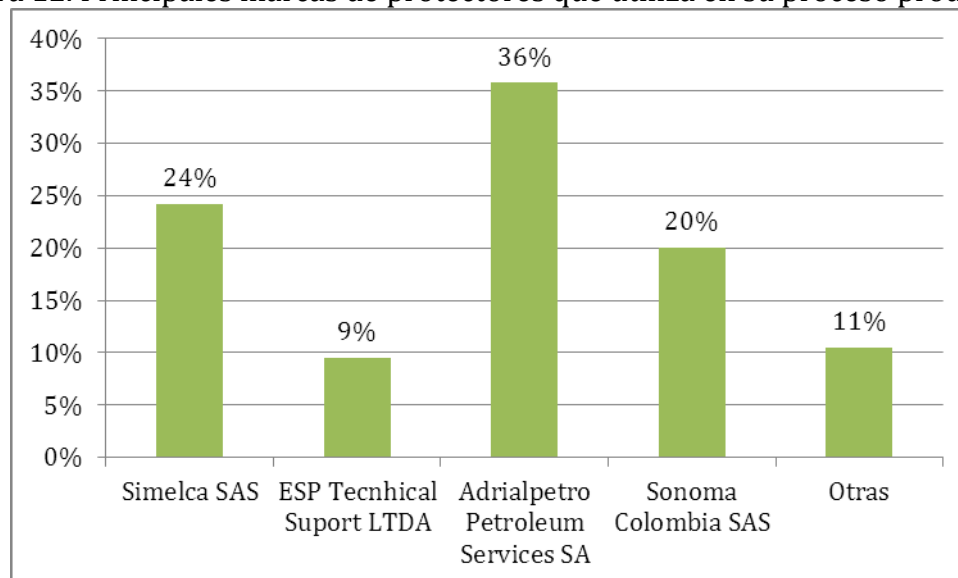
De acuerdo a la figura 11, el 77% de clientes potenciales compran los protectores de cable a empresas nacionales, aunque el 20% lo hace a empresas extranjeras y el 3% restante a empresas nacionales y extranjeras de manera combinada, dependiendo de las especificaciones técnicas disponibles y condiciones de precio.

Figura 11. Origen de sus principales proveedores



Fuente: Autor

Figura 12. Principales marcas de protectores que utiliza en su proceso productivo

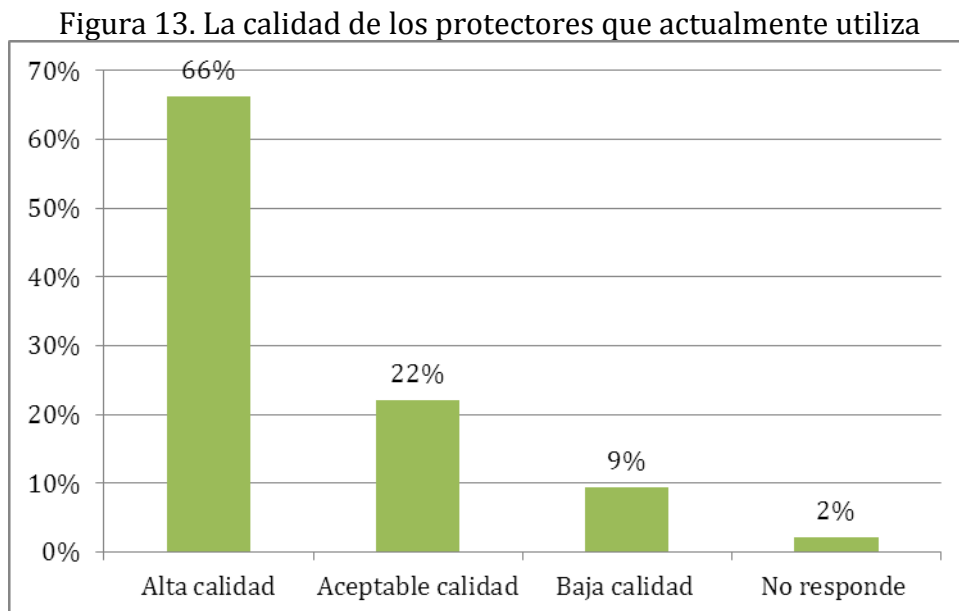


Fuente: Autor

En la figura 12 se determinó que el 36% de los clientes compran los protectores de cable a la empresa Adrialpetro Petroleum Services S.A., mientras que el 24% de clientes le compran a la empresa Simelca SAS, el 20% a Sonoma Colombia SAS, pero en menor proporción con el 9% compran a la empresa ESP Technhical Suport Ltda. y el

11% restante tienen otros proveedores, que pueden ser los sobrantes de otros pozos de extracción.

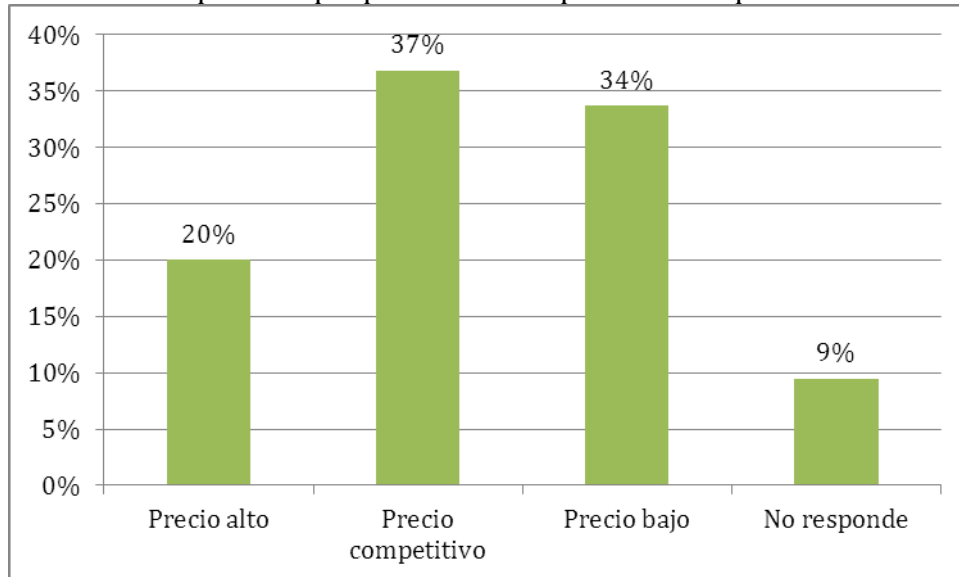
En la figura 13 se observó que para el 66% de los encuestados los productos son de alta calidad, lo cual corresponde a las empresas Adrialpetro Petroleum Services S.A. y Sonoma Colombia SAS, quienes ofrecen marcas importadas y productos conocidos como Grippy. El 22% indicó que los productos son de calidad aceptable y corresponde a los productos de Simelca SAS que ofrecen precios más competitivos, aunque para el 9% son productos de baja calidad, como pueden ser los productos de la ESP Technical Suport Ltda quien tiene precios bajos donde la calidad aún no es lo suficientemente reconocida en el mercado. El 2% restante no respondió por no contar con la información suficiente sobre el funcionamiento de los protectores de cable.



Fuente: Autor

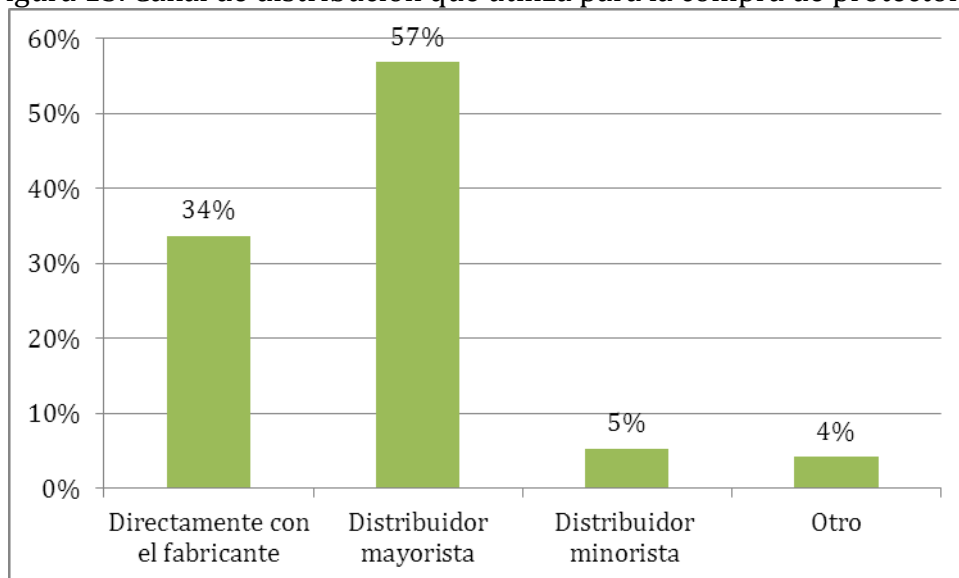
En la figura 14 se determinó que para el 20% de los encuestados el precio de los protectores de cable es alto, mientras que para el 37% tienen un precio competitivo, para el 34% tienen precio bajo y el 9% restante no respondió por no contar con otros precios de referencia para comparar.

Figura 14. Nivel de precios que percibe de los protectores que actualmente utiliza



Fuente: Autor

Figura 15. Canal de distribución que utiliza para la compra de protectores

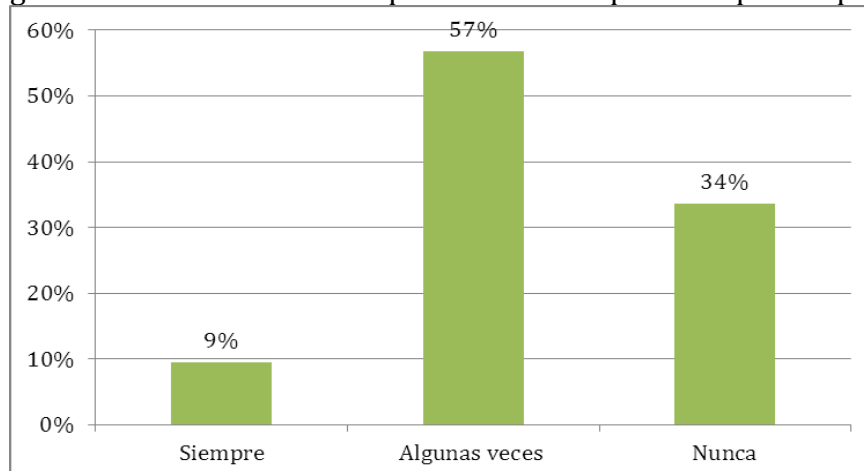


Fuente: Autor

En la figura 15 se estableció que el 34% de las empresas encuestadas compran los protectores de cable directamente con el fabricante como se observó en los resultados anteriores en el caso de empresas nacionales, mientras que el 57% compra a distribuidores mayoristas que corresponden a las marcas extranjeras que se venden

en el país. El 5% compra en menores cantidades a distribuidores minoristas y el 4% a otro tipo de proveedores.

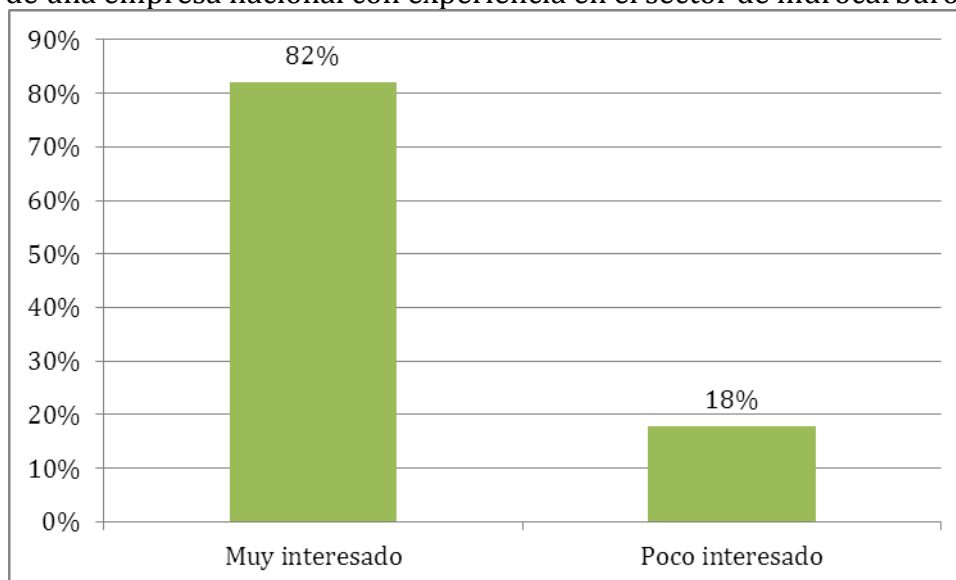
Figura 16. Recibe descuentos por volumen de pedido o pronto pago



Fuente: Autor

En cuanto a las condiciones de compra, se determinó que únicamente el 9% recibe descuentos por volumen de pedido o pronto pago, mientras que el 57% respondió que algunas veces y el 34% respondió que nunca recibe este tipo de incentivos comerciales.

Figura 17. Interés en adquirir este tipo de protectores de cable a precios competitivos de una empresa nacional con experiencia en el sector de hidrocarburos



Fuente: Autor

Finalmente, en la figura 17 se determinó que el 82% de los clientes potenciales están muy interesados en adquirir este tipo de protectores de cable a precios competitivos de una empresa nacional y que tenga experiencia en el sector de hidrocarburos, como lo puede ser TECNORIENTE SAS., aunque de otra parte, el 18% respondió que no se encuentra interesado, lo que corresponde principalmente a los compradores de marcas importadas por el alto posicionamiento que tienen en el mercado.

Como gran conclusión de las encuestas se precisa que: la empresa TECNORIENTE SAS tiene una opción de favorabilidad para participar dentro del mercado de los protectores de cable ESP.

2.7.5 Cálculo del mercado potencial

El cálculo del mercado potencial se realizó teniendo en cuenta la demanda histórica calculada y la proporción del mercado que está interesado en adquirir los protectores de cable de una empresa nacional en condiciones competitivas.

Por lo tanto,

Demanda histórica de 741.500 unidades/ año x 82% del mercado dispuesto a comprar.

Entonces:

$741.500 \text{ unidades/ año} \times 82\% = 608.030 \text{ unidades del mercado potencial}$

2.8 DEMANDA PROYECTADA

La demanda proyectada se calculó con base en la demanda potencial, es decir teniendo en cuenta la proporción del mercado que está interesado en adquirir los protectores de cable y con un porcentaje de participación del 10% que se espera tener para iniciar el proyecto.

Por lo tanto, la demanda proyectada de 741.500 unidades / año x 82% del mercado dispuesto a comprar x 10% de participación esperada en el mercado.

Entonces:

$608.030 \text{ unidades} / \text{año} \times 10\% = 60.803 \text{ unidades estimadas a vender.}$

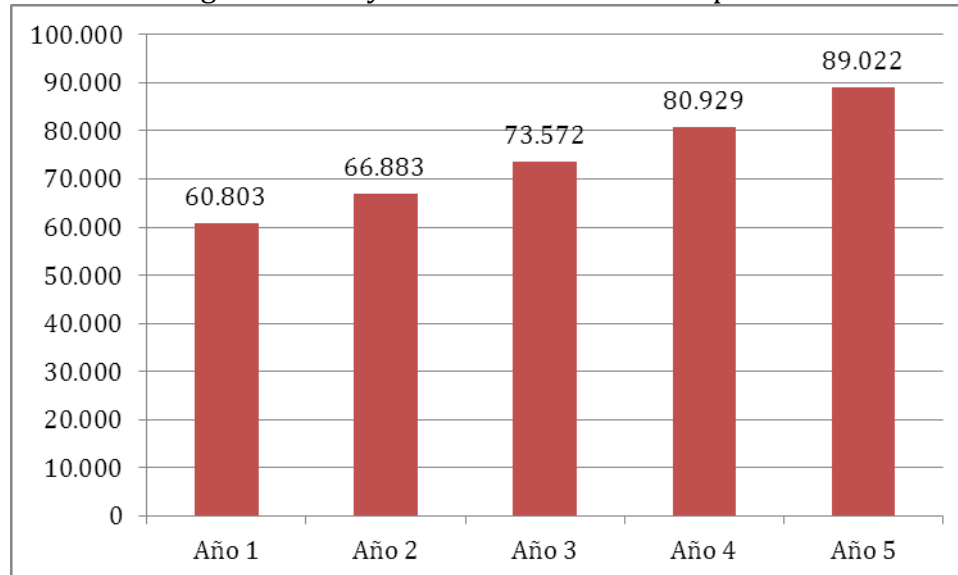
Adicionalmente, se estima un crecimiento anual de las ventas a una tasa del 10% anual para los próximos 3 años mientras la empresa se va posicionando en el mercado.

Cuadro 6. Proyección de la demanda esperada (Unidades proyectadas)

MENSUALES AÑO 1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
5.067	60.803	66.883	73.572	80.929	89.022

Fuente: Autor

Figura 18. Proyección de la demanda esperada



Fuente: Autor

2.9 ESTABLECIMIENTO DEL PRECIO

“El precio de un producto es un factor importante que determina la demanda que el mercado hace de ese producto. El dinero entra en una organización a través de los precios. Es por eso que éste afecta a la posición competitiva de una empresa, a sus ingresos y a sus ganancias netas”¹². Para establecer el precio de venta correspondiente se recurre a revisar: Su costo de producción, la utilidad esperada por parte de la empresa, junto con una mirada al precio de sustentación o precio de mercado de productos ofertados por la competencia.

2.9.1 Costo

El costo del producto se estimó considerando los tres elementos del costo, que son materia prima directa, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

- Materia prima directa.
- Mano de obra directa.

¹² STANTON, W., ETZEL, M. y WALKER, B. Fundamentos de marketing. Bogotá: Mc Graw Hill, 2007. p.343

- Costos indirectos de fabricación CIF.

2.9.2 Utilidad esperada

Se determinó un margen de ganancia esperado del 25% sobre el costo unitario de cada producto.

2.9.3 Precio de sustentación

Dentro del análisis de precio se tuvieron en cuenta las condiciones del mercado para asegurar una fijación del valor que mantenga la competitividad del producto en el mercado en este aspecto. Según Baca Urbina es importante tener en cuenta el factor de la competencia para fijar precios, pero también “la base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia. Este porcentaje de ganancia adicional es el que conlleva una serie de consideraciones estratégicas”¹³. También Stanton et al.¹⁴, recomienda la fijación de precio estableciendo un costo total más una ganancia esperada. Para determinar el precio del producto se realizó un cálculo sobre el costo unitario para la ganancia esperada del 25%, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{Costo del producto}}{1 - \text{Margen de ganancia}}$$

Es decir,

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{Costo del producto}}{1 - 25 \%}$$

Donde los costos unitarios son:

Cuadro 7. Cálculo de los costos de producción unitarios

PROTECTOR CABLE	5 1/2"	4 1/2"	3 1/2"	2 7/8"	TOTAL
Mano de obra	2.717	2.717	2.717	2.717	
Materiales	17.594	16.561	15.959	15.510	
Costo CIF	3.713	3.713	3.713	3.713	
Costo variable unitario	24.024	22.991	22.389	21.940	
Precio venta (82% ganancia)	133.464	127.727	124.383	121.890	
Margen contribución unitaria	109.440	104.736	101.994	99.950	
Ventas en unidades	2.884	27.141	30.405	2.906	63.336
Proporción ventas	4,6%	42,9%	48,0%	4,6%	100%
MARGEN PONDERADO	4.983	44.882	48.963	98.828	197.656

Fuente: Autor

¹³ BACA URBINA, G. Evaluación de proyectos. México: Mc Graw Hill, 2010. p.46

¹⁴ STANTON et al., p.350.

En la siguiente tabla se muestra un análisis comparativo entre los precios ofrecidos por los principales competidores del mercado y los que ofrecerán la empresa TECNORIENTE SAS., determinando que el precio establecido ofrece un producto competitivo en el mercado para asegurar el logro de las metas de participación y ventas.

Cuadro 8. Análisis comparativo de los precios del mercado para protectores de cable

PROTECTORES DE CABLE POR TIPO	SONOMA COLOMBIA SAS	ADRIALPETRO PETROLEUM SERVICES SA	SIMELCA SAS	ESP TECNICAL SUPORT LTDA	PROMEDIO DEL MERCADO	TECNORIENTE SAS
Protectores para cable ESP "sobre el acople" para tubo de 5½" con doble abrazadera. Aplica para todo tipo de cable.	207.000	245.340	105.000	99.000	164.085	133.464
Protectores para cable ESP "sobre el acople" para tubo de 4½" con doble abrazadera. Aplica para todo tipo de cable.	195.000	208.650	102.000	97.000	150.663	127.727
Protectores para cable ESP "sobre el acople" para tubo de 3½" con doble abrazadera. Aplica para todo tipo de cable.	192.000	192.450	98.000	97.000	144.863	124.383
Protectores para cable ESP "sobre el acople" para tubo de 2 7/8"	No aplica	No aplica	94.000	90.000	92.000	121.890

con doble abrazadera. Aplica para todo tipo de cable.						
---	--	--	--	--	--	--

Fuente: Autor

2.10 ESTRATEGIA COMERCIAL

2.10.1 Precio

Se aplicarán estrategias para fijar precios basada en el aumento del volumen de ventas, como una meta para posicionar la empresa en el mercado mediante un valor competitivo en el mercado. Según Stanton, et al. *“la meta de asignación de precios mediante el aumento del volumen de ventas se adopta característicamente para lograr un rápido crecimiento o para desalentar a otras compañías de su propósito de entrar en el mercado. La meta suele formularse como un aumento en porcentaje en el volumen de ventas a lo largo de cierto periodo, por ejemplo de un año o tres”*¹⁵. Por lo tanto, la empresa utilizará una estrategia de precio competitivo fijando el valor a una cifra cercana al promedio de los cuatro principales competidores del mercado, con la finalidad de apoyar los esfuerzos de promoción y motivar la compra de productos para alcanzar la meta de participación del 10% establecida para cada año.

2.10.2 Producto

En este tipo de producto de uso industrial, más que el ciclo de vida del producto se tiene en cuenta las condiciones de funcionalidad y resistencia que se ofrece para mantener competitivo el producto¹⁶. Teniendo en cuenta que este es un producto que ya está establecido en el mercado, la estrategia se basará en ofrecer:

1. Altas especificaciones de calidad en los materiales utilizados para ofrecer más durabilidad y resistencia a las condiciones adversas del proceso de extracción de petróleo.
2. Diferentes especificaciones para la medida de cada tubería y tipo de cable que se tenga en el sistema de electro bombas EPS.
3. Sistema de control de calidad para evitar fallas como desplazamiento de uñas, disparidad en dobles y bloqueos en mecanismos de apertura y cierre. Para esto se aplicarán pruebas de observación directa y de funcionamiento sobre tubo modelo.

2.10.3 Canal de distribución

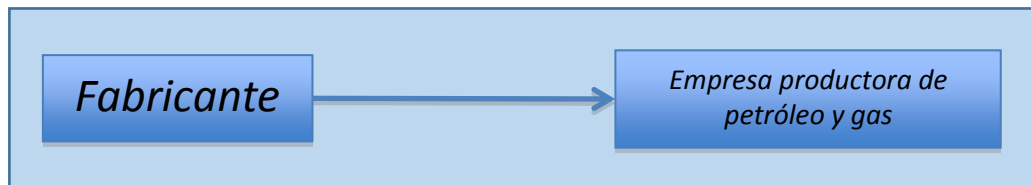
“Los canales y tipos de intermediarios seleccionados influirán en la asignación de precios de un productor. Una firma que vende a través de mayoristas y directamente a

¹⁵ STANTON, et al., Op cit. p.347

¹⁶ Ibid., p.347

detallistas suele poner un precio de fábrica diferente para estas clases de clientes”¹⁷. Por este motivo, la empresa empleará un canal de distribución directo para venderle directamente al consumidor, reducir el costo de la intermediación y mantener el precio competitivo, de forma similar como hacen los otros fabricantes e importadores en el país.

Figura 19. Canal de distribución



Fuente: Autor

2.10.4 Promoción

“La medida en que el productor o los intermediarios promueven el producto, así como los métodos que emplean, son elementos a tomar en cuenta en la asignación de precios”¹⁸.

Por lo tanto, la promoción consistirá en la visita y presentación de muestras de protectores de cable para diferentes diámetros de tubería, con la finalidad de presentar la propuesta comercial a los clientes potenciales de forma directa, con la aplicación de un descuento promocional de introducción al mercado, el cual puede ascender hasta el 25%, según se trate del cliente o del negocio.

Como estrategia de comunicación la empresa contará con una página Web donde los clientes podrán consultar la información general del fabricante y de los protectores de cable con las medidas de tubería y cables disponibles.

Se contará con un portafolio de productos en formato impreso y digital para presentar las propuestas por medio de correo electrónico o en las visitas comerciales que se realicen para exponer el producto.

¹⁷ Ibid., p.348

¹⁸ Ibid., p.348

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1.1 Descripción del proceso productivo

Para ampliar la información presentada en la figura 1, se describe más específicamente que los protectores de cable (over coupling) están compuestos por dos abrazaderas metálicas (mid joint) unidas por un canal que son empleadas para la extracción artificial de petróleo por medio de Bombas ESP con la finalidad de fijar y proteger el cable de potencia que alimenta el motor a la tubería¹⁹.

Figura 20. Protector de cable



Fuente: SIMEICA SAS. Protectores de cable. [En línea] [Citado 128 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.simelca.com.co/protector-de-cable/>

Para que el protector de cable se pueda fijar a los tubos de producción, su diseño debe ofrecer un agarre firme, sin bordes que puedan cortar o dañar los tubos e incluso generar corrosión. Las abrazaderas de los protectores de cable se diseñan para su funcionamiento en los siguientes diámetros de tubería y tipo de cable:

Cuadro 9. Medidas de tubería y cable que ofrecen los protectores de cable

PRODUCTOS	TIPO DE TUBERÍA	TIPO DE CABLE
Protectores de cable	2 7/8"	# 1
	3 1/2"	# 2
	4 1/2"	# 4
	5 1/2"	11 X 11

Fuente: TECNORIENTE SAS

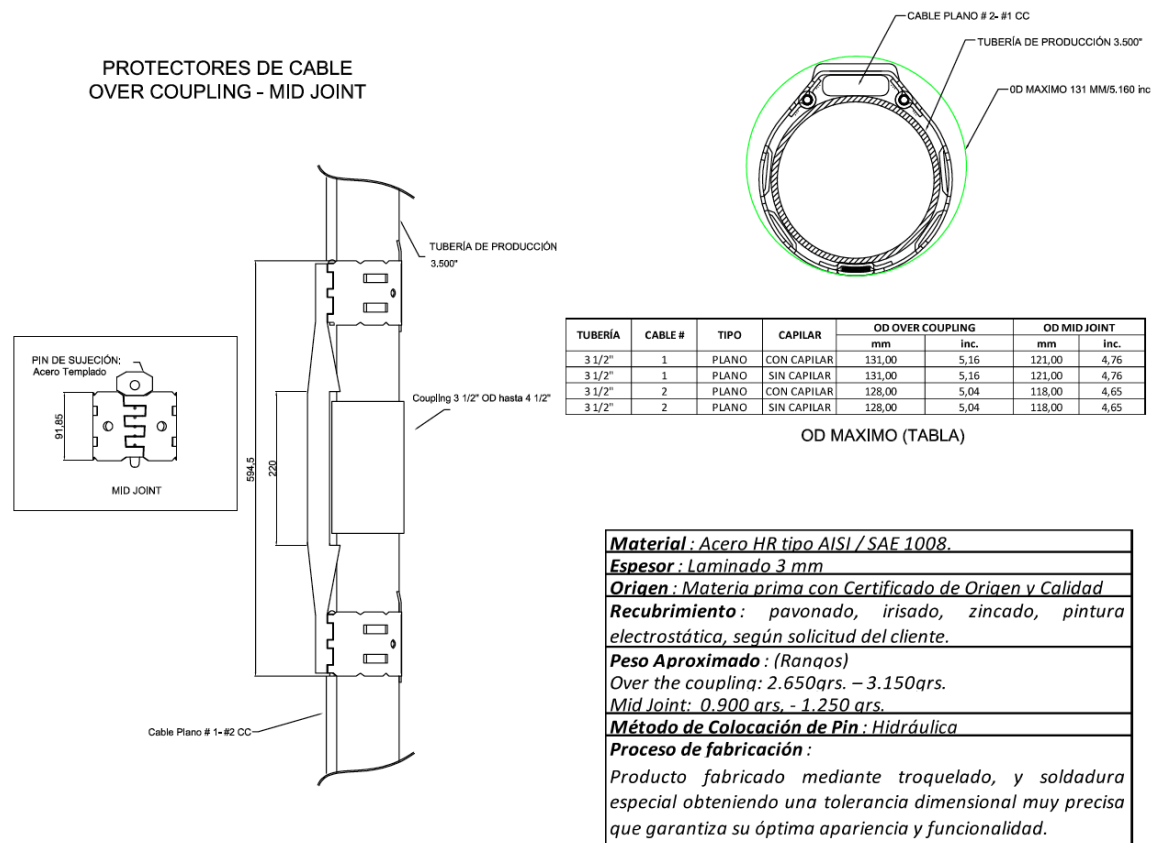
¹⁹ SIMEICA SAS. Protectores de cable. [en línea] [citado 128 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.simelca.com.co/protector-de-cable/>

Las clavijas de las abrazaderas se deben someter a un tratamiento térmico para garantizar mayor durabilidad.

Los protectores de cable son elaborados en Acero HR tipo AISI/SAE 1008, con un espesor de 3 mm y el recubrimiento puede ser pavonado, irisado, zincado o pintura electrostática según las especificaciones requeridas por el cliente.

El proceso de fabricación del protector de cable se realiza por troquelado y pintura especial para obtener una tolerancia dimensional muy precisa que garantice la mejor presentación y funcionalidad del producto. El método de sujeción del pin de la abrazadera a la tubería es hidráulico. El paso aproximado del producto está entre los 2.650 g y 3.150 g. En el caso de la abrazadera puede pesar entre 0,900 g y 1.250 g, dependiendo del diámetro de la tubería en que se vaya a utilizar. (Ver figura 21). Se realizó un listado con las partes del producto para presentar el diseño mecánico del producto (Ver anexo B).

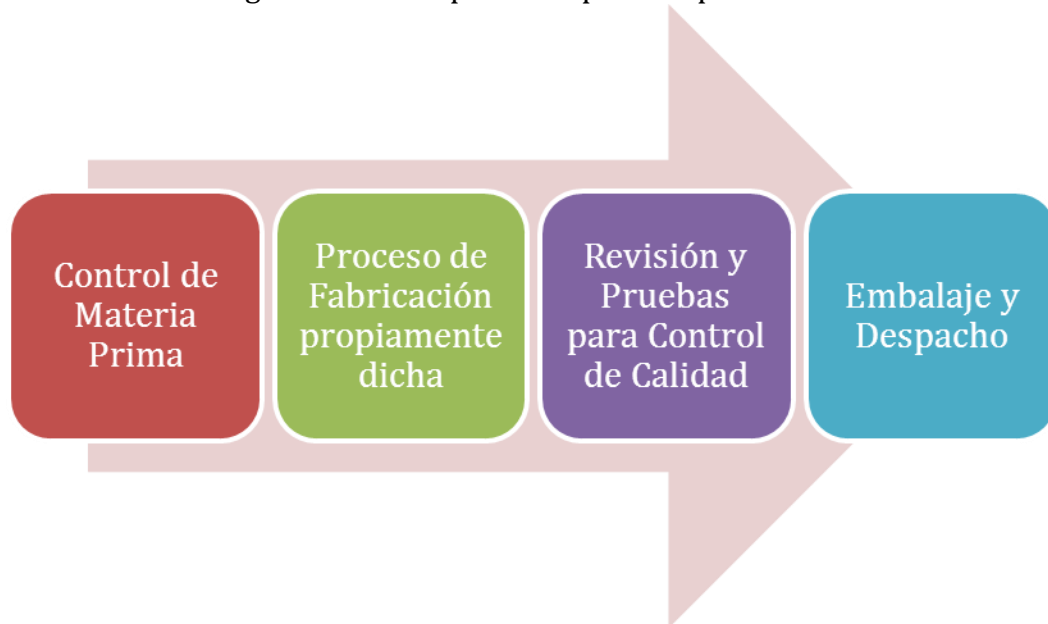
Figura 21. Diseño del protector de cable



Fuente: Autor

El proceso productivo consiste en 4 etapas principales que tienen a su vez diferentes actividades para asegurar la fabricación del producto con las especificaciones técnicas requeridas. Las etapas son: control de materia prima, el proceso de fabricación, la realización de pruebas - control de calidad y el embalaje para despacho (Ver figura 22).

Figura 22. Descripción del proceso productivo



Fuente: Autor

1. **Control de materia prima.** Se realiza de por medio de observación directa sobre las láminas de acero recibidas, lo cual se aplica de forma aleatoria un grupo de láminas de cada embalaje. Se revisa la cantidad, el espesor de 3 mm y las condiciones generales del metal.
2. **El proceso de fabricación debe utilizar 6 troqueladoras de diferentes capacidades que oscilan entre 20 y 125 toneladas.** Igualmente, se debe contar con diferentes troqueles para la elaboración de los elementos que integran tanto las abrazaderas como el protector de cable como tal. En este punto los troqueles deben utilizar guías para garantizar las medidas específicas requeridas de cada pieza. Se debe contar con un troquel independiente para la elaboración de cada pieza. El proceso requiere de personal capacitado para la elaboración del producto y para la revisión de los lotes que elaboran, con la finalidad de obtener un bajo margen de tolerancia de fallas. (Ver anexo D).
3. **Revisión y pruebas para el control de calidad.** El proceso de fabricación de los protectores se realiza en diferentes actividades o pasos, que van desde el corte de la pieza rectangular, hasta el radio de giro de la dimensión del tubo correspondiente. En este proceso se requieren dos puntos de control para el aseguramiento de la calidad de la pieza. El primero de ellos es cuando se hace el

golpe para girar las uñas que luego permitirán el paso de la cuña, el troquel base, debe tener los elementos guías, con lo cual el operario introduce la pieza, mide el golpe donde se tiene que dar y lo ejecuta. Sin embargo, en esta actividad se puede presentar que algunas uñas del brazo tengan mayor o menor curvatura.

El segundo punto crítico en el proceso es la necesidad de hacer adaptaciones posteriores a los pasos ejecutados, ya que una vez realizada la pieza en su totalidad y previo al proceso de ensamblaje, se debe dar algún golpe adicional sobre las uñas para hacer ajustes adicionales para el paso de la cuña. Se debe capacitar al personal para que realicen adecuadamente estos trabajos, sin embargo, se deben definir patrones para cada caso y evitar la improvisación para conseguir el resultado adecuado.

En la búsqueda de soluciones para problemas presentados se elaboran plantillas en el proceso de fabricación de forma tal, que se puedan descartar antes del ensamblaje, las piezas que no cumplan con las condiciones exigidas de calidad. Por otro lado, se es recomendable que los troqueles para las cuñas deban cambiarse (o rectificarse) cada 6.000 cuñas.

- **Actividades de control de calidad:**

Figura 23. Actividades de control de calidad



Fuente: SERPET Ltda.

- **Determinación de errores:**

Con el objeto de establecer una metodología estandarizada para la revisión de los productos, se elaboró el siguiente cuadro de incidencias, el cual permitirá a su vez, realizar mediciones objetivas y cuantitativas, de valores cualitativos.

Cuadro 10. Tipo de errores y aceptación de producto para embalaje

INCIDENCIAS	DESCRIPCIÓN
TIPO 1	El producto puede pasar el control de calidad, sin embargo presenta leve desplazamiento de las uñas, mecanismo de cierre sin soldadura.
TIPO 2	El producto amerita una corrección a través de golpes adicionales, ajuste en el tubo utilizando la cuña, utilizar esmeril para corregir leves disparidades en los dobleces
TIPO 3	El producto se rechaza definitivamente por errores graves en su estructura. Brazos invertidos. Mecanismo de apertura y cierre bloqueado.

Fuente: Autor

4. **Embalaje y despacho.** A partir del proceso de elaboración del producto y de la aplicación del control de calidad, se procede a su embalaje y despacho. En este punto, se deben realizar observaciones sobre la estructura del guacal para verificar que este resistiendo la carga.

Figura 24. Producto embalado en guacales



Fuente: Autor

Para el embalaje se deben colocar aproximadamente entre 160 y 180 protectores de cable por guacal. Igualmente, se incluye la cantidad de cuñas requeridas para las piezas del guacal. El tiempo aproximado para llenar cada guacal y cerrarlo es de 20 minutos.

Cuadro 11. Diagrama de flujo del proceso

PROCESO	DESCRIPCIÓN	DIAGRAMA
	Inicio	
Brazos	Corte de lámina	
	Troquelado del borde del brazo	
	Perforación del lugar de la cuña	
	Perforación del lugar del pasador, la pistola y la superficie de agarre del tubo	
	Realizar el primer dobléz donde irá la cuña	
	Doblar levemente las uñas exteriores	
	Doblar área del pasador (primer dobléz)	
	Cerrar pasador	
	Segundo dobléz de la entrada de la cuña	
	Golpe para cerrar levemente el área de cuña	
	Cerrar completamente el área de cuña	
	Realizar dobléz de las uñas	
	Realizar radio de giro de la dimensión del tubo	
	Control curvatura de la uñas	
Cañas del overcoupling	Corte de lámina longitudinal	
	Corte lámina transversal	
	Troquelado de las curvaturas (2)	
	Troquelado del área de coupling (2)	
	Perforación para pasador	

PROCESO	DESCRIPCIÓN	DIAGRAMA
	Realizar doblez para pasador (2)	
	Cierre del pasador (2)	
	Curva del cable e impresión de la marquilla	
Cañas mid joint	Corte de lámina longitudinal	
	Corte de lámina transversal	
	Troquelado de las semicurvas (1)	
	Perforación para pasador	
	Dobleza para pasador (2)	
	Cierre del pasador (2)	
	Curva del cable e impresión de la marquilla	
Cuñas	Corte de la lámina para cuñas	
	Troquelado de las cuñas	
	Golpe para generar la curvatura en la cabeza	
	Golpe para afinar área de entrada	
	Control cierre de la abrazadera	
	Fin del proceso	

Fuente: Autor

3.1.2 Identificación de costos de producción

Para el cálculo de los costos de producción se tuvieron en cuenta los materiales, partes y piezas que conforman el protector de cable, pero adicionalmente se definieron los costos indirectos asociados al proceso productivo, tales como mantenimiento de equipos, consumo de electricidad y otros servicios públicos, depreciaciones y seguros. Los costos relacionados con la materia prima directa que utiliza el producto se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 12. Materia prima directa

MATERIA PRIMA/INSUMOS	UNID.	DESCRIPCIÓN
Lámina de Acero 3 mm	Lam.	Lámina acero HR 1008 de 1.220 mm x 2.440 mm
Pernos (4)	Unid.	Electrodo
Soldadura	Pieza	Pintura Dupont Polvo Electroestática
Pintura/Zincado (OC)* (1)	Pieza	Pintura Dupont Polvo Electroestática
Pintura/Zincado (CU)** (2)	Pieza	

*OC: (1) Cubierta de cable - over coupling

**CU: (2) Cuña 2

Fuente: Autor

Cada protector de cable emplea láminas de acero de 3 mm, soldadura para la lámina que cubre el cable y pintura zincada para las 2 abrazaderas que sostienen el protector al tubo.

Los rendimientos de cada lámina de acero para las diferentes medidas de protectores de cables se calcularon como primera medida por el diámetro de las abrazaderas y son las siguientes:

Cuadro 13. Rendimientos de la lámina de acero 3 mm por abrazadera del protector de cable

MEDIDA DEL PROTECTOR SEGÚN DIÁMETRO DEL TUBO DE EXTRACCIÓN	CANT.
5 1/2"	24,0
4 1/2"	28,8
3 1/2"	32,5
2 7/8"	36,0

Fuente: TECNORIENTE SAS

Cada protector de cable lleva 2 abrazaderas que están sujetas al tubo y que sostienen la lámina que protege el cable del deterioro de la operación.

Igualmente, se tiene en cuenta el rendimiento de acero 3mm que se requiere para la lámina que protege el cable y que se utiliza para las cuñas que lo sostienen al tubo de la bomba ESP.

Cuadro 14. Rendimientos de la lámina de acero 3 mm por lámina del protector de cable y cuñas

MEDIDA DEL PROTECTOR SEGÚN DIÁMETRO DEL TUBO DE EXTRACCIÓN	CANT.
Over coupling	24
Cuñas	600

Fuente: TECNORIENTE SAS

Seguidamente, se realiza el cálculo de la proyección de la producción en unidades, teniendo en cuenta un nivel de inventarios de 15 días, como margen de seguridad para atender faltantes de producto en algún momento determinado.

Cuadro 15. Proyección de la producción

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Unidades estimadas a vender	60.803	66.883	73.572	80.929	89.022
Inventario inicial de productos terminados	0	2.533	2.787	3.065	3.372
Inventario final de productos terminados (15 días)	2.533	2.787	3.065	3.372	3.709
Unidades estimadas a producir	63.336	67.137	73.850	81.235	89.359

Fuente: Autor

Para realizar el cálculo de los costos de producción se relaciona el consumo de materiales directos, costos indirectos y de mano de obra. Para hacer la valoración y proyección se tuvo en cuenta el cálculo promedio de las tasas inflacionarias de los últimos 5 años, siendo:

2013: 1,94%, 2014: 3,66%, 2015: 6,77%, 2016: 5,75%, 2017: 4,09%

Entonces:

Promedio (1,94%; 3,66%; 6,77%; 5,75%; 4,09%) = 4,44%

Teniendo en cuenta estos resultados se determinó el consumo de energía eléctrica de las troqueladoras que conforman la parte fundamental de proceso productivo, aplicando el incremento inflacionario para los 5 años siguientes para este y los demás cálculos de costos (Ver cuadro 16).

Cuadro 16. Costos de consumo de energía

EQUIPO	COSTO UNIT. KW/H CON RECARGOS (6 HORAS)	COSTO PRODUCCIÓN DIARIA	COSTO MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Troqueladoras	66,7	13.333	400.000	4.800.000	5.012.160	5.233.697	5.465.027	5.706.581
TOTAL				4.800.000	5.012.160	5.233.697	5.465.027	5.706.581

Fuente: Autor

Seguidamente, se calcularon los materiales y servicios indirectos del proceso productivo. Dentro de este grupo de costos se contó con el consumo de servicios públicos de agua, servicio de aseo y gas que se debe pagar mensualmente. También se incluyeron los servicios de mantenimiento de las instalaciones, el mantenimiento mensual que se debe aplicar a la maquinaria y troqueles, el consumo de materiales indirectos para soldadura y solventes para pintura, al igual que lo relacionado con la póliza de seguros para proteger los activos de la empresa (Ver cuadro 17).

Dentro de los costos indirectos de fabricación se debe incluir la depreciación de los equipos, para lo cual fue necesario primero hacer el presupuesto de la compra de maquinaria y equipos requeridos para el proceso productivo (Ver cuadro 18).

A partir de los cálculos realizados anteriormente, se logró determinar el valor total de los costos indirectos de fabricación, haciendo una proyección de 5 años para los efectos de la evaluación financiera de la inversión que se ve afectada por estos factores operativos (Ver cuadro 19).

Cuadro 17. Materiales y servicios indirectos en la fabricación

SERVICIO	COSTO UNITARIO	COSTO DÍA	COSTO MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Agua	94,7	20.000	500.000	6.000.000	6.265.200	6.542.122	6.831.284	7.133.226
Gas	18,9	4.000	100.000	1.200.000	1.253.040	1.308.424	1.366.257	1.426.645
Aseo	56,8	12.000	300.000	3.600.000	3.759.120	3.925.273	4.098.770	4.279.936
Mantenimiento Instalaciones	22,7	4.800	120.000	1.440.000	1.503.648	1.570.109	1.639.508	1.711.974
Mantenimiento Troqueles	947,3	200.000	5.000.000	60.000.000	62.652.000	65.421.218	68.312.836	71.332.264
Materiales Indirectos	37,9	8.000	200.000	2.400.000	2.506.080	2.616.849	2.732.513	2.853.291
Arrendamiento inmueble	947,3	200.000	5.000.000	60.000.000	62.652.000	65.421.218	68.312.836	71.332.264
Seguros	852,6	180.000	4.500.000	54.000.000	56.386.800	58.879.097	61.481.553	64.199.037
TOTAL	2.978	628.800	15.720.000	188.640.000	196.977.888	205.684.311	214.775.557	224.268.637

Fuente: Autor

Cuadro 18. Compra de maquinaria y equipos

MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANT.	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Troqueladora 125 Ton	1	50.880.000	50.880.000
Troqueladora 100 Ton	1	42.582.000	42.582.000
Troqueladora 60 Ton	2	22.674.000	45.348.000
Troqueladora 40 Ton	5	19.908.000	99.540.000
Troqueladora 25 Ton	1	17.697.000	17.697.000
Troqueladora 20 Ton	1	10.509.000	10.509.000
Cizalla Hidráulica	1	26.000.000	26.000.000
Equipo de soldadura	1	9.500.000	9.500.000
Equipo de pintura	2	2.800.000	5.600.000
Herramientas menores	1	7.800.000	7.800.000
Mesones de trabajo	6	2.700.000	16.200.000
Balanza electrónica	1	2.500.000	2.500.000
Monta-carga manual	2	3.900.000	7.800.000
TOTAL			341.956.000

Fuente: Autor

Cuadro 19. Costos indirectos de fabricación proyectados

CONCEPTO	COSTO MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Materiales indirectos	15.720.000	188.640.000	196.977.888	205.684.311	214.775.557	224.268.637
Consumo de energía	400.000	4.800.000	5.012.160	5.233.697	5.465.027	5.706.581
Depreciación	3.477.967	41.735.600	41.735.600	41.735.600	41.735.600	41.735.600
TOTAL	19.597.967	235.175.600	243.725.648	252.653.608	261.976.184	271.710.818

Fuente: Autor

3.1.3 Abastecimiento de materia prima

Como parte del proceso técnico se consideraron los aspectos relacionados con el abastecimiento de la materia prima para el proceso de fabricación de los protectores de cable, teniendo en cuenta los materiales directos que se pueden contabilizar fácilmente como parte del producto final. Los materiales directos son láminas de acero 3 mm, soldadura y pintura zincada.

Se determinó que los requerimientos de materia prima para el producto presentan un aspecto favorable para el proyecto, ya que se cuenta con diferentes proveedores a nivel nacional que ofrecen materiales de alta calidad a precios competitivos (Ver cuadro 20).

Cuadro 20. Proveedores y materia prima requerida para 1 Mt³ de asfalto modificado

MATERIAL	COMPONENTE	PROVEEDOR	PRECIO	UBICACIÓN
Acero 3 mm	Lámina acero HR 1008 de 1.220 mm x 2.440 mm	Aceros cortados	\$155.000	Funza
Acero 3 mm	Lámina acero HR 1008 de 1.220 mm x 2.440 mm	Aceros Grupo 8 S.A.S	\$158.000	Cota
Acero 3 mm	Lámina acero HR 1008 de 1.220 mm x 2.440 mm	Aceros Pensilvania S.A.S	\$163.000	Bogotá
Acero 3 mm	Lámina acero HR 1008 de 1.220 mm x 2.440 mm	Corpacero	\$195.000	Barranquilla
Acero 3 mm	Lámina acero HR 1008 de 1.220 mm x 2.440 mm	Ternium	\$150.000	Bogotá
Soldadura	Electrodo caja x 100 und.	Asteco Colombia	\$153.000	Medellín
Soldadura	Electrodo caja x 100 und.	West Arco	\$150.000	Bogotá
Pintura zincada	Pintura Dupont Polvo Electrostática Kg.	Pintuland	\$52.000	Bogotá
Pintura zincada	Pintura Dupont Polvo Electrostática Kg.	Bycsa	\$45.000	Bogotá

Fuente: Autor

Estos requerimientos de materia prima dependen de las unidades de producto que se estimaron a vender en los cuadros 6 y 17, pero haciendo una segmentación por cada referencia que se espera vender, de acuerdo a lo determinado en el estudio de mercado (Ver cuadro 21).

Cuadro 21. Relación de las ventas estimadas por referencia

REFERENCIA	CANTIDAD PROMEDIO QUE COMPRAN LOS ENCUESTADOS	%
5 1/2"	3.225	4,6%
4 1/2"	30.350	42,9%
3 1/2"	34.000	48,0%
2 7/8"	3.250	4,6%
TOTAL	70.825	100,0%

Fuente: Autor

A partir de estos resultados se determinó la cantidad de unidades a producir de cada referencia en cada año, donde se cuentan los protectores de cable que se esperan vender más los requeridos para mantener un stock en el inventario de producto terminado para dos semanas de producción (Ver cuadro 22).

Cuadro 22. Unidades estimadas a producir cada año por referencia de producto

UNIDADES ESTIMADAS A PRODUCIR	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
5 1/2"	2.884	3.057	3.363	3.699	4.069
4 1/2"	27.141	28.769	31.646	34.811	38.292
3 1/2"	30.405	32.229	35.452	38.998	42.897
2 7/8"	2.906	3.081	3.389	3.728	4.100
TOTAL	63.336	67.137	73.850	81.235	89.359

Fuente: Autor

Con estos valores, se realizó el cálculo de los rendimientos de las láminas de acero de 3 mm de 1.220 mm x 2.440 mm de acuerdo con lo requerido para la abrazadera, la cual varia con el diámetro del tubo donde se va a instalar, más el acero que consume la caña (over coupling) que protege el cable de la bomba ESP y el acero para las cuñas que aseguran la abrazadera al tubo (Ver cuadro 23).

Cuadro 23. Rendimientos del acero 3 mm por unidad producida

MEDIDA PROTECTOR	RENDIMIENTO DE UNIDADES POR LÁMINA DE ACERO
5 1/2"	24,0
4 1/2"	28,8
3 1/2"	32,5
2 7/8"	36,0
Over coupling	24,0
Pares de cuñas	600,0

Fuente: Autor

Por lo tanto, se obtuvieron las unidades de lámina de acero que se requieren comprar cada la producción de cada año en la fabricación de las abrazaderas, las cañas y las cuñas (Ver cuadro 24).

Cuadro 24. Rendimientos de las láminas de acero 3 mm para cada referencia de protector de cable

REFERENCIA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
5 1/2"	120	127	140	154	170
4 1/2"	944	1.001	1.101	1.211	1.332
3 1/2"	936	992	1.091	1.200	1.320
2 7/8"	81	86	94	104	114
Over coupling	2.639	2.797	3.077	3.385	3.723
Cuñas (2)	106	112	123	135	149
TOTAL	4.825	5.115	5.626	6.189	6.807

Fuente: Autor

Cuadro 25. Compras requeridas de otros materiales para la fabricación del protector de cable

MATERIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Soldadura caja de 100 Und.	63	67	74	81	89
Pintura kg	6.334	6.714	7.385	8.124	8.936

Fuente: Autor

Por lo tanto, se determinó la cantidad de materia prima que se debe comprar para atender el volumen de producción estimada, manejando un nivel de inventarios de materia prima para 15 días de producción como margen de seguridad frente al evento de producto faltante o aumento en los pedidos que recibirá la empresa. Los inventarios se proyectaron para los siguientes 5 años de acuerdo con los niveles de producción esperados (Ver cuadro 26).

Cuadro 26. Proyección de inventarios de materia prima

MATERIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Lámina acero 3 mm					
Unidades a consumir	4.825	5.115	5.626	6.189	6.807
Inventario inicial	0	201	213	234	258
Inventario final	201	213	234	258	284
Compras	5.026	5.127	5.647	6.212	6.833
Soldadura (Caja x 100)					
Unidades a consumir	63,3	67,1	73,9	81,2	89,4
Inventario inicial	0,0	2,6	2,8	3,1	3,4
Inventario final	2,6	2,8	3,1	3,4	3,7
Compras	66,0	67,3	74,1	81,5	89,7
Pintura zincada (Kg)					
Unidades a consumir	6.334	6.714	7.385	8.124	8.936
Inventario inicial	0	264	280	308	338
Inventario final	264	280	308	338	372
Compras	6.598	6.729	7.413	8.154	8.970

Fuente: Autor

De acuerdo con el análisis realizado con los proveedores se determinó el precio más conveniente para la compra de los materiales requeridos para el proceso productivo, los cuales se detallan a continuación para cada uno de los requerimientos (Ver cuadro 27).

Cuadro 27. Relación de precios de la materia prima requerida

MATERIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Lamina Acero 3 mm	150.000	156.630	163.553	170.782	178.331
Soldadura por unidad de producto.	150	157	164	171	178
Pintura Kg.	3.575	3.733	3.898	4.070	4.250

Fuente: Autor

Los precios se proyectaron para los 5 años siguientes aplicando la tasa promedio inflacionaria para tener en cuenta el incremento futuro en las compras que debe realizar la empresa para el aprovisionamiento. Con esta información se presentó la proyección de las compras valorizadas de acuerdo al nivel de inventarios programado (Ver cuadro 28).

Cuadro 28. Proyección de inventarios de materia prima valorizado

MATERIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Lámina acero 3 mm					
Unidades a consumir	723.758.269	801.093.288	920.151.772	1.056.904.728	1.213.981.909
Inventario inicial	0,0	30.156.595	33.378.887	38.339.657	44.037.697
Inventario final	30.156.595	33.378.887	38.339.657	44.037.697	50.582.580
Compras	753.914.864	804.315.580	925.112.542	1.062.602.768	1.220.526.792
Soldadura (Caja x100)					
Unidades a consumir	9.500.468,8	10.515.612,8	12.078.443,2	13.873.541,4	15.935.427,2
Inventario inicial	0,0	395.852,9	438.150,5	503.268,5	578.064,2
Inventario final	395.852,9	438.150,5	503.268,5	578.064,2	663.976,1
Compras	9.896.321,6	10.557.910,5	12.143.561,1	13.948.337,2	16.021.339,1
Pintura zincada (Kg)					
Unidades a consumir	285.014.063	315.468.385	362.353.297	416.206.243	478.062.815
Inventario inicial	0	11.875.586	13.144.516	15.098.054	17.341.927
Inventario final	11.875.586	13.144.516	15.098.054	17.341.927	19.919.284
Compras	296.889.648	316.737.315	364.306.834	418.450.116	480.640.172

Fuente: Autor

En el siguiente cuadro se definieron los valores totales requeridos para las compras de la empresa con la proyección estimada a 5 años para atender la producción estimada con base en las ventas y el nivel de inventarios (Ver cuadro 29).

Cuadro 29. Total compra de materiales

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Lámina acero 3 mm	753.914.864	804.315.580	925.112.542	1.062.602.768	1.220.526.792
Soldadura (Caja x100)	9.896.322	10.557.911	12.143.561	13.948.337	16.021.339
Pintura zincada (Kg)	296.889.648	316.737.315	364.306.834	418.450.116	480.640.172
TOTAL	1.060.700.834	1.131.610.806	1.301.562.938	1.495.001.222	1.717.188.303

Fuente: Autor

3.1.4 Mano de obra operativa requerida.

Se determinó que el proyecto requiere para su planta de producción con 10 personas, relacionadas de la siguiente manera:

- 1 Supervisor.
- 1 Operario Troqueladora 125 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 100 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 60 Ton.

- 1 Operario Troqueladora 40 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 25 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 20 Ton.
- 1 Operario Cizalla Hidráulica.
- 1 Operario equipo de soldadura.
- 1 Operario equipo de pintura.

El salario del Jefe de Producción corresponde a 2 Salarios Mínimos Legales Vigentes más la Carga Prestacional. El salario de los operarios corresponde a 1 Salario Mínimo Legal Vigente más la Carga Prestacional.

Cuadro 30. Costos de mano de obra requerida

PUESTO DE TRABAJO	CANT.	SALARIO MENSUAL	TOTAL MES	CARGA PREST. 62,53% + 4,47%	TOTAL MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Jefe de Producción	1	1.562.484	1.562.484	1.044.521	2.607.005	31.284.055	32.666.810	34.110.683	35.618.375	37.192.707
Operarios	9	781.242	7.031.178	4.700.342	11.731.520	140.778.246	147.000.644	153.498.073	160.282.688	167.367.182
TOTAL					14.338.525	172.062.301	179.667.454	187.608.756	195.901.063	204.559.890

Fuente: Autor

En el cuadro anterior se relacionó el costo de la mano de obra requerida para el área operativa, teniendo en cuenta el salario mínimo legal vigente para el año 2018 de \$781.242, auxilio de transporte de \$88.211, una carga prestacional de 62,5% mensual y un nivel de riesgo de ARL tipo IV de 4,350%.

3.2 TAMAÑO DEL PROYECTO

Las troqueladoras que se encuentran disponibles en el mercado (Ver anexo C) ofrecen capacidades de 125 Ton, 100 Ton, 60 Ton, 40 Ton, 25 Ton y 20 Ton, que junto con la cizalla hidráulica son las requeridas fundamentalmente para el proceso productivo para dar la forma y hacer las perforaciones requeridas a las piezas metálicas que conforman el protector de cable. Teniendo en cuenta que el rendimiento del proceso no depende de la eficiencia de un solo equipo, sino del desarrollo de una serie de etapas que está conformado a su vez por actividades específicas (Ver figura 22 y cuadro 12), se organizaron las secuencias que permitieron calcular los tiempos requeridos para la fabricación de un lote de 1.000 unidades terminadas, empacadas y embaladas, de manera que se pudiera reducir la capacidad ociosa de la planta.

Para hacer las estimaciones del tiempo que se requiere en cada actividad, se realizaron visitas técnicas a una planta industrial que elabora partes metálicas para la maquinaria de la empresa TECNORIENTE SAS., donde se pudieron observar las

tareas, la secuencia y los tiempos promedios de cada etapa del proceso. Las actividades del proceso se organizaron por etapas de la siguiente manera:

Los pasos del proceso son:

- **Paso 1:**
 - ✓ Corte de lámina
 - ✓ Corte de lámina longitudinal
 - ✓ Corte lámina transversal
 - ✓ Corte de lámina longitudinal
 - ✓ Corte de lámina transversal
 - ✓ Corte de la lámina para cuñas
- **Paso 2:**
 - ✓ Troquelado del borde del brazo
 - ✓ Perforación del lugar de la cuña
 - ✓ Perforación del lugar del pasador, la pistola y la superficie de agarre del tubo
 - ✓ Realizar el primer dobléz donde irá la cuña
 - ✓ Doblado leve de las uñas exteriores
 - ✓ Doblado del área del pasador (primer dobléz)
- **Paso 3:**
 - ✓ Cierre del pasador
 - ✓ Segundo dobléz de la entrada de la cuña
 - ✓ Golpe para cerrar levemente el área de cuña
 - ✓ Cierre completamente el área de cuña
 - ✓ Ajuste del dobléz de las uñas
- **Paso 4:**
 - ✓ Ajuste del radio de giro de la dimensión del tubo
 - ✓ Troquelado de las curvaturas (2)
 - ✓ Troquelado del área de over coupling (2)
 - ✓ Perforación para pasador
 - ✓ Ajuste del dobléz para el pasador (2)
- **Paso 5:**
 - ✓ Cierre del pasador (2)
 - ✓ Curva del cable e impresión de la marquilla
 - ✓ Troquelado de las semi-curvas (1)
 - ✓ Perforación para pasador
 - ✓ Doblez para pasador (2)
- **Paso 6:**
 - ✓ Cierre del pasador (2)
 - ✓ Curva del cable e impresión de la marquilla
 - ✓ Troquelado de las cuñas
 - ✓ Golpe para generar la curvatura en la cabeza de la cuña
 - ✓ Golpe para afinar área de entrada de la cuña

De acuerdo a lo anterior, se determinó la capacidad de producción para un lote de 1.000 protectores de cable con la maquinaria seleccionada, incluyendo los tiempos necesarios para hacer los cambios de troqueles, para el empaque y embalaje (Ver cuadro 31).

Cuadro 31. Capacidad del proceso productivo para un lote de 1.000 unidades

PASO	TIEMPO	
	MINUTOS	HORAS
Paso 1	308:08:00	5:13:48
Paso 2	300:00:00	5:00:00
Paso 3	286:40:00	4:46:40
Paso 4	230:10:00	3:50:10
Paso 5	130:38:00	2:10:38
Paso 6	90:15:00	1:30:15
Cambio de troqueles	60:00:00	1:00:00
Tiempo de fabricación mínima para 1.000 Protectores de cable		23:31:31

Fuente: Autor

Según los resultados anteriores, el diseño de la planta tiene una capacidad máxima de producción de 1.000 protectores de cable en 23 horas y 31 minutos, lo cual para efectos de cálculo de la jornada laboral se aproxima a 24 horas, asumiendo 29 minutos para resolver imprevistos, es decir 3 días de trabajo con un jornada laboral de 8 horas diarias.

Por lo tanto,

Producción máxima diaria: 1.000 protectores de cable / 3 jornadas laborales de 8 horas = 3 días de trabajo.

Entonces,

- Producción diaria: 1.000 protectores de cable / 3 días requeridos = 333 unidades.
- Producción semanal: 333 unidades diarias x 6 días con jornadas de 8 horas (sin contar jornada dominical) = 1.998 unidades semanales.
- Producción mensual: 1.998 unidades diarias x 4 semanas al mes = 7.992 unidades.
- Producción anual: 7.992 unidades mensuales x 12 meses = 95.904 unidades al año.

De esta manera, se calcularon unos rendimientos del proceso productivo, asumiendo la jornada laboral con 8 horas diarias y 48 horas semanales, trabajando 6 días a la semana para utilizar la disponibilidad del recurso humano necesario para operar la maquinaria.

No se cuentan con limitaciones en la etapa de almacenamiento de materias primas, ya que el material más requeridos son las láminas de acero 3 mm que son de fácil almacenamiento y permiten optimizar el área destinada al almacén.

Tampoco se cuenta con limitaciones importantes en el área de producto terminado, ya que los protectores de cable se almacenan en guacales con capacidad promedio de 170 unidades cada uno, lo que permitió estimar para la producción de una semana:
Producción semanal: 1.998 unidades / 170 unidades por guacal = 11,75 guacales, es decir 12 guacales. Cada guacal mide 1,20 m de altura, 1,50 m de largo y 0,80 m de alto, es decir 1,44 m³.

Para el área requerida en la bodega se tiene en cuenta una medida unitaria de 1,2 m², es decir 14,4 m² para 12 guacales para el almacenamiento de producto.

Si el área de la bodega es de 60 m², la producción semanal ocuparía el 24% de la capacidad, pudiendo extenderse a 4 semanas de producción con el 82% de capacidad del almacén de producto terminado.

Por lo tanto, se determinó que la capacidad máxima de producción para un turno de 8 horas de trabajo es de 95.904 unidades al año, lo que permitió calcular la capacidad que va a utilizar la planta productiva cada año de la proyección, así como la capacidad ociosa aprovechable en caso de presentarse opciones para aumentar la producción, teniendo en cuenta que:

Producción anual/ capacidad máxima de producción = Capacidad utilizada

Cuadro 32. Calculo de la capacidad instalada, utilizada y ociosa del proyecto

AÑO	CAPACIDAD INSTALADA UND.	CANTIDADES A PRODUCIR UND.	CAPACIDAD	
			UTILIZADA	OCIOSA
1	95.904	63.336	66,04%	33,96%
2	95.904	67.137	70,00%	30,00%
3	95.904	73.850	77,00%	23,00%
4	95.904	81.235	84,70%	15,30%
5	95.904	89.359	93,18%	6,82%

Fuente: Autor

Los resultados indicaron que la proyección de las ventas estimada en el estudio de mercado utilizará en el primer año el 66% del potencial productivo del diseño de la planta, mientras que para el año 2 sería 70%, para el año 3 de 84% y para el año 5 sería del 93%.

3.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para el desarrollo de este estudio se plantea mirarlo desde dos ópticas:

- La Macro-Localización
- La Micro-Localización

Tal como es presentado a continuación:

3.3.1 Macro-localización

El proyecto parte de una oportunidad de mercado que ha observado la empresa TECNORIENTE SAS., para incursionar en el mercado de aprovisionamiento de protectores de cable para bombas electro sumergibles utilizadas en la extracción de petróleo por método convencional. Sin embargo, la ubicación de la planta se realizó teniendo en cuenta lo obtenido en el análisis zonal (Ver figura 2), donde el 68,9% de la producción petrolera de Colombia se encuentra ubicada en la región de los Llanos Orientales, motivo por el cual se seleccionó esta región como primera medida, para estar cerca de la mayor concentración de clientes potenciales que permita mayor competitividad de la logística de aprovisionamiento y entrega de pedidos.

La empresa TECNORIENTE SAS., se encuentra ubicada en la ciudad de Arauca, como consecuencia de la amplia demanda de los servicios que presta actualmente con el sistema de bombas ESP, motivo por el cual se ha seleccionado para la instalación de la planta productiva (Ver figura 25).

Figura 25. Macro-localización de la empresa



Fuente: ALCALDÍA DE ARAUCA. Información institucional. Disponible en: <https://www.arauca-arauca.gov.co>

3.3.2 Micro-localización

Para la micro-localización se tuvo en cuenta la disponibilidad de instalaciones con características de amplias áreas de almacenamiento, áreas para la instalación del proceso productivo, disponibilidad para el área administrativa, disponibilidad de servicios públicos y fácil acceso a vías de transporte, entre otros aspectos. Se identificaron 3 sectores de interés para la instalación del proyecto, los cuales fueron:

1. Bodega industrial 700 m² sector Cristo Rey.
2. Bodega industrial 550 m² sector Bellavista.
3. Bodega industrial 430 m² sector vía Arauquita.

Se contó con 3 alternativas para definir la micro-localización del proyecto, las cuales fueron valoradas de acuerdo a su conveniencia para el proyecto por los aspectos antes mencionados. La alternativa que ofreció mejores características para la ubicación del proyecto fue la Bodega industrial, que cuenta con un área de 700 m² en el sector Cristo Rey en la ciudad de Arauca (Ver cuadro 33).

Cuadro 33. Factores evaluados en la localización

FACTORES	1. ZONA CRISTO REY	2. SECTOR BELLAVISTA	3. SECTOR VÍA A ARAUQUITA
Arriendo	Alto	Medio	Medio
Cercanía a proveedores locales	Cerca	Cerca	Malo
Acceso a vías de acceso de la ciudad	Buena	Buena	Buena
Estado de las instalaciones	Bueno	Regular	Regular
Área disponible planta	Muy amplias	Amplias	Amplias
Área disponible administrativa	Muy Amplia	Amplias	No tiene
Acceso y área para vehículos pesados	Amplio	Amplio	Reducido
Seguridad	Buena	Regular	Regular

Fuente: Autor

Para realizar la valoración de los factores de evaluación se ha tenido utiliza una ponderación de cada factor y una calificación individual en una escala de 1 a 5, donde 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es medio, 4 es alto y 5 es muy alto. (Ver Cuadro 34).

Cuadro 34. Evaluación de la micro-localización

FACTOR	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA		
		PESO	1	2	3	1	2	3
Arriendo		0,15	5	4	4	0,75	0,60	0,60
Cercanía a proveedores locales		0,15	4	4	3	0,60	0,60	0,45
Acceso a vías de acceso de la ciudad		0,25	4	4	4	0,60	0,60	0,60
Estado de las instalaciones		0,15	4	3	3	0,60	0,45	0,45
Área disponible planta		0,10	5	4	4	0,75	0,60	0,60
Área disponible administrativa		0,05	4	3	0	0,60	0,45	0,00
Acceso y área para vehículos pesados		0,10	5	4	3	0,75	0,60	0,45
Seguridad		0,05	4	3	3	0,60	0,45	0,45
TOTAL		1,00				5,25	4,35	3,60

Fuente: Autor

A partir de la localización del inmueble para la ubicación de la planta, se especificaron las áreas disponibles para el aprovechamiento productivo. Se determinó que el inmueble ofrece dentro de su área construida de 700 mts² el espacio suficiente para instalar la maquinaria, los equipos, el almacenamiento de materiales, las labores administrativas y el espacio para el movimiento de montacargas, vehículos y personas, tal como se describe a continuación:

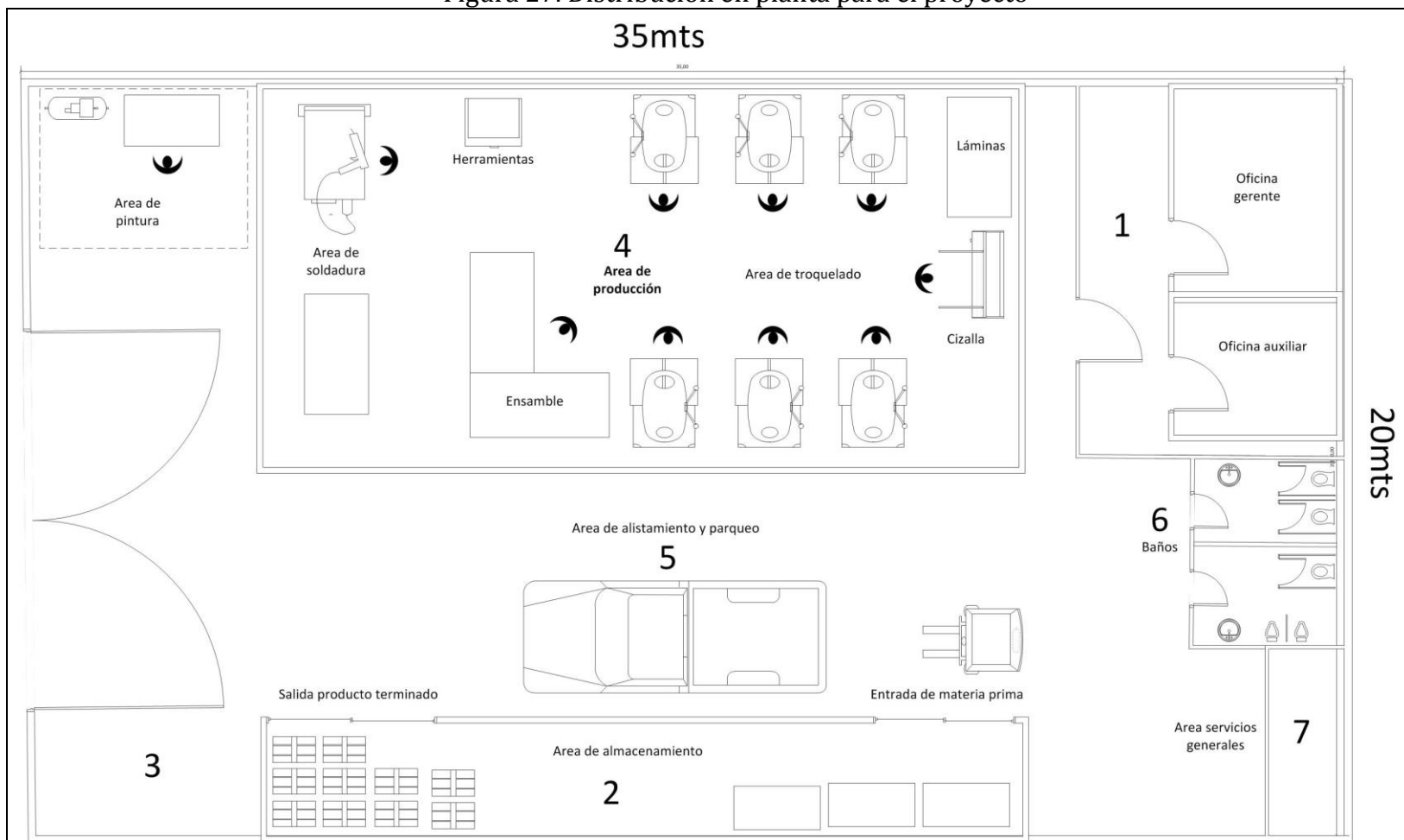
The map displays the 'URBANIZACIÓN SANTA BARBARA' project area in Bogotá, Colombia. A red circle highlights the project location, which is situated near the intersection of Calle 15 and Calle 16. The map includes various landmarks such as the 'Catedral Santa Bárbara de Arauca', 'Hospital San Vicente ESE', 'Parque Caldas', and 'Monumento Al Coleo'. The map also shows the 'Calle 15' and 'Calle 16' grid, and the 'Calle 15' and 'Calle 16' grid. The map is titled 'URBANIZACIÓN SANTA BARBARA' and 'URB. VILLA MARÍA'.

Fuente: GOOGLE MAPS. Ubicación municipio de Arauca

- **Áreas de oficinas:** Se dispone de un área de en 70 mts² para las funciones del gerente, el contador y el auxiliar contable.
- **Áreas de almacén:** Se cuenta con un área de 60 mts², donde se almacenará el inventario de materiales, insumos y producto terminado.
- **Áreas de mantenimiento:** Se cuenta con un área de 30 mts², donde se podrán realizar las actividades propias de mantenimiento.
- **Áreas de operación:** Se cuenta con 400 mts² para la realización del proceso donde se ubicarán las troqueladoras y demás equipos para la fabricación del producto.
- **Áreas de aislamiento y parqueo:** Se cuenta con 370 mts² para el ingreso y movimiento de vehículos en la planta para cargue y descargue de materiales.
- **Áreas de servicios sanitarios:** Se cuenta en 20 mts² ya que se tienen unidades independientes para el personal masculino y femenino.
- **Áreas de servicios generales:** Se cuenta con 10 mts² para el área de elementos de aseo y cafetería.

Para esa localización se presenta a continuación la respectiva Distribución de planta.

Figura 27. Distribución en planta para el proyecto



1: Área oficinas 70 mts², 2: Área almacén 60 mts², 3: Área mantenimiento 30 mts², 4: Área operación 400 mts², 5: Área de aislamiento y parqueo 370 mts², 6: Área servicios sanitarios 20 mts², 7: Áreas servicios generales 10 mts²

Fuente: Autor

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES

4.1 PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO

4.1.1 Razón social

La empresa se denomina TECNINORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S., conformada como una Sociedad por Acciones Simplificada bajo registro de la Cámara de Comercio de Arauca. La actividad de la empresa es C3311: Construcción, mantenimiento y reparación especializada de productos elaborados en metal.

4.1.2 Logo

Figura 28. Logotipo de la empresa



Fuente: TECNINORIENTE SAS

4.1.3 Misión

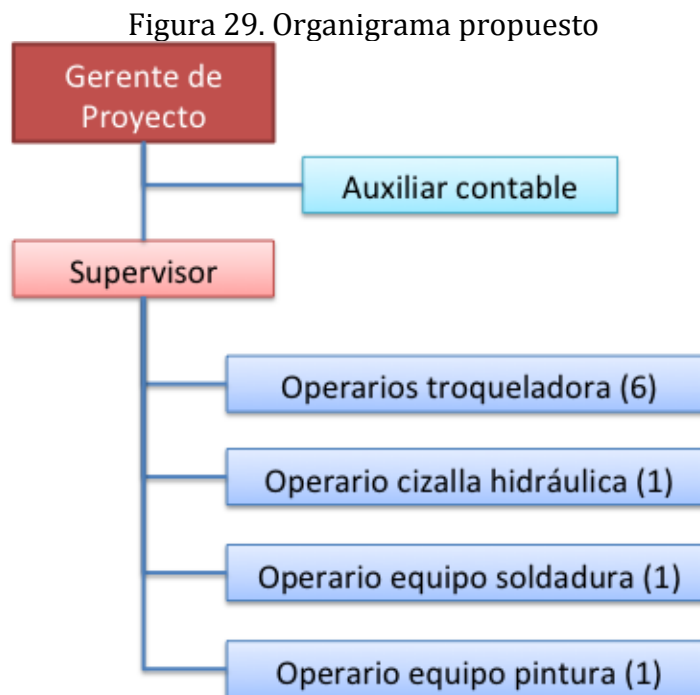
Somos una empresa comprometida y enfocada en la generación de valor, en la satisfacción de las necesidades del cliente y soluciones confiables con respuesta asertiva a partes interesadas; en el desarrollo de operaciones de construcción y mantenimiento de oleoductos, Mantenimiento Industrial, Fabricación y Reparación de estructuras metalmecánicas, Servicios de Soldadura y Unión Mecánica para la Construcción y Reparación de Líneas de Flujo y Montajes Mecánicos, Construcción de plataformas, para actividades de perforación, mantenimiento de vías y obras civiles asociadas, Mantenimiento de sub-estaciones eléctricas, Servicios de Generación de energía, Suministro de accesorios petroleros, Fabricación y Reparación de Roscas interiores y exteriores para conexiones de tubería en el al sector petrolero y afines.

4.1.4 Visión

Tener un amplio reconocimiento y liderazgo en el 2023 expandiendo sus operaciones en el territorio nacional en el desarrollo de soluciones industriales sostenibles y confiables diferenciándonos por la capacidad de suministrar productos y servicios confiables que se adaptan y satisfacen las necesidades del cliente y que responde asertivamente a expectativas de partes interesadas en el sector petrolero y afines.

4.1.5 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA

En la siguiente figura se muestra la estructura organizativa propuesta para la unidad de negocio de la empresa que se dedicará a la construcción de protectores de cable para uso en tuberías de bombas electro-sumergible ESP teniendo en cuenta el personal administrativo y operativo que se requiere para su correcto funcionamiento.



Fuente: Autor

Según lo definido en la figura anterior que la empresa requiere un área administrativa con un Gerente y un Auxiliar Contable para llevar a cabo las labores administrativas, contables y comerciales requeridas.

En el área operativa se contará con un (1) Supervisor, seis (6) Operarios para las troqueladoras, un (1) Soldador, un (1) Operario de pintura y un (1) Operario de la cizalla hidráulica quien también estará encargado de las labores de almacenamiento de materias primas y producto terminado.

4.2 LISTADO DEL PERSONAL REQUERIDO

De acuerdo con lo analizado en el estudio técnico y en el estudio administrativo, se determinó que el proyecto requiere personal para cubrir los requerimientos del área operativa y del área administrativa. El personal requerido se relacionó de la siguiente manera:

- 1 Gerente.
- 1 Auxiliar contable.
- 1 Supervisor.
- 1 Operario Troqueladora 125 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 100 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 60 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 40 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 25 Ton.
- 1 Operario Troqueladora 20 Ton.
- 1 Operario cizalla hidráulica.
- 1 Operario equipo de soldadura.
- 1 Operario equipo de pintura.

4.3 CONTRATACIÓN DEL PERSONAL

4.3.1 Contratación

En el cuadro 35, se especificaron las condiciones en que se debe contratar al personal que requiere la puesta en marcha del proyecto, según las condiciones de vinculación más convenientes para la empresa (Ver cuadro 35).

4.3.2 Costo de personal administrativo

En el cuadro 36, se calcularon los costos relacionados con la contratación del personal del área administrativa. El costo del personal administrativo se basa en el salario mínimo legal vigente de \$ \$781.242, auxilio de transporte de \$88.211, una carga prestacional de 62,5% mensual y un riesgo nivel I de 0,552% para la cotización de la ARL. El salario del gerente se calcula en 3 salarios mínimos legales mensuales y para el auxiliar contable es 1,2 salarios mínimos legales mensuales (Ver Cuadro 36).

Cuadro 35. Contratación de personal

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN	TIPO DE CONTRATO
Administrativo	Gerente	Ingeniero mecánico Autor del proyecto	Término indefinido
	Auxiliar contable	SENA Bolsa de empleo	Termino fijo
Operativo	Supervisión de producción	SENA Bolsa de empleo	Termino fijo
	Operarios de troqueladora	SENA Bolsa de empleo	Termino fijo
	Operario cizalla	SENA Bolsa de empleo	Termino fijo
	Operario soldadura	SENA Bolsa de empleo	Termino fijo
	Operario pintura	SENA Bolsa de empleo	Termino fijo
TOTAL	12 Empleados		

Fuente: Autor

Cuadro 36. Costo del personal administrativo

PUESTO DE TRABAJO	CANT.	SALARIO MENSUAL	TOTAL MES	CARGA PREST. 62,53% + 0,552%	TOTAL MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gerente	1	1.953.105	1.953.105	1.230.847	3.183.952	38.207.421	39.896.189	41.659.601	43.500.955	45.423.697
Auxiliar contable	1	781.242	781.242	492.339	1.273.581	15.282.969	15.958.476	16.663.840	17.400.382	18.169.479
TOTAL					4.457.532	53.490.390	55.854.665	58.323.441	60.901.337	63.593.176

Fuente: Autor

4.3.3 Costos indirectos administrativos

Fue necesario realizar el cálculo de los costos indirectos administrativos que va a requerir la empresa para su correcto funcionamiento. Para esto, se estimaron las inversiones requeridas en compra de equipos y mobiliario (Ver Cuadro 37).

Cuadro 37. Compra de equipos e inmuebles para el área administrativa

ÍTEM	VALOR UNIT	CANT.	VALOR TOTAL
Computador	2.000.000	2	4.000.000
Estabilizador corriente	100.000	2	200.000
Teléfono inalámbrico	100.000	2	200.000
Aire acondicionado	2.200.000	1	2.200.000
Escritorios ejecutivos	700.000	3	2.100.000
Sillas ejecutivas	250.000	3	750.000
Sillas espera	150.000	2	300.000
Archivador	250.000	1	250.000
Impresora	550.000	1	550.000
			10.550.000

Fuente: Autor

Igualmente, se determinaron los elementos que van a generar costos indirectos para el área administrativa de la empresa, tales como el consumo de papelería y material promocional, insumos de impresión, el consumo de energía, los servicios de comunicación y la depreciación de los equipos del área (Ver cuadro 38).

Cuadro 38. Calculo de CIF del área administrativa

CONCEPTO	COSTO MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Papelería	200.000	2.400.000	2.506.080	2.616.849	2.732.513	2.853.291
Material promocional	350.000	4.200.000	4.385.640	4.579.485	4.781.899	4.993.258
Tintas	150.000	1.800.000	1.879.560	1.962.637	2.049.385	2.139.968
Energía eléctrica	250.000	3.000.000	3.132.600	3.271.061	3.415.642	3.566.613
Servicio de agua	100.000	1.200.000	1.253.040	1.308.424	1.366.257	1.426.645
Internet + telefonía	150.000	1.800.000	1.879.560	1.962.637	2.049.385	2.139.968
Depreciación	160.000	1.920.000	1.920.000	1.920.000	1.920.000	1.920.000
Total	1.360.000	16.320.000	16.956.480	17.621.092	18.315.081	19.039.743

Fuente: Autor

4.4 MANUAL DE FUNCIONES

4.4.1 Manual de funciones del Gerente

Cuadro 39. Manual de funciones del Gerente

 TECNIORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO GERENTE GENERAL		COD.01
			Rev. 1 1 / Agosto / 18
1. DATOS DEL CARGO			
1.1 NOMBRE DEL CARGO	Gerente		
1.2 OBJETIVO DEL CARGO	Dirigir los proyectos de la organización, enfocándolos hacia el cumplimiento de los objetivos de la compañía. Planear el crecimiento y desarrollo de la compañía a corto, mediano y largo plazo. Define las políticas y objetivos estratégicos así como el cumplimiento de los objetivos planteados en los sistemas de gestión implementados.		
1.3 JEFE INMEDIATO	Junta Directiva TECNIORIENTE SAS		
2. PERFIL DEL CARGO			
2.1 EDUCACIÓN	Conocimientos en Ingeniería Mecánica y mantenimiento industrial.		
2.2 EXPERIENCIA	Cinco (3) años como gerente de empresa del sector metalmecánico.		
2.3 FORMACIÓN	Exigibles: • Inducción HESQ • Inducción de Campo.		
	Suministrables: Fundamentos básicos en salud Ocupacional, seguridad Industrial, ambiente y calidad y/o disposición para capacitarse en temas relacionados. Módulos: • Manejo Ambiental • Áreas Clasificadas atmosferas peligrosas espacios confinados • Manejo de Productos Químicos • Elementos de Protección Personal parte 1 y 2 • Peligros Higiénicos y Ergonómicos • Permisos de Trabajo • Concepto de Peligro y Riesgo • Peligros Eléctricos, Mecánicos y Químicos • Manejo Defensivo • Teoría del fuego y manejo de extintores • Seguridad eléctrica • Primeros Auxilios • RCP		
2.4 HABILIDADES	• Liderazgo positivo, trabajo en equipo, creatividad y minuciosidad, flexibilidad,		

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO GERENTE GENERAL		COD.01
			Rev. 1 1 / Agosto / 18
		confiabilidad, autocontrol, tolerancia, escucha activa, iniciativa y autonomía.	
2.5 AUTORIDAD	• Orientación al cliente, planificación y organización, análisis y síntesis de información. • Representar legalmente a la organización ante terceros • Celebrar contratos a nombre de la organización. • Exigir el cumplimiento de los estándares en HESQ.		
2.6 RENDICION DE CUENTAS	• Demostrar compromiso hacia el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, Calidad y Ambiente. • Verificar el compromiso en Calidad, Ambiente Seguridad y Salud en el Trabajo de sus subordinados directos, y supervisión y que se despliegue a los demás niveles jerárquicos. • Realizar y/o delegar las inspecciones gerenciales, auditorías de los Sistema de gestión de Calidad, seguridad, Salud y ambiente. • Revisar los resultados de los Sistemas de gestión de Calidad, Seguridad y Salud y ambiente de forma periódica y de las auditorías de gestión y definir los planes de mejoramiento en pro de mejorar el desempeño de los Sistemas de Gestión.		
3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
	Gestión Gerencial		Gestión de Compras
	Gestión de Comercial		Talento Humano
	Planeación		Contabilidad / Finanzas
	HESQ		Mantenimiento
	Operativa (Propia del cargo)		Operaciones
3.1.1 Funciones y Responsabilidades Gerenciales			
• Liderar el proceso de planeación estratégica de la organización, determinando los factores críticos de éxito, estableciendo los objetivos y metas específicas de la empresa. • Desarrollar estrategias generales para alcanzar los objetivos y metas propuestas. • Operativizar los objetivos, metas y estrategias desarrollando planes de acción a corto, mediano y largo plazo. • Crear un ambiente de trabajo que permita lograr las metas de grupo con la menor cantidad de tiempo, dinero, materiales, es decir optimizando los recursos disponibles. • Recibir y captar recursos a nombre de la organización. • Establecer la estructura organizativa necesaria y obligatoria para la realización de las actividades en la organización. • Reunirse con la junta directiva para tratar asuntos sobre la ejecución de los diferentes proyectos. • Establecer las políticas, objetivos y reglamentos de la organización. • Aprobar los nombramientos del personal administrativo y operativo, fijando funciones, salarios, buscando la eficiencia y eficacia en la asignación de recursos. • Hacer seguimiento al cumplimiento de las políticas, objetivos y reglamentos definidos en la organización. • Hacer cumplir los procedimientos y normatividades por parte de los líderes de procesos basados en la revisión gerencial de los Sistemas de Gestión implementados.			
3.1.2 Funciones y Responsabilidades Comerciales			
• Evaluar la capacidad administrativa, financiera y operativa para suministrar productos y servicios según los requisitos de los clientes. • Revisar y aprobar los procesos de licitación de clientes actuales y potenciales. • Hacer una evaluación conjunta con el Gerente de Proyectos de cada una de las propuestas Licitatorias presentadas y determinar la conveniencia o no de participar en las mismas y la forma de hacerla, si es a título individual, en consorcio o en Unión temporal y firmar y legalizar los contratos. • Preparar y presentar licitaciones para nuevos contratos y ordenes de servicios. • Revisar mensualmente el proceso de facturación. • Asistir periódicamente las reuniones de seguimiento de contratos con el cliente. • Asegurar que los requisitos del cliente se cumplan de acuerdo a lo pactado en los respectivos contratos pactados con el cliente. • Comunicar la importancia de cumplir los requisitos del cliente pactados en los contratos. • Evidenciar el compromiso y el despliegue de los objetivos del Sistema de Gestión HESQ.			
3.1.3 Funciones y Responsabilidades de Calidad			
• Revisar y aprobar el plan de calidad de los contratos suscritos con el cliente. • Presentar oficialmente el plan de calidad al cliente.			

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO GERENTE GENERAL	COD.01
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
• Monitorear y revisar periódicamente el desempeño del Sistema de Gestión de Calidad. • Realizar las revisiones por la dirección al Sistema de Calidad. • Proveer y asegurar los recursos necesarios para la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Calidad.		
3.1.4 Funciones y Responsabilidades de HESQ • Definir y respaldar la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiente, y los objetivos del mismo. • Definir, documentar y comunicar las responsabilidades específicas en Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiente a todos los niveles de la organización. • Definir y asignar los recursos financieros, técnicos y el personal necesario para el diseño, implementación, revisión evaluación y mejora del SG-SST. • Garantizar el cumplimiento de la normatividad nacional vigente aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo. • Asegurar que se adopten disposiciones efectivas para la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de controles.		
3.1.5 Funciones y Responsabilidades de Compras • Identificar y programar las necesidades de productos y servicios. • Definir y revisar claramente las especificaciones de los productos y servicios a solicitar. • Elaborar las requisiciones de productos y servicios requeridos por su proceso. • Apoyar la cotización de productos y servicios especiales que por su complejidad requieren conocimiento técnico. • Revisar las cotizaciones de compra de productos y servicios. • Aprobar las órdenes de compra mayores en la organización. • Gestionar y suscribir contratos o acuerdos con proveedores para compra de productos o servicios requeridos por la organización.		
3.1.6 Funciones y Responsabilidades de Talento Humano • Definir necesidades de personal consistentes con los objetivos y planes de la empresa. • Definir y asegurarse de que las funciones, responsabilidades y autoridades sean comunicadas dentro de la organización. • Evaluar el desempeño del personal mandos medios.		
3.1.7 Funciones y Responsabilidades de Contabilidad y Finanzas • Aprobar las conciliaciones bancarias de las cuentas de la empresa. • Presupuestar las obligaciones bancarias y demás pagos a entes públicos y privados. • Revisar y aprobar la programación de los pagos a proveedores y a terceros. • Firmar y ordenar los pagos a proveedores y a terceros.		
3.1.8 Funciones y Responsabilidades de Mantenimiento • Revisar las necesidades de recursos económicos para llevar a cabo los mantenimientos de maquinaria, equipo e instalaciones. • Asignar y aprobar los recursos económicos necesarios para la Gestión de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones locativas.		
3.1.9 Funciones y Responsabilidades Operativas • Monitorear la ejecución de los trabajos pactados con el cliente a través del reporte diario enviado por personal profesional y técnico. • Solicitar periódicamente informes sobre el desarrollo de cada uno de los proyectos a cada uno de los residentes de los contratos. • Revisar y hacer seguimiento al reporte diario de la gestión realizada por el personal profesional y técnico administrativo. • Coordinar ajustes y modificaciones de trabajos en el desarrollo de los mismos con el aval del cliente.		

Fuente: Autor

4.4.2 Manual de funciones del Auxiliar Contable

Cuadro 40. Manual de funciones del Auxiliar Contable

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO AUXILIAR CONTABLE		COD.02
			Rev. 1 1 / Agosto / 18
1. DATOS DEL CARGO			
1.1 NOMBRE DEL CARGO	Auxiliar Contable		
1.2 OBJETIVO DEL CARGO	Digitar información contable para que permita la medición de los indicadores de gestión de la evaluación de los estados financieros de la empresa.		
1.3 JEFE INMEDIATO	Contador		
2. PERFIL DEL CARGO			
2.1 EDUCACIÓN	Técnico, tecnólogo o estudiante en etapa práctica de contaduría Pública.		
2.2 EXPERIENCIA	Seis 6 meses de experiencia desarrollando labores similares.		
2.3 FORMACIÓN	Exigibles: Inducción HESQ		
	Suministrables : Fundamentos básicos en salud Ocupacional, seguridad Industrial, ambiente y calidad y/o disposición para capacitarse en temas relacionados. Módulos OXY: - Manejo Ambiental - Manejo de Productos Químicos - Peligros Higiénicos y Ergonómicos - Concepto de Peligro y Riesgo - Peligros Eléctricos, Mecánicos y Químicos - Teoría del fuego y manejo de extintores - Seguridad eléctrica - Primeros Auxilios		
2.4 HABILIDADES	Orientación al cliente, planificación y organización análisis y síntesis de información.		
2.5 AUTORIDAD	- Corregir y ordenar los movimientos contables cuando se hayan cometido errores de digitación o concepto, que alteren la información contable de la empresa. - Revisar documentos contables y administrativos para el pago de las obligaciones de impuestos de forma correcta y oportuna. - Actuar ante una situación de emergencia de acuerdo a su formación. - Detener y corregir cualquier trabajo si observa condiciones o comportamiento inseguros.		
2.6 RENDICION DE CUENTAS	- Presentar informes al contador de las actividades realizadas a fin de que se tomen acciones de mejora de los hallazgos encontrados. - Presentar el reporte diario de las actividades realizadas. - Identificar y reportar salidas no conformes de su proceso al jefe inmediato.		
3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
	Gestión Gerencial		Gestión de Compras
	Gestión de Comercial		Talento Humano
	Planeación		Contabilidad / Finanzas
	HESQ		Mantenimiento
	Operativa (Propia del cargo)		Operaciones
3.1.1 Funciones y Responsabilidades en HESQ			
- Mantener una actitud preventiva frente al cuidado de su propia salud y la de sus compañeros. - Conocer y cumplir las políticas de seguridad, salud ocupacional, ambiente. - Participar en la elaboración y revisión del panorama de peligros y riesgos de las actividades realizadas en taller.			
3.1.2 Funciones y Responsabilidades en Compras			
- Identificar y programar las necesidades de productos y servicios requeridos en su proceso. - Definir y revisar claramente las especificaciones de los productos y servicios a solicitar. - Elaborar las requisiciones de productos y servicios requeridos por su proceso. - Enviar por correo las requisiciones al Líder de Compras para su trámite. - Revisar las cotizaciones de compra de productos y servicios requeridos para su proceso.			

 TECNIORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO AUXILIAR CONTABLE	COD.02
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
• Apoyar la cotización de productos y servicios especiales que por su complejidad requieren conocimiento técnico. • Realizar el control e inspección de los productos o servicio comprados requeridos para su proceso. • Retroalimentar al líder de compras las observaciones, devoluciones, no conformidades y oportunidades de mejoras del proceso de compra.		
3.1.4 Funciones y Responsabilidades en Contabilidad • Verificar la contabilización de los documentos en el software contable. • Verificar la contabilización de los documentos contables. • Realizar las conciliaciones bancarias. • Contabilizar las liquidaciones de prestaciones sociales mensualmente. • Contabilizar la información para las declaraciones de Retención en la fuente, IVA, ICA, Renta e información exógena ante la DIAN. • Registrar oportunamente las transacciones comerciales que efectúa la empresa en el sistema y mantener su absoluta confidencialidad. • Realizar las labores contables requeridas en los libros principales y auxiliares, de forma sistematizada en los paquetes establecidos. • Manejar adecuadamente los programas de contabilidad. • Proteger los recursos disponibles a su cargo, como son los implementos de oficina y el computador. • Mantener actualizado el archivo contable, de tal forma que en cualquier momento sus superiores o el personal autorizado pueda tener acceso oportuno a la información.		

Fuente: Autor

4.4.3 Manual de funciones del Supervisor

Cuadro 41. Manual de funciones del Supervisor

 TECNIORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO SUPERVISOR	COD.03
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
1. DATOS DEL CARGO		
1.1 NOMBRE DEL CARGO	Supervisor Mecánico.	
1.2 OBJETIVO DEL CARGO	Supervisar los trabajos de fabricación y reparación de componentes mecánicos de equipos especiales para el cliente.	
1.3 JEFE INMEDIATO	Líder de taller	
2. PERFIL DEL CARGO		
2.1 EDUCACIÓN	Ingeniero Mecánico o Técnicos Mecánico o Electromecánico.	
2.2 EXPERIENCIA	Cinco 5 años en mantenimiento de equipos y componentes mecánicos y fabricación y montaje de estructuras metalmecánicas.	
2.3 FORMACIÓN	Exigibles: • Inducción HESQ • Inducción de Campo	
	Suministrables: Fundamentos básicos en salud Ocupacional, seguridad Industrial, ambiente y calidad y/o disposición para capacitarse en temas relacionados. Módulos OXY: • Manejo Ambiental • Áreas Clasificadas atmosferas peligrosas • Espacios confinados • Manejo de Productos Químicos • Elementos de Protección Personal parte 1 y 2	

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO SUPERVISOR		COD.03
			Rev. 1 1 / Agosto / 18
	• Peligros Higiénicos y Ergonómicos • Permisos de Trabajo • Concepto de Peligro y Riesgo • Peligros Eléctricos, Mecánicos y Químicos • Teoría del fuego y manejo de extintores • Seguridad eléctrica • Trabajo en altura • Primeros Auxilios • Validación de competencias		
2.4 HABILIDADES	• Liderazgo positivo, trabajo en equipo, creatividad y minuciosidad, flexibilidad, confiabilidad, autocontrol, tolerancia, escucha activa, iniciativa y autonomía. • Orientación al cliente, planificación y organización análisis y síntesis de información.		
2.5 AUTORIDAD	• Supervisión de trabajos en campo verificando que cumplan los requisitos de seguridad, salud, ambiente y calidad. • Autorizar el tratamiento de producto no conforme • Detener y corregir cualquier trabajo si observa condiciones o comportamiento inseguros. • Actuar en una situación de emergencia de acuerdo a su formación.		
2.6 RENDICION DE CUENTAS	• Reportar al líder del proceso y/o Supervisor el avance e informe de los trabajos realizados. • Reportar la evaluación de desempeño del personal a cargo. • Revisión y verificación del cumplimiento de la documentación, las condiciones de trabajo, dejando constancia con su firma de la misma en la documentación asociada. • Reportar y participar de la investigación de los accidentes, incidentes y contingencias ambientales presentados durante la ejecución de los trabajos. • Reportar cualquier condición de seguridad, Salud, y ambiente sub-estándar que observe.		
3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
	 Gestión Gerencial		Gestión de Compras
	 Gestión de Comercial		Talento Humano
	 Planeación		Contabilidad / Finanzas
	 HESQ		Mantenimiento
	 Operativa (Propia del cargo)		Operaciones
3.1.1 Funciones y Responsabilidades Comerciales			
• Apoyar la evaluación de costo-beneficio de los trabajos especiales solicitados por el cliente. • Atender las solicitudes de cotización del cliente para evaluación de trabajos especiales en campo.			
3.1.2 Funciones y Responsabilidades de Planeación			
• Participar de las reuniones de planeación para programación de trabajos. • Asesorar técnicamente al líder de taller metalmecánico sobre el procedimiento para llevar a cabo el trabajo,. • Asesorar al líder de taller metalmecánico sobre los recursos materiales necesarios y sus especificaciones.			
3.1.3 Funciones y Responsabilidades de Calidad			
• Cumplir los procedimientos que apliquen en su proceso. • Participar activamente en las auditorías internas realizadas a su proceso. • Informar sobre la necesidad de cambios cuando se detecte una mejora.			
3.1.4 Funciones y Responsabilidades HESQ			
• Gestionar el cierre de las condiciones inseguras reportadas por el proceso HESQ. • Asegurarse de que el personal bajo su cargo usa los EPPs adecuados y reportar la necesidad de cambio en caso de deterioro o pérdida. • Liderar actividades de limpieza, orden y aseo en su puesto de trabajo. • Gestionar la disposición de residuos generados por su área de trabajo • Velar por que el personal bajo su cargo disponga adecuadamente los residuos generados en el área de trabajo. • Suministrar los recursos necesarios para que el personal necesario pueda dar cumplimiento a los requisitos HESQ. • Asegurarse de que los trabajos realizados en su área cumplan con los requisitos de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.			

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO SUPERVISOR	COD.03
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
• Revisar y aprobar los panoramas de peligros y riesgos para la realización de actividades en su área. • Revisar y aprobar las inspecciones pre-operacionales de equipos y herramientas realizados por el personal bajo su cargo.		
3.1.5 Funciones y Responsabilidades de orden Metalmecánico • Realizar diagnósticos de equipos especiales y reportar el informe al líder de taller metalmecánico para su revisión y aprobación antes de informar al cliente. • Informar sobre el avance de los trabajos y la confirmación de fecha de entrega de los mismos al líder de taller metalmecánico. • Asesorar al líder de taller metalmecánico sobre especificaciones de materiales necesarios. • Documentar los reportes de fallas de los equipos intervenidos en caso de novedades e informar al líder taller metalmecánico. • Evaluar la capacidad técnica para la ejecución de los trabajos en campo. • Dar instrucciones sobre necesidad de recursos materiales, duración de trabajos y personal requerido para la planeación y ejecución de trabajos. • Diligenciar formatos de control de calidad: lista de chequeo, metrología de componentes y alineamiento de equipos reparados. • Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de equipos especiales del cliente. • Manejo de herramientas especiales o equipos de medición propias de su actividad. • Hacer el reporte técnico de las actividades ejecutadas. • Controlar la herramienta a cargo y mantenerla en buen estado para el cumplimiento de las tareas asignadas.		

Fuente: Autor

4.4.4 Manual de funciones del Operario de Troqueladora

Cuadro 42. Manual de funciones del Operario de Troqueladora

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO OPERARIO TROQUELADORA	COD.04
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
1. DATOS DEL CARGO		
1.1 NOMBRE DEL CARGO	Operador de Troqueladora.	
1.2 OBJETIVO DEL CARGO	Fabricar, reparar, realizar el mecanizado de partes y componentes utilizando en los protectores de cable en diferentes máquinas de troquelado.	
1.3 JEFE INMEDIATO	Supervisor	
2. PERFIL DEL CARGO		
2.1 EDUCACIÓN	Bachiller.	
2.2 EXPERIENCIA	Mínimo un (1) año de experiencia desempeñando funciones relacionadas con el cargo.	
2.3 FORMACIÓN	Exigibles: • Formación en mecanizado de piezas y/o Capacitación en programación y operación básica troquelado. • Inducción HESQ	
	Suministrables: Fundamentos básicos en salud Ocupacional, seguridad Industrial, ambiente y calidad y/o disposición para capacitarse en temas relacionados. Módulos OXY: • Manejo Ambiental • Áreas Clasificadas atmosferas peligrosas espacios confinados • Manejo de Productos Químicos • Elementos de Protección Personal parte 1 y 2 • Peligros Higiénicos y Ergonómicos • Concepto de Peligro y Riesgo	

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO OPERARIO TROQUELADORA		COD.04
			Rev. 1 1 / Agosto / 18
		• Peligros Eléctricos, Mecánicos y Químicos • Teoría del fuego y manejo de extintores • Seguridad eléctrica • Primeros Auxilios	
2.4 HABILIDADES		• Técnicas: Se debe tener conocimientos sobre los principios fundamentales para operar máquinas troqueladoras, lectura e interpretación de planos, interpretar diseños y diagramas, troqueles y herramientas. • Liderazgo positivo, trabajo en equipo, creatividad y minuciosidad, flexibilidad, confiabilidad, autocontrol, tolerancia, escucha activa, iniciativa y autonomía.	
2.5 AUTORIDAD		• Cumplir sus funciones y responsabilidades de acuerdo a los procedimientos establecidos conforme a los requisitos de calidad, seguridad, salud ocupacional y ambiente.	
2.6 RENDICION DE CUENTAS		• Reportar actos y condiciones inseguras. • Presentar el reporte diario de las actividades realizadas. • Identificar y reportar salidas no conformes de su proceso al jefe inmediato. • Reportar accidentes, incidentes o contingencias ambientales presentados en su área de trabajo de acuerdo a los procedimientos de la empresa. • Seguir los procedimientos asociados a su labor conforme a los requisitos planificados. • Separar y segregar los residuos generados por las actividades realizadas. • Presentar diariamente la inspección pre-operacional de las máquinas y equipos antes de iniciar su labor.	
3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
	Gestión Gerencial		Gestión de Compras
	Gestión de Comercial		Talento Humano
	Planeación		Contabilidad / Finanzas
	HESQ		Mantenimiento
	Operativa (Propia del cargo)		Operaciones
3.1.1 Funciones y Responsabilidades en Calidad			
• Cumplir los procedimientos que apliquen en su proceso. • Participar activamente en las auditorías internas realizadas a su proceso. • Informar sobre la necesidad de cambios cuando se detecte una mejora.			
3.1.2 funciones y Responsabilidades HESQ			
• Conocer y cumplir las políticas de seguridad, salud ocupacional, ambiente. • Conocer y cumplir los objetivos de seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente. • Participar en las actividades de capacitación en seguridad y salud en el trabajo definido en el plan de capacitación del SG-SST. • Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.			
3.1.3 Funciones y Responsabilidades en Talento Humano			
• Reportar oportunamente las horas extras, para el pago respectivo a las mismas. • Diligenciar las novedades de nómina por concepto de permisos, licencias y demás para el control respectivo de ausentismo llevado talento humano. • Diligenciar diariamente el control de asistencia diario. • Firmar el desprendible de nómina una vez ha sido notificado. • Diligenciar correcta y oportunamente su evaluación de desempeño.			
3.1.4 Funciones y Responsabilidades en Mantenimiento			
• Realizar, registrar y reportar diariamente las inspecciones preo-operacionales de maquinaria y equipo antes de operarlos. • Reportar fallas en las máquinas y equipos para que sean corregidas a través del reporte de novedades equipo y herramienta. • Cuidar las herramientas y equipo asignado para las labores diarias. • Asegurar el mantenimiento rutinario y limpieza general de las máquinas y equipos usados.			
3.1.5 Funciones y Responsabilidades Operativas			
• Revisar la Orden interna de trabajo (OIT) de la tubería a reparar para identificar los requisitos del cliente sobre el alcance del trabajo a desarrollar.			

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO OPERARIO TROQUELADORA	COD.04
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
• Realizar los trabajos de acuerdo a la maquina asignada. • Realizar la programación de la troqueladora según las especificaciones de los pedidos. • Asegurar el montaje adecuado (portaherramientas) para la fabricación de las partes. • Fabricar y reparar las partes de los protectores de cable. • Usar los equipos de medición necesarios para la medición y seguimiento de los requisitos especificados de abrazaderas, cañas y cuñas. • Registrar en el formato de metrología la medición de las variables a controlar, teniendo en cuenta la verificación de las medidas mínimas permisibles y los documentos asociados. • Solicitar los recursos necesarios que se requieran para la realización de la labor. • Manejar información técnica relacionada con las especificaciones técnicas del producto. • Aplicar los formatos respectivos a cada producto y reportarlos para que sean completamente reverificados antes de su despacho, para su respectivo control de calidad. • Elaboración de reportes, informes y documentos del proceso. • Asegurar el mantenimiento rutinario y limpieza general de las máquinas y equipos usados.		

Fuente: Autor

4.4.5 Manual de funciones del Operario de Cizalla Eléctrica

Cuadro 43. Manual de funciones del Operario de Cizalla eléctrica

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO OPERARIO DE CIZALLA ELÉCTRICA	COD.05
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
1. DATOS DEL CARGO		
1.1 NOMBRE DEL CARGO	Operario de cizalla hidráulica	
1.2 OBJETIVO DEL CARGO	Realiza las actividades de almacenamiento, alistamiento de las láminas de acero del proceso de fabricación y corte de piezas para protectores de cable	
1.3 JEFE INMEDIATO	Supervisor	
2. PERFIL DEL CARGO		
2.1 EDUCACIÓN	Bachiller	
2.2 EXPERIENCIA	Dos (2) años de experiencia como operario de cizalla calificado o en torno para partes de líneas regulares de gasoductos y oleoductos de la industria petrolera.	
2.3 FORMACIÓN	Exigibles: • Inducción HSEQ • Inducción de Campo • Trabajo Avanzado en Alturas	
	Suministrables: Fundamentos básicos en salud Ocupacional, seguridad Industrial, ambiente y calidad y/o disposición para capacitarse en temas relacionados. Módulos OXY: • Manejo Ambiental • Áreas Clasificadas atmosferas peligrosas espacios confinados • Manejo de Productos Químicos • Elementos de Protección Personal parte 1 y 2 • Peligros Higiénicos y Ergonómicos • Permisos de Trabajo • Concepto de Peligro y Riesgo • Peligros Eléctricos, Mecánicos y Químicos	

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO OPERARIO DE CIZALLA ELÉCTRICA		COD.05
			Rev. 1 1 / Agosto / 18
		• Teoría del fuego y manejo de extintores • Seguridad eléctrica • Trabajo en altura • Primeros Auxilios • Validación de competencias	
2.4 HABILIDADES		• Técnicas: Habilidad para la lectura de planos y especificaciones en piezas industriales de plantas de proceso petroquímico. • Liderazgo positivo, trabajo en equipo, Creatividad y minuciosidad, flexibilidad, confiabilidad, autocontrol, tolerancia, escucha activa, iniciativa y autonomía.	
2.5 AUTORIDAD		• Cumplir sus funciones y responsabilidades de acuerdo a los procedimientos establecidos conforme a los requisitos de calidad, seguridad, salud ocupacional y ambiente.	
2.6 RENDICION DE CUENTAS		• Reportar actos y condiciones inseguras. • Presentar el reporte diario de las actividades realizadas. • Identificar y reportar salidas no conformes de su proceso al jefe inmediato. • Reportar accidentes, incidentes o contingencias ambientales presentados en su área de trabajo de acuerdo a los procedimientos de la empresa. • Seguir los procedimientos asociados a su labor conforme a los requisitos planificados. • Separar y segregar los residuos generados por las actividades realizadas. • Presentar diariamente la inspección pre-operacional de las máquinas y equipos antes de iniciar su labor.	
3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
	Gestión Gerencial		Gestión de Compras
	Gestión de Comercial		Talento Humano
	Planeación		Contabilidad / Finanzas
	HESQ		Mantenimiento
	Operativa (Propia del cargo)		Operaciones
3.1.1 Funciones y Responsabilidades en Calidad			
• Cumplir los procedimientos que apliquen en su proceso. • Participar activamente en las auditorías internas realizadas a su proceso. • Informar sobre la necesidad de cambios cuando se detecte una mejora.			
3.1.2 Funciones y Responsabilidades HESQ			
• Conocer y cumplir las políticas de seguridad, salud ocupacional, ambiente. • Conocer y cumplir los objetivos de seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente. • Participar en las actividades de capacitación en seguridad y salud en el trabajo definido en el plan de capacitación del SG-SST. • Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.			
3.1.3 Funciones y Responsabilidades en Talento Humano			
• Reportar oportunamente las horas extras, para el pago respectivo a las mismas. • Diligenciar las novedades de nómina por concepto de permisos, licencias y demás para el control respectivo de ausentismo llevado talento humano. • Diligenciar diariamente el control de asistencia diario. • Firmar el desprendible de nómina una vez ha sido notificado. • Diligenciar correcta y oportunamente su evaluación de desempeño.			
3.1.4 Funciones y Responsabilidades en Mantenimiento			
• Realizar, registrar y reportar diariamente las inspecciones preo-operacionales de maquinaria y equipo antes de operarlos. • Reportar fallas en las máquinas y equipos para que sean corregidas a través del reporte de novedades equipo y herramienta. • Cuidar las herramientas y equipo asignado para las labores diarias. • Asegurar el mantenimiento rutinario y limpieza general de las máquinas y equipos usados.			
3.1.5 Funciones y Responsabilidades en el Corte de Lámina			
• Realizar los trabajos de acuerdo a la máquina y equipo asignado.			

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO OPERARIO DE CIZALLA ELÉCTRICA	COD.05
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
	• Usar los equipos de medición necesarios para la medición y seguimiento de los requisitos especificados de las piezas que conforman el protector de cable. • Asegurar que la lámina de acero cumple con las especificaciones técnicas requeridas para las abrazaderas, las cañas y cuñas. • Solicitar los recursos necesarios que se requieran para la realización de la labor. • Operar la cizalla hidráulica. • Alineamiento de las láminas, cálculo y trazado del corte. • Interpretación de planos, especificaciones técnicas para el uso de las láminas de acero y herramientas usadas para el corte de las piezas. • Manejar información técnica relacionada con las especificaciones técnicas del producto. • Realizar el trazado del corte, las medidas de las abrazaderas, cañas y cuñas con la geometría de los bordes y formas para obtener las piezas requeridas para el proceso productivo. • Verificar la uniformidad del tamaño y forma de las piezas obtenidas según los planos y especificaciones técnicas	

Fuente: Autor

4.4.6 Manual de funciones del Operario del Equipo de Soldadura

Cuadro 44. Manual de funciones del Operario del Equipo de Soldadura

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO SOLDADOR	COD.06
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
1. DATOS DEL CARGO		
1.1 NOMBRE DEL CARGO	Soldador	
1.2 OBJETIVO DEL CARGO	Aplicar soldadura especial para construcción y reparación de protectores de cable.	
1.3 JEFE INMEDIATO	Supervisor	
2. PERFIL DEL CARGO		
2.1 EDUCACIÓN	Técnico en procesos de soldadura preferiblemente con CAP del SENA.	
2.2 EXPERIENCIA	Seis (6) meses de experiencia como soldador ASME y/o API en montaje, trabajos de soldadura de la industria petrolera. La experiencia puede ser homologada por el Registro de Calificación de Soldador emitido por el cliente.	
2.3 FORMACIÓN	Exigibles: • Inducción HSEQ • Inducción de Campo • Registro de calificación de Soldador OXY • Curso en Procesos de Soldadura. • Trabajo Avanzado en Alturas	
	Suministrables: Fundamentos básicos en salud Ocupacional, seguridad Industrial, ambiente y calidad y/o disposición para capacitarse en temas relacionados. Módulos OXY: • Manejo Ambiental • Áreas Clasificadas atmosferas peligrosas espacios confinados • Manejo de Productos Químicos • Elementos de Protección Personal parte 1 y 2 • Peligros Higiénicos y Ergonómicos • Permisos de Trabajo • Concepto de Peligro y Riesgo • Peligros Eléctricos, Mecánicos y Químicos • Teoría del fuego y manejo de extintores	

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.		PERFIL DEL CARGO SOLDADOR		COD.06																					
				Rev. 1 1 / Agosto / 18																					
		• Seguridad eléctrica • Trabajo en altura • Primeros Auxilios • Validación de competencias																							
2.4 HABILIDADES		Técnicas: • La preparación, alineado y aplicación de soldadura de producción. • Usar herramientas de mano y materiales de manera segura, apropiada y consistente. • Adquirir y evaluar la información necesaria para resolver el problema. • Trabajar disciplinado. • Mantener su herramienta de trabajo en buen estado de funcionalidad. • Otras habilidades: • Liderazgo positivo, trabajo en equipo, Creatividad y minuciosidad, flexibilidad, confiabilidad, autocontrol, tolerancia, escucha activa, iniciativa y autonomía.																							
2.5 AUTORIDAD		• Detener y corregir cualquier condición que pueda afectar la seguridad, salud y ambiente. • No realizar su trabajo si evidencia condiciones inseguras para su ejecución. • Actuar en caso de una situación de emergencia de acuerdo a su formación.																							
2.6 RENDICION DE CUENTAS		• Presentar el reporte diario de las actividades realizadas. • Identificar y reportar salidas no conformes de su proceso al jefe inmediato. • Reportar accidentes, incidentes o contingencias ambientales presentados en su área de trabajo de acuerdo a los procedimientos de la empresa. • Separar y segregar los residuos generados por las actividades realizadas. • Presentar diariamente la inspección pre-operacional de las máquinas y equipos antes de iniciar su labor.																							
3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES																									
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES																									
		<table><tr><td></td><td>Gestión Gerencial</td><td></td><td>Gestión de Compras</td></tr><tr><td></td><td>Gestión de Comercial</td><td></td><td>Talento Humano</td></tr><tr><td></td><td>Planeación</td><td></td><td>Contabilidad / Finanzas</td></tr><tr><td></td><td>HESQ</td><td></td><td>Mantenimiento</td></tr><tr><td></td><td>Operativa (Propia del cargo)</td><td></td><td>Operaciones</td></tr></table>			Gestión Gerencial		Gestión de Compras		Gestión de Comercial		Talento Humano		Planeación		Contabilidad / Finanzas		HESQ		Mantenimiento		Operativa (Propia del cargo)		Operaciones		
	Gestión Gerencial		Gestión de Compras																						
	Gestión de Comercial		Talento Humano																						
	Planeación		Contabilidad / Finanzas																						
	HESQ		Mantenimiento																						
	Operativa (Propia del cargo)		Operaciones																						
3.1.1 Funciones y Responsabilidades en Calidad																									
• Cumplir los procedimientos que apliquen en su proceso. • Participar activamente en las auditorías internas realizadas a su proceso. • Informar sobre la necesidad de cambios cuando se detecte una mejora.																									
3.1.2 Funciones y Responsabilidades HESQ																									
• Conocer y cumplir las políticas de seguridad, salud ocupacional, ambiente. • Conocer y cumplir los objetivos de seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente. • Participar en las actividades de capacitación en seguridad y salud en el trabajo definido en el plan de capacitación del SG-SST. • Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.																									
3.1.3 Funciones y Responsabilidades en Talento Humano																									
• Reportar oportunamente las horas extras, para el pago respectivo a las mismas. • Diligenciar las novedades de nómina por concepto de permisos, licencias y demás para el control respectivo de ausentismo llevado talento humano. • Diligenciar diariamente el control de asistencia diario. • Firmar el desprendible de nómina una vez ha sido notificado. • Diligenciar correcta y oportunamente su evaluación de desempeño.																									
3.1.4 Funciones y Responsabilidades en Mantenimiento																									
• Realizar, registrar y reportar diariamente las inspecciones preo-operacionales de maquinaria y equipos antes de operarlos. • Reportar fallas en las máquinas y equipos para que sean corregidas a través del reporte de novedades equipo y herramienta. • Cuidar las herramientas y equipo asignado para las labores diarias. • Asegurar el mantenimiento rutinario y limpieza general de las máquinas y equipos usados.																									

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO SOLDADOR	COD.06
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
3.1.5 Funciones y Responsabilidades en Metalmecánica - Realizar trabajos de soldaduras especiales y estructurales. - Fabricación y reparación de piezas metálicas y estructuras metálicas. - Revisar la OIT con los requisitos del alcance del trabajo a realizar. - Revisar planos y especificaciones del cliente con respecto al trabajo a desarrollar. - Asegurarse de que los planos adjuntos a la orden tengan visto de aprobación del supervisor del trabajo. - Diligenciamiento del reporte diario de trabajos realizados. - Supervisar los trabajos de las actividades asignadas al personal de apoyo. - Reportar diariamente el avance de los trabajos realizados. - Solicitar los materiales y recursos necesarios para la ejecución de los trabajos. - Reportar las novedades de herramienta y equipo al jefe inmediato. - Solicitar los formatos usados en las actividades diarias. - Calificarse en labores de soldadura según procedimientos del cliente.		
3.1.6 Funciones y Responsabilidades de orden Operativo - Fabricar y reparar de piezas y estructuras metálicas. - Mantener equipo para soldar al arco en buenas condiciones, usar electrodos en buenas condiciones y utilizar herramientas, accesorios, consumibles y equipos en buen estado - Cumplir con los estándares definidos para las actividades de soldadura. - Supervisar los trabajos de las actividades asignadas al personal de apoyo. - Reportar diariamente el avance de los trabajos realizados. - Solicitar los materiales y recursos necesarios para la ejecución de los trabajos. - Reportar las novedades de herramienta y equipo al jefe inmediato. - Diligenciar los registros de calidad y seguridad requeridos para las actividades realizadas. - Solicitar la adecuación correcta del sitio de trabajo, alejando los materiales combustibles del área, los obstáculos y elementos adversos como la presencia de agua, corrientes de aire o elementos contaminantes.		

Fuente: Autor

4.4.7 Manual de funciones del Operario del Equipo de Pintura

Cuadro 45. Manual de funciones del Operario del equipo de Pintura

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO PINTOR	COD.07
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
1. DATOS DEL CARGO		
1.1 NOMBRE DEL CARGO	Operario de Pintura	
1.2 OBJETIVO DEL CARGO	Realizar labores de aplicación de pintura a las diferentes partes que componen los protectores de cable.	
1.3 JEFE INMEDIATO	Supervisor	
2. PERFIL DEL CARGO		
2.1 EDUCACIÓN	Técnico en pintura industrial del SENA.	
2.2 EXPERIENCIA	Experiencia mínima de seis (6) meses en pintura de superficies metálicas.	
2.3 FORMACIÓN	Exigibles: Inducción HSEQ	
	Suministrables: Fundamentos básicos en salud Ocupacional, seguridad Industrial, ambiente y calidad y/o disposición para capacitarse en temas relacionados. Módulos OXY:	

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO PINTOR		COD.07																				
			Rev. 1 1 / Agosto / 18																				
	• Manejo Ambiental • Áreas Clasificadas atmosferas peligrosas espacios confinados • Manejo de Productos Químicos • Elementos de Protección Personal parte 1 y 2 • Peligros Higiénicos y Ergonómicos • Concepto de Peligro y Riesgo • Peligros Eléctricos, Mecánicos y Químicos • Teoría del fuego y manejo de extintores • Seguridad eléctrica • Primeros Auxilios																						
2.4 HABILIDADES	• Liderazgo positivo, trabajo en equipo, creatividad y minuciosidad, flexibilidad, confiabilidad, autocontrol, tolerancia, escucha activa, iniciativa y autonomía.																						
2.5 AUTORIDAD	• Detener y corregir cualquier condición que pueda afectar la seguridad, salud y ambiente. • No realizar su trabajo si evidencia condiciones inseguras para su ejecución. • Actuar en caso de una situación de emergencia de acuerdo a su formación.																						
2.6 RENDICION DE CUENTAS	• Presentar el reporte diario de las actividades realizadas. • Identificar y reportar salidas no conformes de su proceso al jefe inmediato. • Reportar accidentes, incidentes o contingencias ambientales presentados en su área de trabajo de acuerdo a los procedimientos de la empresa. • Separar y segregar los residuos generados por las actividades realizadas. • Presentar diariamente la inspección pre-operacional de las máquinas y equipos antes de iniciar su labor.																						
3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES																							
3.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES																							
	<table><tr><td></td><td>Gestión Gerencial</td><td></td><td>Gestión de Compras</td></tr><tr><td></td><td>Gestión de Comercial</td><td></td><td>Talento Humano</td></tr><tr><td></td><td>Planeación</td><td></td><td>Contabilidad / Finanzas</td></tr><tr><td></td><td>HESQ</td><td></td><td>Mantenimiento</td></tr><tr><td></td><td>Operativa (Propia del cargo)</td><td></td><td>Operaciones</td></tr></table>		Gestión Gerencial		Gestión de Compras		Gestión de Comercial		Talento Humano		Planeación		Contabilidad / Finanzas		HESQ		Mantenimiento		Operativa (Propia del cargo)		Operaciones		
	Gestión Gerencial		Gestión de Compras																				
	Gestión de Comercial		Talento Humano																				
	Planeación		Contabilidad / Finanzas																				
	HESQ		Mantenimiento																				
	Operativa (Propia del cargo)		Operaciones																				
3.1.1 Funciones y Responsabilidades en Calidad																							
• Cumplir los procedimientos que apliquen en su proceso. • Participar activamente en las auditorías internas realizadas a su proceso. • Informar sobre la necesidad de cambios cuando se detecte una mejora.																							
3.1.2 Funciones y Responsabilidades HESQ																							
• Conocer y cumplir las políticas de seguridad, salud ocupacional, ambiente. • Conocer y cumplir los objetivos de seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente. • Participar en las actividades de capacitación en seguridad y salud en el trabajo definido en el plan de capacitación del SG-SST. • Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.																							
3.1.3 Funciones Y Responsabilidades Talento Humano																							
• Reportar oportunamente las horas extras, para el pago respectivo a las mismas. • Diligenciar las novedades de nómina por concepto de permisos, licencias y demás para el control respectivo de ausentismo llevado talento humano. • Diligenciar diariamente el control de asistencia diario. • Firmar el desprendible de nómina una vez ha sido notificado. • Diligenciar correcta y oportunamente su evaluación de desempeño.																							
3.1.4 Funciones Y Responsabilidades Mantenimiento																							
• Realizar, registrar y reportar diariamente las inspecciones preo-operacionales de maquinaria y equipo antes de operarlos. • Reportar fallas en las máquinas y equipos para que sean corregidas a través del reporte de novedades equipo y herramienta. • Cuidar las herramientas y equipo asignado para las labores diarias. • Asegurar el mantenimiento rutinario y limpieza general de las máquinas y equipos usados.																							
3.1.5 Funciones Y Responsabilidades Operativas																							

 TECNORIENTE WELL SERVICES AND GENERATION S.A.S.	PERFIL DEL CARGO PINTOR	COD.07
		Rev. 1 1 / Agosto / 18
• Realizar todas las actividades de las obras asignadas relacionadas con la aplicación de pintura en las partes de los protectores de cable. • Informar al jefe inmediato o responsable del trabajo las actividades realizadas diariamente. • Atender instrucciones relacionadas con el alcance de las actividades a ejecutar. • Preparación y alistamiento de materiales siguiendo instrucciones del jefe inmediato. • Realizar las labores ordenadas al supervisor inmediato. • Informar en caso de novedades y anormalidades en el trabajo. • Usar los EPPS adecuados de acuerdo a las áreas de trabajo a visitar y reportar la necesidad de cambio en caso de deterioro o pérdida. • Realizar la limpieza, orden y aseo en su puesto de trabajo. • Disponer adecuadamente los residuos generados de acuerdo a las estaciones de reciclaje instaladas en las áreas de trabajo y el plan de manejo ambiental del cliente si aplica		

Fuente: Autor

4.5 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

Para efectos de la Constitución de la Empresa y dado que esta ya está formalmente constituida su minuta ya se ha elaborado y registrado en la Cámara de Comercio de Arauca y de acuerdo a la actividad C3311: Construcción, mantenimiento y reparación especializada de productos elaborados en metal; por lo que se obvia como parte integral de este proyecto.

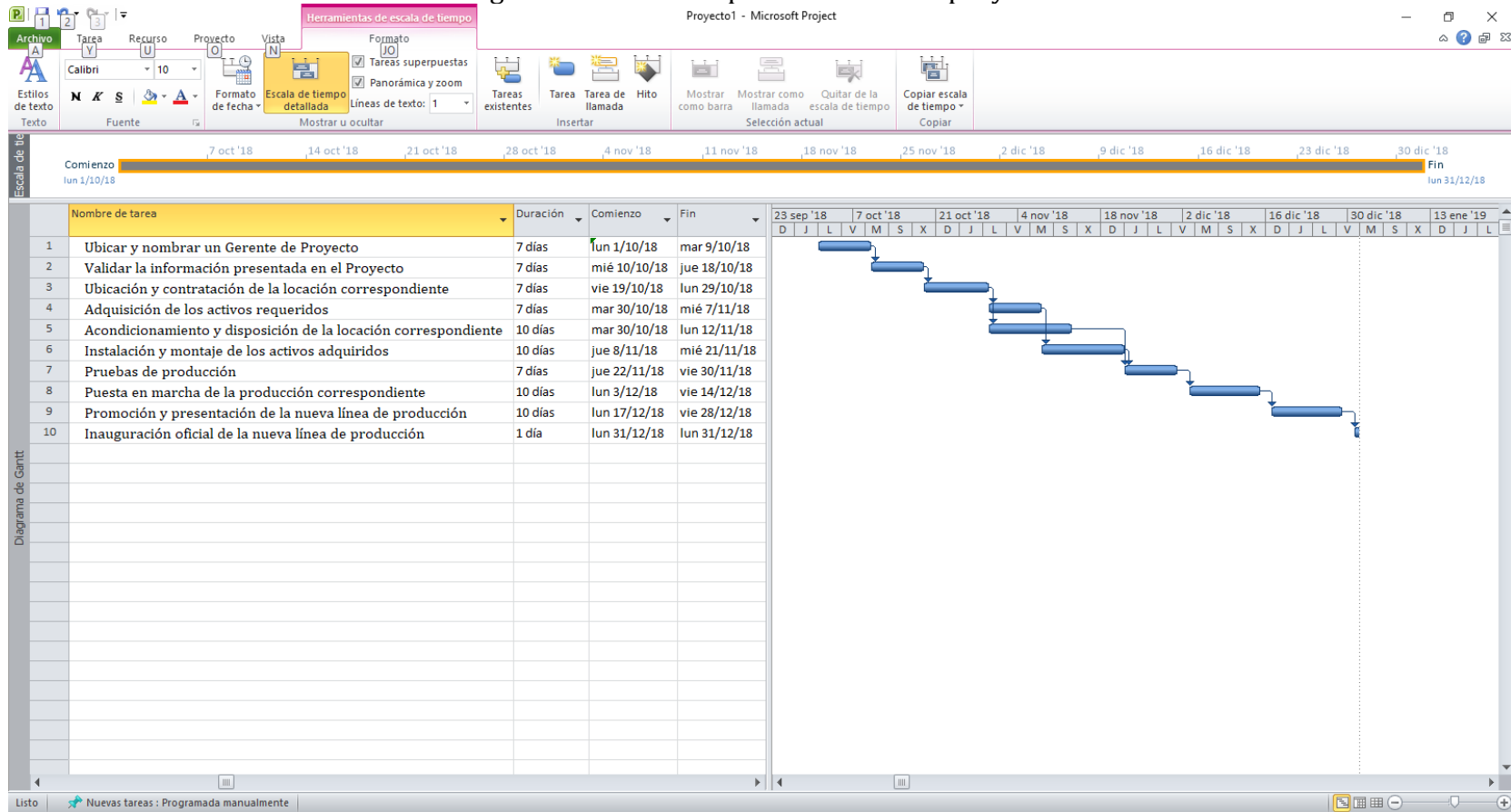
4.5.1 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PARA LA PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha del proyecto tendrá una duración aproximada de ejecución de 2,5 meses, iniciando el 1 de Octubre de 2018 y finalizando el 15 de Diciembre de 2018, todo esto con el fin de formalizar el aprovechamiento y explotación del proyecto a partir del 1 de enero del año 2019; donde serán tenidas en cuenta las siguientes actividades:

- 1 Ubicar y nombrar un Gerente de Proyecto
- 2 Validar la información presentada en el Proyecto
- 3 Ubicación y contratación de la locación correspondiente
- 4 Adquisición de los activos requeridos
- 5 Acondicionamiento y disposición de la locación correspondiente
- 6 Instalación y montaje de los activos adquiridos
- 7 Pruebas de producción
- 8 Puesta en marcha de la producción correspondiente
- 9 Promoción y presentación de la nueva línea de producción
- 10 Inauguración oficial de la nueva línea de producción

Esta implementación se extiende en la siguiente figura, la que es presentada como una programación de actividades desde Project Ms.

Figura 30. Plan de implementación del proyecto



Fuente: Autor

5. ESTUDIO, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA

5.1 GENERALIDADES

Para la correspondiente evaluación del presente proyecto se han establecido los siguientes criterios, con los que se procederá a realizar tanto el estudio como el análisis que favorezca la respectiva evaluación financiera:

- **Ubicación en el tiempo:** Agosto de 2018, estando previsto su opuesta en marcha a comienzos del año 2019, en las condiciones previstas dentro del documento.
- **Horizonte:** Cinco (5) años contados a partir del 1° de enero de 2019.
- **Criterio de proyección:** A precios corrientes
- **Herramientas de evaluación:** Se han considerado como herramientas para la presente evaluación, las que al momento de definir la factibilidad del proyecto serán la parte esencial, acudiendo a las siguientes:
 - ✓ **Valor Presente Neto “VPN”.** Indicador que define el resultado del proyecto, considerando sus ingresos y egresos a precios de hoy; para lo cual se establece la correspondiente Tasa Costo de Oportunidad “TCO”, la cual hace referencia al costo de la inversión en el proyecto comparado con el costo que tendría si la inversión es destinada para otros fines.
 - ✓ **Tasa Interna de Retorno “TIR”.** Indicador que señala cual es la rentabilidad del proyecto suponiendo que los ingresos serán reinvertidos directa y automáticamente de manera simultánea, empleando la misma tasa; lo que hace que al aplicar esta tasa de descuento, al flujo de caja producirá un VPN = “0”
 - ✓ **Tasa Verdadera de Retorno “TVR”.** Indicador que muestra la rentabilidad del inversionista, con la que se supera el concepto de la TIR, puesto que los ingresos serán reinvertidos a la TCO.
 - ✓ **Relación Beneficio costo “B/C”.** Indicador que separa los ingresos de los egresos del proyecto durante su horizonte, para finalmente determinar la razón de proporción entre los mismos.

5.2 INVERSIONES DEL PROYECTO

Sobre la valoración de la inversión inicial de este plan de negocio, la que asciende al a suma de \$ 600'000.000 COP; aportado en su totalidad por la empresa TECNORIENTE SAS. A continuación se evidencia en el cuadro 46 los valores para la inversión del proyecto motivo de estudio, teniendo en cuenta el incremento por efecto inflacionario.

Cuadro 46. Plan de Inversión

CUENTA	PERÍODO					
	0	1	2	3	4	5
GASTOS PREVIOS A LA PRODUCCIÓN	51.000.000	1.044.200	1.090.354	1.138.547	1.188.871	0
• Registro Mercantil	1.000.000	1.044.200	1.090.354	1.138.547	1.188.871	
• Iniciación y puesta en marcha	50.000.000					
INVERSIONES FIJAS	352.506.000	0	0	10.550.000	0	0
• Maquinaria y equipo	341.956.000					
• Muebles y enseres	10.550.000			10.550.000		
CAPITAL DE TRABAJO	196.494.000					
TOTAL PLAN DE INVERSIÓN	600.000.000	1.044.200	1.090.354	11.688.547	1.188.871	0

Fuente: Autor

5.2.1 Gastos previos al inicio de la producción

Dadas las características propias del proyecto, máxime cuando ya está formalmente constituida la empresa donde el proyecto aplicará, y cuando se entiende esta como una nueva línea de producción, ha establecido la suma de \$ 51'000.000 COP como gastos previos a la producción para contribuir con las exigencias del debido registro comercial que anualmente se debe realizar a través de a correspondiente Cámara de Comercio y para atender la puesta en marcha del proyecto.

5.2.2 Inversiones Fijas

Las inversiones fijas requeridas para este proyecto, y que son tenidas en cuenta, tales como: maquinaria, equipos, muebles y enseres. Son relacionadas en los cuadros 47, 48 y 49, con una inversión total que asciende a \$ 352'506.000 COP.

Cuadro 47. Maquinaria y equipo

ÍTEM	CANT	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Troqueladora 125 Ton	1	50.880.000	50.880.000
Troqueladora 100 Ton	1	42.582.000	42.582.000
Troqueladora 60 Ton	2	22.674.000	45.348.000
Troqueladora 40 Ton	5	19.908.000	99.540.000
Troqueladora 25 Ton	1	17.697.000	17.697.000
Troqueladora 20 Ton	1	10.509.000	10.509.000
TOTAL			266.556.000

Fuente: Autor

Cuadro 48. Maquinaria y equipo adicional

ÍTEM	CANT	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Cizalla Hidráulica	1	26.000.000	26.000.000
Equipo de soldadura	1	9.500.000	9.500.000
Equipo de pintura	2	2.800.000	5.600.000
Herramientas menores	1	7.800.000	7.800.000
Mesones de trabajo	6	2.700.000	16.200.000
Balanza electrónica	1	2.500.000	2.500.000
Monta-carga manual	2	3.900.000	7.800.000
TOTAL			75.400.000

Fuente: Autor

Cuadro 49. Muebles y enseres

ÍTEM	CANT	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Computador	2	2.000.000	4.000.000
Estabilizador corriente	2	100.000	200.000
Teléfono inalámbrico	2	100.000	200.000
Aire acondicionado	1	2.200.000	2.200.000
Escritorios ejecutivos	3	700.000	2.100.000
Sillas ejecutivas	3	250.000	750.000
Sillas espera	2	150.000	300.000
Archivador	1	250.000	250.000
Impresora	1	550.000	550.000
TOTAL			10.550.000

Fuente: Autor

5.2.3 Capital de Trabajo

El capital de trabajo se ha establecido en la suma de \$ 196.494.000 COP, valor con el que se espera poder atender el manejo de la empresa para garantizar su debido funcionamiento hasta una vez se logre cerrar el ciclo de: Compras de materias primas e insumos - Producción – Venta – Cobro – Pago a proveedores.

5.3 COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO

5.3.1 Costos fijos

Entendidos los costos fijos, como aquellos que no varían con los cambios en el volumen de las ventas o en el nivel de producción, se presentan de manera proyectada

para los cinco (5) años de horizonte del proyecto, según se registra en el cuadro 50; teniendo como soporte los cuadros 16 y 29 de este documento, al igual que los cuadros 51 y 52, donde es calculada la Depreciación y del Valor de Salvamento correspondiente, junto con la debida participación de los activos fijos (Inversiones fijas), de acuerdo con la asignación de los mismos, según su propio horizonte de vida útil, lo que hace que en el caso de la maquinaria con un horizonte de diez (10) años, la consideración se haya tenido en cuenta para calcular el valor de salvamento de manera anticipada y para los muebles y enseres esta también se haya tenido en cuenta sobre la base de su propio horizonte, el que fue estimado en 2,5 Años, lo que hace que a la mitad del horizonte de dé una reposición de los mismos.

Cuadro 50. Costos fijos de producción proyectados

ÍTEM	VALOR				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Amortización de Diferidos	11.000.000	11.486.200	11.993.890	12.524.020	13.077.582
Arriendos	60.000.000	62.652.000	65.421.218	68.312.836	71.332.264
Depreciación	40.531.563	42.323.058	44.193.738	46.147.101	48.186.803
Mano de Obra	172.062.301	179.667.454	187.608.756	195.901.063	204.559.890
Mantenimiento	61.440.000	64.155.648	66.991.327	69.952.344	73.044.238
Otros costos fijos de producción	56.400.000	58.892.880	61.495.946	64.214.066	67.052.328

Fuente: Autor

Respecto de la mano de obra, esta se presenta debidamente ajustada tanto para los costos de producción, como para todas erogaciones por este mismo concepto, con todos los ítems propios de la carga prestacional legal, más algunos pagos adicionales propios de la empresa TECNORIENTE SAS, tal como se precisa a continuación:

- Cesantías: 8,33%
- Interese a las cesantías: 1,00%
- Primas: 8,33%
- Vacaciones: 4,17%
- Pensiones: 12,00%
- Salud: 8,50%
- ARL: 2,00%
- Parafiscales: 9,00%
- Adicionales: 9,20%
- **TOTAL: 62,53%**

Cuadro 51. Calculo de la Depreciación y del Valor de Salvamento a Cinco (5) Años

ACTIVOS FIJOS	VALOR TOTAL	VIDA ÚTIL (Años)	VALOR DE SALVAMENTO	VALOR DE SALVAMENTO APLICADO (5 A)	DEPERECIACIÓN ANUAL
Maquinaria y equipo	266.556.000	10,0	26.655.600	146.605.800	23.990.040
Maquinaria y equipo adicional	75.400.000	5,0	7.540.000	7.540.000	13.572.000
Muebles y enseres	10.550.000	2,5	0	0	4.220.000
TOTAL	352.506.000		34.195.600	154.145.800	41.782.040

Fuente: Autor

Cuadro 52. Participación de la Depreciación

DEPRECIACIÓN	PARTICIPACIÓN	CANTIDAD
Producción	97,01%	40.531.563
Administración	2,99%	1.250.477
TOTAL	100,00%	41.782.040

Fuente: Autor

5.3.2 Costos variables

De acuerdo al volumen de la producción y de las ventas, se establecen los costos de: Energía, materias primas e insumos y servicios públicos domiciliarios; como costos variables, los que se ven reflejados en el cuadro 53, y el que a su vez está soportado sobre los cuadros 15, 16, 18 y 28 de este documento.

Cuadro 53. Costos variables de producción proyectados

ÍTEM	VALOR				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Energía	4.800.000	5.012.160	5.233.697	5.465.027	5.706.581
Materias primas e insumos	1.249.340.834	1.328.588.694	1.507.247.248	1.709.776.778	1.941.456.940
Servicios públicos domiciliarios	10.800.000	11.277.360	11.775.819	12.296.311	12.839.807

Fuente: Autor

5.3.3 Gastos Operacionales

Para los gastos operacionales, se ha preferido integrar tanto los administrativos, como los de mercadeo y ventas, por la facilidad para su análisis y la baja cuantía que representan respecto de total de los egresos en los estados de resultados. Teniendo en cuenta todos los ítems que participan se presentan de forma genérica; y haciéndolo como en los costos, también de manera proyectada. Todos estos gastos están debidamente presentados en el cuadro 54, el que a su vez se soporta con los cuadros 35 y 37 previamente entregados y en los cuadros 51 y 54, presentados sobre la base

de los mismos cinco (5) años correspondientes al horizonte del proyecto, previamente definido.

Cuadro 54. Gastos operacionales proyectados

ÍTEM	VALOR				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Amortización de diferidos	11.092.394	11.582.678	12.094.633	12.629.215	13.187.427
Depreciación	1.250.477	1.305.748	1.363.462	1.423.727	1.486.656
Internet y Telefonía	1.800.000	1.879.560	1.962.637	2.049.385	2.139.968
Mano de Obra	53.490.390	55.854.665	58.323.441	60.901.337	63.593.176
Material promocional	4.200.000	4.385.640	4.579.485	4.781.899	4.993.258
Papelería	4.200.000	4.385.640	4.579.486	4.781.898	4.993.259
Servicios públicos domiciliarios	4.200.000	4.385.640	4.579.485	4.781.899	4.993.258

Fuente: Autor

Para la amortización de diferidos se tuvo en cuenta los resultados de las inversiones propias de los Gastos previos a la producción requerida, y que se evidenciaron oportunamente.

Cuadro 55. Calculo de la Amortización de Diferidos a Cinco (5) Años

ACTIVOS DIFERIDOS	VALOR TOTAL	VIDA ÚTIL (Años)	VALOR DE LA AMORTIZACIÓN
Valor Total	55.461.972	5,0	11.092.394
TOTAL	55.461.972		11.092.394

Fuente: Autor

Por recomendación del Contador General de la Empresa TECNORIENTE SAS esta reclamará al proyecto un 50% después de la utilidad operacional para cubrir los gastos y costos y financiación requerida y que no están contemplados en este documento, por ser considerados de reserva de la empresa. Información que se verá reflejada en los estados de resultados del proyecto.

5.4 BENEFICIOS DEL PROYECTO

5.4.1 Producción real

Al revisar la capacidad instalada de la empresa (95.904 Unidades / Año), tal como se estableció en el cuadro 31, y sobre la base del mercado al que se aspira entrar a participar en los años futuros, según el cuadro 5; se puede establecer la producción

real, y el factor de proyección correspondiente “FP”; lo que de paso muestra los niveles de productividad o de eficiencia productiva en la nueva línea de producción para empresa TECNORIENTE SAS.

Cuadro 56. Cálculo de la producción real y del factor de proyección correspondiente

AÑO	DEMANDA	PRODUCCIÓN REAL	“FP”
2019	60.803	60.803	0,634
2020	66.883	66.883	0,697
2021	73.572	73.572	0,767
2022	80.929	80.929	0,844
2023	89.022	89.022	0,928

Fuente: Autor

5.4.2 Cálculo del valor esperado en la venta

Ahora bien, para efecto de cálculos y facilidad en los mismos, se recurre a la información presentada en los cuadros 7 y 21 y que se refieren a los precios de venta y a las unidades estimadas a producir cada año por referencia de producto; esto para fijar por el método estadístico del “Valor Esperado”, un valor representativo de los productos entregados, como valor unitario de venta; tal como se presenta en el cuadro 57, lo que representa un valor de \$ 126.115,08 COP.

Cuadro 57. Cálculo del valor esperado en el precio de venta

ÍTEMS	CANTIDAD ACUMULADA	FRECUENCIA	PRECIO VENTA	VALOR ESPERADO
5 1/2"	17.072	4,55%	133.464	6.077,35
4 1/2"	160.659	42,85%	127.727	54.733,57
3 1/2"	179.981	48,01%	124.383	59.710,91
2 7/8"	17.204	4,59%	121.890	5.593,24
TOTAL	374.916	100,00%		126.115,08

Fuente: Autor

5.5 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS

5.5.1 Estado de resultados proyectados “UNE”

Para alistar y favorecer la respectiva evaluación financiera del proyecto, se hace necesario establecer el estado de resultados y proyectarlo, donde se establecen todos los valores de ingresos y egresos en cada una de las cuentas, para cada uno de los años, con el fin de determinar la Utilidad Neta del Ejercicio “UNE”, teniendo en cuenta

que dicha proyección será registrada precios corrientes, con un horizonte cinco (5) años, tal como se presenta en el cuadro 58, donde se ha establecido un impuesto a la renta del 35% y un gasto de participación del 50%.

5.5.2 Flujo neto de caja

Una vez obtenida la UNE se procede a calcular el Flujo Neto de Caja “FNC”, con el que realizará la evaluación financiera propiamente, tal como se presenta seguidamente en el cuadro 59.

Cuadro 58. Estado de resultados proyectados

ESTADO DE RESULTADOS	PERÍODOS				
	1	2	3	4	5
Ingresos bruto por ventas	7.668.175.282	8.434.954.976	9.278.538.754	10.206.367.407	11.227.016.759
Descuentos por ventas	1.917.043.821	2.108.738.744	2.319.634.689	2.551.591.852	2.806.754.190
Ingreso neto por ventas	5.751.131.462	6.326.216.232	6.958.904.066	7.654.775.555	8.420.262.569
Costos de producción	1.666.467.093	1.764.151.933	1.962.062.381	2.184.694.741	2.437.366.277
Costos fijos de producción	401.526.259	419.273.719	437.805.617	457.156.625	477.362.949
Amortización de diferidos	11.092.394	11.582.678	12.094.633	12.629.215	13.187.427
Arriendos	60.000.000	62.652.000	65.421.218	68.312.836	71.332.264
Depreciación	40.531.563	42.323.058	44.193.738	46.147.101	48.186.803
Mano de obra	172.062.301	179.667.454	187.608.756	195.901.063	204.559.890
Mantenimiento	61.440.000	64.155.648	66.991.327	69.952.344	73.044.238
Otros costos fijos de producción	56.400.000	58.892.880	61.495.946	64.214.066	67.052.328
Costos variables de producción	1.264.940.834	1.344.878.214	1.524.256.764	1.727.538.116	1.960.003.328
Energía	4.800.000	5.012.160	5.233.697	5.465.027	5.706.581
Materias primas e insumos	1.249.340.834	1.328.588.694	1.507.247.248	1.709.776.778	1.941.456.940
Servicios públicos domiciliarios	10.800.000	11.277.360	11.775.819	12.296.311	12.839.807
Utilidad Bruta	4.084.664.369	4.562.064.299	4.996.841.684	5.470.080.814	5.982.896.292
Gastos operacionales	67.890.390	70.891.145	74.024.534	77.296.418	80.712.919
Amortización de diferidos	11.092.394	11.582.678	12.094.633	12.629.215	13.187.427
Depreciación	1.250.477	1.305.748	1.363.462	1.423.727	1.486.656
Internet y telefonía	1.800.000	1.879.560	1.962.637	2.049.385	2.139.968
Mano de obra	53.490.390	55.854.665	58.323.441	60.901.337	63.593.176
Material promocional	4.200.000	4.385.640	4.579.485	4.781.899	4.993.258
Papelería	4.200.000	4.385.640	4.579.486	4.781.898	4.993.259

Servicios públicos domiciliarios	4.200.000	4.385.640	4.579.485	4.781.899	4.993.258
Utilidad operacional	4.016.773.979	4.491.173.154	4.922.817.150	5.392.784.396	5.902.183.373
Gastos de participación	2.008.386.990	2.245.586.577	2.461.408.575	2.696.392.198	2.951.091.686
Utilidad antes de impuesto	2.008.386.990	2.245.586.577	2.461.408.575	2.696.392.198	2.951.091.686
Impuestos	702.935.446	785.955.302	861.493.001	943.737.269	1.032.882.090
Utilidad neta del ejercicio "UNE"	1.305.451.543	1.459.631.275	1.599.915.574	1.752.654.929	1.918.209.596

Fuente: Autor

Cuadro 59. Flujo neto de caja

FLUJO NETO DE CAJA	PERÍODOS					
	0	1	2	3	4	5
Utilidad neta del ejercicio "UNE"		1.305.451.543	1.459.631.275	1.599.915.574	1.752.654.929	1.918.209.596
Inversión	-600.000.000	-1.044.200	-1.090.354	-11.688.547	-1.188.871	0
Capital trabajo						196.494.000
Amortización de diferidos		11.092.394	11.582.678	12.094.633	12.629.215	13.187.427
Depreciación		40.531.563	42.323.058	44.193.738	46.147.101	48.186.803
Valor de salvamento						34.195.600
R A F N D						0
Amortización a la deuda		0	0	0	0	0
FNC	-600.000.000	1.356.031.301	1.512.446.658	1.644.515.397	1.810.242.374	2.210.273.426

Fuente: Autor

5.6 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Tal como oportunamente se presentó, este proyecto será evaluado con:

- VPN
- TIR
- TVR
- B/C

Tasa Costo de oportunidad corriente del 28,00% anual, según indicaciones de la empresa TECNORIENTE SAS. Con la que se obtienen los siguientes Indicadores Financieros:

Cuadro 60. Indicadores Financieros

INDICADOR	VALOR
VPN	\$ 3.484.331.749,01
TIR	236,10% Anual
TVR	87,85% Anual
B/C	6,81

Fuente: Autor

Información que al ser leída e interpretada, precisa que el proyecto es financieramente factible por cuanto:

- $VPN > 0$
- $TIR > TCO$
- $TVR > TCO$
- $B/C > 1,00$

Precisando que estos valores que parecen exorbitantes, no lo son, por cuanto el proyecto está referido a una nueva línea de producción de la empresa TECNORIENTE SAS y no es por si solo la empresa en su totalidad, queriendo con ello decir que la rentabilidad del inversionista es de apenas el 87,85% anual; asumiendo él todos los riesgos de un sector tan incierto por estos tiempos, como lo es el Petrolero; además que dicho valor corresponde ligeramente a un valor superior el esperado, según se presentó en el cuadro 6, donde el valor de ganancia es del 82%; lo que confirma su factibilidad favorable para la inversión.

5.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

Para establecer el Punto de Equilibrio se recurre a la siguiente ecuación:

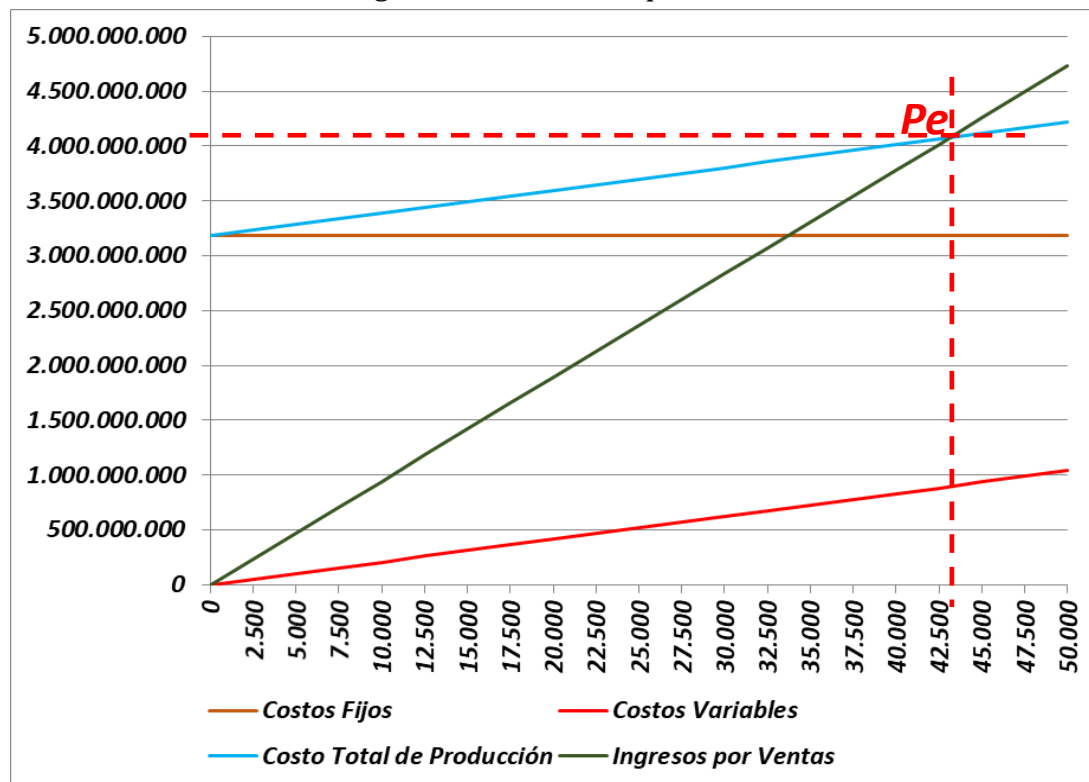
$$Pe = CF / (PUV - CUV)$$

Donde:

- **Pe:** Punto de equilibrio
- **CF:** Costo fijo
- **PUV:** Precio unitario de venta
- **CUV:** Costo unitario variable

Sabiendo que el Punto de Equilibrio, hace referencia al nivel de ventas donde los costos fijos y variables se encuentran cubiertos por los ingresos propios de la ventas. Además, de acuerdo con la gráfica obtenida en el proyecto se muestra para el primer año de producción las cantidades en el cual la empresa logra cubrir sus costos. Ahora bien, al incrementar sus ventas, logrará ubicarse por encima del punto de equilibrio y se obtendrá beneficio positivo. A continuación se puede evidenciar la gráfica obtenida.

Figura 31. Punto de equilibrio



Fuente: Autor

5.8 BALANCE GENERAL DE ENTRADA

El balance general como herramienta contable muestra detalladamente los activos, los pasivos y el patrimonio con el que contara para este caso, el proyecto, no la empresa, por cuanto este hace referencia a un proyecto dentro de la misma; y que es

presentado a continuación en el cuadro 61, según las normas internacionales que rigen para estos efectos.

Cuadro 61. Balance general de entrada

BALANCE GENERAL			
(De inicio)			
TECNORIENTE SAS			
PROYECTO: "PROTECTORES DE CABLE ESP"			
Agosto 30 de 2018			
ACTIVOS			600.000.000
ACTIVOS CORRIENTES		196.494.000	
Caja y Bancos	196.494.000		
ACTIVOS FIJOS		352.506.000	
• Maquinaria y equipo	341.956.000		
• Muebles y enseres	10.550.000		
ACTIVOS DIFERIDOS		51.000.000	
Gastos previos a la producción	51.000.000		
PASIVOS			0
PASIVOS CORRIENTES		0	
Obligaciones Bancarias CP	0		
PASIVOS CORRIENTES		0	
Obligaciones Bancarias LP	0		
PATRIMONIO			600.000.000
CAPITAL SOCIAL		600.000.000	
Aportes socios	600.000.000		
PASIVOS + PATRIMONIO			600.000.000

Fuente: Autor

6. CONCLUSIONES

Una vez concluida la formulación y evaluación de este proyecto se concluye:

- Existe un mercado potencial dentro del territorio colombiano, que se puede acceder desde la propuesta que se plantea en este estudio, la que hace manifiesta la viabilidad para la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP en la empresa TECNORIENTE SAS., y al que se facilita su ingreso dada la experiencia, participación y conocimiento del sector petrolero.
- El estudio técnico, muestra la opción de alcanzar los estándares requeridos para atender al mercado existente bajo las exigencias técnicas requeridas donde el proceso de producción es fácilmente alcanzable dada la formación disciplinar del autor; el tamaño es igualmente alcanzable dado el respaldo y apalancamiento existente por parte de la empresa TECNORIENTE SAS., sin tener que recurrir a financiamiento alguno para lograr alcanzar la participación que se espera dentro del mercado nacional. Finalmente la localización estaba prácticamente predefinida, validación que se demuestra después del estudio correspondiente, con un amplio despliegue desde la micro-localización del mismo.
- El planteamiento previsto de orden administrativo y legal, que responda a las expectativas propias del proyecto es fácilmente lograble dado el respaldo de la empresa TECNORIENTE SAS., dado su recorrido empresarial y la consolidación del mismo, donde la contratación requerida es fundamentalmente para soportar la línea de producción, bajo el amparo de la existente dentro de la estructura de la empresa.
- Al realizar el estudio, análisis y evaluación financiera del proyecto, se ha podido determinar que la inversión requerida puede ser solventada directamente por la empresa sin tener que recurrir a financiación alguna, que los costos favorecen la rentabilidad esperada, lo que muestra que la factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de protectores de cable ESP, es alcanzable.
- El proyecto desde su formulación y evaluación muestra que existe factibilidad técnica, administrativa y financiera para su debida puesta en marcha, de manera tal se puede proceder a la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP a partir del planteamiento de este plan de negocio para la empresa TECNORIENTE SAS.

7. RECOMENDACIONES

Una vez concluida la formulación y evaluación de este proyecto el autor recomienda:

- Proceder a la creación de una línea de producción de protectores de cable ESP a partir del planteamiento de este plan de negocio para la empresa TECNORIENTE SAS.
- Atender todos los planteamientos de orden técnico, administrativo y financiero para no correr riesgos por acciones no previstas desde la formulación del mismo.
- Seguir la propuesta establecida para la puesta en marcha, del proyecto, según los parámetros establecidos desde esta formulación.
- Consolidar el mercado nacional y ganar la experiencia y posicionamiento técnico y comercial, de manera tal que en un tiempo no muy lejano se puedan mirar otras opciones de participación por fuera del territorio colombiano dentro del sector petrolero.

3. BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA NACIONAL DE HIROCARBUROS. La cadena de valor del sector hidrocarburos. [En línea] [Citado 12 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/portalregionalizacion/Paginas/LA-CADENA-DEL-SECTOR-HIDROCARBUROS.aspx>
- AGENCIA NACIONAL DE HIROCARBUROS. Los roles institucionales. [En línea] [Citado 11 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/portalregionalizacion/Paginas/LOS-ROLES-INSTITUCIONALES.aspx>
- ÁLVAREZ, L. Metodología para el diseño de troqueles de corte de chapa metálica. Trabajo de grado. Cali: Universidad Autónoma de Occidente. Programa de ingeniería mecánica, 2009.
- BACA URBINA, G. Evaluación de proyectos. México: Mc Graw Hill, 2010. p. 46
- HURTADO, H. y HERNÁNDEZ, J. Plan de negocio para la creación de una empresa de metalmecánica. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad Santo Tomás. Facultad de ingeniería mecánica, 2016.
- JIMÉNEZ, S. y NADER, G. Diseño del plan de mercadeo del Taller Metalmecánico SERVITEC Ltda. Trabajo de grado. Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar. Programa de Ingeniería Industrial, 2004.
- MALAGÓN, A. La competitividad del sector de hidrocarburos en las diferentes regiones de Colombia. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. [En línea] [Citado 15 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/la-anh/Gestin%20Documental/La%20competitividad%20del%20sector%20de%20hidrocarburos%20en%20las%20diferentes%20regiones%20de%20Colombia.pdf>
- PREINDEC S.A. Protectores de cable. [En línea] [Citado 11 de julio 2018]. Disponible en: <http://preindec.com/data-sheets/>
- RODRÍGUEZ, L. Plan de negocios para la creación de empresa importadora de herramientas Mental Metal S.A.S. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad EAN, Facultad de ingeniería, 2012.
- SIMEICA SAS. Protectores de cable. [En línea] [Citado 128 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.simelca.com.co/protector-de-cable/>
- STANTON, W., ETZEL, M. y WALKER, B. Fundamentos de marketing. Bogotá: Mc Graw Hill, 2007. p.343
- SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. Desempeño del sector hidrocarburos informe. [En línea] [Citado 17 de julio 2018]. Disponible en: <https://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/Hidrocarburos.pdf>
- SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. Desempeño del sector hidrocarburos informe. [En línea] [Citado 17 de julio 2018]. Disponible en: <https://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/Hidrocarburos.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Modelo encuesta

Objetivo: Realizar un estudio de mercados para la creación de una línea de negocio dedicada a la construcción y comercialización de abrazaderas industriales o protectores de cable para extracción de hidrocarburos en la empresa Tecnoriente S.A.S.

Dirigido a: Empresas industriales del sector hidrocarburos a nivel nacional.

Cuestionario

1. Tipo de protectores que utiliza

- ☐ Abrazaderas para sello ☐ Abrazaderas para bomba
☐ Abrazaderas para separador de gas ☐ Ninguna

2. Tipo de protectores según medida de tubería

- ☐ 2 7/8" ☐ 3 1/2" ☐ 4 1/2" ☐ 5 1/2" ☐ Ninguna

3. Tipo de protectores según medida de cable

- ☐ # 1 ☐ # 2 ☐ # 4 ☐ 11 X 11 ☐ Ninguna

4. Frecuencia con qué realiza sus pedidos de protectores

- ☐ Semanal ☐ Quincenal ☐ Mensual ☐ Trimestral ☐ Semestral

5. Cantidad de protectores que en promedio solicita en sus pedidos

Tipo de tubería	Cantidad	Tipo de cable	Cantidad
2 7/8"	Entre ____ y ____ unid.	# 1	Entre ____ y ____ unid.
3 1/2"	Entre ____ y ____ unid.	# 2	Entre ____ y ____ unid.
4 1/2"	Entre ____ y ____ unid.	# 4	Entre ____ y ____ unid.
5 1/2"	Entre ____ y ____ unid.	11 X 11	Entre ____ y ____ unid.

6. Origen de sus principales proveedores

- ☐ Empresas nacionales ☐ Empresas extranjeras ☐ Ambas

7. Principales marcas de protectores que utiliza en su proceso productivo

Marca: _____ Fabricante: _____

Marca: _____ Fabricante: _____

Marca: _____ Fabricante: _____

8. La calidad de las protectores que actualmente utiliza

- ☐ Alta calidad ☐ Aceptable calidad ☐ Baja calidad ☐ No responde

9. Nivel de precios que percibe de las protectores que actualmente utiliza

- ☐ Precio alto ☐ Precio competitivo ☐ Precio bajo ☐ No responde

10. Canal de distribución que utiliza para la compra de protectores

- ☐ Directamente con el fabricante ☐ Distribuidor mayorista
☐ Distribuidor minorista ☐ Otro, cual? _____

11. Recibe descuentos por volumen de pedido o pronto pago

- ☐ Siempre ☐ Algunas veces ☐ Nunca

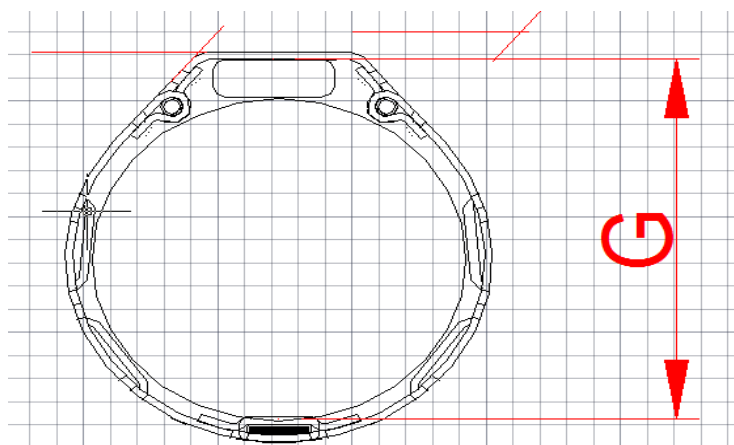
12. Interés en adquirir este tipo de protectores industriales a precios competitivos de una empresa nacional con experiencia en el sector de hidrocarburos

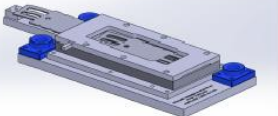
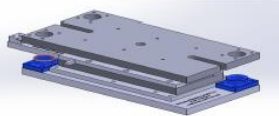
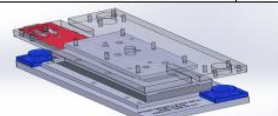
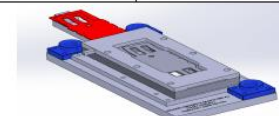
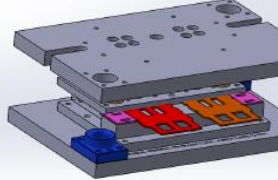
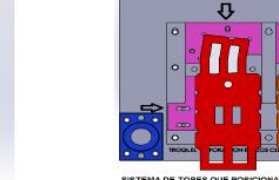
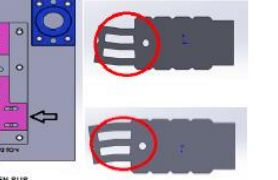
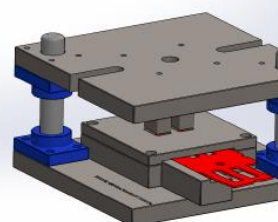
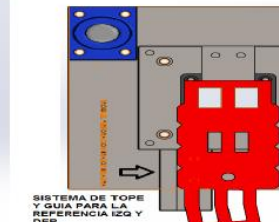
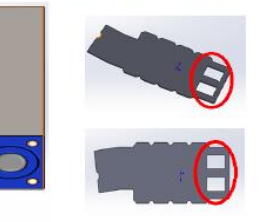
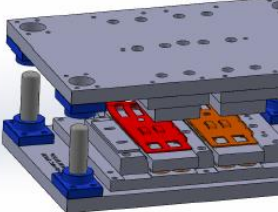
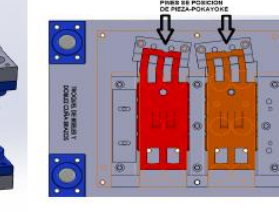
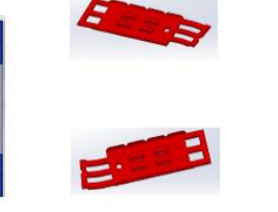
- ☐ Muy interesado ☐ Poco interesado

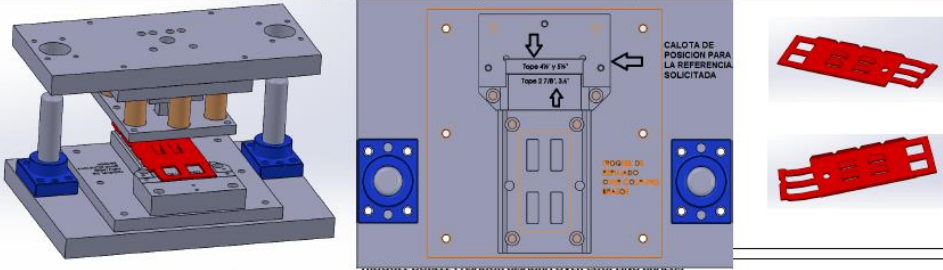
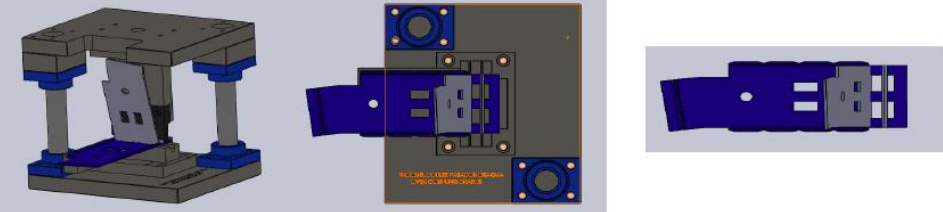
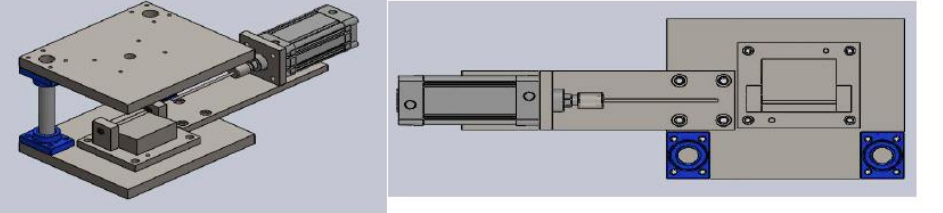
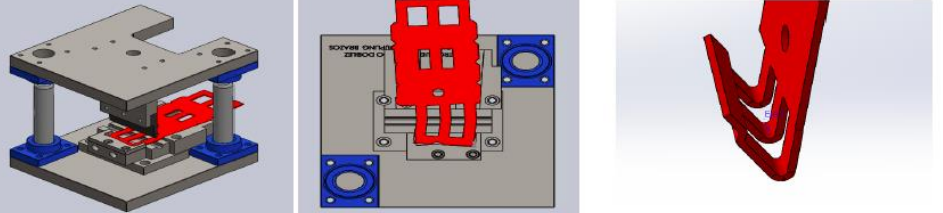
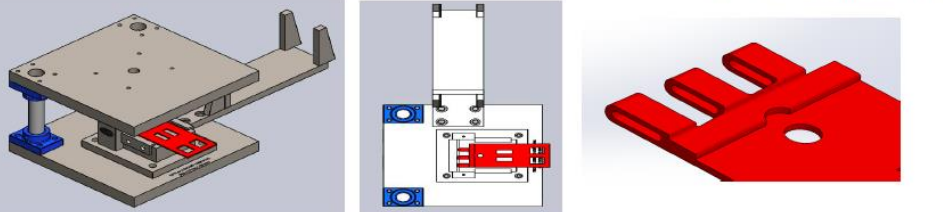
Gracias por su atención

Anexo B. Especificaciones técnicas del protector de cable

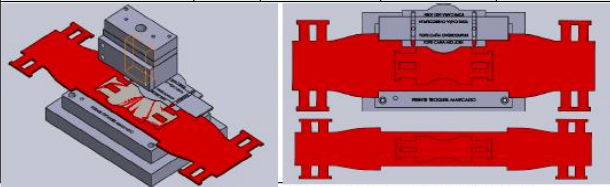
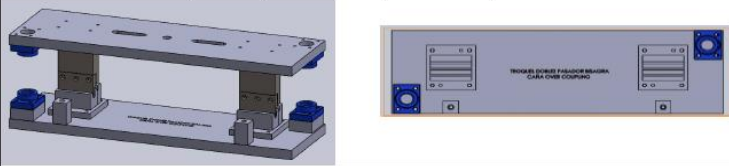
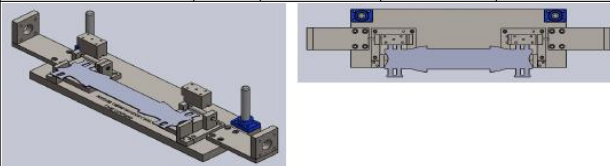
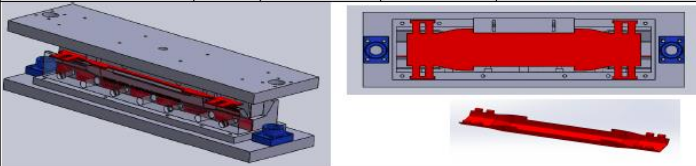
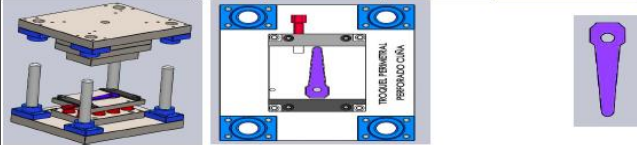
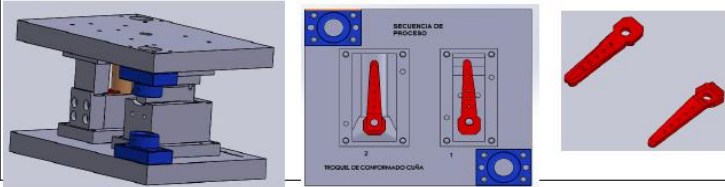
TUBERIA	cable	Ginic	Gmin
5,5" 139,7 mm	1	154,70	156,70
	2	153,20	155,20
	4	152,70	153,70
	6		
4,5" 114,3 mm	1	129,30	131,30
	2	127,80	129,80
	4	127,30	128,30
	6		
3,5 88,9 mm	1	103,90	105,90
	2	102,40	104,40
	4	101,90	102,90
	6		
2 7/8 73,025 mm	1	88,03	90,03
	2	86,53	88,53
	4	86,03	87,03
	6		



TROQUEL PERIMETRAL BRAZOS IZQ 4 -1/2" OVER COUPLING BRAZOS					
Nombre/Descripción	Operaciones	Máquina	MATERIAL	DIMENSIONES	Requisitos
FLEJE LAMINA	CORTE DE FLEJE	CIZALLA HIDRAULICA	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Fleje de 105mm X 1220mm(+0-0.5)	Garantizar la medida sin tener desviaciones especificadas, no maltratar la lamina, el fleje debe entrar correctamente en el troquel.
PERIMETRAL BRAZOS IZQ 4 -1/2"	PERIMETRAL	TROQUELADORA 100-125 TONELADAS			Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial el afilado y los topes, introducir el fleje en el troquel, verificar medidas según plano, tener precaución con las rebabas.
  					
TROQUEL PERIMETRAL BRAZOS IZQ 4 -1/2" OVER COUPLING BRAZOS					
Nombre/Descripción	Operaciones	Máquina	MATERIAL	DIMENSIONES	Requisitos
FLEJE LAMINA	CORTE DE FLEJE	CIZALLA HIDRAULICA	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Fleje de 105mm X 1220mm(+0-0.5)	Garantizar la medida sin tener desviaciones especificadas, no maltratar la lamina, el fleje debe entrar correctamente en el troquel.
PERIMETRAL BRAZOS DER 4 -1/2"	PERIMETRAL	TROQUELADORA 100-125 TONELADAS			Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial el afilado y los topes, introducir el fleje en el troquel, verificar medidas según plano, tener precaución con las rebabas.
  					
TROQUEL PERFORACION CUÑA(DOS MODULOS QUE DEFINEN IZQ Y DER)					
Nombre/Descripción	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos	
PERFORACION CUÑA IZQ-DER 4 -1/2"	PERIMETRAL	TROQUELADORA 60 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial el afilado y los topes, introducir las piezas que se trabajaron anteriormente en los perimetrales Izq y Der de la referencia 4-1/2", con base a los topes de posición y polkayotte, tener precaución con las rebabas.	
   SISTEMA DE TOPES QUE POSICIONAN LAS PIEZAS EN SUS RESPECTIVA UBICACION IZQ Y DER					
TROQUEL PERFORACION BRAZOS PASADOR BISAGRA					
Nombre/Descripción	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos	
PERFORACION BRAZOS PASADOR BISAGRA IZQ-DER 4 -1/2"	PERIMETRAL	TROQUELADORA DE 60 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial el afilado y los topes, introducir las piezas que se trabajaron anteriormente en los perimetrales Izq y Der de la referencia 4-1/2", con base a los topes de posición y polkayotte, tener precaución con las rebabas.	
   SISTEMA DE TOPE Y GUIA PARA LA REFERENCIA IZQ Y DER					
TROQUEL DE REPUNADO OVER COUPLING BRAZOS					
Nombre/Descripción	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos	
TROQUEL DE BIBELES Y DOBLEZ CUÑA BRAZOS	CONFORMADO	TROQUELADORA DE 60 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial los topes, introducir las piezas que se trabajaron anteriormente en el perforado brazos bisagra Izq y Der de la referencia 4-1/2", con base a los topes de posición y polkayotte.	
   PIEZAS DE POSICION DE PIEZA POLKAYOTTE					

TROQUEL DE REPUJADO OVER COUPLING BRAZOS				
Nombre/Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
REPUJADO OVER COUPLING BRAZOS	REPUJADO	TROQUELADORA DE 40-60 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramienta en especial los toques, introducir las piezas que se trabajaron anteriormente en el perforado brazos bisagra Izq y Der de la referencia 4-1/2", con base a los toques de posición y patañas.
6				
Nombre/Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
DOBLEZ PASADOR BISAGRA OVER COUPLING BRAZOS	DOBLADO	TROQUELADORA 40 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Unico tope de posición de las piezas Izquierda y Derecha, garantizar la apertura y cierre de la máquina para no estrellar el macho de conformado
7				
TROQUEL CERRADO PASADOR BISAGRA OVER COUPLING BRAZOS				
Nombre/Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
CERRADO PASADOR BISAGRA OVER COUPLING BRAZOS	CERRADO	TROQUELADORA 40 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Garantizar que entre primero el pasador del cilindro para, luego ingresar la pieza y seguidamente conformar la pestaña del cierre, siempre evitar un choque del pasador del cilindro con la pieza, ya que puede ocasionar daño en el cilindro o estrellar la varilla templada.
8				
TROQUEL SEGUNDO DOBLEZ CUÑA OVER COUPLING BRAZOS				
Nombre/Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
SEGUNDO DOBLEZ CUÑA OVER COUPLING BRAZOS	DOBLADO	TROQUELADORA DE 40 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Este herramienta registra solo dos posiciones en el tope para cada lado ya sea Izquierda o derecha, garantizar que la pieza Ingrese correctamente en las ranuras y luego proseguir con el primer conformado de la cuña, ajustar la carrera necesaria para que no se estrellen el macho con la hembra.
9				
TROQUEL CERRADO CUÑA FINAL OVER COUPLING BRAZOS				
Nombre/Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
CERRADO CUÑA FINAL OVER COUPLING BRAZOS	CERRADO	TROQUELADORA DE 40 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Este herramienta cierra el conformado inicial de la cuña y también le define una curva que se conecta en otro proceso para componer el radio necesario para el acoplamiento del tubo, garantizar la posición a tope de cada pieza sea Izquierda o derecha y se debe garantizar el cierre o tope mecánico entre la hembra y el macho.
10				

11	TROQUEL DOBLEZ CURVA FINAL BRAZOS 4 1/2 OVER COUPLING				
	Nombre_Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
	DOBLEZ CURVA FINAL BRAZOS 4 1/2 OVER COUPLING	DOBLADO	TROQUELADORA 40 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Garantizar la posición de la pieza inicialmente por el lado del pasador bisagra que es el punto de referencia para el tope de conformado, garantizar el cierre completo del troquel para dejar bien definida la curva que formará el tubo.
12	TROQUEL PERIMETRAL CAÑA MID JOIN				
	Nombre_Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	DIMENSIONES
	FLIJE LAMINA	CORTE DE FLIJE	CIZALLA HIDRAULICA	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Flaje de 81mm X 1220mm (+0-0.5)
13	PERIMETRAL CAÑA MID JOIN	PERIMETRAL	TROQUELADORA DE 80 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial el afilado y los topes, introducir el flaje en el troquel, verificar medidas según plano, tener precaución con las rebabas, este herramental posee un tope que se acondiciona a las medidas que se requiera en la longitud total de la pieza.
	TROQUEL CURVA CABLE 60 MID JOINT				
	Nombre_Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
	CURVA CABLE MID JOINT	DOBLADO	TROQUELADORA 40 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Cuando hayan pasado por los procesos de corte media luna, dobles inicial y cierre pasador bisagra, con los herramentales se deberá seguir con el proceso de curva cable. Este proceso de conformado se realiza garantizando la posición de la pieza, con el tope ya claudrado a la medida del largo o tipo de cable se va a trabajar, poner un diñito que adapte a las dimensiones de los cables 30-36 y 60, entre el macho y la hembra hay una calza, la cual se adiciona o se quita sin necesidad de desarmar el troquel.
14	TROQUEL PERIMETRAL CAÑA MID JOIN				
	Nombre_Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	DIMENSIONES
	FLIJE LAMINA	CORTE DE FLIJE	CIZALLA HIDRAULICA	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Flaje de 536mm X 178mm (+0-0.5)
15	PERIMETRAL CAÑA MID JOIN	PERIMETRAL	TROQUELADORA 100-125 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial el afilado y los topes, introducir la pieza en el troquel, verificar medidas según plano, tener precaución con las rebabas, este herramental posee un tope que se acondiciona a las medidas que se requiera en la longitud total de la pieza.
	TROQUEL DE CORTE MEDIA LUNA CAÑA OVER COUPLING				
	Nombre_Denominación	Operaciones	Máquina	MATERIAL	Requisitos
	FLIJE LAMINA	CORTE DE FLIJE	CIZALLA HIDRAULICA	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Garantizar la medida sin tener desviaciones especificadas, no maltratar la lamina, el flaje debe entrar correctamente en el troquel.
15	CORTE MEDIA LUNA CAÑA OVER COUPLING	PERIMETRAL	TROQUELADORA 60 TONELADAS	LAMINA HR, ASTM A1011, CALIBRE 3mm * 1220mm * 2440mm	Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramental en especial el afilado y los topes, introducir la pieza en el troquel, verificar medidas según plano, tener precaución con las rebabas, este herramental posee un tope que se acondiciona a las medidas que se requiera en la longitud total de la pieza.

TROQUEL MARCA CAÑA OVER COUPLING				
Nombre/Descripción	Operaciones	Maquina	MATERIAL	Requisitos
MANCA CAÑA OVER COUPLING	MANDRILADO	TROQUELADORA 40 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Este herramienta posee dos catinos de presión para marcar la caña del joint y la caña over coupling, y la lima caña esta para marcar los toques para tener una simetría de los toques de producción. Identificar el frente del troquel, verificar el estado del herramienta en especial el afilado y los toques, introducir la placa en el troquel, verificar.
16				
TROQUEL DOBLES PASADOR BISAGRA CAÑA OVER COUPLING				
Nombre/Descripción	Operaciones	Maquina	MATERIAL	Requisitos
DOBLES PASADOR BISAGRA CAÑA OVER COUPLING	DOBLADO	TROQUELADORA 40 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Único tipo de presión de las placas, garantizar la apertura y cierre de la maquina para no extrañar el macho de conformado.
17				
TROQUEL CIERRE PASADOR CAÑA OVER COUPLING				
Nombre/Descripción	Operaciones	Maquina	MATERIAL	Requisitos
CIERRE PASADOR CAÑA OVER COUPLING	CERRADO	TROQUELADORA 80 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Garantizar el ingreso correcto de la placa y aseguramiento, activar las presiones, para conformar la pestaña del cierre, siempre entrar un chequeo del pasador del cilindro con la placa, si que pueda ocasionar daño en el cilindro o extrañar la caña templada.
18				
TROQUEL CURVA CABLE 56 OVER COUPLING				
Nombre/Descripción	Operaciones	Maquina	MATERIAL	Requisitos
CURVA CABLE 56 OVER COUPLING	DOBLADO	TROQUELADORA 100 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Cuando luego pasado por los procesos de curvo media luna, doblez media y cierre pasador bisagra, con los herramientas, se deberá seguir con el proceso de curva cable. Este proceso de conformado se realiza garantizando la posición de la placa, con el eje ya doblado a la medida del largo y tipo de cable se va a trabajar, poner el diseño que adapte a las dimensiones de los cables 52-56 y 60, entre el macho y la herramienta hay una caña, la cual se adiciona o se quita de necesidad de desearse el troquel.
19				
TROQUEL PERIMETRAL PERFORAO Y REPUJADO CUÑA				
Nombre/Descripción	Operaciones	Maquina	MATERIAL	DIMENSIONES
FLUJE LAMINA	CORTE DE FLUJE	CIZALLA HIDRAULICA	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm "C20mm" 240x60mm	Placa de 100.2mm x 100.2mm (4x4)
PERIMETRAL PERFORAO Y REPUJADO CUÑA	PERIMETRAL	TROQUELADORA 80 TONELADAS		
20				
TROQUEL DE CONFORMADO Y APLASTADO PUNTO CUÑA				
Nombre/Descripción	Operaciones	Maquina	MATERIAL	Requisitos
CONFORMADO Y APLASTADO PUNTO CUÑA	DOBLADO	TROQUELADORA 40 TONELADAS	LAMINA HR. ASTM A1011, CALIBRE 3mm	Garantizar el posicionamiento en el troquel, colocar la placa en la secuencia que se muestra en la figura, como proceso separamos asegurando el punto, cuando el primer aplastado en la parte inferior de la cuña con un tipo de presión en la perforación y dos en el cuerpo de la placa, y luego modelado 2 para el conformado y repujado de los puntos de la cuña.
21				

Anexo C. Troqueladoras seleccionadas para el proceso productivo

KRRASS®

Nanjing Klaus CNC Machinery Co., LTD

New River Road No.18 Lishui District, Nanjing, Jiangsu, China

Tel/Fax: +86-25-57268586 | Mob: +86-18952087956

Web: www.krrass.com | Mail: info@krrass.com

JB23-100 Open Punching Machine



1. Main Features:

- 1) The series punching machine adopts rigid rotated key clutch with simple structure, easy operation and maintenance, helical gear transmission, smooth operation and low impact.
- 2) JB23-25 open inclinable punching machine, first changed from traditional sliding bearing to ball bearing with higher wear resistance, avoid generating big gear noise due to brass faster abrasion.
- 3) JB23 series open inclinable punching machine is unique in the industry with transmission brass gear.
- 4) Redesigned machine body with higher strength, at the same time, completed with ball bearing transmission (small noise).
- 5) JB23-80 and above tonnage punching machine is in pneumatic dual-balance cylinder structure with low balance fluctuation, balancing slider and upper die weight, and avoiding machine shaking caused by afore-mentioned weight.
- 6) Prevent gear backward force colliding and making noise, eliminating clearance between connecting rod and slider and reducing force component impact and abrasion.
- 7) Avoid slider falling accidents due to brake failure or connect rod breakage.

2. Standard Configurations:

- Chinese high-performance motor
- France Schneider electric
- Safety standard (2006 / 42 / EC)
- Left and right safety fence

Anexo D. Formato sugerido para control de calidad y metrología

TECNORIENTE SAS	METROLOGIA DE PROTECTORES DE CABLE	COD. 1



CLIENTE: _____

N PIEZA _____ **LOTE** _____

ORDEN DE COMPRA _____

FECHA(D/M/A): _____

EMPRESA _____

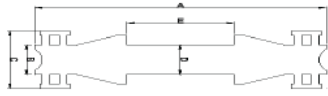
		PARAMETROS ENSAMBLE	MINIMO	MAXIMO
Peso pieza ensamblada				
Espesor de lámina				
Dureza				
Rugosidad Ra				
Rugosidad Rz				

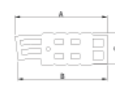
MEDICION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
MEDIDA CAÑA	A																								
	B																								
	C																								
	D																								
	E																								
	F																								
	G																								
MEDIDA BRAZO DERECHO	A																								
	B																								
	C																								
	A1																								
	A2																								
MEDIDA BRAZO IZQUIERDO	1																								
	B																								
	C																								
	A1																								
	A2																								
CUÑA	Troquel N°	Nro. de cuñas del lote:								Inspección Visual de troquel y cuña:															
PRUEBAS DE CIERRE	PRESION																								
	APLASTAMIENTO																								
	AGARRE VERTICAL																								

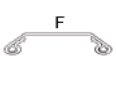
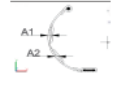
OBSERVACIONES

Firmas:

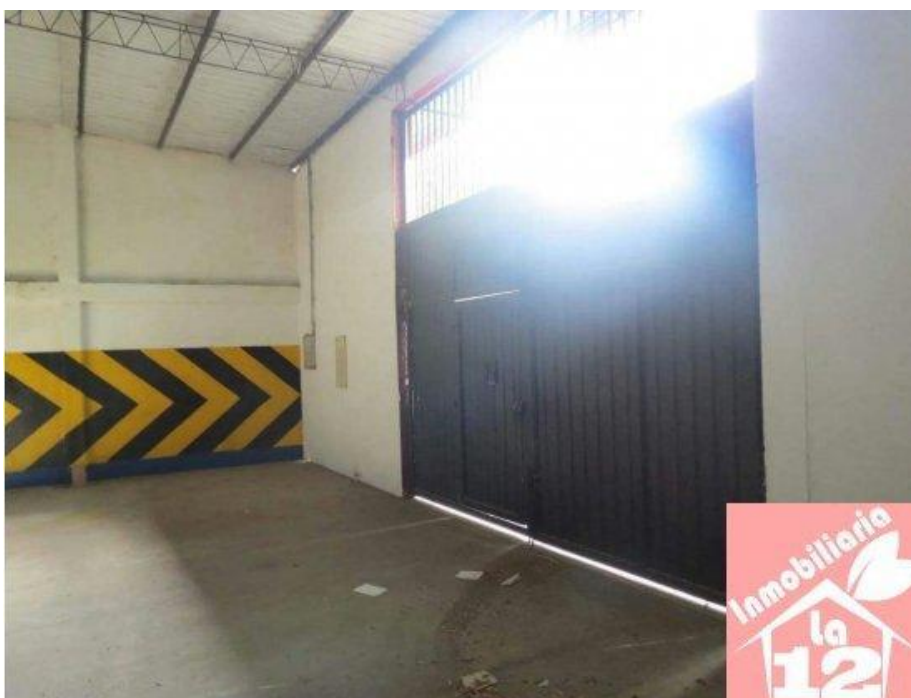
Ejecutó Técnico	V°B° Supervisor Satélite	Aprobó Líder Taller
--------------------	-----------------------------	------------------------




Anexo E. Inmueble seleccionado



Fuente: INMOBILIARIA LA 12, Arauca