

**Formulación y evaluación de un proyecto para la creación de una sucursal
de la empresa CIVAL Ltda. en la zona norte de Colombia.**



Autores

Nicolás Lamprea Contreras

Diego Andrés Sáchica Mono

Tutor

Ing. Luis Fernando Ospina

Universidad el Bosque

Programa de Ingeniería Industrial

Línea de investigación en Diseño y Gestión organizacional

Bogotá D.C., Colombia

Noviembre de 2023

Contenido

Resumen	1
Introducción	3
1. Formulación del proyecto	5
1.1 Oportunidad de negocio	5
1.1.1 Identificación de la oportunidad de negocio	5
1.1.2 Descripción	8
1.1.3 Planteamiento	11
1.2 Justificación	11
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo General	11
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 Marco referencial	12
1.4.1 Antecedentes	12
1.4.2 Marco teórico	14
1.4.3 Marco normativo	26
1.5 Metodología	30
1.6 Alcances y resultados	32
2. Estudio Comercial	33
2.1 Investigación de mercados	33
2.1.1 Diseño de investigación y método	33
2.1.2 Procedimiento de muestreo	33

2.1.3	Análisis de los datos	34
2.2	Análisis de la oferta	38
2.3	Fuerzas de Porter	40
2.3.1	El poder de negociación de los clientes	41
2.3.2	El poder de negociación de los proveedores	41
2.3.3	La amenaza de productos sustitutos	42
2.3.4	La rivalidad entre los competidores	42
2.3.5	La amenaza de los nuevos entrantes	43
2.4	Proyección de la demanda	44
2.5	<i>Marketing mix</i>	46
2.5.8	Productividad y calidad	51
2.6	Proyección de ingresos	52
2.7	Conclusión estudio comercial	53
3.	Estudio técnico	55
3.1	Descripción de los procesos de la empresa	55
3.2	Cálculo de la capacidad de la empresa	69
3.2.1	Capacidad teórica	69
3.2.2	Capacidad disponible	72
3.3	Maquinaria y equipo	73
3.3.1	Herramientas	75
3.3.2	Vehículos y elementos de protección personal	78
3.4	Mapa de procesos	80

3.5	Localización de la empresa	81
3.5.1	Macro localización	81
3.5.2	Micro localización	83
3.6	Organización	91
3.7	Perfiles de cargo	91
3.8	Política de inventarios	93
3.9	Selección de proveedores	94
3.10	Aspectos legales que afectan el establecimiento	96
3.10.1	Obligaciones fiscales	98
3.10.2	Aspectos de constitución de la empresa CIVAL Ltda.	99
3.11	Documentación asociada al servicio	99
3.11.1	Seguridad industrial	100
3.12	Conclusión estudio técnico	102
4.	Estudio financiero	104
4.1	Proyección de ingresos	104
4.2	Inversiones iniciales requeridas	105
4.3	Costos y gastos del proyecto	105
4.3.1	Costos de producción	106
4.3.2	Gastos de ventas	108
4.3.3	Gastos de Administración	108
4.4	Resumen de los costos y gastos proyectados	109
4.5	Flujo de caja y fuentes de financiación	109

4.5.1 Flujo de caja primer año	110
4.5.2 Fuentes de financiación	111
4.5.3 Amortización del crédito	112
4.5.4 Flujo de caja primeros 10 años	113
4.6 Indicadores financieros	114
4.7 Alternativas de viabilidad financiera	115
4.7.1 Flujo de caja primeros 10 años -escenario optimista-	115
4.7.2 Indicadores financieros	117
4.7.3 Flujo de caja primeros 10 años -inflación-	118
4.8 Conclusión del estudio financiero	119
5. Conclusiones y recomendaciones	121
6. Referencias	122
7. ANEXOS	128

Lista de tablas

Tabla 1. Porcentaje de valor agregado por actividad económica – Primer trimestre 2022	5
Tabla 2. Análisis DOFA	7
Tabla 3. Listado de Empresas -competencia nivel general.....	10
Tabla 4. Diagramas de flujo y diagrama de recorrido.	22
Tabla 5. Marco legal y normativo.....	26
Tabla 6. Plataforma estratégica CIVAL.....	29
Tabla 7. Matriz Metodológica.....	31
Tabla 8. Alfa Cronbach.....	34
Tabla 9. Tabla ubicación plantas	35
Tabla 10. Tabla cruzada ubicación planta y producción promedio diaria	35
Tabla 11. Tabla cruzada Tipo planta y ubicación planta	35
Tabla 12. Tipo de planta y periodicidad mantenimiento preventivo	36
Tabla 13. Tipo de planta y periodicidad mantenimiento correctivo	37
Tabla 14 Tabla cruzada tipo de planta y presupuesto mensual.....	37
Tabla 15. Análisis comparativo de la oferta vs la empresa.....	38
Tabla 16. Ventajas y Desventajas Fuerzas de Porter	43
Tabla 17. Periodicidad de servicios al año -escenario realista-	45
Tabla 18. Periodicidad de servicios al año -escenario pesimista-.....	45
Tabla 19. Periodicidad de servicios al año -escenario optimista-.....	45
Tabla 20. Proyección de la demanda según tipo de servicio	46
Tabla 21. Servicios a ofrecer en la zona norte	47

Tabla 22. Precio de los servicios a ofrecer en la zona norte	48
Tabla 23. Presupuesto Marketing	50
Tabla 24. Proyección de ingresos por escenarios	52
Tabla 25. Proyección de ingresos por escenarios para los 10 primeros años	53
Tabla 26. Tiempo en minutos por servicio	69
Tabla 27. Tiempo de trabajo del operario por minutos.....	70
Tabla 28. Unidades de tiempo operacional.....	70
Tabla 29. Cálculo de mano de obra para suplir la demanda pronosticada.....	70
Tabla 30. Personal operativo para cada servicio.....	71
Tabla 31. Personal operativo para suplir la demanda	71
Tabla 32. Personal administrativo para suplir la demanda	72
Tabla 33. Ajuste demanda y tiempo disponible.....	72
Tabla 34. Maquinaria y equipo necesario	73
Tabla 35. Costo de la maquinaria y equipo necesario.	74
Tabla 36. Herramientas requeridas para la prestación del servicio	75
Tabla 37. Costo de la herramienta	77
Tabla 38. Costos muebles y vehículos	79
Tabla 39. Costos EPP's.....	79
Tabla 40. Costos cursos	79
Tabla 41. Criterios para selección de localización.....	82
Tabla 42. Definición de la macro localización oficinas.....	83
Tabla 43. Áreas de la nueva sede de la empresa CIVAL.....	84

Tabla 44. Tiempo de preparación zonas sucursal	86
Tabla 45. Disponibilidad real de maquinarias	86
Tabla 46. Medidas maquinaria.....	87
Tabla 47. Maquinaria total medidas establecimiento	87
Tabla 48. Medidas zonas de establecimiento.....	87
Tabla 49. Listado de posibles establecimientos	88
Tabla 50. Criterios para selección de localización.....	88
Tabla 51. Factores ponderados establecimientos.....	89
Tabla 52. Áreas de la nueva sede de la empresa CIVAL.....	91
Tabla 53. Política de inventarios.....	94
Tabla 54. Criterios para selección de proveedores	95
Tabla 55. Selección de proveedores.....	95
Tabla 56. Aspectos legales.....	96
Tabla 57. Obligaciones fiscales	98
Tabla 58. Aspectos de constitución de la empresa	99
Tabla 59. Ventas proyectadas primeros 10 años.....	104
Tabla 60. Ventas proyectadas primer año.....	105
Tabla 61. Costo inversión inicial	105
Tabla 62. Costo mano de obra directa proyectados	106
Tabla 63. Costos materias primas primeros 10 años.....	107
Tabla 64. Depreciación maquinaria y equipo	107
Tabla 65. Costos indirectos de fabricación proyectados a 10 años.....	108

Tabla 66. Gastos de ventas proyectados a 10 años	108
Tabla 67. Gastos administrativos proyectados a 10 años	108
Tabla 68. Resumen de los costos y gastos	109
Tabla 69. Flujo de caja mensual primer año	110
Tabla 70. Fuentes de financiación	111
Tabla 71. Tasas de interés y requisitos	111
Tabla 72. Amortización del crédito	112
Tabla 73. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 10 años	113
Tabla 74. Flujo de caja para cálculo de indicadores	114
Tabla 75. Indicadores financieros del proyecto	115
Tabla 76. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 10 años -escenario optimista-	116
Tabla 77. Flujo de caja para cálculo de indicadores	117
Tabla 78. Indicadores financieros del proyecto	117
Tabla 79. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 10 años -inflación -	118

Lista de Figuras

Figura 1. Producción de concreto premezclado (miles de metros cúbicos y variación anual)	6
Figura 2. Análisis de Pareto de la contribución por departamento a la variación de producción de concreto de enero - junio 2020 a enero - junio 2021.	7
Figura 3. Departamentos por zonas en el sector concreteteras.	9
Figura 4. Punto de Equilibrio.....	26
Figura 5. Ubicación de la planta	36
Figura 7. Interés tipos de mantenimientos	38
Figura 7. Logo empresa.	52
Figura 8. Diagrama de flujo cruzado CIVAL en zona norte.....	56
Figura 9. Flujograma Reparación de Tornillo Sin Fin.....	58
Figura 10. Diagrama de flujo cambio de sello mecánico bomba de tanqueo	59
Figura 11. Cambiar manguera de lubricación.....	60
Figura 12. Reparar y reforzar fisura de lámina de tolva	61
Figura 13. Mantenimiento preventivo tornillo sin fin.....	62
Figura 14. Reparar codo de llenado de silo.....	63
Figura 15. Corregir fuga de aceite en reductor	64
Figura 16. Repara boquillas y cambiar compuertas mezclador	65
Figura 17 Cambio chumaceras tambor cola.....	66
Figura 18. Cambio emplacado mezclador	67
Figura 19. Diagrama de flujo del proceso.....	68
Figura 20. Mapa de procesos nueva sede.....	80

Figura 21. Distancia y tiempo entre Barranquilla-Santa Marta	81
Figura 22. Distancia y tiempo entre Barranquilla – Cartagena de Indias	82
Figura 23. Diagrama de relaciones	85
Figura 24. Diagrama adimensional	85
Figura 25. Planos primer piso	90
Figura 26. Planos segundo piso	90
Figura 27. Organigrama	91
Figura 28. Orden de recibo del servicio	99
Figura 29. Formato autorización trabajos especiales	101
Figura 30. Matriz de peligros y riesgos – GTC 45	102

Lista de Ecuaciones

Ecuación 1. Cálculo del Valor Presente Neto.....	24
Ecuación 2. Calculo TIR.....	25
Ecuación 3. Flujos de caja por periodo.....	25
Ecuación 4. Tamaño de la muestra	34
Ecuación 5. TMAR.....	115

Lista de Anexos

Anexo A. Clientes Potenciales.....	128
Anexo B. Clientes actuales de la empresa	129
Anexo C. Entrevista a Francisco Martínez ingeniero de proyectos de CIVAL Ltda.	130
Anexo D. Entrevista Técnico de mantenimiento operativo (TMO) de la planta de producción de concreto en Puente Aranda de concretos Argos Bogotá.....	131
Anexo E. Problema y objetivos de la investigación de mercados	132
Anexo F. Costo unitario por servicio.....	133
Anexo G. Datos históricos crecimiento del sector de la construcción.....	145
Anexo H. Matriz de Peligros GTC 45	146
Anexo I. Detalle de los costos asociados a los operarios.....	152
Anexo J. Costos materias primas año 1	153
Anexo K. Costos servicios públicos	154

FECHA: MIÉRCOLES 8 DE NOVIEMBRE 2023		TG: 7
9:00 AM		
TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO PARA LA CREACIÓN DE UNA SUCURSAL DE LA EMPRESA CIVIL LTDA. EN LA ZONA NORTE DE COLOMBIA.		
ESTUDIANTE 1: LAMPREA CONTRERAS NICOLÁS		CÓDIGO:
ESTUDIANTE 2: SACHICA MONO DIEGO ANDRÉS		CÓDIGO:
ESTUDIANTE 3:		CÓDIGO:
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO: LUIS FERNANDO OSPINA GRANADA		
VEEDOR:		CÓDIGO:
JURADO 1: JOSE FERNANDO BONILLA		
JURADO 2: OSCAR VEGA		
NOTA OBTENIDA	3.5	TRES PUNTO CINCO

Coordinación Trabajo de Grado

Resumen

En el presente proyecto se determina la viabilidad comercial, técnica y financiera de la creación de una sucursal de la empresa CIVAL Ltda., con el fin de entrar al mercado de mantenimientos de plantas concreteras en la zona norte de Colombia que comprende los departamentos de Atlántico, Magdalena, Bolívar, Cesar y Guajira. Haciendo uso de herramientas de la ingeniería industrial, se realiza una investigación de mercado la cual da como resultado la identificación de un mercado con una demanda insatisfecha que no se ha atendido de forma correcta por empresas radicadas en otros sectores, generando que la atención no sea dada en el momento que se requiere. Esto se ve como una oportunidad de entrada en el mercado, instalando una sucursal en la zona de Barranquilla debido a que es punto medio en distancia y tiempo entre las plantas del sector norte. Además, se proyecta la demanda y precios de venta para poder determinar la viabilidad técnica. Para poner en marcha la sucursal, se describe cada uno de los servicios que se ofrecerán al mercado, con el fin de identificar todos los recursos humanos y materiales necesarios. Teniendo en cuenta la demanda y frecuencia proyectada, el tiempo por servicio y disponibilidad de personal, se ajusta cada uno de los recursos para dar el siguiente paso a la micro localización donde se diseña y plantea la estructura física para el funcionamiento de la sucursal en una bodega de 213 metros en la ciudad de Barranquilla. Continuando con el estudio financiero, se tiene en cuenta todos los costos y gastos que pueden afectar el funcionamiento de la sucursal, realizando un plan de amortización y depreciación, para proyectar los flujos de caja a 10 años, determinando que el proyecto no es viable financieramente por medio de indicadores como la TIR, PAYBACK, entre otros.

Palabras clave

Sucursal, Mantenimientos concreteras, Estudio de Viabilidad.

Introducción

La tercerización de servicios como lo es el mantenimiento de planta de concreteras ha logrado tener auge a lo largo de los últimos años, simplificando el desgaste de recursos y generando mayor productividad enfocada en su Core Business. Es por esto por lo que conviene entender el mercado de la producción de concreto y el crecimiento del sector de construcción en Colombia.

De acuerdo con el DANE (2022) el sector de la construcción es uno de los sectores que, históricamente, más participación ha tenido en el PIB del país, entendiendo que, así como se edifica cada vez más las zonas urbanas y rurales, la producción de concreto crece al ritmo de la construcción y aunque en la actualidad este sector se encuentra en una crisis económica debido a las condiciones del país, se espera que, en los próximos años logre su recuperación total (Datacrédito experian, 2023).

Por otra parte, los departamentos del norte (Atlántico, Bolívar y Magdalena) son el segundo sector que más aporta en la producción de concreto con un 22%, seguido de Bogotá que ocupa el 66%. Es por esto por lo que para CIVAL Ltda., quien ya abarca gran parte del mercado en Bogotá decide incursionar en el segundo sector con mayor representación, con el fin de ampliar su mercado y ofrecer sus servicios en otros espacios.

Además, las empresas prestantes del servicio de mantenimiento a estas plantas se encuentran ubicadas en las ciudades de Medellín, Bogotá e incluso desde países como Perú o China, lo cual permite a la empresa tener un mercado posible en el cual ofrecer sus servicios. Así mismo, no todas estas empresas cuentan con un respaldo por experiencia de más de 20 años liderando proyectos con las plantas concreteras.

En este sentido, se plantea el presente estudio el cual tiene como objetivo de determinar de viabilidad comercial, técnico y financiero para el establecimiento de una sucursal nueva de la empresa CIVAL Ltda. en la zona norte de Colombia, el documento comienza con la formulación del problema que incluye la definición de los objetivos, justificación, alcance y metodología. Además, en este primer capítulo se presentan los antecedentes del proyecto, junto con el marco teórico en el cual se definen las herramientas necesarias para el desarrollo de los objetivos.

En el segundo capítulo del documento, se desarrolla el estudio comercial en el cual se presenta inicialmente la investigación de mercados que permite obtener información de los clientes potenciales y su interés en los servicios de la empresa, además se incluye un análisis de la oferta, el análisis de las cinco fuerzas de Porter y el desarrollo del *marketing mix* con la inclusión de las 8P del mercadeo.

El siguiente capítulo hace referencia a la viabilidad técnica en la que se describe en su totalidad los servicios, para determinar todo insumo y factor relevante para la puesta en marcha de la sucursal. El cuarto capítulo tiene en cuenta los diferentes escenarios para determinar si es viable financieramente para finalizar con el quinto capítulo donde se concluye todo el proyecto y se realiza sus respectivas recomendaciones para la empresa CIVAL Ltda.

1. Formulación del proyecto

En este primer capítulo se planteará el problema de investigación hasta su alcance de resultados teniendo en cuenta todos los elementos, recursos y metodologías que se usaron para la resolución del proyecto y la consecución de los objetivos planteados.

1.1 Oportunidad de negocio

El primer segmento del capítulo uno se enfoca en la identificación, descripción y planteamiento de la oportunidad de negocio, como indica los autores Ayala y Bernárdez (2016) se trata en la oportunidad de encontrar un espacio disponible en el mercado. Para esto se realizó la toma de información directa del mercado de forma cuantitativa y cualitativa que pueda dar veracidad del desarrollo del proyecto.

1.1.1 Identificación de la oportunidad de negocio

Dado el Core de negocio de CIVAL Ltda., enfocado en la fabricación y mantenimiento de plantas industriales para la línea de concreto, se debe considerar el comportamiento del sector de la construcción en el país, siendo uno de los principales sectores de la economía, con un crecimiento del 6,4% al último trimestre de 2022 según se presenta en la tabla 1. Vale la pena indicar que, para lo corrido del año 2023 el sector de la construcción ha tenido una contracción del -3.7%, sin embargo, como se mencionó anteriormente, las proyecciones esperan que, esta tendencia no sea constante (Datacrédito experian, 2023).

Tabla 1. Porcentaje de valor agregado por actividad económica – Primer trimestre 2022

Actividad económica	Tasa de crecimiento %	
	Serie original	Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Anual	Trimestral
	2022-IV/ 2021-IV	2022-IV/ 2022-III
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-1,9	-1,3
Explotación de minas y canteras	0,6	-1,4
Industrias manufactureras	9,8	-1,9
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	4,1	0,2
Construcción	6,4	-2,5
Comercio al por mayor y al por menor	10,7	-1,5
Información y comunicaciones	14,2	-0,7
Actividades financieras y de seguros	-6,5	1,6
Actividades inmobiliarias	2,0	0,4
Actividades profesionales, científicas y técnicas	8,3	-0,7

Actividad económica	Tasa de crecimiento %	
	Serie original	Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Anual	Trimestral
	2022-IV/ 2021-IV	2022-IV/ 2022-III
Administración pública, defensa, educación y salud	4,9	0,3
Actividades artísticas y entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	37,9	7,5
Valor agregado bruto	7,2	0,5
Total, impuestos menos subvenciones sobre los productos	10,1	-0,3
Producto Interno Bruto	7,5	0,7

Fuente: DANE (2023)

Entrando en contexto de la producción de concreto premezclado, según la figura 1, se puede evidenciar que, debido a lo ocurrido en el mes de marzo del 2020 con la pandemia, así como muchos sectores de la economía tuvieron que parar sus operaciones, el sector de la fabricación de concreto no fue la excepción viendo una baja producción referente al mismo mes del año 2019. Con las medidas de bioseguridad emitidas por el gobierno, hoy se ha apostado por la reactivación económica y es por esto por lo que la industria de la producción de concreto retoma sus valores con un crecimiento de un 3,0% respecto a marzo del año pasado (2022) según DANE (2023).

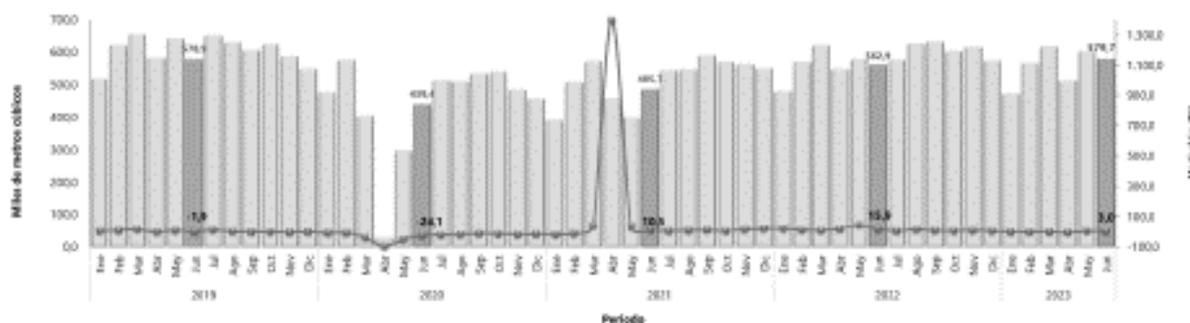


Figura 1. Producción de concreto premezclado (miles de metros cúbicos y variación anual) Enero 2019 - junio 2023

Fuente: DANE (2023)

Además, en la Figura 2 conforme el análisis de Pareto de los datos obtenidos por DANE (2022), los departamentos con mayor participación de variación respecto al incremento de fabricación de concreto fueron Bogotá, Cundinamarca y Atlántico con una contribución de 38,3%, 15,6% y 11,3% respectivamente, uniendo los departamentos por zonas, se tendría una participación del 66% de la zona centro y del 22,7% en la zona norte, contando en dicha zona con aproximadamente 21 plantas de cemento y concreto, según información recolectada en el Anexo A, siendo la segunda zona con mayor participación, lo cual muestra la necesidad de abarcar como

mercado objetivo, teniendo en cuenta el aporte del sector de la construcción al PIB y el crecimiento de la industria del concreto a nivel nacional y por departamentos.

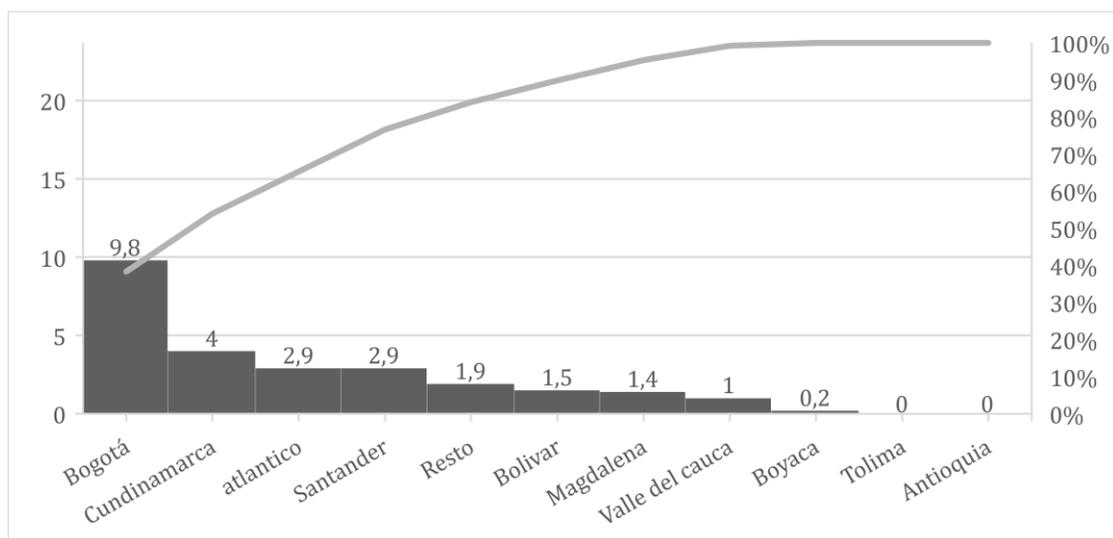


Figura 2. Análisis de Pareto de la contribución por departamento a la variación de producción de concreto de enero - junio 2020 a enero - junio 2021.

*Nota: El resto hace referencia a departamentos faltantes.

Fuente: Boletín técnico estadísticas de concreto según DANE (2021), adaptado por autores.

Para conocer las oportunidades y amenazas, así como identificar las fortalezas y debilidades se realizó una matriz DOFA de la oportunidad de negocio, que se muestra en la Tabla 2, en la cual se pueden observar también las estrategias propuestas en cada uno de los aspectos con el fin de aprovechar las oportunidades, disminuir las amenazas y debilidades y usar adecuadamente las fortalezas de la empresa en este nuevo mercado.

Tabla 2. Análisis DOFA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
DOFA	Crecimiento sector Construcción	Oferta de los competidores Actuales en la zona norte.
	Iniciativas gobierno reactivación económica	Distancia entre las distintas plantas de producción que hay en la zona norte.
	Pocas empresas competidoras radicadas en la zona norte	Diferencias en el entorno (clima, Temperatura, presión y altitud)
FORTALEZAS	Estrategias FO	Estrategias FA
El prestigio que tienen con los clientes actuales. La experiencia adquirida por el tiempo.	Ampliar portafolio de servicios Reforzar a los clientes nuevos la confiabilidad y experiencia	Aprovechar el prestigio, experiencia y confiabilidad de clientes actuales para entrar a competir en zona norte.

Confiabilidad y seguridad a los clientes		Establecer la sucursal (capacidad instalada) en punto gravedad 0 entre plantas.
Tiempo de respuesta		Aplicar mecanismos dentro de la sucursal para una temperatura y ventilación adecuada.
Satisfacción de clientes		Establecer plantas posiblemente lejanas de competencia
DEBILIDADES	Estrategias DO	Estrategias DA
El tiempo de fidelización de clientes nuevos en la zona norte	Utilizar iniciativas del gobierno para referirnos entre plantas.	Promover por publicidad la nueva sucursal.

Fuente: Autores (2022)

De acuerdo con el análisis DOFA presentado en la tabla 2, se puede concluir que se tiene a favor el crecimiento del sector construcción y producción de concreto en la zona, también la confiabilidad adquirida debido a la experiencia por los más de 20 años, además la baja oferta de empresas competidoras ubicadas en el norte del país, no obstante, se debe analizar la competencia como amenaza ofreciendo sus servicios desde otras regiones. Estas condiciones se deben aprovechar generando prestigio al sector y a sus nuevos clientes, así mismo incentivando la fidelización.

1.1.2 Descripción

CIVAL Ltda., es una empresa de origen colombiano con sede en Bogotá constituida hace 28 años y dedicada a ofrecer servicios de fabricación, reconstrucción y mantenimiento de plantas industriales especializadas en el sector del concreto en Colombia, actualmente sus operaciones abarcan la zona centro y zona occidente del país, donde sus principales clientes son empresas multinacionales como Argos, Cemex, Greco y Holcim (Ver listado en **Anexo B**).

De acuerdo con información brindada por la empresa CIVAL Ltda., en las entrevistas en el Anexo C la empresa cuenta con un contrato de exclusividad para mantenimiento de 20 plantas del cliente ARGOS distribuidas en zona centro y zona occidente, lo que representa un 40% de este cliente, teniendo en cuenta que existen en total 50 plantas de producción de concreto Argos en el territorio nacional. Además, contratos suscritos mediante licitaciones, ofreciendo servicio de mantenimiento y fabricación a 12 de aproximadamente 30 plantas de producción de concreto de Cemex y servicio de fabricación de distintas piezas para aproximadamente 10 plantas industriales de Holcim en el país, atendiendo también a las dos plantas de agregados y reciclados de Greco; entre otras empresas a las cuales se les hacen trabajos esporádicos.

La periodicidad con la que se realizan trabajos en las empresas clientes, depende del promedio de producción diario de cada planta de concreto. Existen unas con rendimiento bajo o medio que comprende los 650 m³, y las hay con un nivel alto que va de 800 a 1200 m³ por día, ubicadas entre zona centro (Puente Aranda, Soacha, Cajicá, Madrid y calle 80) y zona Norte (Barranquilla). Las plantas con producción alta son más recurrentes en solicitar servicios de mantenimiento, por lo general un servicio con duración de aproximadamente dos días, dos veces al mes, por lo cual son de gran interés para la organización, según la información suministrada en entrevista con el ingeniero de proyectos de CIVAL Ltda.

En la Figura 3 se muestra la zona norte del país que comprende los departamentos de Magdalena, Atlántico, Bolívar, Guajira y Cesar, lugar donde se plantea este proyecto que busca estudiar la viabilidad de la creación de una sucursal de la empresa CIVAL LTDA; con alcance para el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo de plantas industriales, apoyado de su casa matriz para obtención de piezas específicas.

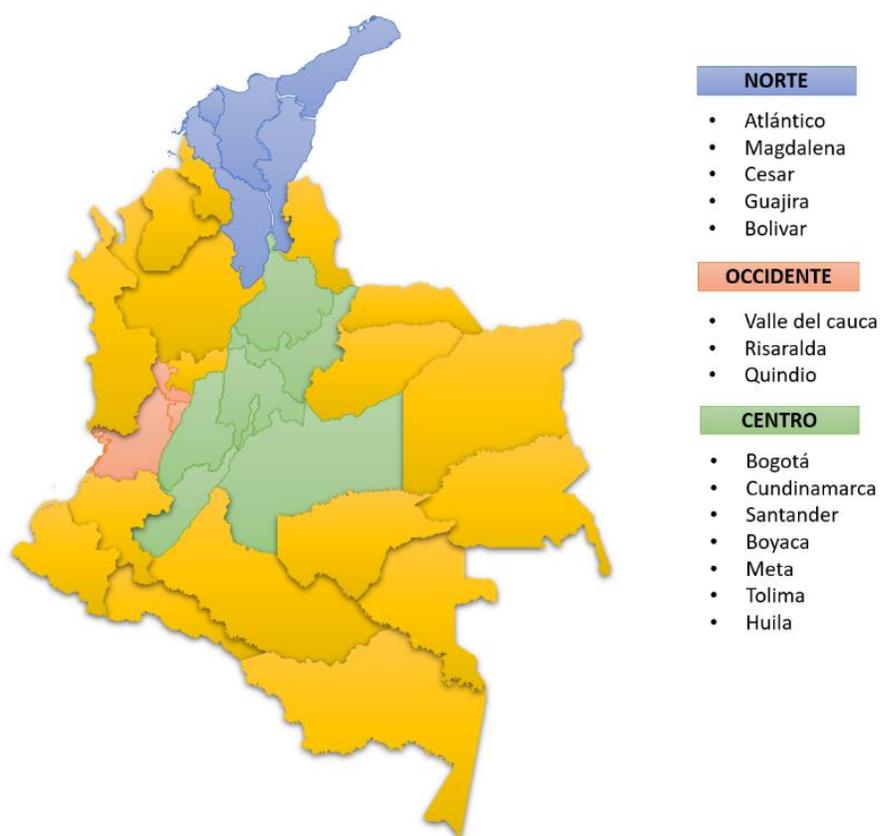


Figura 3. Departamentos por zonas en el sector concreteras.
Fuente (MapsColombia, 2021), adaptado por autores

Con base en la entrevista con el ingeniero industrial que se desempeña en el área de proyectos de la empresa CIVAL Ltda., que se puede visualizar en el **Anexo C**, ofrecer los servicios

mencionados anteriormente desde la sede de Bogotá, implica mayor tiempo de respuesta y costos asociados al traslado de herramienta, maquinaria y personal. Además, la entrevista del **Anexo D**, al técnico de mantenimiento operacional (TMO) de la empresa Argos (actual cliente de la empresa CIVAL Ltda.) en la planta de concretos de Puente Aranda en Bogotá, indica que parar los procesos productivos genera pérdidas monetarias, lo que refuerza como punto clave el tiempo de respuesta de la empresa encargada del mencionado servicio.

Se pretende aprovechar, estableciendo la sucursal en la zona norte, dada la aparente falta de oferta ya que solo una empresa, se encuentra localizada en estos departamentos y las demás están establecidas en otras regiones, según información recolectada en Tabla 3, esto sin dejar de lado los atributos actuales de un servicio confiable, de calidad y alta satisfacción que ofrece hoy en día la empresa.

Tabla 3. Listado de Empresas -competencia nivel general

	Nombre empresa	Ubicación	Ocupación	Referencia
1	DOMAT	Antioquia y Cundinamarca	Mantenimiento	https://www.domatlt.com/
2	DISMET	Antioquia y Cundinamarca	Fabricación y mantenimiento	https://www.dismet.com/
3	ASII	Bogotá	Mantenimiento	https://www.asii.com.co/
4	ALTRONINGENIERIA	Bogotá	Fabricación y mantenimiento	http://www.altroningenieria.com/
5	CONTROLMEZCLAS	Antioquia	Mantenimiento	https://www.controlmezclas.com/
6	ACGEQUIPOS	Bogotá	Mantenimiento	https://acgequipos.com.co/
7	CIM	Valle del Cauca	Fabricación y mantenimiento	https://www.cim.com.co/
8	IMOCON	Cundinamarca, Santander, Atlántico, Valle del cauca, y Antioquia	Maquinaria y mantenimiento	https://imocom.com.co/
9	HAMACINC	Perú	Maquinaria y mantenimiento	http://www.hamacinc.com/
10	CAMELWAY	China	Maquinaria	https://www.camelway.co/
11	RIORION	Bogotá	Fabricación y mantenimiento	http://www.riorion.com.co/

Fuente: Elaboración propia (2022)

Otro punto relevante, tomado de la entrevista con el TMO de la planta Puente Aranda de Argos, es el grado de satisfacción y confiabilidad lograda en Argos a lo largo de los 10 años trabajando con la empresa CIVAL Ltda., debido a la efectividad en el tiempo de respuesta, ejecución del servicio programado, personal calificado y resultados de calidad, lo que ha fomentado el reconocimiento nacional dentro de la organización Argos, derivando en un posible vínculo comercial con las 6 plantas de Argos del norte del país.

1.1.3 Planteamiento

De acuerdo con la identificación y descripción del problema de investigación surge el planteamiento de la pregunta. ¿Es viable comercial, técnica y financieramente la puesta en marcha de una sucursal de la empresa CIVAL Ltda., en la zona norte de Colombia?

1.2 Justificación

El proyecto busca estudiar la viabilidad en lo comercial para dar importancia al comportamiento del mercado, entendiendo localización y servicios requeridos de la zona norte de Colombia, al igual que interpretar modelos y herramientas para identificar los recursos técnicos y humanos necesarios, finalmente determinar la viabilidad financiera del proyecto. Lo que se busca es la creación de una sucursal de la empresa CIVAL Ltda. con el fin de ofrecer sus servicios en la zona norte del país, teniendo en cuenta que es la segunda zona con mayor demanda de plantas concreteras después de la zona centro con alrededor de 21 plantas de concreto y otros clientes potenciales que están presentes.

De acuerdo con lo anterior, este proyecto cobra importancia para los clientes potenciales al poder contar con los servicios de la empresa CIVAL Ltda. para el mantenimiento de calidad de sus plantas concreteras. Además, para la empresa es importante porque representa una oportunidad de crecimiento y ampliación de su mercado, igualmente, en caso de que el resultado sea la no viabilidad del proyecto, es importante para CIVAL Ltda. teniendo en cuenta que cuenta con información de soporte para una toma de decisiones acertada.

Además, este proyecto nace del deseo por desafiar a los investigadores, como Ingenieros industriales con el fin de reflejar las capacidades y herramientas que han aprendido a lo largo de la carrera, incluyendo el enfoque biopsicosocial que se debe tener en cuenta para generar repercusiones positivas en lo biológico, psicológico y social. Por otra parte, aplicando el proyecto de la mano del objetivo de desarrollo sostenible 8 -Trabajo decente y crecimiento económico-, se logrará crecimiento en la zona norte de Colombia, permitiendo el aumento de la tasa de empleo, además de aportar a la economía de la comunidad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar de viabilidad comercial, técnico y financiero para el establecimiento de una sucursal nueva de la empresa CIVAL Ltda. en la zona norte de Colombia.

1.3.2 Objetivos específicos

Desarrollar un estudio de viabilidad comercial que permita conocer el mercado objetivo, comprender su comportamiento y definir los distintos canales de distribución, para definir el *marketing mix* correspondiente a una sucursal de CIVAL Ltda. en la zona norte de Colombia.

Elaborar un estudio técnico de acuerdo con las condiciones de la región, que permita identificar las necesidades de recursos técnicos, así como los procesos, las instalaciones para recepción, almacenamiento, alistamiento, distribución de maquinaria y equipo; además teniendo en cuenta el recurso humano como es el personal capacitado para el mantenimiento de plantas concreteras.

Generar un estudio financiero que permita evaluar la rentabilidad del proyecto y el retorno de la inversión, considerando las condiciones definidas en los estudios comercial y técnico.

1.4 Marco referencial

A continuación, se presenta recopilación de información histórica de datos y conceptos que se usan a lo largo del proyecto permitiendo el entendimiento al lector, iniciando por los antecedentes y continuando con el marco teórico y legal.

1.4.1 Antecedentes

En este primer título “Evaluación de factibilidad estratégica, técnica y económica para la creación de una empresa de taller de mantenimiento de redes para la industria salmonera”, (Montecinos, 2020) realizaron un estudio de factibilidad en lo operacional, técnico y financiero, para ello se usó una descripción de cadena de valor y relacionaron los procesos que se efectuarán en la empresa taller, apoyados de levantamiento de información dirigida a determinar el tamaño de mercado y de la oferta de la industria de talleres de mantenimiento de redes, un análisis FODA para entender posibles ventajas competitivas, estimaciones de costos del taller, necesidades de clientes, trazabilidad, infraestructura, certificaciones y condiciones comerciales. También usaron las 4P (Precio, plaza, Personal y posicionamiento) para determinar la estrategia. Como resultado de dicho estudio, se determinó como viable la creación de la empresa con una estimación de participación del 10% en el mercado, ventas de 15.000.000 de dólares estadounidenses.

En el siguiente título “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de consultoría para las microempresas del sector industrial manufacturero de la ciudad de Palmira” (Cifuentes, 2018) realizaron un estudio técnico en el cual se comprendieron aspectos relacionados al funcionamiento y operatividad del proyecto, un estudio de mercado para la creación de una empresa y un estudio financiero. se analizó la teoría de la factibilidad, para poder determinar la

perspectiva operativa, técnica y económica, además se realiza un análisis del mercado sectorial y así poder establecer cuáles pueden ser los principales obstáculos para su desarrollo en Colombia. Definieron con claridad el proceso relacionado y la definición del cliente potencial, el resultado del estudio fue un estudio técnico enfocado a la localización, el tamaño de la empresa para determinar la capacidad del sistema, la capacidad organizacional, la producción real, el capital humano relacionando la mano de obra directa e indirecta requerida

Por su parte, el título “Análisis técnico y económico del diseño de un plan estratégico de crecimiento rentable para triplicar la participación de mercado de la empresa QUANT Chile Spa” (Orellana, 2017), realizó un análisis interno de la empresa, evaluando competidores, clientes actuales y potenciales, recursos y personal necesarios, un estudio de *marketing mix* estructurando y revisando el comportamiento de varios indicadores. En el resultado se pudo evidenciar un diagnóstico de la situación actual de QUANT Chile analizando las estrategias actuales (mercado objetivo, la definición del servicio y el estudio de recursos y personal necesario). Además de la elaboración de estrategias y el diseño de un mejor servicio, por medio de personal, maquinaria e inversiones.

En el proyecto “Estudio de viabilidad para la creación de una empresa prestadora de servicio de pruebas poligráficas para sector de empresa privadas y públicas de la ciudad Santiago de Cali y municipios aledaños “ (Mondragon & Escobar, 2013) elaboran un estudio de mercado, técnico, organizacional y financiero para determinar la viabilidad. En su primer objetivo con el fin de caracterizar la demanda y oferta utilizan las herramientas de entrevistas y encuestas además del modelo de las 5 fuerzas de Porter y la cadena valor para establecer ventajas competitivas como estrategias de ventas, precio, promoción y plaza (4p). Continuando con el estudio técnico se determina la maquinaria, equipos y personal que se requiere, por medio de diagramas de bloque y de procesos, fijando la disponibilidad de mano de obra, organigrama y fichas técnicas de los puestos de trabajo junto su modelo de reclutamiento y capacitación, seguido de un análisis de macro y micro localización basado en la información del estudio comercial. Por último, en el estudio financiero se determina la inversión inicial, depreciación de los activos fijos con un balance inicial incluyendo financiación por medio de un *leasing* financiero como contrato de arrendamiento de los activos; adicionalmente, establecen los costos y gastos totales del proyecto pronosticando el estado de resultados, balance general, margen bruto, rendimiento sobre activos para realizar un análisis vertical en el cual se confronta cifras de un solo periodo y horizontal se determina la variación absoluta entre periodos.

Posteriormente en el título “Plan de negocios para la creación del taller de corte y confección “elegancias al vestir” (Chango, 2017), con el fin de realizar un estudio financiero para determinar la factibilidad y sostenibilidad del proyecto, de acuerdo con el análisis de la demanda y oferta en

la provincia de Galápagos Ecuador por sus pocos competidores y sus falencias los clientes están en busca de un servicio y producto de mayor calidad. Así mismo se determina una demanda proyectada para más de 15.000 clientes por lo cual se realiza una estimación de activos fijos e intangibles para la inversión en el proyecto de 13.035 dólares más 6.951 dólares de costos de operación y mantenimiento. Se procede con la proyección de un préstamo con una tasa del 11,26% anual a un plazo de 5 años por un monto de 20.000 dólares, con cuotas de 437,29 dólares al mes teniendo en cuenta la amortización. Por último, con herramientas de indicadores de finanzas como lo es el VAN y la tasa interna de retorno se pudo mostrar que el proyecto es viable.

El documento “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos eléctricos y electrónicos en la ciudad de Santa Marta” (Curieux, 2020) abarca el desarrollo de una nueva empresa de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos eléctricos y electrónicos, en especial equipos de refrigeración, ascensores, bombas hidráulicas y subestaciones eléctricas, en la ciudad de Santa Marta. Los autores incluyeron antecedentes, que permiten identificar el aporte de estas actividades al PIB del país, análisis de los competidores, para conocer su posición y estado actual en el mercado, como sus ventajas competitivas, macro localización y micro localización, estructura organizacional, distribución de planta, tamaño del proyecto, requerimientos de maquinaria y equipos necesario para los servicios que va a prestar la compañía, así como identificar el mercado actual, la oportunidad de negocio en la demanda insatisfecha.

De igual manera Guerrero et al (2018), con el objetivo de determinar la viabilidad de la creación de una empresa manufacturera de lámparas para exteriores en el departamento del Cauca cerca de la ciudad de Cali en la zona de Juanchito, desarrollan un estudio de localización que abarca la macro localización, la localización del mercado para la obtención de la materia prima y la micro localización; además utilizaron herramientas que permitieran crear un negocio exitoso a través de elementos esenciales para encontrar un modelo sustentable en valor, para lo cual, mediante el modelo de CANVAS lograron analizar alianzas, actividades y recursos claves, además de propuestas de valor, la reacción del cliente, los canales de distribución, la segmentación de clientes, egresos e ingresos.

1.4.2 Marco teórico

A continuación, se presentará información recopilada referente a las herramientas y enfoques estimados que se desarrollarán en este proyecto, iniciando con el estudio de viabilidad comercial, seguido del técnico y por último el financiero.

- **Estudio de viabilidad**

El termino viable puede definirse teniendo en cuenta que “dicho de un asunto, que, por circunstancias, tiene probabilidades de poderse llevar a cabo” (Real Academia Española, 2021), es decir, para determinar si algo es viable o no, lo ideal sería analizar los factores que pueden alterar esas posibilidades. Según Amat et al., (2010) ese tipo de circunstancias que da ciertas probabilidades a un proyecto deberían ser netamente económicas y poderse controlar directamente (variables endógenas). Aunque también aclara que en casos de estudios especiales se deben tener en cuenta las variables exógenas que se refieren a las circunstancias externas y que en ocasiones no pueden ser controladas. Integrando esas definiciones con la idea de Baca (2010) quien indica que un estudio con resultados más realistas en los que se debe tener en cuenta la viabilidad comercial, técnica y financiera.

- **Estudio de viabilidad comercial**

Según Baca (2010), un mercado es el área que coinciden fuerzas de la oferta y la demanda para realizar transacciones de bienes y servicios a un precio determinado. Por esto realizar el estudio de viabilidad comercial permite establecer y cuantificar esas fuerzas, con el fin de percibir la oportunidad de entrar en dicho mercado con su debido riesgo. Además, según Córdoba (2011) es la primera parte de la investigación formal del proyecto porque da una información base para poder desarrollar el estudio técnico, económico y financiero. Para lograr el estudio se debe partir del uso de herramientas que se desarrollarán a continuación.

La investigación de mercados según McDaniel & Gates (2016), es la herramienta perfecta para identificar las necesidades del mercado objetivo y encontrar oportunidades de mercado. Para cumplir con estos objetivos se debe planear, recolectar y analizar datos que sean relevantes para la toma de decisiones de marketing. Para McDaniel & Gates (2016), los pasos a seguir para realizar una investigación de mercados son:

- Identificación del problema y objetivos de investigación, con el fin de que la investigación de mercados sea satisfactoria para poder tomar las mejores decisiones en el marketing, es indispensable reconocer el problema y entender el para qué de la información recolectada, teniendo en la cuenta a todos los posibles interesados, incluyendo a la competencia. Seguido de esto, enunciar los objetivos de investigación ayudará a llevar un seguimiento a la ejecución del proyecto. Se debe cumplir como característica principal que la información que se requiere para dar respuesta a la problemática no sea existente, debido que en este caso carecería de valor la investigación.

- Creación del diseño de investigación, es el plan para abordar los objetivos de la investigación. Para esto primero hay que decidir si la investigación será descriptiva o causal,

partiendo que los estudios descriptivos pueden arrojar posibles asociaciones o relaciones entre variables, a diferencia del estudio causal que determina qué tanto una variable independiente puede afectar o manipular a una dependiente, en ocasiones cumpliendo una secuencia temporal.

- Elección del método de investigación, consiste en seleccionar una técnica de recopilación de datos. Existe la investigación por encuesta, por observación y por experimentos. En la encuesta se utiliza un cuestionario para garantizar un enfoque ordenado y estructurado, además por medio de entrevistas se puede interactuar frente a frente con el encuestado. A diferencia del método por observación que no se tiene ningún vínculo con el consumidor por lo cual solo se percibe patrones o comportamientos. Por último, pero no menos importante, la investigación por experimentos se distingue al realizar manipulación de variables independientes para examinar la causalidad que se obtuvo en las variables dependientes.

- Selección del procedimiento de muestreo, se tiene que definir la población con el fin de seleccionar el tipo de muestra pertinente para la investigación. Teniendo en cuenta que la muestra es un subconjunto de una población, existe dos tipos de muestra. En la muestra probabilística se tiene una probabilidad conocida diferente de 0 a ser seleccionado, a diferencia de la no probabilística que varios elementos de la población son desconocidos, por lo cual no se tiene certeza de una probabilidad de ser seleccionado generando una menor confiabilidad en el estudio.

- Recolección de los datos, comúnmente se deja a cargo de empresas especializadas en recolectar datos de las encuestas y entrevistas.

- Análisis de los datos, tiene como propósito interpretar los datos obtenidos, pueden utilizarse técnicas de análisis bivariado y multivariado.

- Conclusiones, es el último paso donde se debe recopilar toda la información y análisis relevantes y contrastar si se ha respondido a los objetivos de la investigación, para poder tomar las mejores decisiones del marketing.

El *Marketing mix* según Hundekear et al., (2009), son todas aquellas actividades o acciones que se realizan desde los productores hasta los intermediarios con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores teniendo en cuenta la planificación, análisis y ejecución en los 4 componentes, constituidos por:

- El Producto es “la parte más importante y tangible del marketing.” (p. 49), según los mismos autores este componente debe ser capaz de satisfacer competentemente las necesidades de los usuarios y generar preferencia por parte de estos.

- El Precio es el “monto en dinero que están dispuestos a pagar los usuarios por el uso, posesión o consumo del producto o servicio.” (*Marketing Publishing*, 1990, p. 24). En otras palabras, es asegurar un precio acorde a las características directas e indirectas del componente producto. Este precio no debe fijarse únicamente en función de los costos y/o rentabilidad, se debe considerar las condiciones del mercado actual, tal como indica Hundekear et al., (2009).

– La Distribución es la “estructura interna y externa que permite establecer el vínculo físico entre la empresa y su mercado para permitir la obtención del producto o servicio” (*Marketing Publishing*, 1990, p. 25). El mismo autor indica que en este componente se debe tener claridad de las operaciones que conlleva la compra o venta del producto, además generar mayores canales para facilitar la compra a los usuarios.

– La Comunicación según Colbert y Cuadrado (2003) es vital para dar a conocer sus productos o servicios con el fin de provocar interés de compra entre los consumidores, esto por medio de actividades. “En la comunicación se busca eliminar las barreras psicológicas y de conocimiento que pueden existir entre el mercado y la empresa en cambio el componente de distribución se basa en establecer un vínculo físico entre los mismos” (*Marketing Publishing*, 1990, p. 26).

Como asegura Colbert y Cuadrado (2003) “estos componentes se denominan variables controlables, de manera contraria a la competencia que es variable semi controlable o el entorno que se considera una variable incontrolable” (p. 33). Además, los autores hacen énfasis, que deben ser atendidos estos componentes en la forma descendente, por un simple sentido de ocupación de esto, es decir, para poder generar estrategias de comunicación se debe tener claro el producto, su precio y distribución.

El **modelo de las cinco fuerzas de Porter** según Michaux (2016) es una herramienta fácil pero muy compacta que logra dar una estructura en el mercado, identificando no solo oportunidades sino puntos susceptibles que se pueden convertir en todo lo contrario del beneficio. Tener en cuenta a los clientes, proveedores, productores sustitutos, nuevos competidores potenciales y la competencia es la clave para determinar la posición de la empresa en el mercado. Por esto nace las cinco fuerzas que serán expuestas a continuación.

– **El poder de negociación de los clientes.** Afirma Michaux (2016) que los clientes son parte fundamental en el mercado debido que pueden influir en alto grado en decisiones empresariales desde exigir mayor calidad, o mayor cantidad por el mismo precio, pues si no es así, estarán conformes de elegir a la competencia, por esto se debe analizar y considerar las necesidades de los clientes.

– **El poder de negociación de los proveedores** según Parra (2009), se puede llegar a tener un alto nivel en algunas ocasiones logrando repercutir en la empresa o proyecto, debido a un aumento radical por medio de los proveedores, la demora de entrega, la calidad de lo que se entrega. Por esto se debe llegar a un equilibrio con los mismos por medio de estrategias internas y externas.

– **La amenaza de productos sustitutos** para Parra (2009) se debe tener mayor atención a los servicios o productos sustitutos que tengan mayor favorabilidad en comparación al producto

del segmento propio, también los que son hechos por sectores con grandes volúmenes y utilidades. Por esto la diferenciación y dar a conocer estos beneficios, es la base para disminuir esta amenaza.

- **La rivalidad entre los competidores**, según Kotler y Keller (2006) es evidente en ciertos mercados que hay barreras muy altas por penetrar, donde quizás se tendrán que aumentar las inversiones para poder entrar en la competencia, por lo cual hay que entender cuál es el estado actual del segmento, si se encuentra estable la competencia o si está decayendo.

- **La amenaza de los nuevos entrantes**, según Kotler y Keller (2006), de acuerdo a lo comentado anteriormente de las barreras muy altas por penetrar, en esta fuerza se tiene en cuenta las barrera de entrada y salida al segmento, entre más bajas estén ambas, será más fácil su entrada y salida por lo cual el riesgo es menor pero así mismo su rentabilidad, otro punto ideal sería una entrada muy compleja pero una salida fácil, así se tiene una mayor utilidad a cambio de un mayor riesgo. Sin duda es mejor alguna de las dos anteriores pues el caso que la entrada sea fácil pero su salida difícil es donde se puede presentar una gran amenaza.

Como indican los autores Ferias y Toro (2018) la proyección es tan cotidiana, pero a la vez compleja, por ejemplo, determinar el clima que hará mañana, pueden existir muchos modelos de pronósticos, pero no todos van a acertar con sus predicciones. Es por esto por lo que hablar de una **proyección de la demanda** se debe tener en cuenta el grado de riesgo de cada modelo. Según el autor Baena (2014) existen dos métodos de pronósticos, los causales y el de series de tiempo. El causal como su nombre lo indica permite encontrar la relación causa y efecto entre variables, a diferencia del de serie de tiempo, que se realizan un modelamiento para encontrar el valor futuro de determinada variable. Existen muchos tipos de modelos para la serie de tiempo los cuales dependiendo de cómo se comporta el sistema, serán más certeros en sus predicciones. A continuación, se expondrán alguno de estos modelos, pero antes aclarando que para cualquier método hay que recopilar toda la información histórica posible, para tener en cuenta la mayor cantidad de variables en el sistema a modelar.

- La **regresión lineal** es uno de los modelos más sencillos, pero si se realiza un análisis histórico de datos puede ser una técnica con bastante probabilidad de acierto. Tal como indica Monteiro (2016), la regresión es un método estadístico que se utiliza para cuantificar esta similitud en términos de una función matemática, que proporciona una mayor comprensión de dicha relación. Tomemos como ejemplo el modelo más básico, la regresión lineal simple, que nos brinda información sobre varios aspectos: la fuerza de la correlación, el cambio incremental, el valor de una variable cuando la otra es igual a cero y si la relación se considera significativa o robusta (diferente de una relación común) o no significativa o débil (similar a una relación común).

- El método de **promedio móvil** según Sipper & Bulfin (1998) no necesita tomar el total de histórico de datos pues se usarán los datos más recientes para realizar un promedio entre ellos, además afirma que, si sabe que el sistema que se pronosticará no es constante, es mejor elegir otro

modelo. Como por ejemplo el modelo de **pronóstico estacional**, aunque no es constante, en su demanda se entiende que hay periodos del año que se comporta diferente el sistema. El modelo consiste en estimar los parámetros de forma independiente a la tendencia y factores estacionales, para poder realizar la proyección con todas las variables en control.

– El modelo de **suavización exponencial** tiene la ventaja de que no es necesario guardar datos individualmente debido a que se calcula con el pronóstico anterior. Como indica Sipper & Bulfin (1998), suponga que se quiere calcular un promedio móvil para un período específico, pero carecemos de los datos necesarios para hacerlo. En esta situación, la única alternativa es realizar una estimación mediante un promedio ponderado de datos actuales junto con una constante, que puede tomar valores comprendidos entre 0 y 1. Esta constante juega un papel fundamental al determinar el nivel de suavización que se aplicará al pronóstico.

Con esto se finaliza el análisis de viabilidad de mercado para dar paso a la dimensión técnica donde se tendrán en cuenta los datos y estrategias recolectadas en el actual estudio.

- **Estudio de viabilidad técnica**

El estudio de viabilidad técnica según Baca (2010), presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, la determinación de la localización, la ingeniería del proyecto y el análisis organizativo, administrativo y legal. Parte fundamental es delimitar el tamaño del proyecto, en este caso de acuerdo con Morcillo (2011), la forma de calcular este tamaño se utiliza desglosando la demanda junto la disponibilidad de hombres-maquina además del tiempo que se requiere para producir cada producto o servicio. También cabe resaltar que el tamaño del proyecto debe ser menor a la demanda a suplir.

Las partes que conforman un estudio técnico son: la localización óptima del proyecto que para Baca (2010) es lo que contribuye en mayor medida a que se logren tasas de rentabilidad altas sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo realizando el desglose de costos, gastos variables y fijos, de esta forma la elección de óptima entra como costo fijo. El método cualitativo por puntos que como menciona el mismo autor, consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes, dependiendo para cada proyecto para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador con el fin de tomar la mejor decisión.

Para Baca (2010), “los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación son: actores geográficos relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas del país, como el clima, los niveles de contaminación y desechos, las comunicaciones (carreteras, rutas aéreas)” (p. 82).

- Factores institucionales que se relacionan con los planes y las estrategias de desarrollo y descentralización industrial.
- Factores sociales, se relacionan con la adaptación del proyecto al ambiente y a la comunidad.

A continuación, se expondrán los pasos para la elaboración del método cualitativo por puntos, según Baca (2010, p. 87).

- Desarrollar una lista de factores relevantes.
- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa.
- Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
- Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

Equipo y Maquinaria: Se sabe que cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección. Para Baca (2010, pág. 25) los siguientes, son los más relevantes:

- **Proveedor:** Se da garantía de la procedencia y refuerza ante una presentación de cotizaciones.
- **Precio:** Es primordial para poder proyectar y calcular la inversión.
- **Dimensiones:** Dependiendo las especificaciones se prioriza la distribución de la planta.
- **Capacidad:** Dando énfasis en este indicador se determina el número de máquinas que se adquiera. Conociendo en alcance de capacidad se debe hacer un balance de líneas para no comprar capacidad ociosa o provocar cuellos de botella.
- **Flexibilidad:** De acuerdo al uso y tipo de maquinaria este podrá provocar cambios, químicos, físicos o mecánicos.
- **Mano de obra necesaria:** La capacidad va de la mano con el cálculo de mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.
- **Costo de mantenimiento:** Con un plan estructurado se determina y proyecta el costo anual del mantenimiento.
- **Consumo de energía eléctrica, otro tipo de energía o ambas:** Para tener una proyección económica más exacta se debe tener en cuenta el consumo de energía en Wattss/hora, indicado en las placas de los equipos.
- **Infraestructura necesaria:** De acuerdo a funciones y/o dimensiones se requiere una infraestructura única. Se debe tener en cuenta para los costos adicionales que pueda conllevar.

- **Equipos auxiliares:** Son equipos que su función principal es aportar al funcionamiento de máquinas principales, por lo cual hay que adecuar para que los costos no sean más elevados que el funcionamiento de la maquinaria principal.
- **Costo de los fletes y de seguro.** Validar si estos valores son adicionales o se incluyen en la adquisición.
- **Costo de instalación y puesta en marcha:** Se verifica si se incluye en el precio original y a cuánto asciende.
- **Existencia de refacciones en el país:** Hay equipos, sobre todo los de tecnología avanzada, cuyas refacciones solo pueden obtenerse importándolas.

Así mismo debe tenerse en cuenta **la distribución de la planta** que proporcione las condiciones de trabajo aceptables y permita la operación más económica, además, de mantener todos los escenarios óptimos de seguridad, ergonomía y bienestar para los trabajadores. Por lo tanto, es necesario enfocarse en unos objetivos y principios básicos para establecer una distribución de la planta adecuada. Según Baca (2010, p. 26) estos son los principales:

- Integración total: Determinar la importancia relativa de cada factor para el proyecto, se tendrá una visual a nivel macro de las necesidades.
- Mínima distancia de recorrido: Ya con esta visual macro, se debe minimizar en lo posible los traslados de materiales, trazando el mejor flujo.
- Utilización del espacio cúbico: Aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical, esta acción es muy útil cuando se tiene espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
- Seguridad y bienestar para el trabajador: Ante todo factor la seguridad del trabajador es el más relevante para una organización de infraestructura.
- Flexibilidad: se debe obtener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

Algunos factores determinan o condicionan el tamaño de una planta, según Baca (2010) el tamaño adecuado de la planta deriva de la importancia y relación entre capacidad, demanda, funcionamiento de equipos y sin duda alguna del financiamiento logrado. Es por esta razón que debe tenerse en cuenta el tamaño del proyecto y la demanda.

Para contribuir a un buen diseño de la planta y del proceso, se requiere de un diagrama de recorrido, en el cual se representa con una gráfica o dibujo la ruta que recorren las materias primas, desde que salen del almacén hasta que se convierten en producto final. Algunos softwares comerciales permiten hacer estos estudios con mucha facilidad, simulando el movimiento de las

maquinarias, permitiendo de una manera rápida y eficiente una representación del proceso, logrando identificar falencias y generando opciones de optimización de acuerdo a la distancia recorrida.

Así mismo, los siguientes diagramas son los más apropiados para hacer estudios de distribución y redistribución de planta (Baca, 2010). Adicionalmente, el diagrama de flujo de los procesos representa las operaciones efectuadas. A continuación, en la Tabla 4 se detallan las figuras y sus funciones empleadas en ambos diagramas.

Tabla 4. Diagramas de flujo y diagrama de recorrido.

Figura	Descripción
	Operación: Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los 3.
	Transporte: es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.
	Demora: se presenta generalmente cuando existe cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente.
	Almacenamiento: tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.
	Inspección: es la acción de controlar que se efectuó correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto
	Operación combinada: ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

Fuente: (Baca, 2010)

La distribución ideal de la planta, además, incluye la tarea de calcular las áreas de cada departamento o sección de planta, para plasmarlas en el plano definitivo. Según Baca (2010, p. 82) estas son las áreas mínimas con que se debe contar una empresa:

- **Recepción de materiales y embarques del producto terminado:** Se debe tener en cuenta los factores de volumen de maniobra, frecuencia de recepción y tipo de materia, es de vital importancia pues se podrá requerir diferentes maquinarias y/o personal. Así mismo la distribución aportará en movimientos y esfuerzos innecesarios.

- **Almacenes:** Se divide de acuerdo a los tipos de materiales, materia prima, producto en proceso y producto terminado.

- **Departamento de producción:** Dependerá del número y las dimensiones de las maquinas que se empleen; del número de trabajadores; de la intensidad del tráfico en el manejo de materiales y de obedecer las normas de seguridad e higiene en lo referente a los espacios libres para maniobra y paso de los obreros.
- **Control de calidad:** Para un control de calidad se debe determinar el tipo de control y la cantidad que se van a realizar.
- **Servicios auxiliares:** Existen equipos que producen ciertos servicios, como agua caliente, aire a presión, agua fría, no se encuentran dentro del área productiva, sino que se les asigna una localización especial, totalmente separada.
- **Sanitarios:** Se exige por el artículo 111 de la ley 9 de 1979, la existencia de un servicio sanitario completo por cada 15 trabajadores del mismo sexo o fracción mayor a siete. Otros espacios acondicionados para guardar ropa y de servicios de regaderas para bañarse, están sujetos a la decisión de la empresa.
- **Oficinas:** De acuerdo a la capacidad destinada por parte de la magnitud y jerarquía de la mano de obra indirecta y de los cuadros directivos y de control de la empresa, se pueden asignar oficinas privadas o compartidas.
- **Mantenimiento:** Depende el segmento de la empresa y zonas de la planta.
- **Área de tratamiento o disposición de desechos contaminantes:** Enorme cantidad de procesos productivos genera desechos y algunos de ellos son contaminantes, por lo cual se debe asigna un espacio para disponer de ellos.

Otros de los modelos utilizados para dar el cálculo de tamaño para la superficie, puede ser el Método de Guerchet, en el que se establece que después de tener en cuenta los equipos y herramientas necesarios, la superficie total será dada por la sumatoria de tres superficies parciales. Según Cuatrecasas (2020, p. 32), estas tres superficies son:

- Superficie estática: Es la superficie productiva, donde se tiene en uso físicamente los equipos, maquinarias, en general toda la capacidad instalada.
- Superficie de gravitación: Es la superficie utilizada por los operarios y la materia que se procesa en un puesto de trabajo.
- Superficie de evolución: Es la superficie necesaria para realizar los movimientos de personal entre los diferentes puestos de trabajo.

También el método de los eslabones trata la distribución de equipos y puestos en una planta, como menciona Cuatrecasas (2020), con este método se pretende encontrar la distribución óptima reduciendo al mínimo el número de manutenciones. Además, indica que se basa en una matriz en la cual se determina la frecuencia y el orden de los puestos de trabajo para cumplir con el producto o servicio final. Para finalizar el estudio técnico, **la capacidad instalada**, según Mejía (2020), se

refiere a la disponibilidad de infraestructura necesaria para producir determinados bienes o servicios. Su magnitud es una función directa de la cantidad de producción que puede suministrarse, razón por la cual esta información debe tenerse en cuenta para realizar las actividades mencionadas anteriormente.

- **Estudio de viabilidad financiera**

Según Córdoba (2011) “el marco financiero permite establecer los recursos que demanda el proyecto, los ingresos y egresos que generará y la manera como se financiará” (p. 185), además para Baca (2010) el estudio de viabilidad financiera ordena y sistematiza la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores para elaborar los cuadros analíticos con el fin de dar una evaluación financiera acertada, tomando en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y los métodos contables que no lo tienen en cuenta, determinando limitaciones y supuestos de aplicación. Algunas de las herramientas que permiten dar la evaluación financiera son:

Valor presente neto (VPN): “Es una cifra monetaria que resulta de comparar el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos.” (Meza, 2010, p. 149), además el autor indica que no basta con que la empresa tenga utilidades pues no se sabe el tiempo de permanencia en el mercado. Para Baca (2010) es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos netos de efectivo (FNE) a la inversión inicial, creando un flujo de caja. La fórmula para su cálculo se muestra en la Ecuación 1:

$$VAN = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Ecuación 1. Cálculo del Valor Presente Neto

Fuente: (Delgado A. , 2005)

Donde:

I_0 : Inversión inicial previa es el monto o valor del desembolso que la empresa hará en el momento inicial de efectuar la inversión.

F_t : Flujos netos de efectivo representan la diferencia entre los ingresos y gastos que podrán obtenerse por la ejecución de un proyecto de inversión durante su vida útil.

k : Tasa de descuento también conocida como costo o tasa de oportunidad. es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. Refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente.

n : Número de periodos que dure el proyecto-.

La **Tasa interna de rendimiento/ retorno (TIR)** para Gallardo (2022) “expresa la rentabilidad anual en términos porcentuales” (p. 50) además indica al igual que para (Baca, 2010) que representa la tasa de descuento por la cual el VPN se iguala a cero. En otras palabras, es la tasa que iguala la suma de los flujos restados a la inversión inicial.

$$TIR = \left[-I + \sum \frac{FC}{(1 + X)^n} \right]$$

Ecuación 2. Calculo TIR

Fuente: Álvarez (2017)

TIR= Tasa Interna de retorno.

I= Inversión Inicial

FC= Flujo de caja Neto

X= Tasa de descuento

n= Periodo de tiempo

Los Flujos netos de efectivo (FNE) mencionados anteriormente en el concepto (VPN), para hacen referencia a una línea en horizontal representando al tiempo el cual está dividido en los periodos establecidos donde se señalarán flechas hacia arriba representando las ganancias y flechas hacia abajo figurando desembolsos o flujos negativos, según Baca (2010). Aunque para el autor Meza (2010), la parte importante de estos flujos es proyectarlos a futuro para dar una evaluación financiera más acertada.

FNE= Cuentas por cobrar – Cuentas por pagar

Ecuación 3. Flujos de caja por periodo

Fuente: Álvarez (2017)

La **Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)** según Chagolla & Hernández (2011) se define como la tasa de descuento teniendo en cuenta las entradas y salidas de efectivo netamente de la inversión, por lo cual se debe asegurar que este indicador sea mayor. Además, va de la mano del VPN, debido a que si esta tasa es mayor así lo será el TMAR.

El **Punto de equilibrio** según Córdoba (2011) es la estimación del punto medio entre los ingresos y egresos. Aunque no determina el comportamiento en el mercado se debe realizar un gráfico para un mejor entendimiento y que facilite conclusiones del proyecto. Tal como se puede evidenciar en la Figura 4.

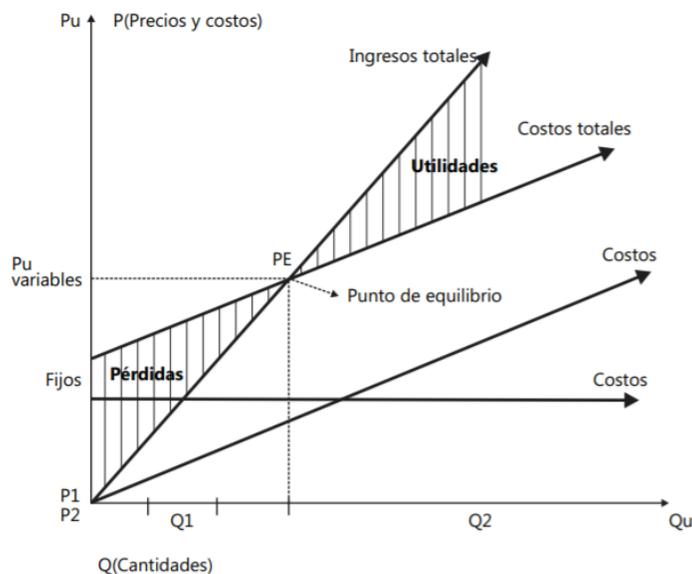


Figura 4. Punto de Equilibrio
Fuente: (Córdoba, 2011, p. 205)

1.4.3 Marco normativo

En esta sección se tienen en cuenta las normativas legales, ambientales y de seguridad industrial que se deben incluir para el planteamiento y posible implementación del proyecto a cargo de la empresa CIVAL Ltda., presentadas en la Tabla 5.

Tabla 5. Marco legal y normativo

Normativa	Resumen
Código Sustantivo del Trabajo. Artículos 9, 10, 11, 12, 13, 56, 57, 205, 206, 216, 220, 221, 230, 340, 348, 349	Al empleador le corresponden obligaciones de protección y de seguridad para con los trabajadores, y a éstos obligaciones de obediencia y fidelidad para con el empleador. Poner a disposición de los trabajadores, salvo estipulación en contrario, los instrumentos adecuados y las materias primas necesarias para la realización de las labores. Procurar a los trabajadores locales apropiados y elementos adecuados de protección contra los accidentes y enfermedades profesionales en forma que se garanticen razonablemente la seguridad y la salud. Prestar inmediatamente los primeros auxilios en caso de accidente o de enfermedad. A este efecto en todo establecimiento, taller o fábrica que ocupe habitualmente más de diez (10) trabajadores, deberá mantenerse lo necesario. Elaborar un reglamento especial de higiene y seguridad, a más tardar dentro de los tres (3) meses siguientes a la iniciación de labores, si se trata de un nuevo establecimiento

Normativa	Resumen
	<p>Todo trabajador que sufra un accidente de trabajo está en la obligación de dar inmediatamente aviso al {empleador} o a su representante. El {empleador} no es responsable de la agravación de que se presente en las lesiones o perturbaciones, por razón de no haber dado el trabajador este aviso o haberlo demorado sin justa causa.</p> <p>Suministrar calzado y vestido de labor cada 4 meses (trabajador cuya remuneración mensual se hasta de 2 salarios mínimos). (Código Sustantivo del Trabajo. Artículos 9,10,11,12,13,56,57,205,206,216,220,221,230,340,348,349)</p>
Decreto 1442 de 31 de julio de 2014- Ministerio de la protección social	Estableció la obligación de implementar un mecanismo de compensación económica para garantizar el equilibrio financiero entre todas las administradoras de riesgos laborales (ARL) y distribuir de manera equitativa los costos generados por los riesgos de mayor incidencia. (Ministerio de la protección - decreto 1442 de 31 de julio de 2014)
Decreto 2569 de 1999- Ministerio de Salud	Para la adecuada calificación del origen de las enfermedades de los trabajadores, es necesario realizar dentro del subprograma de medicina preventiva y del trabajo procedimientos como: registro individual de monitoreo biológico que contenga las pruebas clínicas, paraclínicas y complementarias en relación con los factores de riesgo del trabajo según su severidad. Programación de exámenes periódicos, pruebas clínicas, paraclínicas o complementarias a cada trabajador según su comportamiento histórico, estadístico, o estimado de los factores de riesgo. (Ministerio de salud-decreto 2569 de 1999)
Ley 828 de 2003- Presidencia de la República	El empleador que argumentando descontar al trabajador sumas correspondientes a aportes parafiscales no las remita a la seguridad social y, al ICBF, SENA y Cajas de Compensación Familiar, cuando a ello hubiere lugar, será responsable conforme las disposiciones legales. (Presidencia de la república-ley 828 de 2003)
Resolución 4050 de 1994- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	<p>Se debe informar tanto a los aspirantes a un puesto de trabajo como a los trabajadores vinculados los riesgos a que puedan verse expuestos en la ejecución de la labor respectiva. No puede pedirse la práctica de prueba de embarazo como requisito de vinculación a la trabajadora, salvo que la actividad a desarrollar este catalogada como de alto riesgo.</p> <p>El empleador estará obligado a reubicar a la trabajadora embarazada en un puesto de trabajo que no ofrezca exposición a factores que puedan causar embriotoxicidad, fototoxicidad o teratogenicidad. (Ministerio de trabajo y seguridad social- Resolución 4050 de 1994)</p>

Normativa	Resumen
Resolución 634 de 2006- Ministerio de Protección Social	Contenido para el Formulario Único o Planilla Integrada de Liquidación y pago de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y de aportes parafiscales. (Ministerio de protección social-resolución 634 de 2006)
Resolución 2400 de 1979- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Proveer y mantener el ambiente ocupacional en adecuadas condiciones de higiene y seguridad. (Ministerio de trabajo y seguridad social-Resolución 2400 de 1979)
Decreto 614 de 1984- Ministerio de Trabajo	Notificar obligatoriamente a las autoridades competentes los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales que se presenten. Art. 24. (Ministerio de trabajo-decreto 614 de 1984)
Decreto 806 de 1998 - Presidencia de la República	Afiliar al Sistema de Seguridad Social en Salud a todas las personas nacionales o extranjeras vinculadas mediante contrato de trabajo y realizar el pago de aportes y publicar mensualmente los pagos a los trabajadores. (Presidencia de la república-Art. 26, 65, 73 de 1998)
Decreto 1406 de 1999- ministerio de hacienda y crédito publico	Los aportantes al Sistema de Seguridad Social Integral deberán inscribirse en el registro que, para los distintos riesgos que administren, conformarán las entidades administradoras así mismo deberán presentar, con la periodicidad, en los lugares y dentro de los plazos que corresponda conforme a su clasificación, una declaración de autoliquidación de los aportes correspondientes a los diferentes riesgos cubiertos por aquél, por cada una de las entidades administradoras. Art.1,5,7. (Ministerio de hacienda y crédito público-decreto 1406 de 1999)
Decreto 873 de 2001- Presidencia de la República	Adoptar disposiciones adecuadas y apropiadas a los riesgos, establecer progresivamente servicios de salud en el trabajo (servicios de funciones preventivas para asesorar al empleador y trabajador en la preservación de un ambiente de trabajo seguro y adaptación del trabajo a las capacidades humanas). (Presidencia de la república-Art. 3, 5 del 2001)
Resolución 2400 de 1979- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Organizar y desarrollar programas de medicina preventiva e higiene y seguridad industrial. (Ministerio de trabajo y seguridad social- Art. 2 de 1979).
Decreto 806 de 1998 - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Organizar, garantizar el funcionamiento y designar los TALENTO HUMANO, físicos y financieros para el PSO. Designar una persona encargada de dirigirlo y coordinarlo. Debe estar documentado, firmado por el representante legal y el encargado de desarrollarlo, contemplar actividades en medicina preventiva, del trabajo, higiene y seguridad Industrial y funcionamiento del COPASST, mediante un cronograma; debe mantenerse actualizado y disponible para la vigilancia y control, cubrir todas las jornadas y trabajadores en función de la clase de riesgo. Evaluarlo como mínimo cada seis (6) meses y se

Normativa	Resumen
	reajustarlo cada año. Art. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 16. (decreto 806 de 1998)
Decisión 584 de 2004 en el instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Andina de Naciones - CAN. - Comunidad Andina de Naciones	Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. (Decisión 584 de 2004 en el instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad Andina de Naciones)
Concepto No. 349337 de 2010- Ministerio de Protección Social	El accidente que se presente en comisión de trabajo se considera accidente laboral desde el inicio de la ejecución de orden o actividad encomendada en el cual se encuentra el desplazamiento desde la residencia del trabajador a la empresa, sede o sitio donde va a cumplir la labor encomendada por órdenes y autoridad del empleador, y la jornada laboral se inicia desde que inicia el desplazamiento de la comisión encomendada. (Concepto No. 349337 de 2010)
Ley 9 de 1979- Congreso de la República	Adoptar medidas de higiene y seguridad para controlar agentes nocivos y aplicar procedimientos de prevención y control. Art. 98. (Congreso de la república-Ley 9 de 1979) Todas las maquinarias, equipos y herramientas deberán ser diseñados, construidos, instalados, mantenidos y operados de manera que se eviten las posibles causas de accidente y enfermedad. (Congreso de la república-Ley 9 de 1979)

Fuente: Autores (2021)

La investigación aun siendo enfocado en el estudio de un proyecto para la creación de una sucursal, debe ir de la mano con los principios e ideales de la empresa CIVAL Ltda., por esto, a continuación, en la Tabla 6, se expone la plataforma estratégica en la cual se respaldan los objetivos del estudio.

Tabla 6. Plataforma estratégica CIVAL

Misión	Cilindros y Válvulas Ltda. CIVAL. Somos una empresa dedica a la fabricación, mantenimiento y reparación de maquinaria industrial, minera y agregados, contamos con un equipo calificado y capacitado técnicamente, brindando a nuestros clientes la más alta confiabilidad en la prestación de nuestros servicios garantizando la mejora continua en los procesos y convirtiéndonos en un aliado estratégico para su operación.
--------	--

Visión	Cilindros y Válvulas Ltda. CIVAL Se visualiza en el año 2025 como la empresa líder a nivel nacional en la prestación de servicios de mantenimiento y reparación y fabricación de maquinaria industrial, especializándose en una de sus líneas de trabajo enfocada al sector de la producción del concreto de las compañías líderes en Colombia.
Política	Con el fin de dar confiabilidad a los clientes y empleados, CIVAL se compromete con la implementación y mejoramiento continuo a través del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual va encaminado a promover y mantener el bienestar físico, mental y social de los trabajadores y demás partes interesadas ofreciendo lugares de trabajo seguros y adecuados.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> – Prevenir enfermedades laborales, accidentes de trabajo daños a la propiedad mediante el diseño, implementación y desarrollo continuo de programas de gestión para nuestros clientes. – Incorporar la seguridad y salud en el trabajo y el respeto por el medio ambiente como un factor determinante en el desarrollo de las actividades. – Cumplir con la legislación colombiana vigente y requisitos de otra índole que se suscriban en Seguridad Salud en el Trabajo involucrando a nuestras partes interesadas. – Todos los empleados, contratistas y proveedores tienen la responsabilidad y el compromiso de contribuir al logro de los objetivos de SGSST, y cumplir con las normas y procedimientos aplicables, con el fin de realizar un trabajo seguro y productivo. Igualmente, son responsables de notificar oportunamente todas aquellas condiciones que puedan generar consecuencias y contingencias negativas para los empleados y la organización. – Divulgar, difundir a las partes interesadas (contratistas, subcontratistas, proveedores) y capacitar continuamente al personal en aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo políticas, estándares de la empresa, buscando el cuidado de la salud integral. – Mantener y mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo, respaldándolo económicamente para su desarrollo.

Fuente: Autores con base en datos de CIVAL Ltda. (2021).

1.5 Metodología

Según Soriano (2002) la investigación descriptiva tiene el fin de dar certeza con sus resultados si es funcional o no lo planteado en los objetivos por lo cual es una investigación que abarca diferentes metodologías para comprender las relaciones entre las variables. Es común ver en este tipo de investigación las siguientes herramientas: entrevistas, cuestionarios, test de conocimientos, inventarios de actitudes, observación, análisis de documentos, registros, expedientes y exámenes. El uso de ciertas herramientas depende de la información que se necesite. Por otro lado, Hernández (2014) menciona que, al igual que el anterior tipo de investigación el correlacional abarca la

asociación entre dos o más variables donde primero se debe analizar cada uno individual para luego determinar el grado de relación.

Teniendo en cuenta el tipo de investigación, se establece que el primer capítulo del proyecto se utiliza la fuente de información primaria, entendiendo según Maranto & González (2015) como información directa y original sin ser interpretada por otra persona, como lo son las entrevistas, encuestas, observación y los libros. Seguido de la secundaria que es información analizada y organizada producto del análisis de documentos de fuentes primaria como por ejemplo tesis, foros, videos documentales entre otros. Por último, el tipo de fuente terciario que se abarca para obtener idea o datos generales por medio de análisis del primer y segundo tipo de fuente como lo son reportajes o noticias.

A lo largo del proyecto se utilizan los tres tipos de fuentes para dar entendimiento e inicio del desarrollo de herramientas que contribuyan a la resolución de los objetivos. En la Tabla 7, se exponen las herramientas a usar.

Tabla 7. Matriz Metodológica

Objetivos	Herramientas	Actividades	Propósito
Desarrollar un estudio de viabilidad comercial que permita conocer el mercado objetivo, comprender su comportamiento y definir los distintos canales de distribución, para definir el marketing mis correspondiente a una sucursal CIVAL Ltda. En la zona norte de Colombia.	Investigación de mercados -Encuesta -Entrevista	Identificar los factores claves a tocar en la entrevista.	Analizar factores internos y externos de la sucursal.
	Marketing mix	Plantear estrategias de acuerdo con las 4P variables.	Generar valor a la propuesta.
	Fuerzas de Porter	Reconocer la participación que se tiene en las 5 fuerzas.	Dar mayor realismo a la propuesta teniendo en cuenta más variables.
	Proyección de la demanda	Entender y calcular la periodicidad con la que se solicitan los servicios.	Generar supuestos que ratifique una demanda constante.
Elaborar un estudio técnico que permita identificar las necesidades de recursos técnicos y humanos, así como los procesos, las instalaciones para recepción, almacenamiento, alistamiento y distribución.	Localización	Reconocer los factores clave de localización para ponderar.	Establecer la ubicación más óptima.
	Distribución de planta	Realizar diagramas, entre ellos de flujo, relaciones	Entender los procesos que se realizarán.
		Determinar la capacidad instalada que se requiere.	Establecer las dimensiones de la sucursal y costos de maquinaria, herramientas y equipo.
		Realizar método ponderación estudio micro y macro.	Determinar el orden y tamaño óptimo de la sucursal
	Recursos	Perfiles de empleados, plan de inventarios.	Establecer costos y gastos de personal
Legal	Identificar documentación	Realizar formatos de toma de orden, revisión trabajo, matriz de peligro.	

Objetivos	Herramientas	Actividades	Propósito
Generar un estudio financiero que permita valorar la rentabilidad del proyecto y retorno de la inversión, considerando las condiciones definidas en los estudios comercial y técnico.	TIR	Calcular la inversión inicial junto los flujos a descontar.	Determina costo total del proyecto
	VPN	Calcular ganancias en por lo menos 5 años.	Contrastar el costo total con las ganancias.
	FNE	Trazar los flujos a través del tiempo.	Entender los flujos hasta recuperar la inversión.
	TMAR	Determinar en el escenario más pesimista las ganancias a obtener.	Entender los máximos y mínimos posibles de ganancia al inversionista.

Fuente: Autores (2021)

1.6 Alcances y resultados

La formulación y evaluación de un proyecto de una sucursal nueva de la empresa CIVAL Ltda., en la zona norte de Colombia, comprendiendo los conceptos de capacidad de la demanda y oferta, con el fin de determinar las necesidades del mercado, seguido de la perspectiva técnica teniendo en cuenta estimaciones de macro y micro localización, recursos humanos y técnicos sin perder de vista las consideraciones legales y ambientales; finalizando con la determinación de la rentabilidad del proyecto junto al retorno de inversión.

El proyecto se desarrolla en una cronología a partir del 19 de agosto de 2021 hasta septiembre del 2023 y geográficamente establecido en la Zona norte (Departamentos de Magdalena, Atlántico, Bolívar, Guajira y Cesar).

Los investigadores harán entrega de propuesta de sucursal teniendo en cuenta todas las variables anteriormente mencionadas, dejando claro que la responsabilidad de la aplicación no es de los autores, sino que estará a cargo de la empresa CIVAL Ltda.

2. Estudio Comercial

En el capítulo 2 se encuentra el despliegue de las herramientas utilizadas para dar desarrollo al primer objetivo específico, permitiendo conocer el mercado objetivo, comprender su comportamiento y definir los distintos canales de distribución, para determinar el *marketing mix* correspondiente a una sucursal de CIVAL Ltda. en la zona norte de Colombia.

Es pertinente la investigación de mercado para identificar las necesidades y oportunidades del mercado objetivo, además por medio de las fuerzas de Porter incluir análisis de todos los posibles implicados en el entorno que puede alterar el modelo de negocio, sin dejar de lado la proyección de la demanda pues se prevé la capacidad que incurrirá la sucursal teniendo en cuenta los servicios a ofrecer. Por último, teniendo en cuenta toda la información y análisis relevante de las herramientas anteriormente mencionadas se establece las estrategias de *marketing mix* para potenciar la viabilidad comercial del proyecto.

Los clientes potenciales identificados son las empresas del sector cementero y concretero con una producción mediana y alta que requieran un servicio de calidad con una gran variedad que comprende servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a las diferentes plantas que dichas empresas puedan llegar a tener.

2.1 Investigación de mercados

Es la base del estudio de mercado para poder entender la mayor cantidad de características y variables que pueden ser claves para fomentar el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta la demanda y la oferta, para ello se definió el problema y los objetivos de la investigación de mercados los cuales se observan en el **Anexo E**.

2.1.1 Diseño de investigación y método

El tipo de investigación que se realiza es descriptivo, con el fin de analizar y visualizar la relación entre variables que pueden alterar la propuesta comercial, técnica o financiera. El método de investigación es por medio de encuesta y entrevista obteniendo datos primarios cuantitativos y cualitativos.

2.1.2 Procedimiento de muestreo

De acuerdo con la información presentada en el numeral 1.1.1 y que se muestra en el **Anexo A** se puede identificar una población total de 21 plantas concreteras, cementeras y agregados, en las ciudades de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena. Conociendo este dato se determina que la muestra es probabilística, por lo cual se calcula el tamaño de la muestra con la siguiente ecuación.

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

Ecuación 4. Tamaño de la muestra
Fuente: Novillo & Palomeque (2017)

Done:

n: Tamaño de la muestra,

N: Tamaño de la población = 21,

Z: Valor correspondiente al nivel de confianza para la investigación = 95% = 1.96,

e: Margen de error permitido = 5% = 0.05,

p: Probabilidad de éxito = 0.5,

q: Probabilidad de fracaso = 0.5.

Se reemplazan los valores en la fórmula y se obtiene el tamaño de la muestra tal como se observa a continuación:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 21}{(21 - 1)0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 19.96 \approx 20$$

Lo anterior indica que, la muestra corresponde a casi la totalidad de los clientes potenciales con un valor de 20 encuestas que se deben realizar a las empresas del sector cementero y concreto con una producción mediana y alta.

2.1.3 Análisis de los datos

Inicialmente, se presenta en la Tabla 8 el resultado del coeficiente Alfa de Cronbach que permite medir la consistencia del cuestionario aplicado a los clientes potenciales, mostrando un valor del 0.824 que indica una alta confiabilidad, pues para que se pueda considerar alta debe ser mayor a 0,8.

Tabla 8. Alfa Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,824	22 preguntas

Fuente: Autores (2022)

Las plantas con mayor interés en suplir sus servicios de mantenimiento son del departamento del Atlántico con un total de 11 plantas junto Bolívar con una concentración de 6 plantas ocupando el 81% de plantas encuestadas, determinando la posible localización intermedia a estos dos departamentos.

Tabla 9. Tabla ubicación plantas

Interés en el servicio		Total
¿En qué departamento se encuentra la planta?	Atlántico	11
	Magdalena	2
	Cesar	2
	Bolívar	6
Total		21

Fuente: Autores (2022)

En la Tabla 10 se muestra que el departamento del Atlántico tiene la mayor presencia con un 52% y de este porcentaje el 72% son plantas que tienen una producción diaria de 800m³ a 1100m³; el departamento de Bolívar es el que le sigue con un 29% en el 100%, de estas tienen plantas con una producción de 800m³ a 1100m³.

Tabla 10. Tabla cruzada ubicación planta y producción promedio diaria

Producción promedio diaria		650 m ³ a 800 m ³	800m ³ a 950m ³	950m ³ a 1100m ³	1000 toneladas	Total
¿En qué departamento se encuentra la planta?	Atlántico	2	4	4	1	11
	Magdalena	2	0	0	0	2
	Cesar	0	2	0	0	2
	Bolívar	0	2	4	0	6
Total		4	8	8	1	21

Fuente: Autores (2022)

Continuando con el análisis se puede identificar que la mayoría de las plantas industriales, son las concreteras con un 57%, seguidas de las plantas industriales de agregados con un 24%, en donde están repartidas entre los departamentos del Atlántico con 52% y de Bolívar con 29% de las plantas encuestadas.

Tabla 11. Tabla cruzada Tipo planta y ubicación planta

Tipo de planta		Concretera	Cementera	Agregados	Total
¿En qué departamento se encuentra la planta?	Atlántico	10	0	1	11
	Magdalena	0	0	2	2
	Cesar	2	0	0	2
	Bolívar	0	4	2	6
Total		12	4	5	21

Fuente: Autores (2022)

Los resultados permiten evidenciar la ubicación de las plantas que se definieron como clientes potenciales, de forma que se puede apreciar dónde se ubican, como se observa en la figura 6, que muestra que el departamento del Atlántico es donde mayor cantidad de clientes se encuentran, seguido de Bolívar y luego Magdalena y Cesar.

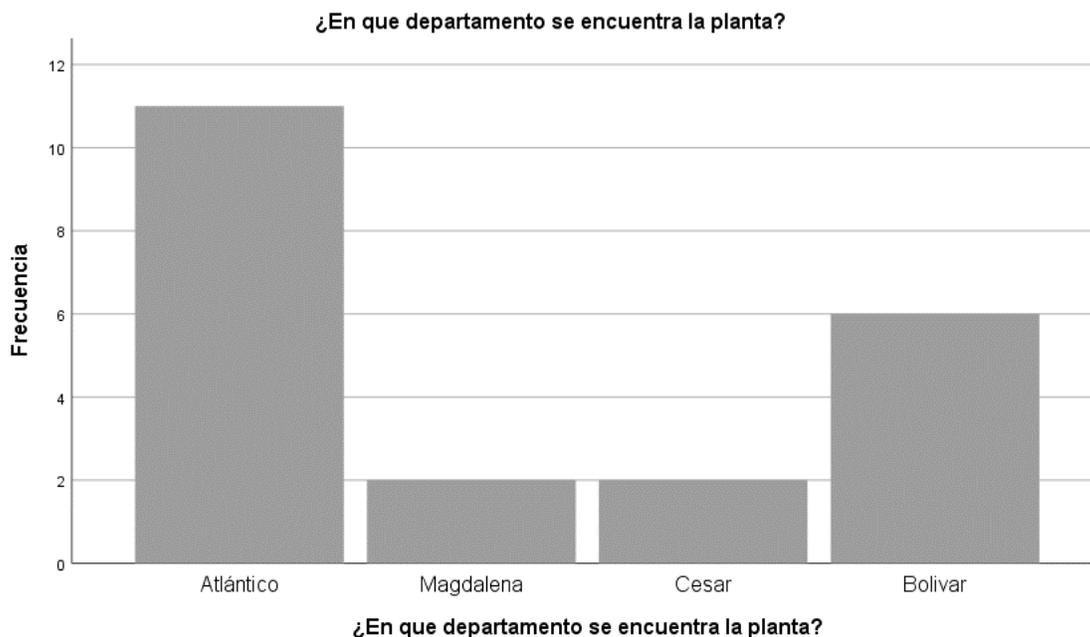


Figura 5. Ubicación de la planta

Fuente: Autores (2022)

También se puede ver en el análisis de la encuesta realizada que el tiempo que cada planta requeriría el servicio de mantenimiento preventivo es de cada quince días con un 48% de este porcentaje el 80% de las plantas son de tipo concreteras y el restante son cementeras, para el mantenimiento mensual se encontró que un 38% de las plantas estarían interesadas en este servicio y estas están divididas en porcentajes iguales de plantas concreteras y agregados.

Tabla 12. Tipo de planta y periodicidad mantenimiento preventivo

		Concretera	Cementera	Agregados	Total
¿Cada cuánto tiempo se le realiza el mantenimiento preventivo a la planta?	Cada semana	0	0	1	1
	Cada quince días	8	2	0	10
	Cada mes	4	0	4	8
	Trimestral.	0	2	0	2
Total		12	4	5	21

Fuente: Autores (2022)

Para la realización de mantenimientos correctivos en las plantas se encontraron que las frecuencias están repartidas entre tres opciones, comenzando con cada quince días con un porcentaje del 38%, seguido de la opción cada mes, con un 33% y finalizando con la opción semanal de un 29%, además se identificaron dentro de cada una de estas opciones el tipo de planta que más requiere de estos mantenimientos comenzando con el mantenimiento quincenal las plantas concreteras y cementeras son las que más requieren de estos con un 50% cada una, pasando a la opción mensual se encuentra que las plantas concreteras son las que requieren este servicio con un 86% y finalizando con la opción semanal las plantas de agregados son las que necesitan más este servicio con un 67%.

Tabla 13. Tipo de planta y periodicidad mantenimiento correctivo

					Total
		Concretera	Cementera	Agregados	
¿Cada cuánto tiempo se le realiza mantenimiento correctivo a la planta?	Cada semana	2	0	4	6
	Cada quince días	4	4	0	8
	Cada mes	6	0	1	7
Total		12	4	5	21

Fuente: Autores (2022)

Para finalizar el análisis de las encuestas realizadas, se observa el presupuesto mensual por parte de los posibles clientes que la empresa CIVAL Ltda., con esto se encuentra que la concentración de empresas que cuentan con un presupuesto de 86 Millones a 150 Millones mensuales para la realización de los diferentes mantenimientos representa el 48%, seguido de un presupuesto mensual de 151 Millones a 210 Millones con un porcentaje de 33%.

Tabla 14 Tabla cruzada tipo de planta y presupuesto mensual

		Presupuesto mensual	Concretera	Cementera	Agregados	
¿Cuál es el presupuesto mensual para mantenimientos en la planta?	25 M a 85M		2	0	2	4
	86M a 150M		6	2	2	10
	151M a 210M		4	2	1	7
Total			12	4	5	21

Fuente: Autores (2022)

Igualmente, en la figura 7 se muestran los tipos de mantenimiento preferidos por los clientes, encontrando que, el mantenimiento preventivo es el servicio con más demanda, teniendo en cuenta que, los mantenimientos correctivos implicarían detener la operación y que pueden representar pérdidas para las empresas. Luego, prefieren el mantenimiento correctivo y predictivo en menor proporción, también hay clientes interesados en los tres tipos de mantenimientos.

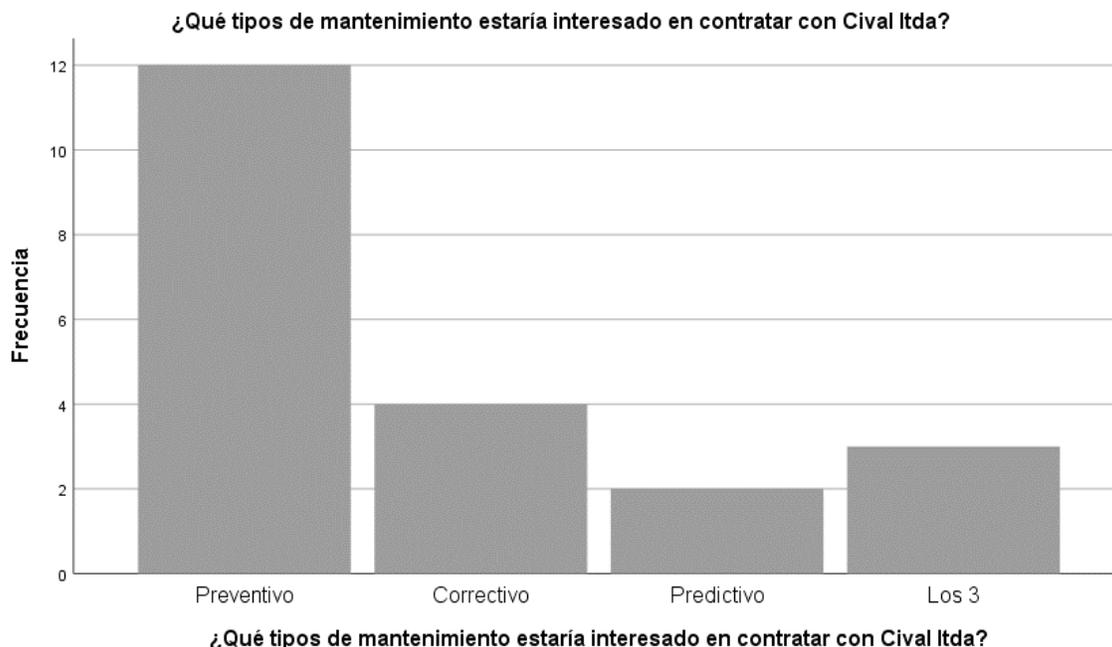


Figura 6. Interés tipos de mantenimientos

Fuente: Autores (2022)

En resumen, de acuerdo con los resultados de las encuestas se puede definir el mercado objetivo como empresas concretaras y de agregados ubicadas principalmente en Atlántico y Bolívar, de tamaño mediano entre 800m³ a 1.100m³, que requieren el servicio en mayor proporción con una frecuencia quincenal y mensual y que cuentan con un presupuesto para este servicio de 86M a 210M mensuales. Además, estas empresas se interesan principalmente por el mantenimiento preventivo, más que el correctivo.

2.2 Análisis de la oferta

En este numeral se presenta un análisis de la oferta que sirve de base para el análisis de las fuerzas de Porter en relación con la posición de la nueva sede de la empresa CIVAL Ltda., en el mercado competitivo. Este análisis incluye la identificación de las principales empresas competidoras, su ubicación y un análisis de las ventajas y desventajas de cada una, como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Análisis comparativo de la oferta vs la empresa

Competencia	Ubicación	Ventajas de CIVAL Ltda.	Ventajas de la competencia
DOMAT	Antioquia y Cundinamarca	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especializado en maquinaria y en el

Competencia	Ubicación	Ventajas de CIVAL Ltda.	Ventajas de la competencia
		<ul style="list-style-type: none"> • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	mantenimiento de dichas maquinarias.
DISMET	Antioquia y Cundinamarca	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se especializan en maquinarias, pero no en su mantenimiento.
ASII	Bogotá	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. • Mayor tiempo de experiencia en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialización en la fabricación de plantas y silos para concreteras, sin mantenimiento.
ALTRONINGEN IERIA	Bogotá	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especializados en la fabricación y alquiler de plantas, silos y mezcladoras.
CONTROLMEZ CLAS	Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialidad en concreteras, para el alquiler y mantenimiento de plantas y silos.
ACGEQUIPOS	Bogotá	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Centrados en el alquiler y mantenimiento de equipos y plantas cementeras.
CIM	Valle del Cauca	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especializados en asesorías técnicas y montaje de plantas cementeras.

Competencia	Ubicación	Ventajas de CIVAL Ltda.	Ventajas de la competencia
IMOCÓN	Cundinamarca, Santander, Atlántico , Valle del Cauca, y Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Establecidos en la zona norte de Colombia desde hace 10 años. • Especializado en el alquiler de maquinarias y el mantenimiento de estas.
HAMACINC	Perú	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especializados en la venta de mezcladoras de cemento.
CAMELWAY	China	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especializados en la venta e instalación de plantas cementeras y concreteras.
RIORION	Bogotá	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cercanía a la zona norte del país. • Menor costo logístico para atender los contratos de la zona norte de Colombia. • Se ofrece un servicio completo con mantenimiento, maquinaria y fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especializados en el diseño, fabricación e instalación de diferentes equipos y plantas concreteras y cementeras.

Fuente: Autores (2022)

Se observa de acuerdo con lo presentado un total de 11 empresas competidoras de las cuáles solamente IMOCÓN cuenta con presencia en el departamento del Atlántico por lo que se puede considerar que esta empresa es la competencia directa de la nueva sede de CIVAL Ltda.

2.3 Fuerzas de Porter

Es una de las herramientas que determina el nivel de poder de negociación que tienen los interesados en el producto, en este caso los servicios que se quieren ofrecer por parte de CIVAL Ltda. Teniendo en cuenta las barreras de entrada y salida en el mercado por parte de proveedores,

clientes, servicios sustitutos y sin dejar de lado la rivalidad entre competidores actuales como también nuevos.

2.3.1 El poder de negociación de los clientes

De acuerdo con la investigación de mercado realizada, se determinan 21 plantas clientes que podrían estar interesados en los servicios ofrecidos por CIVAL Ltda., en la zona norte. Se tiene claridad que las empresas clientes, tienen un alto nivel de organización, incluso algunas de estas son multinacionales, por lo cual exigen mayores requisitos en cuanto a documentación, certificaciones y personal calificado. Obteniendo como resultado mayor complejidad para llevar a cabo una negociación. Además, algunas empresas solicitan sus servicios por medio de propuestas de licitaciones donde las empresas competidoras pueden participar. Aunque la mayor experiencia de CIVAL Ltda., son plantas concreteras, cementeras y de agregados, los conocimientos y servicios base son aplicados en producción metalmecánica, hidráulica y estructural, por lo cual industrias de otros sectores pueden ser posibles clientes sustitutos.

Este aspecto es importante, dado que, la empresa puede comenzar a incursionar no solo en otros espacios geográficos, sino, aprovechar su experiencia para incursionar en otros sectores de forma que, pueda hacer frente a la actual crisis del sector de la construcción, ofreciendo sus servicios de mantenimiento a empresa de otros sectores.

2.3.2 El poder de negociación de los proveedores

Los proveedores deben suplir materias primas e insumos que son diferentes tipos de tuberías, láminas, tornillería, mangueras de aire y agua, válvulas, electroválvulas, cilindros hidráulicos y neumáticos, pinturas, soldaduras, EPP, incluyendo las herramientas y equipos para el correcto uso. Los proveedores que se necesitan para el funcionamiento de la sucursal de CIVAL Ltda., son empresas que trabajen a nivel nacional o específicamente en los departamentos del norte. Existen proveedores de una estructura y tamaño grande que trabajan a nivel nacional, sin dejar de lado empresas locales de tamaño pequeña y mediana, en las ciudades principales (Barranquilla, Cartagena y Santa Marta) que logran satisfacer la demanda que solicita CIVAL Ltda.

Por esto mismo, aunque los proveedores son parte fundamental en los servicios que se ofrecen, no significa que tengan un nivel alto de poder de negociación pues, según DANE (2022) en la encuesta mensual de comercio, la industria ferretera en estos departamentos ha estado en crecimiento con un 38,5% de marzo 2019 a 2022, logrando la no dependencia de unos únicos proveedores. Además, es vital entender que la casa matriz de CIVAL Ltda., en Bogotá en casos de estricta urgencia complementará y trasladará los equipos, herramientas, materias primas o insumos que se requieren, ratificando la no dependencia a unos únicos proveedores de la zona.

También es importante resaltar que la ubicación de la sucursal CIVAL Ltda., y de los proveedores en esta zona norte, es estratégicamente viable por los diferentes canales de distribución, por parte las vías terrestres y marítima. Dando cabida incluso a proveedores internacionales.

2.3.3 La amenaza de productos sustitutos

Si la planta decide realizar su propio mantenimiento, sería la forma de sustituir los servicios ofrecidos por CIVAL Ltda., pero teniendo en cuenta como dice Basualdo & Morales (2019) tercerizar es permitir que un tercero como su nombre lo indica, realice determinadas tareas con una mayor eficiencia. En la actualidad es la clave de organizaciones de alto nivel, debido su funcionalidad, logrando que las empresas puedan enfocar todos sus recursos físicos e intelectual al *Core* del negocio. Dejando que las empresas especializadas en mantenimientos, aseo, contabilidad entre otras, puedan dar un mejor resultado sin necesidad del desgaste de los recursos propios. Además, si las empresas en vez de producir concreto, cemento o agregados en la zona norte Colombia, deciden solo realizar la distribución del producto final de otras plantas del país o del extranjero, sería sustancial como sustituto para CIVAL Ltda., pero teniendo en cuenta la infraestructura vial de Colombia además de la gran cantidad de volumen y peso que la logística debe prever, es muy complejo que se establezca esta opción.

2.3.4 La rivalidad entre los competidores

Teniendo en cuenta información obtenida en el capítulo metodológico del proyecto actual, se identifican 11 empresas competidoras que ofrecen los servicios a nivel nacional, determinando que 55% tienen ubicación en Cundinamarca, seguido de un 36% en Antioquia y por último con el 9% solo una empresa con sucursal en el Atlántico. Por lo cual se considera un bajo poder de rivalidad entre CIVAL Ltda., con presencia física en el sector del norte y sus competidores con un rango mayor de distancia entre las plantas, creando una brecha entre el tiempo respuesta y dificultad logística de transportar el personal, materia prima, maquinaria y equipo desde otras partes del país o en el caso de las empresas internacionales con sede en los países de Perú y China. Aunque también hay que tener en el radar que estas empresas al igual que CIVAL Ltda., son de tamaño grande, teniendo en cuenta que los clientes pueden ser hasta multinacionales.

En esencia los servicios brindados por la competencia deben cumplir con los objetivos de la empresa contratista, por lo cual la diferencia de los servicios de CIVAL Ltda., son puntos clave para que no se genere un alto poder de rivalidad. Además, cabe resaltar que cada una de estas empresas ofrece un catálogo diferente, principalmente solo el 36% de empresas ofrecen servicio de mantenimiento a las plantas, seguido de un 36% que disponen de la fabricación y mantenimiento de las plantas, continuando con el 18% de empresas que venden maquinaria y

además ofrecen mantenimiento de estas, por último, un 9% para la única empresa que ofrece solamente maquinaria. En el caso de CIVAL Ltda., se tiene la primera diferencia al abarcar la fabricación y mantenimiento, tanto de las plantas como de las maquinarias. Además, la calidad final, experiencia en el sector, profesionalismo del personal, tiempo de respuesta y de la realización del servicio, son factores claves para mejorar la diferenciación.

La concentración de mercado de las plantas que tercerizan sus mantenimientos en la zona norte según la investigación de mercado realizada se puede determinar que la empresa “DOMAT” siendo la que mayor mercado abarca con una concentración del 26%, no representa un alto poder de rivalidad debido su baja densidad y ocupación en el mercado general.

Además, es un servicio equilibrado en su elasticidad, es decir, aunque se depende de materia prima como el acero en algunos servicios y puede hacer variar los precios, de todas maneras, es un servicio obligatorio para el funcionamiento de la planta por lo cual, no se determina como un alto poder de rivalidad.

2.3.5 La amenaza de los nuevos entrantes

Teniendo en cuenta que los clientes son empresas de nivel organizacional grande, es entendible que ellos no solo se fijan en un bajo precio en los servicios, es vital para ellos un servicio de calidad y experiencia, por lo cual en cuanto a precios no se generaría una amenaza de nuevos entrantes. Así mismo, dar respuesta y capacidad a plantas industriales de producción alta, implica contar con certificaciones, documentación, personal, maquinarias, identificando una barrera de entrada alta para los posibles inversores, por esto se ratifica la poca amenaza por nuevos entrantes.

La experiencia en el sector es una de las variables fundamental para la contratación por medio de empresas grandes como las multinacionales, logrando de la mano una lealtad entre cliente y contratista, por esto sigue siendo amenaza baja. En la parte legal, para el funcionamiento de una empresa encargada del mantenimiento hidráulico, metalmecánico y estructural, se deben cumplir las normativas por parte de seguridad industrial, generando una brecha en la barrera de entrada en este aspecto legal.

Tabla 16. Ventajas y Desventajas Fuerzas de Porter

Fuerza	Ventaja	Desventaja
El poder de negociación de los clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Industria de otros sectores • Posibilidad de ampliar los servicios a otros sectores y disminuir el impacto económico 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto nivel organizacional • Contrato por licitación

Fuerza	Ventaja	Desventaja
El poder de negociación de los proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Diferentes proveedores • Distribución marítima y terrestre 	
La amenaza de productos sustitutos	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de la tercerización 	<ul style="list-style-type: none"> • Realicen su propio mantenimiento • No producir en la zona
La rivalidad entre competidores	<ul style="list-style-type: none"> • Poca concentración de la competencia en la zona • Menor distancia entre sucursal y plantas • Catalogo diferenciador 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto nivel organizacional • La esencia de los servicios son los mismos
La amenaza de los nuevos entrantes	<ul style="list-style-type: none"> • Precios promedios, fijación en otras variables • Alta inversión, por lo cual poca amenaza • Experiencia • Lealtad de clientes 	

Fuente: Autores (2022)

La empresa cuenta con ventajas importantes en el sector donde ofrecerá sus servicios teniendo en cuenta la calidad y la experiencia en la prestación de los servicios, además porque algunos de los clientes ya conocen el trabajo de CIVAL Ltda. Sin embargo, una de las desventajas se puede presentar en cuanto a que los clientes realicen su propio mantenimiento y no estén interesados en los servicios de la empresa.

2.4 Proyección de la demanda

Para realizar la proyección de la demanda se toman en cuenta los resultados de las encuestas en cuanto al tamaño del mercado, donde se encontraron 21 empresas como clientes potenciales, de las cuales, de acuerdo con el último ítem de la encuesta en donde se preguntó del 1 al 10 que tan dispuesto está en contratar los servicios de CIVAL Ltda. en la zona norte. Las respuestas a esta pregunta mostraron 8 clientes están poco interesados en el servicio lo que indica un 38% que se toma como un escenario pesimista.

Luego, a este número de empresas se les suma las que estarían medianamente interesadas que son 7 empresa, es decir, un 71% del total (sumando las 8 del escenario pesimista), que se toma como el escenario realista y finalmente, un total de 20 empresas estarían totalmente interesadas en el servicio, lo que indica un 95% del total que se toma como el escenario optimista. Lo cual permite determinar tres escenarios de mercado para la empresa, en un escenario pesimista la empresa tendría un número de clientes de 8, un escenario realista con 15 y un escenario optimista de 20

clientes. Ahora bien, con base en estos tres escenarios se calculan los servicios que la empresa tendría al año, tomando como base la frecuencia de adquisición que se encontró como resultado de las encuestas, en la Tabla 17 se muestran estos resultados para el escenario realista.

Tabla 17. Periodicidad de servicios al año -escenario realista-

Escenario	Porcentaje	# empresas	# veces /año	# servicios /año
Cada semana	5%	1	52	52
Cada quince días	48%	7	24	168
Cada mes	38%	5	12	60
Trimestral	10%	2	4	8
Total		15	92	288

Fuente: Autores (2023)

Se observa que, en el escenario realista, la empresa tendría un total de 288 servicios al año de acuerdo con el total de clientes de 15 empresas y los porcentajes de frecuencia de adquisición del servicio, igualmente, en la Tabla 18 se muestra el cálculo del número de servicios al año en el escenario pesimista.

Tabla 18. Periodicidad de servicios al año -escenario pesimista-

Escenario	Porcentaje	# empresas	# veces /año	# servicios /año
Cada semana	5%	1	52	52
Cada quince días	48%	3	24	72
Cada mes	38%	3	12	36
Trimestral	10%	1	4	4
Total		8	92	164

Fuente: Autores (2023)

Se observa que, en el escenario pesimista, la empresa tendría un total de 164 servicios al año de acuerdo con el total de clientes de 8 empresas y los porcentajes de frecuencia de adquisición del servicio, igualmente, en la Tabla 19 se muestra el cálculo del número de servicios al año en el escenario optimista.

Tabla 19. Periodicidad de servicios al año -escenario optimista-

Escenario	Porcentaje	# empresas	# veces /año	# servicios /año
Cada semana	5%	1	52	52
Cada quince días	48%	9	24	216
Cada mes	38%	8	12	96
Trimestral	10%	2	4	8
Total		20	92	372

Fuente: Autores (2023)

Se observa que, en el escenario optimista, la empresa tendría un total de 372 servicios al año de acuerdo con el total de clientes de 20 empresas y los porcentajes de frecuencia de adquisición

del servicio. Con base en el número de servicios por año y en los resultados de la encuesta, relacionados con la pregunta acerca de los servicios más solicitados con opciones múltiples, se toma en cuenta el porcentaje y se calculan los servicios de manera detallada para cada escenario como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20. Proyección de la demanda según tipo de servicio

Servicios	Porcentaje	Pesimista	Realista	Optimista
Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin.	24%	39	69	89
Reparar y Reforzar fisura lamina tolva.	23%	38	67	86
Cambiar manguera de lubricación.	3%	6	10	12
Cambio sello mecánico de bomba de tanqueo.	3%	4	7	10
Reparar codo de llenado silo.	8%	13	24	31
Reparar tornillo sin fin.	9%	14	25	33
Cambio de emplacado de mezclador.	10%	16	28	37
Cambio chumaceras tambor de cola.	9%	15	27	35
Reparar boquillas y cambiar compuertas.	7%	11	20	25
Corregir fuga de aceite en reductor.	4%	6	11	15
Total		164	288	372

Fuente: Autores (2023)

Los datos presentados muestran la cantidad de servicios que la empresa ofrecería en la zona norte de Colombia, en cada uno de los escenarios y en cada uno de los tipos de servicios que les interesan a los clientes, esta información es importante dentro del proyecto, pues de ello dependerá la capacidad de la planta y los costos y gastos del proyecto.

2.5 Marketing mix

En este punto se establece el plan de *marketing mix* para la sucursal de la empresa CIVAL Ltda., con base en la información reunida en la investigación de mercados y uniéndola con el análisis de las ocho P, la presentación de la imagen, análisis del mercado, construcción de las estrategias y las tácticas, la elaboración del presupuesto, junto con el sistema de medición para finalizar con las conclusiones del plan de *marketing mix*.

2.5.1 Producto

El producto a ofrecer se refiere a un servicio de mantenimiento de plantas concreteras para diferentes tipos de empresa con una sucursal nueva de la empresa CIVAL Ltda., para brindar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de las plantas cementeras y concreteras de la zona norte de Colombia, los servicios a ofrecer son los que fueron seleccionados por las empresas encuestadas.

En la encuesta realizada se les preguntó acerca de cómo realizan actualmente los mantenimientos de sus plantas concreteras, a lo cual respondieron que, los realizan internamente, es decir, que son los mismos jefes de producción los que realizan actualmente el mantenimiento. En esta pregunta las empresas manifestaron que, les gustaría contar con un servicio de mantenimiento especializado teniendo en cuenta que, en ocasiones los jefes de producción no son expertos en el manejo de algunas de las máquinas usadas y, por lo tanto, pueden tener fallas que no son ajustadas correctamente. Además, porque al contar con un servicio tercerizado cuentan con garantía del servicio prestado y esto les brinda una mayor seguridad para sus operaciones.

Igualmente, en la encuesta se indagó acerca de los servicios que estarían dispuestos a contratar las empresas identificadas como clientes potenciales, encontrando los servicios principales que contratarían, los cuales se muestran en la tabla 21.

Tabla 21. Servicios a ofrecer en la zona norte

Descripción trabajo	Descripción
Mantenimiento preventivo tornillo sin fin	Inspección y ajustes programados para garantizar el funcionamiento óptimo y prevenir posibles fallas en el tornillo sin fin, elemento crucial en sistemas de transporte de materiales.
Reparar y reforzar fisura lamina tolva	Identificación y corrección de fisuras en la lámina de la tolva, con refuerzos adicionales para fortalecer la estructura y evitar futuros problemas.
Cambiar sello mecánico bomba taqueo MX	Sustitución del sello mecánico de la bomba de taqueo MX para prevenir fugas y asegurar un rendimiento eficiente en la transferencia de fluidos.
Cambiar manguera de lubricación	Retiro y reemplazo de la manguera utilizada en los sistemas de lubricación para garantizar un flujo continuo y adecuado de lubricantes.
Reparar codo llenado silo	Reparación de posibles daños o desgastes en el codo utilizado en el proceso de llenado del silo, asegurando un flujo sin obstrucciones.
Reparación tornillo sin fin	Corrección de posibles averías o desgastes en el tornillo sin fin, componente esencial en sistemas de transporte, para mantener su eficiencia y prolongar su vida útil.
Corregir fuga de aceite en reductor	Identificación y solución de fugas de aceite en el reductor, componente crítico en maquinaria, para prevenir pérdidas y asegurar la lubricación adecuada.
Reparar boquillas y cambiar compuertas	Mantenimiento de boquillas y sustitución de compuertas en sistemas de control de flujo para garantizar un funcionamiento preciso y eficiente.
Cambio chumaceras tambor de cola	Reemplazo de las chumaceras en el tambor de cola, parte integral en sistemas transportadores, para evitar desgastes excesivos y asegurar una rotación suave.
Cambio de emplacado mezclador	Sustitución del emplacado en el mezclador, contribuyendo a mantener la calidad en procesos de mezcla y asegurando un rendimiento óptimo.

Fuente: Autores (2022)

Cada uno de los servicios anteriormente mencionados contará con el acompañamiento de un personal de alta calidad que cuente con el compromiso por entregar un mantenimiento adecuado y cumpliendo las expectativas de los clientes para su satisfacción. En cada uno de los trabajos el

personal estará bajo la supervisión de un SISO que es el encargado del cumplimiento de todas las normas de salud y seguridad en el lugar de trabajo. Cada trabajo realizado por la empresa CIVAL Ltda. tendrá un respaldo de más de 15 años de trayectoria en la realización de los mantenimientos a las plantas concreteras y cementeras.

2.5.2 Precio

El precio de los servicios de mantenimiento varía según la complejidad y elección del cliente, estos precios serán tomados inicialmente de las respuestas que se obtuvieron de los clientes potenciales que se observaron y con base en el cálculo del costo unitario de cada uno de los servicios (Ver Anexo F), el cual permite tener una idea de cuánto se debe cobrar por el servicio, dado que, allí se incluyen los costos de materia prima, mano de obra, maquinaria e insumos, estos precios se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22. Precio de los servicios a ofrecer en la zona norte

Servicio	Costo unitario	Utilidad (30%)	Costo unitario total	Precio
Mantenimiento preventivo tornillo sin fin	\$ 1.297.530	\$ 389.259	\$ 1.686.789	\$ 1.771.128
Reparar y reforzar fisura lamina tolva	\$ 1.349.234	\$ 404.770	\$ 1.754.004	\$ 1.841.704
Cambiar sello mecánico bomba taqueo MX	\$ 898.514	\$ 269.554	\$ 1.168.068	\$ 1.226.472
Cambiar manguera de lubricación	\$ 557.470	\$ 167.241	\$ 724.711	\$ 760.947
Reparar codo llenado silo	\$ 854.239	\$ 256.272	\$ 1.110.511	\$ 1.166.036
Reparación tornillo sin fin	\$ 1.276.993	\$ 383.098	\$ 1.660.091	\$ 1.743.095
Corregir fuga de aceite en reductor	\$ 1.142.499	\$ 342.750	\$ 1.485.249	\$ 1.559.511
Reparar boquillas y cambiar compuertas	\$ 3.219.421	\$ 965.826	\$ 4.185.247	\$ 4.394.510
Cambio chumaceras tambor de cola	\$ 1.901.002	\$ 570.301	\$ 2.471.303	\$ 2.594.868
Cambio de emplacado mezclador	\$ 1.229.693	\$ 368.908	\$ 1.598.601	\$ 1.678.531

Fuente: Autores (2022)

Estos precios están acordes con los costos y gastos del proyecto, por lo que son los que deben ser adoptados por la empresa para su incursión en el mercado de la zona norte.

2.5.3 Plaza

La sucursal se plantea que se ubique en la zona norte de Colombia, más exactamente en la ciudad de Barranquilla, sin embargo, esto será verificado en el estudio técnico, ciudad perteneciente al departamento del Atlántico, dado que, en el sondeo realizado, la mayoría de clientes potenciales se encuentran ubicados en esta zona y en lugares aledaños a esta ciudad, sumando que la ciudad de Barranquilla conecta dos puntos importantes como lo son Santa Marta y Cartagena; esta ubicación permitirá atender a la mayoría de clientes potenciales en un menor

tiempo, también se reducen los costos de transporte de materias primas y de los diferentes operarios a las plantas concreteras y cementeras que contraten los servicios.

En cuanto al entorno físico, la sucursal estará adecuada bajo los estándares de calidad ISO para el almacenamiento de herramientas, materiales y materias primas requeridas para la prestación de los servicios de mantenimiento. Además, la decoración de la sucursal tendrá como base los colores institucionales y una imagen del logo en la puerta principal.

Se establece una oficina para la recepción de los diferentes clientes y contará con los diferentes folletos informativos de los servicios que presta la empresa. Las diferentes cuadrillas de empleados estarán identificadas con el uniforme representativo de la empresa CIVAL Ltda. De la misma manera que los empleados, los diferentes vehículos en los que se transportarán las cuadrillas estarán identificados con los colores de la compañía y el logo de la empresa CIVAL Ltda. El SISO que acompañe a cada cuadrilla de trabajo estará identificado con un gafete y chaleco distintivo que les permitirá a los encargados de cada planta identificarlos de una forma sencilla y rápida.

2.5.4 Promoción

La sucursal tendrá su enfoque principal de la promoción en la voz a voz de los servicios prestados por la empresa entre las plantas cementeras y concreteras de la zona norte del país por medio de tarjetas de presentación. Además, se contará con la participación en los diferentes concursos de las diferentes empresas del norte para obtener las licitaciones. En relación con las estrategias de marketing se plantea realizar un posicionamiento de marca por medio de las siguientes acciones concretas:

- Aumentar la voz a voz de la marca por medio de las buenas experiencias de las empresas a las que se les presto el servicio.
- Generar una serie de tarjetas de presentación mensualmente que serán repartidas entre los diferentes jefes de las plantas concreteras y cementeras de la zona norte del país.

En relación con las tácticas que se proponen para la promoción de los servicios de la empresa en la zona norte de Colombia, son descritas a continuación.

- Producto
 - Mantener al día los cursos y demás certificaciones requeridas por las empresas contratantes para los operarios que prestan los servicios.
- Precio

- Establecer una serie de precios competitivos para el sector y que permita tener relevancia como nueva empresa prestadora de servicios de mantenimiento en la zona norte del país.
- Crear una serie de paquetes de servicios complementarios para las empresas contratantes.
- Canales de distribución
 - Venta directa con el cliente
 - Visitas a los clientes por parte de la empresa
 - Participar en las convocatorias para acceder a las licitaciones de diferentes empresas.
- Comunicación
 - Tener activos y en constante revisión los medios de comunicación como teléfonos, correos y ubicación de la sucursal.

Con base en las estrategias y tácticas mencionadas, se elaboró el presupuesto de marketing con los costos de estas acciones, los cuales se muestran en la Tabla 23.

Tabla 23. Presupuesto Marketing

Recurso	Componentes	Costo mensual	Costo anual
Tarjetas de presentación	Impresión	N/A	\$60.000
Costo anual total			\$60.000

Fuente: Autores (2022)

Los costos de las estrategias de marketing tienen un costo anual de \$60.000 que deben ser incluidos en el rubro de publicidad de los gastos de ventas en el estudio financiero.

2.5.5 Procesos

Inicialmente se tiene pensado la siguiente serie de pasos para el proceso de contratación y promoción de los servicios, pero en el estudio técnico se plantea como se desarrolla cada servicio de forma detallada y con mayor énfasis.

- Para las empresas en general se les brindará la información necesaria sobre servicios que tiene la compañía.
- Cuando el servicio sea requerido se hará el respectivo diagnóstico para determinar el monto y recursos del servicio a realizar.
- Después se enviará la cotización a las empresas para su aprobación.
- Luego se les pasará un cronograma donde podrán agendar los diferentes servicios para cada una de las plantas en caso de tener 2 o más plantas por empresa.

- Por disponibilidad de las empresas y para no afectar la prestación del servicio se realizará en la noche y los fines de semana.
- Una vez realizado el proceso pactado se hará la factura de cobro que normalmente se pagará a 60 días.

2.5.6 Personal

Los operarios tienen la experiencia suficiente del desarrollo de los diferentes tipos de mantenimiento que ofrece la empresa CIVAL Ltda. Tienen un manejo adecuado de los diferentes clientes ya que su conocimiento es el requerido para una prestación del servicio satisfactoria. Los operarios son acompañados de un SISO (Seguridad Industrial y Seguridad Ocupacional), que se encarga del correcto uso de los EPP's y la seguridad en los proyectos. Todos los operarios tienen sus certificados de labor que los acredita en conocimientos y que son aptos para ejercer sus labores y si es requerido por la empresa contratante el operario realizará el curso de seguridad exigido por las empresas para trabajar con ellos.

2.5.7 Mercado

El ciclo de vida de un producto o servicio se divide en 4 fases; introducción, crecimiento, madurez y declive, la idea de negocio presentada en el estudio comercial muestra que está en una fase de introducción, en este se proyecta que el nivel de ventas será bajo y que los costos serán de una mayor magnitud que los ingresos, por esto en dicha fase es necesario enfocar los esfuerzos en dar a conocer el servicio en la zona norte de Colombia y como este cumplirá con las necesidades del segmento de mercado al que se está apuntando.

2.5.8 Productividad y calidad

Los servicios de mantenimiento cumplen con los estándares de calidad establecidos por las políticas de las normas ISO. Las materias primas y herramientas son comprados en lugares que aseguren calidad y estén alineados con los estándares de las normas ISO. La sucursal permanecerá aseada y las diferentes indumentarias organizadas y almacenadas.

En la Figura 7, se muestra el logo de la empresa CIVAL Ltda., en el cual se manejan colores azules, amarillo y negro, estos reflejan por parte del color azul, seguridad, tranquilidad y protección, el color amarillo trasmite alegría y por último el color negro representa poder y distinción.



Figura 7. Logo empresa.
Fuente: CIVAL Ltda.

El logo de la empresa y sus colores distintivos son importantes para brindarle seguridad a los clientes, en cuanto a la seriedad de la empresa, para poder mostrar la calidad de los servicios prestados y comenzar a entrar en el mercado y lograr el reconocimiento de parte de los clientes.

2.6 Proyección de ingresos

Para realizar el cálculo de la proyección de ingresos de la empresa se toman como base el número de servicios por tipo que se calcularon en la demanda proyectada (numeral 2.4) y se multiplican por el precio de cada tipo de servicio, esto se tiene de acuerdo con los tres escenarios proyectados, tal como se observa en la Tabla 24.

Tabla 24. Proyección de ingresos por escenarios

Servicios	Pesimista	Realista	Optimista
Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin.	\$ 69.459.037	\$ 121.976.846	\$ 157.553.426
Reparar y Reforzar fisura lamina tolva.	\$ 69.839.178	\$ 122.644.411	\$ 158.415.697
Cambiar manguera de lubricación.	\$ 6.757.713	\$ 11.867.204	\$ 15.328.471
Cambio sello mecánico de bomba de tanqueo.	\$ 3.206.202	\$ 5.630.403	\$ 7.272.604
Reparar codo de llenado silo.	\$ 15.683.879	\$ 27.542.421	\$ 35.575.627
Reparar tornillo sin fin.	\$ 25.140.535	\$ 44.149.232	\$ 57.026.091
Cambio de emplacado de mezclador.	\$ 25.272.710	\$ 44.381.345	\$ 57.325.903
Cambio chumaceras tambor de cola.	\$ 67.654.605	\$ 118.808.087	\$ 153.460.446
Reparar boquillas y cambiar compuertas.	\$ 29.015.339	\$ 50.953.766	\$ 65.815.282
Corregir fuga de aceite en reductor.	\$ 10.880.596	\$ 19.107.388	\$ 24.680.376
Total año 1	\$ 322.909.794	\$ 567.061.102	\$ 732.453.924

Fuente: Autores (2023)

Se pueden observar los ingresos calculados para el primer año del proyecto los cuales fueron proyectados para los 10 primeros años teniendo en cuenta el porcentaje de crecimiento promedio del sector de la construcción, con base en los datos de crecimiento de los años 2015-2023 que se observan en el Anexo G del 4.2% tal como se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Proyección de ingresos por escenarios para los 10 primeros años

Año	Pesimista	Realista	Optimista
2024	\$ 322.909.794	\$ 567.061.102	\$ 732.453.924
2025	\$ 336.472.006	\$ 590.877.669	\$ 763.216.989
2026	\$ 350.603.830	\$ 615.694.531	\$ 795.272.102
2027	\$ 365.329.191	\$ 641.553.701	\$ 828.673.530
2028	\$ 380.673.017	\$ 668.498.956	\$ 863.477.819
2029	\$ 396.661.284	\$ 696.575.913	\$ 899.743.887
2030	\$ 413.321.057	\$ 725.832.101	\$ 937.533.130
2031	\$ 430.680.542	\$ 756.317.049	\$ 976.909.522
2032	\$ 448.769.125	\$ 788.082.365	\$ 1.017.939.722
2033	\$ 467.617.428	\$ 821.181.825	\$ 1.060.693.190

Fuente: Autores (2023)

2.7 Conclusión estudio comercial

Con base en los datos presentados anteriormente, es posible concluir que el establecimiento de una sucursal nueva de la empresa CIVAL Ltda. en la zona norte de Colombia es viable comercialmente, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

La investigación de mercados fue fundamental para sustentar la idea de implementar la nueva sucursal y obtener la información necesaria para identificar los posibles competidores y la interacción del mercado.

El estudio comercial indica que la ubicación inicial de la sucursal de la empresa CIVAL Ltda., debe ser en el departamento del Atlántico más exactamente en la ciudad de barranquilla como se especifica en el Marketing mix.

Se identificó que la voz a voz es la mejor manera de dar a conocer la empresa y los servicios que esta ofrece. Una parte fundamental para dar a conocer la sucursal de CIVAL Ltda., en la zona norte de Colombia es incentivar la voz a voz entre las medianas y grandes empresas cementeras y concreteras además de los proveedores de materias primas que se identifiquen en el lugar y sus alrededores.

El tipo de plantas que se identificó con una mayor necesidad del servicio de mantenimiento en la zona norte de Colombia son las concreteras, seguidas por las cementeras y en último lugar la de agregados.

Se identificó que el mayor competidor al momento de introducirnos en el mercado de la prestación de los servicios de mantenimiento a plantas es DOMAT, por su apropiación de la mayor parte del mercado en general. La demanda del servicio a ofrecer debe cumplir para cada tipo de mantenimiento un tiempo de quince días, con lo cual es indispensable contar con la sucursal para responder y generar menos tiempo de respuesta.

Punto clave de la empresa CIVAL Ltda., es su alto reconocimiento a nivel centro por medio de estas corporaciones multinacionales, además para las plantas requieren empresas con un mayor realce en la experiencia. Teniendo en cuenta el crecimiento constante sector construcción por ende mayor demanda de servicios a plantas. La ubicación de la sucursal en esta región tiene como ventaja los diferentes proveedores y canales de distribución de sus insumos, en este caso vía marítima y terrestre.

La mayoría de las empresas competidoras disponen de sus servicios desde otras regiones por lo cual mayor oportunidad de CIVAL Ltda., por el tiempo de respuesta frente cualquier solicitud de las plantas. Por último, es un mercado con barreras altas de entrada para nuevos inversores, a los aspectos legales que se exigen por medio de estas plantas de alto nivel organizacional.

3. Estudio técnico

En el capítulo 3 se encuentra el despliegue de las herramientas utilizadas para dar desarrollo al segundo objetivo específico, permitiendo identificar las necesidades de recursos técnicos, así como los procesos, las instalaciones para recepción, almacenamiento, alistamiento, distribución de maquinaria y equipo; además teniendo en cuenta el recurso humano como es el personal capacitado para el mantenimiento de plantas concreteras.

En este componente del documento se identifica cada elemento y restricción que determine el tamaño de la sucursal, sus equipos, maquinarias y herramientas, además de tener en cuenta el tiempo de elaboración del servicio para establecer el rubro de personal necesario con el fin de ofrecer la mayor cantidad de servicios en la zona norte de Colombia.

3.1 Descripción de los procesos de la empresa

Inicialmente, es importante presentar los procesos de la empresa dado que, son los que permiten tener una idea general de la forma en que se presta el servicio a los clientes. Con base en esta información el lector puede comprender lo que se requiere para poder realizar el montaje de la nueva sede de la empresa en la zona norte. La presentación de los procesos se realiza por medio de un diagrama de flujo cruzado que es la base del modelo de prestación de servicio desde la llegada del cliente a la sucursal hasta la adquisición de dinero por el servicio ofrecido. Además, se establecen diagramas de flujo de los procedimientos de mantenimiento para entender el proceder en cada uno de ellos, también de reconocer recursos, tiempos, gastos que puedan estar implicados adicional del espacio físico de la sucursal.

Como medida para prestar un excelente servicio se tienen en común una serie de pasos que cumplen la función de prever algún incidente que ponga en riesgo a los empleados o personal que pueda estar expuesto en el proceso. Por ello, se debe despejar y señalizar el área con cintas de seguridad atadas a balizas de color naranja, seguido de esto, se debe realizar el bloqueo eléctrico y mecánico del sistema a trabajar, después de esto se realiza el servicio siempre con un acompañante SISO que cumple la función de vigía de seguridad. Además, al finalizar el servicio se debe informar al personal a cargo para realizar el registro fotográfico del resultado, con el fin de garantizar el servicio.

Después de esto se desbloquea el sistema y se debe realizar una inspección o prueba de funcionamiento, en la que el encargado de la planta -cliente- firme la terminación del servicio y respalde que se cumplió con lo establecido en la orden inicial. Para concluir se recogen todos los materiales utilizados dejando organizada la zona de trabajo. A continuación, en la figura 8 se identifican las actividades por cada uno de los funcionarios, incluyendo el tiempo esperado.

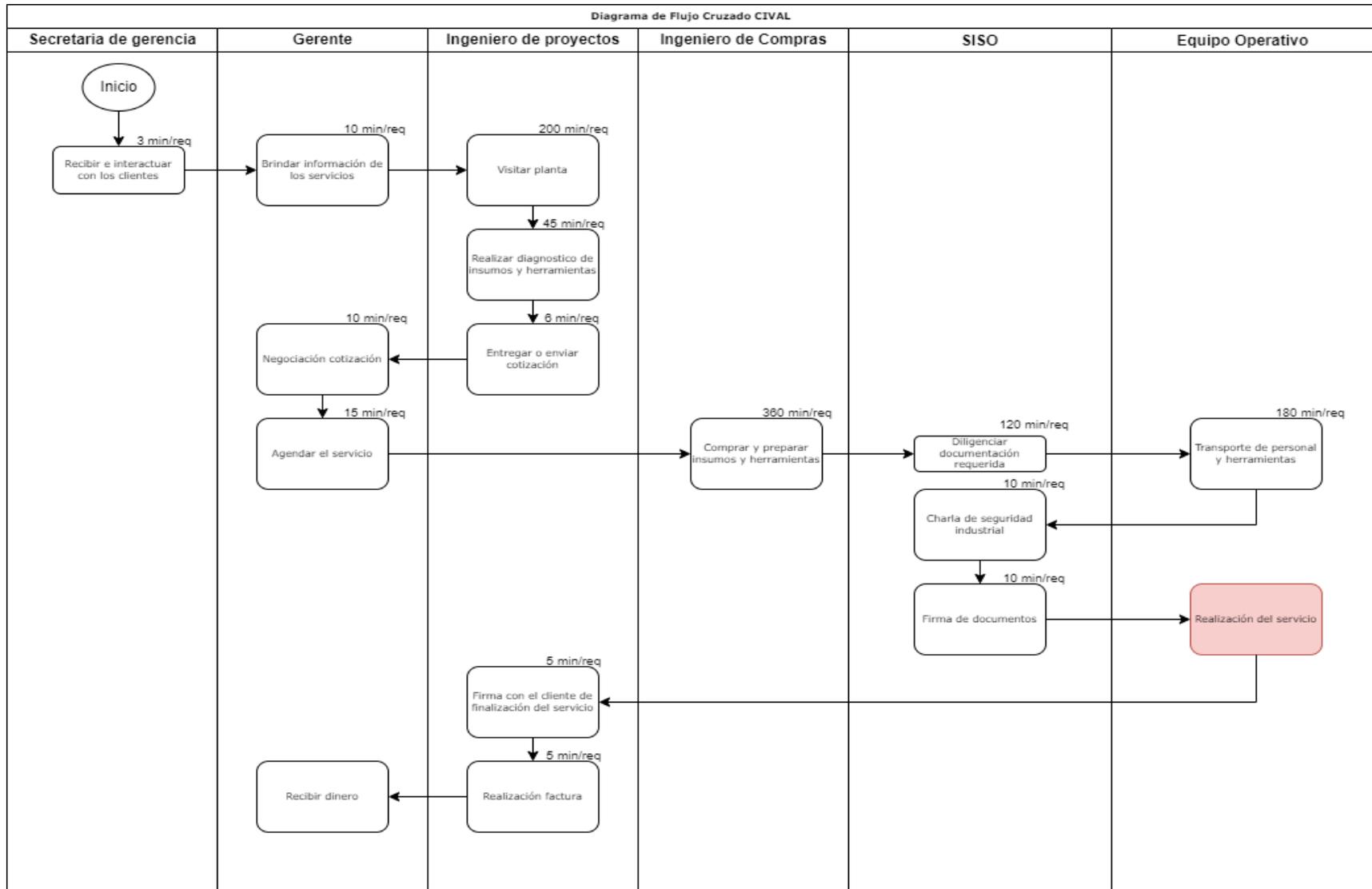
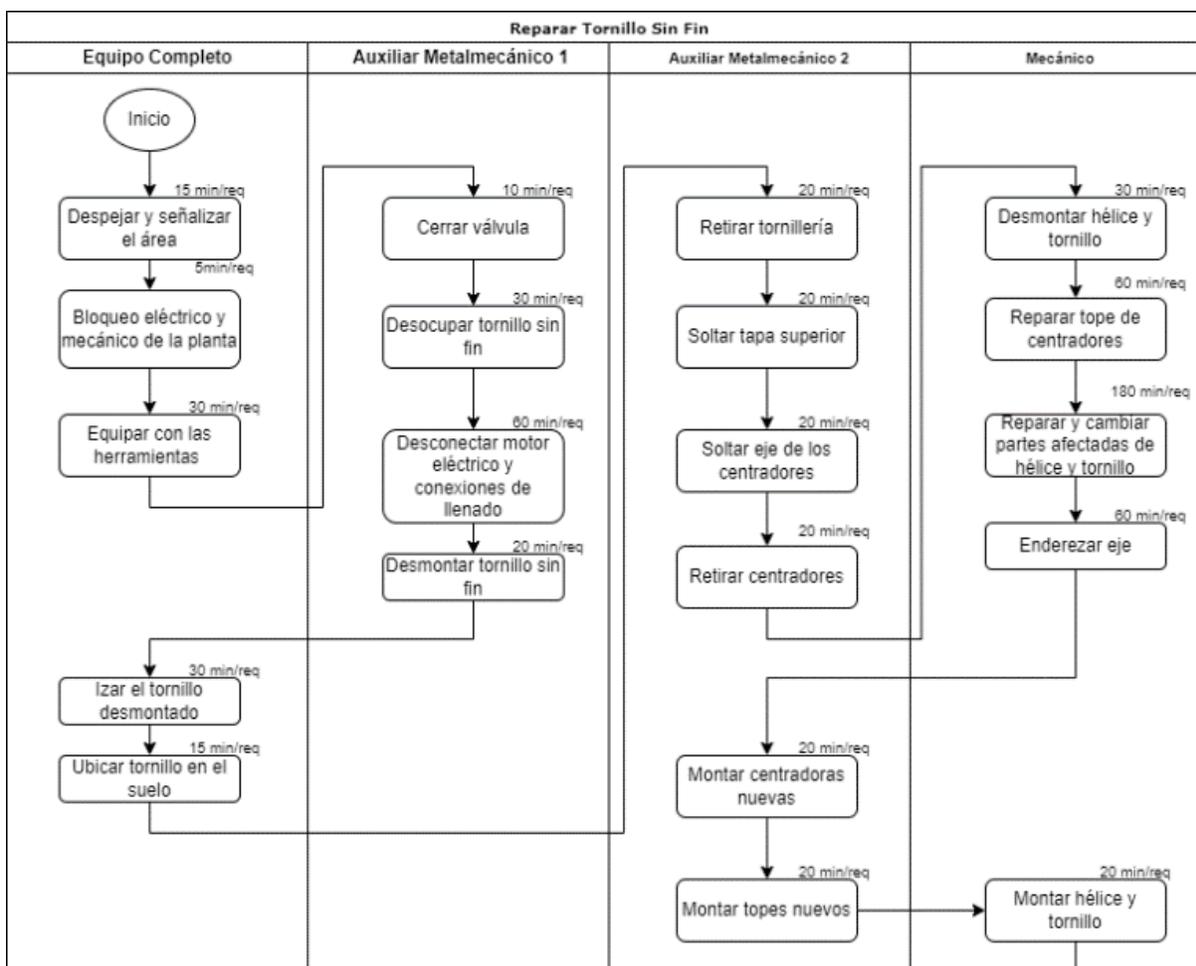


Figura 8. Diagrama de flujo cruzado CIVAL en zona norte
 Fuente: Elaboración propia (2022)

De acuerdo con el diagrama presentado se observa que, se requiere de un gerente, secretaria, ingeniero de proyectos, ingeniero de compras, personal SISO y equipo operativo para ofrecer los servicios a los clientes, además, que la operación de realización del servicio no tiene un tiempo definido, dado que este dependerá de la dificultad y tiempo para cumplir lo pactado, es por esto por lo que a continuación se identifica para cada uno de los 10 servicios las actividades a realizar, junto al encargado y tiempo esperado, logrando visualizar todos los recursos que se necesitaran para cumplir al cliente.

En la figura 9, se puede identificar que se requiere un tiempo de 1.150 minutos -19,2 horas- y un equipo de un mecánico y dos auxiliares metalmeccánicos, debido a que la reparación del tornillo sin fin es uno de los servicios más complicados de realizar de acuerdo con los servicios descritos en el estudio comercial que serán prestados por la empresa. Este servicio implica el uso de grúa telescópica para izar del tornillo, con el fin de realizar su completo desmontaje y montaje para poder dar revisión detallada a cada una de sus partes, en caso de que el desgaste no se pueda reparar, se debe hacer el remplazo de cada uno de los componentes afectados.



Continuación figura 9:

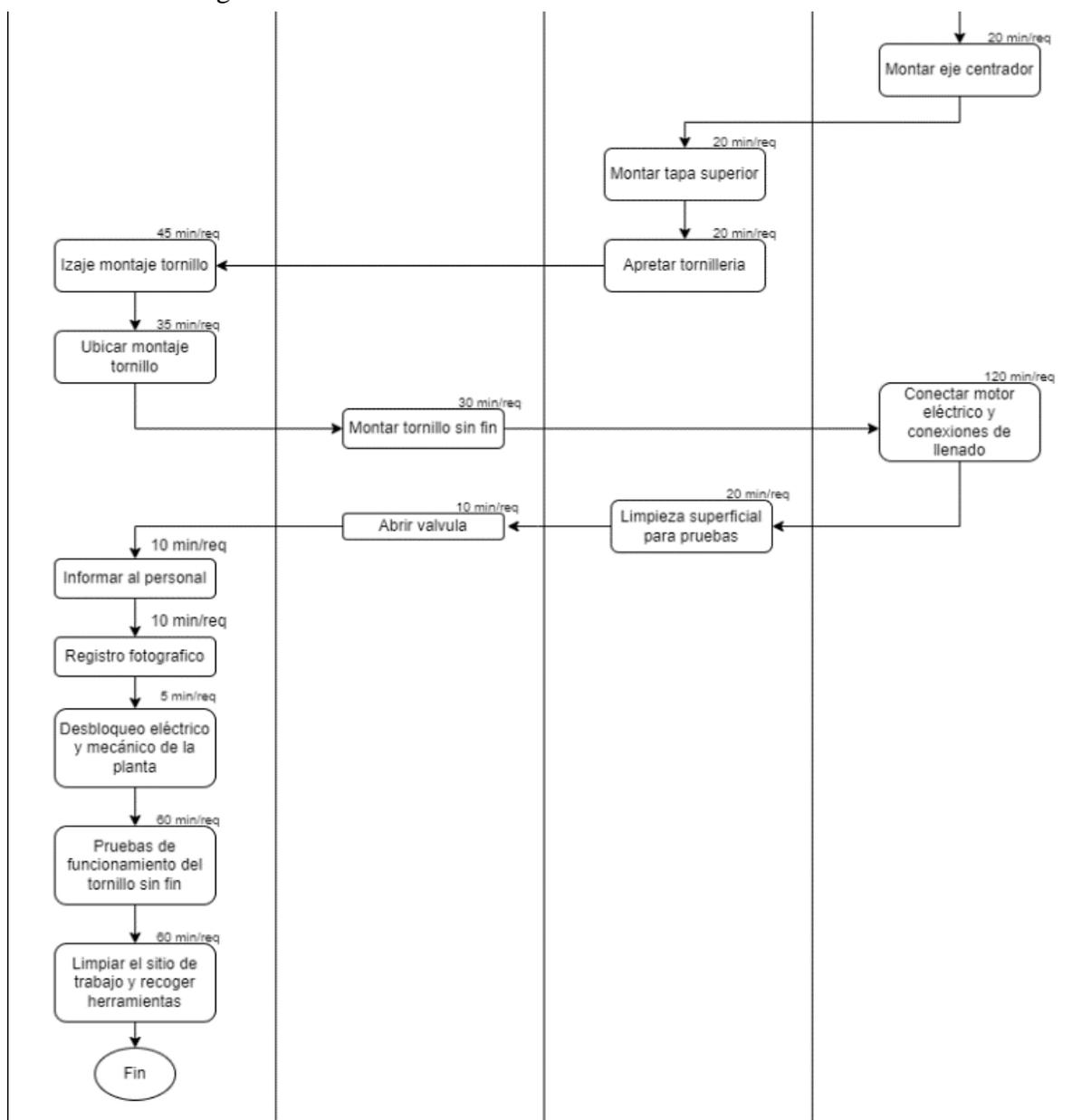


Figura 9. Flujograma Reparación de Tornillo Sin Fin

Fuente: Elaboración propia (2022)

Igualmente, en la figura 10 se presenta el diagrama de flujo del servicio de cambio de sello mecánico de bomba de tanqueo, donde se identifica la necesidad de disponer de un mecánico y un metalmecánico para suplir este servicio, debido a que es un servicio de menor tiempo (305 minutos equivalente a 5,08 horas) y dificultad baja en comparación con la reparación del tornillo sin fin que se presentó anteriormente. El proceso comienza con el despeje y señalización del área y culmina con la limpieza del sitio y de las herramientas pasando por las actividades de mantenimiento como se muestra a continuación.

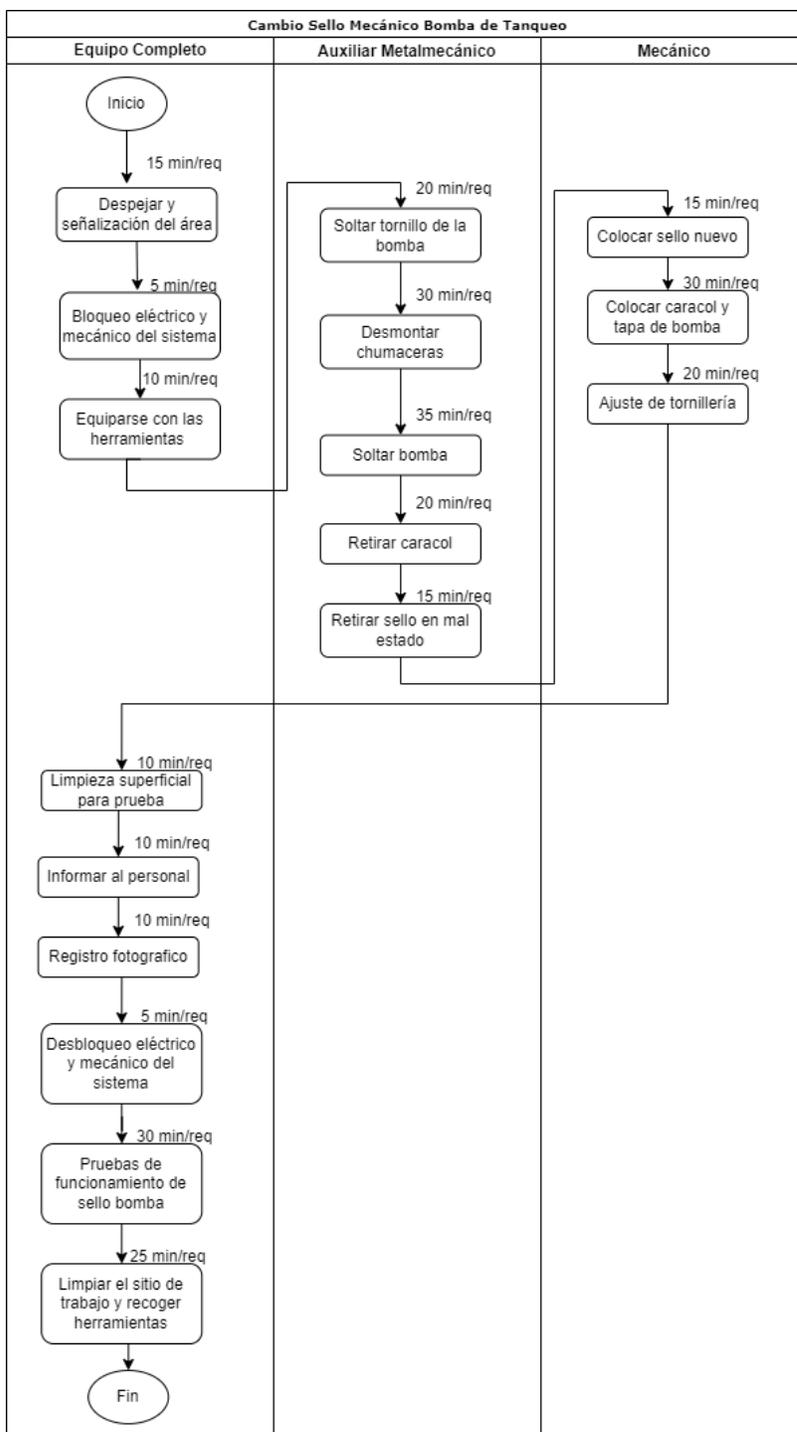


Figura 10. Diagrama de flujo cambio de sello mecánico bomba de tanqueo
Fuente: Elaboración propia (2022)

Para el cambio de manguera de lubricación se necesita al igual que el anterior servicio un solo mecánico y auxiliar metalmecánico, además es uno de los procesos de menor costo y tiempo de realización (185 minutos o 3,08 horas), pues solo requiere como materia prima la manguera de ¼” R1 de una longitud de 2,5 metros a 10 metros dependiendo del sistema de cada planta.

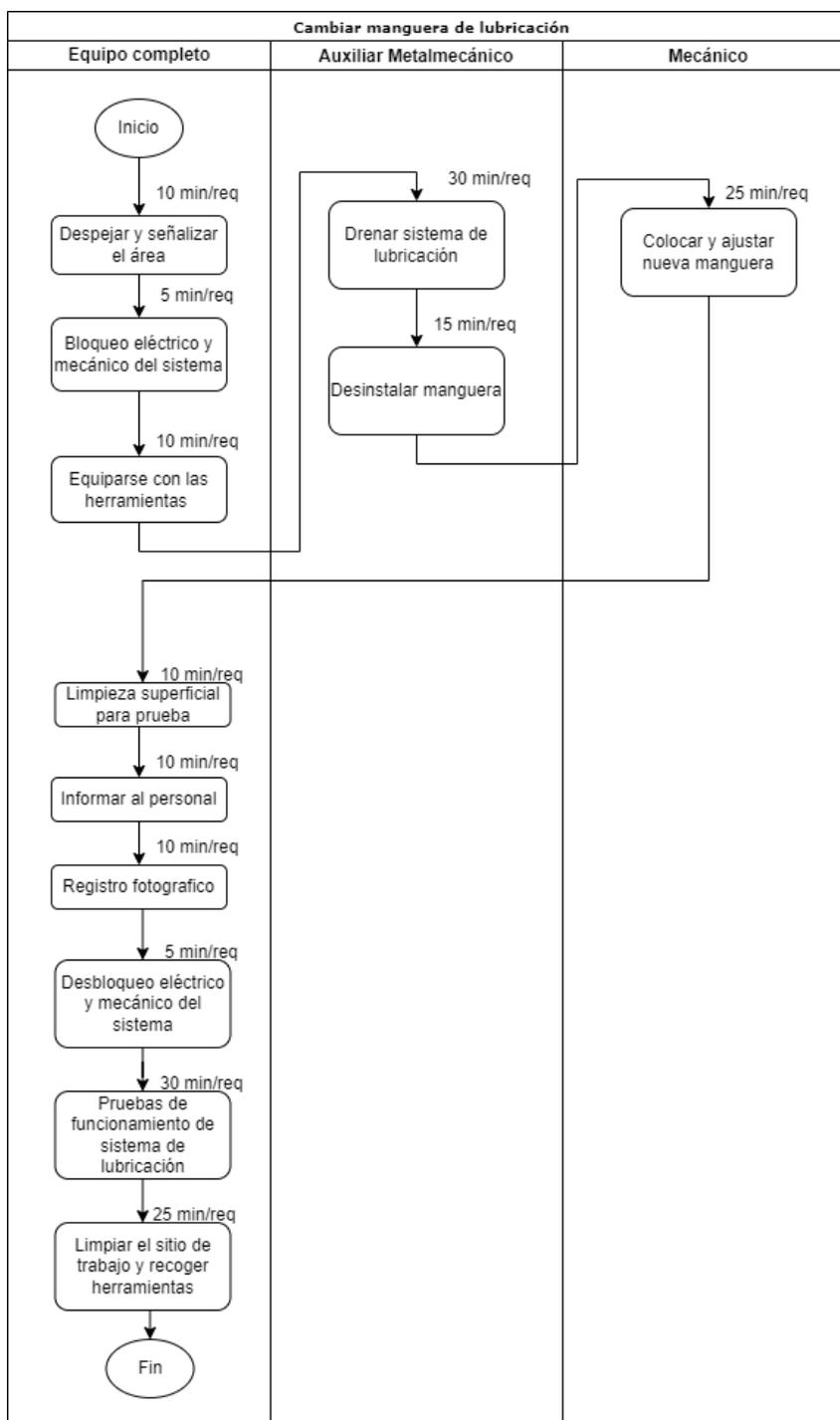


Figura 11. Cambiar manguera de lubricación

Fuente: Elaboración propia (2022)

En la figura 12, se especifican los requerimientos y pasos a seguir para reparar y reforzar una fisura de lámina de tolva, utilizando un equipo de soldador y pintor, debido que se debe soldar la zona afectada por medio de la soldadora con electrodo, luego pintar con esmalte la zona reparada, este tipo de mantenimiento tiene un tiempo de 315 min equivalente a 5,25 horas.

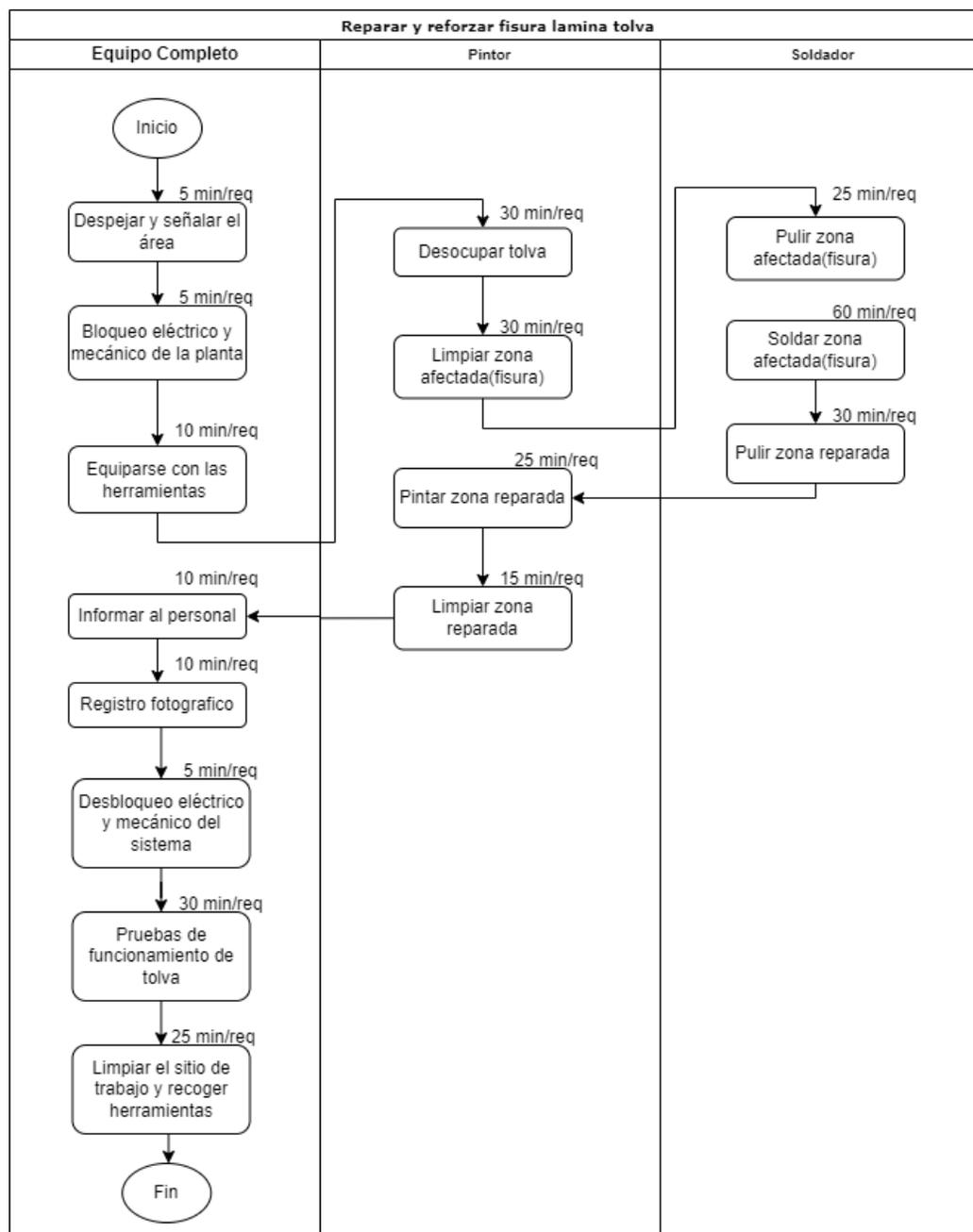


Figura 12. Reparar y reforzar fisura de lámina de tolva
Fuente: Elaboración propia (2022)

El mantenimiento preventivo de tornillo sin fin (ver figura 13) es un servicio con duración de 330 minutos -5,5 horas-, además es el procedimiento de mayor demanda de solicitud (23,9% del mercado), debido que el tornillo es de las maquinarias con mayor uso en el día y además su función es, transportar los componentes del concreto para ser mezclados luego, logrando el contacto directo con partículas gruesas que puedan averiar el eje del tornillo. Además, es claro que dando un buen uso y un mantenimiento preventivo constante sus partes no se dañarán al punto de tener que desmontar por completo el tornillo y remplazar cada una de sus partes.

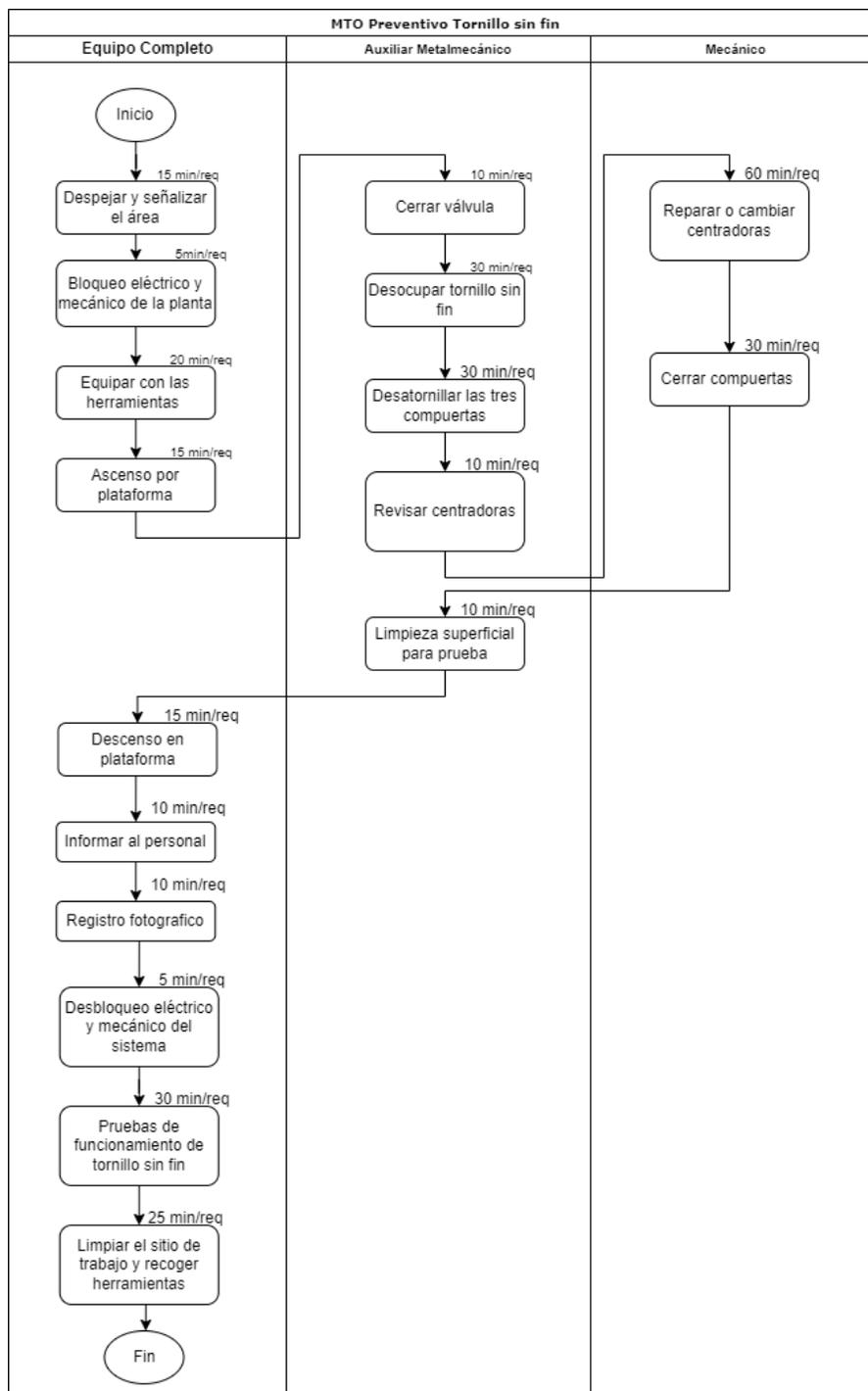


Figura 13. Mantenimiento preventivo tornillo sin fin

Fuente: Elaboración propia (2022)

En la figura 14 se puede establecer que el servicio de reparado de codo de llenado de silo debe estar a cargo de un mecánico, soldador y pintor, los cuales en un tiempo de 350 minutos -5,83 horas- realizan en su totalidad el servicio. Teniendo que utilizar equipo de soldadura junto sus

electrodos, también pistola de gravedad de pintura con compresor y pulidora de 7" junto sus discos de corte y pulir metales

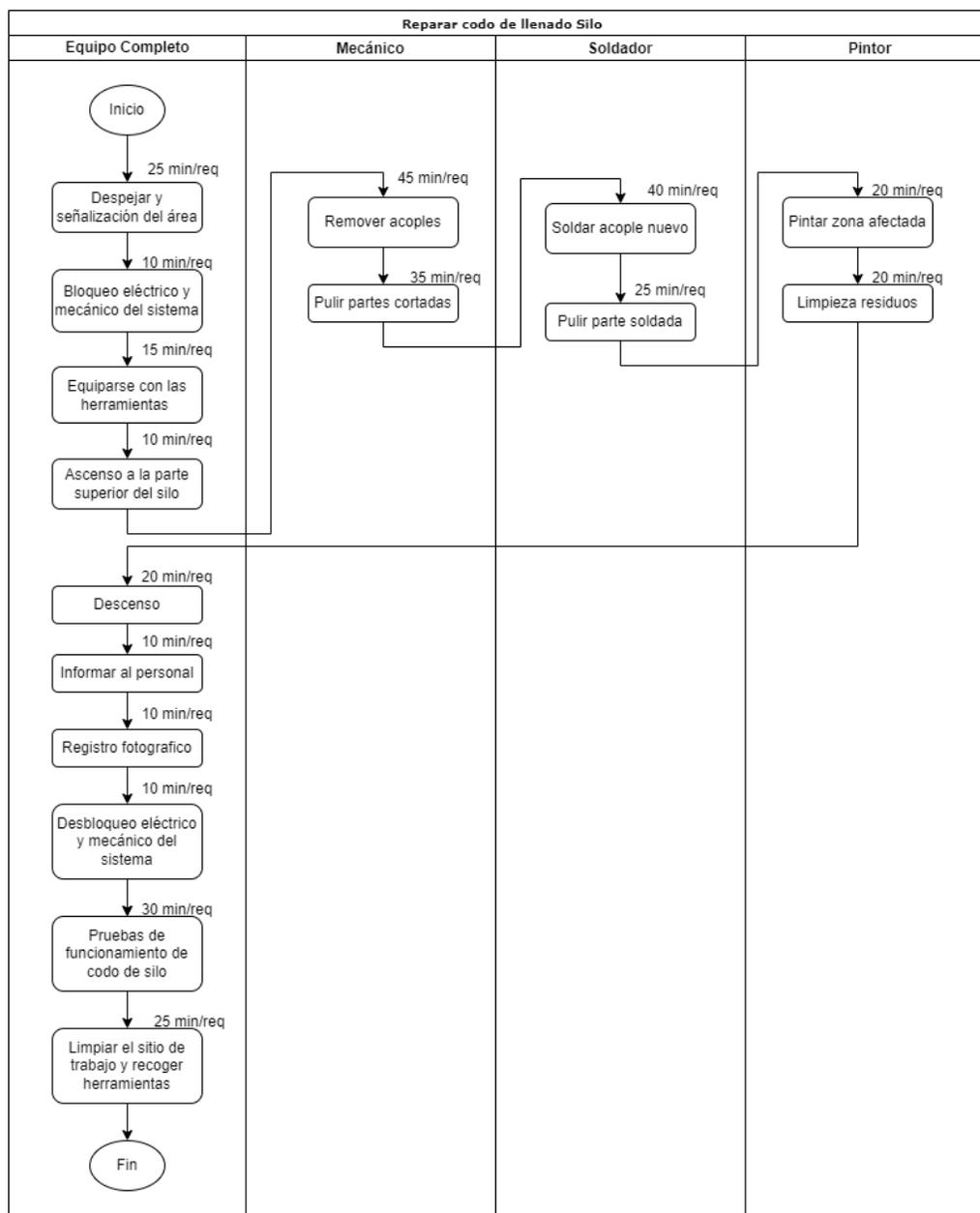


Figura 14. Reparar codo de llenado de silo

Fuente: Elaboración propia (2022)

A continuación, en la figura 15, se puede evidenciar que se necesita de un mecánico y su respectivo auxiliar metalmeccánico para realizar la corrección de fuga de aceite en el reductor, teniendo en cuenta que el trabajo a realizar queda en un área elevada, se cumple con un ascenso controlado por plataforma individual y además con los elementos de protección adecuados. Obteniendo un tiempo de 225 minutos -3,75 horas- para realizar todo el procedimiento.

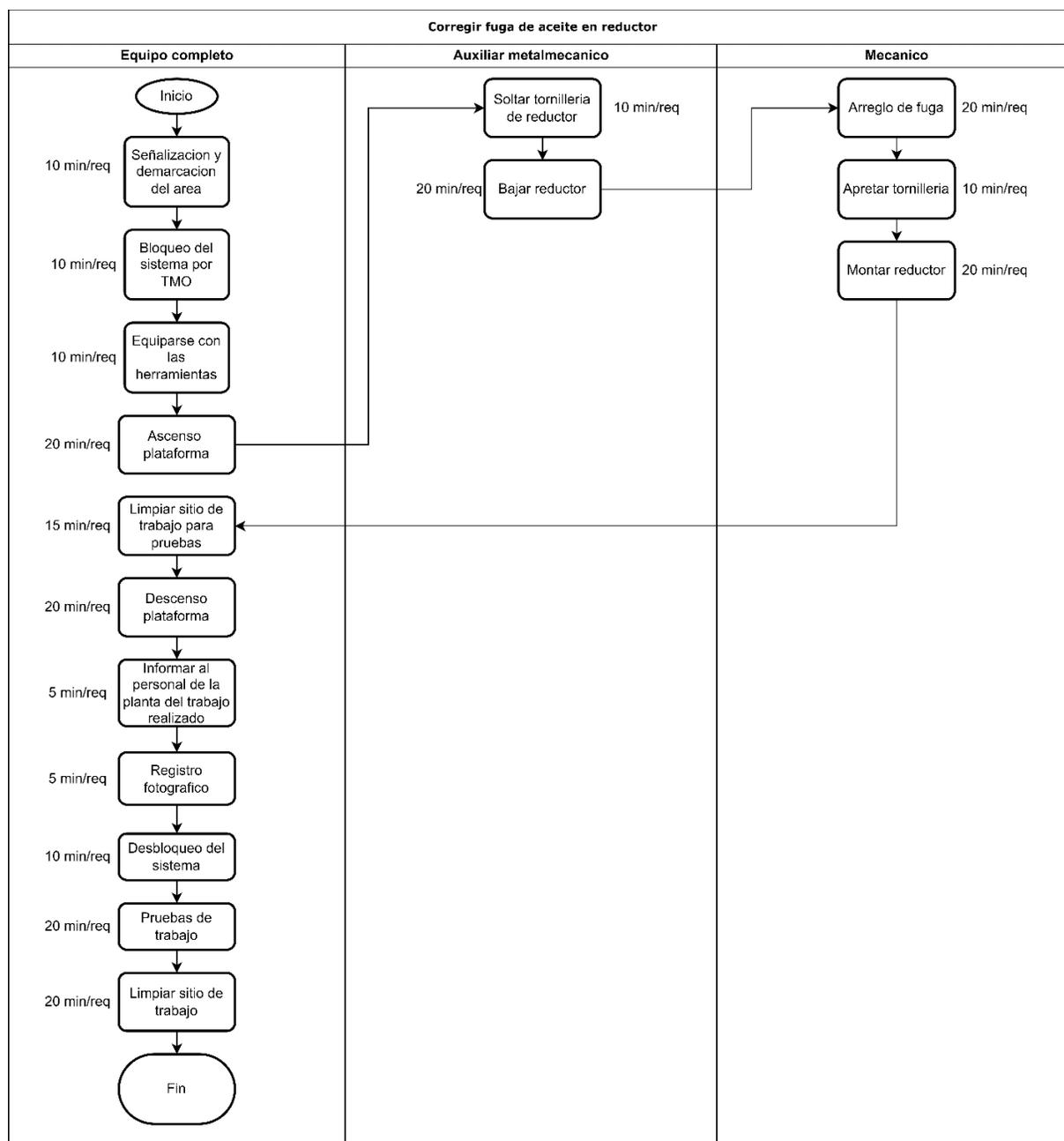


Figura 15. Corregir fuga de aceite en reductor

Fuente: Autores (2022)

En la figura 18, se identifica que para reparar las boquillas y cambiar compuertas del mezclador, se debe tener disponibilidad de 250 minutos -4,16 horas- y de un mecánico, soldador y pintor, pues es un proceso que involucra cada una de sus funciones, además es uno de los procesos donde algunas de sus partes de remplazo se deben mandar a hacer con proveedores especializados, específicamente la compuerta que debe ser una lámina HR de ¼" adherida a unas pestañas de caucho.

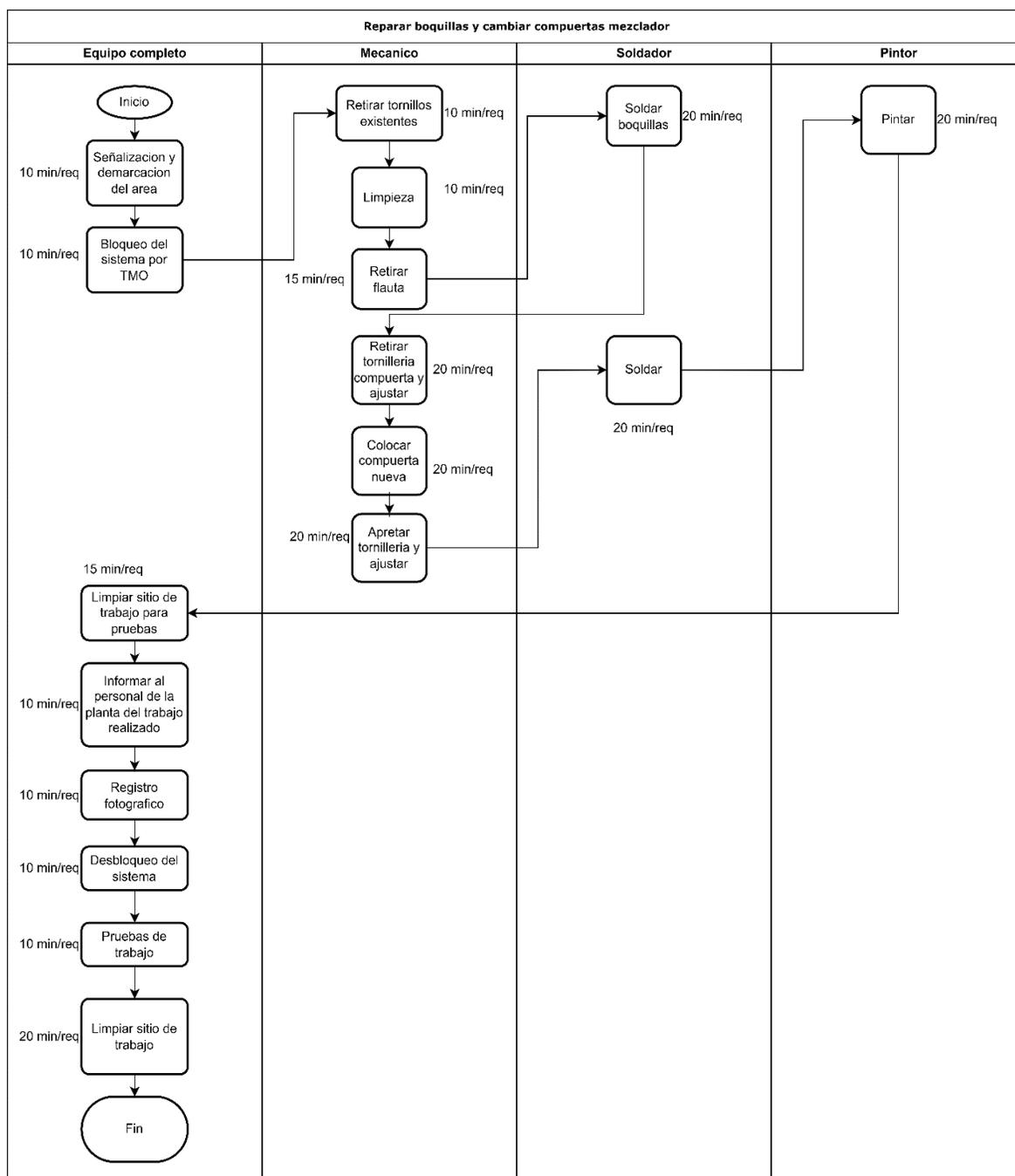


Figura 16. Repara boquillas y cambiar compuertas mezclador
Fuente: Autores (2022)

Siguiendo con el servicio de cambio de chumaceras del tambor de cola, es importante mencionar que se debe utilizar el ascenso controlado con plataforma, además para poder llegar a las chumaceras del tambor de cola, hay que des tensionar el caucho de la transportadora, usando un diferencial que logre vencer la fuerza del rodamiento. Después del desmonte es mucho más ágil el montaje y la tensión de nuevo del sistema. Este servicio tiene un tiempo de 270 minutos -4,5

horas-, teniendo en cuenta la disponibilidad de un mecánico y su respectivo auxiliar metalmecánico.

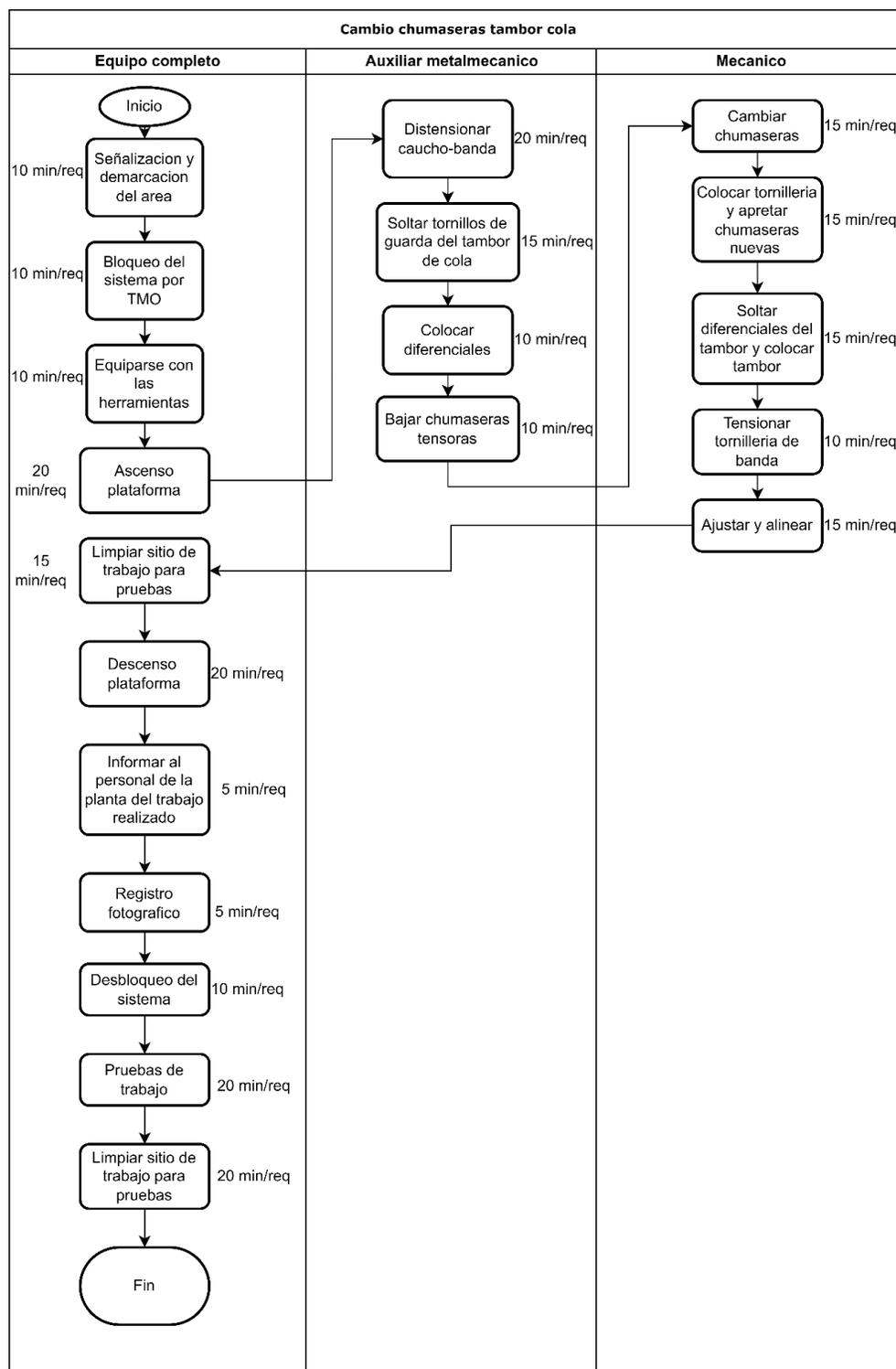


Figura 17 Cambio chumaceras tambor cola
Fuente: Autores (2022)

Por último, el décimo servicio a prestar en la zona norte de Colombia por la empresa CIVAL Ltda., es de cambio de emplacado del mezclador, el cual es uno de los procedimientos que requiere un tiempo al igual que el anterior servicio de 270 minutos -4,5 horas-, en este servicio además del cambio de las partes se debe realizar la limpieza del mezclador para verificar algún daño. Disponiendo de un pintor, mecánico y su respectivo auxiliar metalmecánico. Las placas son solicitadas a un proveedor especializado el cual las fabrica.

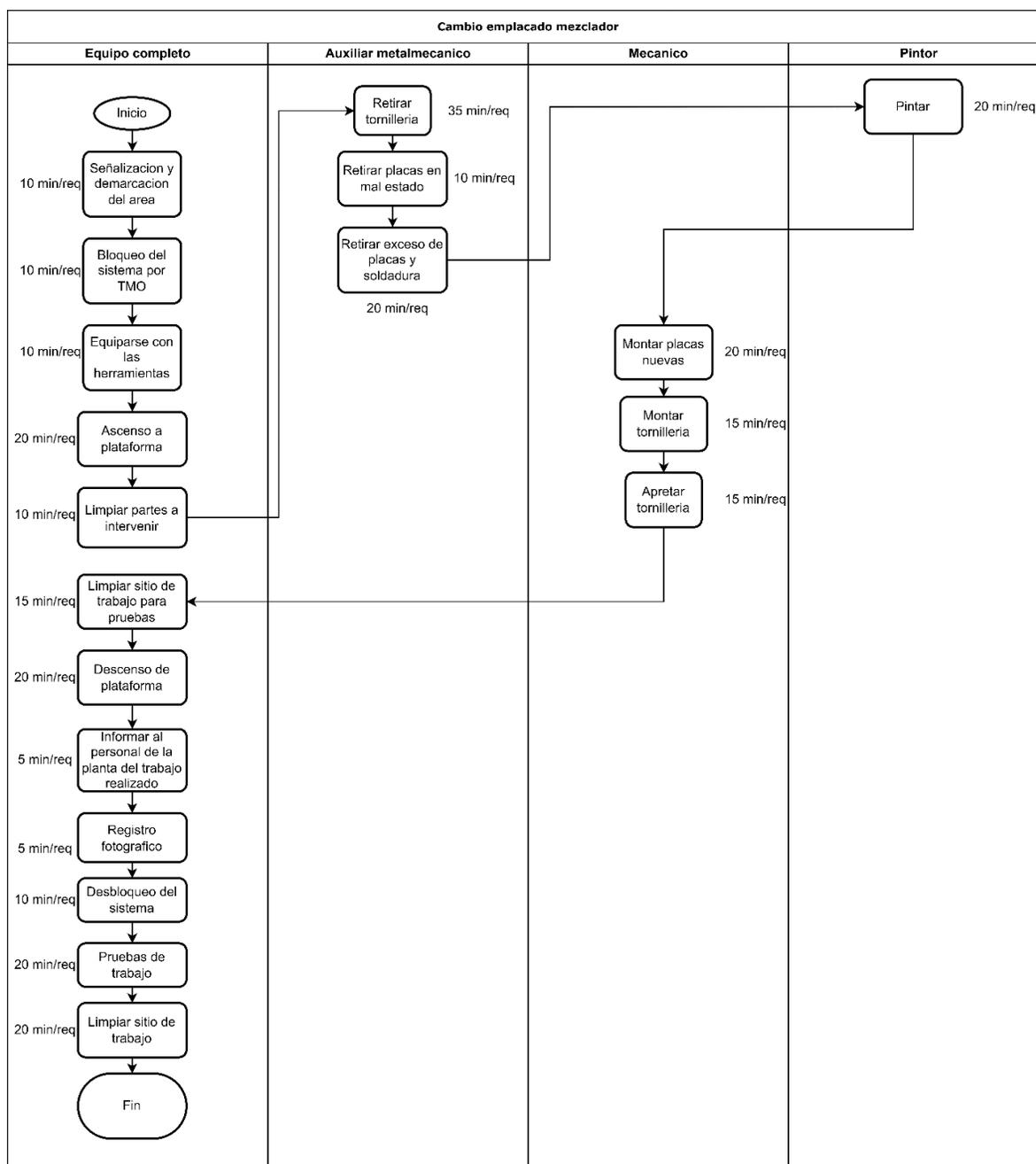


Figura 18. Cambio emplacado mezclador
Fuente: Autores (2022)

Después de realizar un acercamiento de cada uno de los procesos que se requieren para los servicios a ofrecer se determinan el tiempo requerido para cada uno de ellos, junto todos sus insumos, materias primas, herramientas, y cantidad de personal.

Finalmente, se presenta un diagrama de flujo del proceso de prestación del servicio en la nueva sede de la empresa CIVAL, de forma que se toma en cuenta lo presentado anteriormente para poder describir el proceso de forma general (Ver Figura 19).

DIAGRAMA ANALÍTICO					Operario / Material / Equipo									
					Resumen									
Actividad		Actual	Propuesto	Ahorro										
Diagrama N° 1		Hoja 1 de 1			Operación	<input type="radio"/>	10							
Proceso:		Prestación del servicio			Inspección	<input type="checkbox"/>	1							
Actividad:		Mantenimiento			Espera	<input type="checkbox"/>	3							
Método: Actual (x) / Propuesto					Transporte	<input type="checkbox"/>	2							
Lugar: Sucursal CIVAL					Almacenamiento	<input type="checkbox"/>	0							
Personal: 1					Inspección-operación	<input checked="" type="checkbox"/>	1							
Elaborado por: Nicolas L, Diego A		Fecha: Agosto de 2023			Total		17							
Aprobado por:					Distancia (mts)		38							
					Tiempo (Horas Hombre)		2.138,0							
					Mano de obra		1 persona							
N°	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Actividad							Observaciones		
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
1	Recibir e interactuar con cliente	1		3,00										
2	Brindar información del servicio	1		10,00										
3	Visitar planta	1		200,00										
4	Realizar diagnóstico	1		45,00										
5	Entregar o enviar cotización	1		6,00										
6	Negociar cotización	1		10,00										
7	Agendar el servicio	1		15,00										
8	Comprar y preparar insumos	10		360,00										
9	Diligenciar documentación	1		120,00										
10	Transporte de personal	1		180,00										
11	Charla de seguridad industrial	1		10,00										
12	Firma de documentos	1		10,00										
13	Realización del servicio	1		1150,00										Se toma el tiempo del servicio más demorado
14	Firma con el cliente	1		5,00										
15	Finalización del servicio	1		5,00										
16	Realización factura	1	38	5,00										
17	Recibir dinero	1		4,00										
TOTAL			38	2.138,0	10	1	3	2	0	1				

Figura 19. Diagrama de flujo del proceso
Fuente: Autores (2023)

Se puede observar que se requiere de 17 actividades de las cuales 10 son operaciones, 1 es una inspección, 3 demoras, 2 transportes y una inspección operación para un total de recorrido de 38

metros y un tiempo total de 2.138 minutos (35,6 horas), tomando en cuenta el tiempo del servicio que se estableció como el más demorado.

3.2 Cálculo de la capacidad de la empresa

En este numeral se resumen y establecen los requerimientos en cuanto al tiempo necesario y el personal adecuado para cubrir la demanda calculada en el estudio comercial, esto determina la capacidad del proyecto dado que, permite tener una idea base para determinar los servicios que pueden ser prestados de acuerdo con los tiempos de los servicios y los tiempos disponibles para la nueva sede de la empresa CIVAL Ltda.

3.2.1 Capacidad teórica

Para determinar la capacidad teórica de la empresa, se toma en cuenta el tiempo para cada servicio con el fin de identificar la tasa de procesamiento real que dispondrá la empresa CIVAL Ltda., en la zona norte para suplir la mayor cantidad de la demanda. El tiempo de cada servicio se toma de los diagramas de flujo presentados anteriormente, y se incluye una hora de almuerzo de los operarios dentro de la jornada laboral. Igualmente, se toma en consideración un tiempo administrativo el cual se calculó sumando todos los tiempos requeridos para finalizar con la firma e inicio de actividades de mantenimiento en la planta, estos tiempos se muestran por servicio en la Tabla 26.

Tabla 26. Tiempo en minutos por servicio

Servicio/Tiempo en minutos	Tiempo de procedimiento	Tiempo de almuerzo	Transporte	Tiempo administrativo de orden	Tiempo total
Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin.	330	60	180	679	1.249
Reparar y Reforzar fisura lamina tolva.	315	60	180	679	1.234
Cambiar manguera de lubricación.	185	60	180	679	1.104
Cambio sello mecánico de bomba de tanqueo.	305	60	180	679	1.224
Reparar codo de llenado silo.	350	60	180	679	1.269
Reparar tornillo sin fin.	1150	180	540	679	2.069
Cambio de emplacado de mezclador.	270	60	180	679	1.189
Cambio chumaceras tambor de cola.	270	60	180	679	1.189
Reparar boquillas y cambiar compuertas.	250	60	180	679	1.169
Corregir fuga de aceite en reductor.	225	60	180	679	1.144

Fuente: Autores (2022)

En la siguiente tabla se determina el tiempo de trabajo de cada operario por minutos teniendo en cuenta que su jornada laboral es de lunes a sábado de 8 am a 5 pm con 60 minutos de descanso, por lo cual se obtiene un tiempo operación neta de 420 minutos.

Tabla 27. Tiempo de trabajo del operario por minutos

Tiempo de trabajo del operario por minutos			
Jornada	Tiempo de Jornada diaria	Tiempo de descanso al día	Tiempo operacional diario
Diaria de 8 am a 5 pm	480	60	420

Fuente: Autores (2022)

En la siguiente tabla de acuerdo con el tiempo de trabajo del operario por minutos obtenido anteriormente, se calcula su conversión en días, semanas y tiempo total de trabajo al año en minutos, con lo cual se procederá a definir la cantidad de servicios que se pueden suplir.

Tabla 28. Unidades de tiempo operacional

Datos	
Tiempo de operación diaria	420
Días laborables año	312
Semanas laborables al año	52
Tiempo total de trabajo al año en minutos	131.040

Fuente: Autores (2022)

En la tabla 29, se determina cuántos servicios semanales se deben realizar para cada uno de los mantenimientos para suplir la demanda total pronosticada al año, teniendo en cuenta que son 52 semanas de operación, se divide el número de servicios al año entre las semanas, obteniendo un total de 12 servicios a la semana sin tener en cuenta la restricción de tiempo disponible real y cantidad de trabajadores. Por último se calcula la probabilidad de la solicitud de los servicios de acuerdo a los servicios al año proyectados entre el total de servicios, determinando así que el servicio con mayor probabilidad de solicitud es el Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin con un 24%.

Tabla 29. Cálculo de mano de obra para suplir la demanda pronosticada

Servicios	Servicios al año	Servicios semanales	Probabilidad
Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin.	69	2	24%
Reparar y Reforzar fisura lamina tolva.	67	2	23%
Cambiar manguera de lubricación.	10	1	3%
Cambio sello mecánico de bomba de tanqueo.	7	1	2%
Reparar codo de llenado silo.	24	1	8%
Reparar tornillo sin fin.	25	1	9%
Cambio de emplacado de mezclador.	28	1	10%
Cambio chumaceras tambor de cola.	27	1	9%
Reparar boquillas y cambiar compuertas.	20	1	7%
Corregir fuga de aceite en reductor.	11	1	4%

Total	288	12	
--------------	------------	-----------	--

Fuente: Autores (2022)

En la tabla 30, se plantea numéricamente la cantidad de operarios que se necesitan para cada uno de los 10 servicios descritos en los anteriores diagramas de flujo, tomando en cuenta la cantidad requerida por servicio.

Tabla 30. Personal operativo para cada servicio

Servicios	Mecánico	Metal mecánico	Pintor	Soldador
Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin.	1	1		
Reparar y Reforzar fisura lamina tolva.			1	1
Cambiar manguera de lubricación.	1	1		
Cambio sello mecánico de bomba de tanqueo.	1	1		
Reparar codo de llenado silo.	1		1	1
Reparar tornillo sin fin.	1	2		
Cambio de emplacado de mezclador.	1		1	
Cambio chumaceras tambor de cola.	1	1		
Reparar boquillas y cambiar compuertas.	1		1	1
Corregir fuga de aceite en reductor.	1	1		
Total	9	7	4	3

Fuente: Autores (2022)

Teniendo en cuenta la cantidad de personal para cada servicio anteriormente descrito, se multiplica por la cantidad de servicios semanales y por la probabilidad de la solicitud de cada servicio según la tabla 29 y 30, tomando como resultado de esa operación como se puede ver en la tabla 31, obteniendo como resultado la cantidad de cada uno de los operarios para suplir la demanda anual de cada servicio.

Tabla 31. Personal operativo para suplir la demanda

Servicios	Mecánico	Metal mecánico	Pintor	Soldador
Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin.	0.5	0.5	0	0
Reparar y Reforzar fisura lamina tolva.	0	0	0.5	0.5
Cambiar manguera de lubricación.	0.1	0.1	0	0
Cambio sello mecánico de bomba de tanqueo.	0.1	0.1	0	0
Reparar codo de llenado silo.	0.1	0	0.1	0.1
Reparar tornillo sin fin.	0.1	0.2	0	0
Cambio de emplacado de mezclador.	0.1	0	0.1	0
Cambio chumaceras tambor de cola.	0.1	0.1	0	0
Reparar boquillas y cambiar compuertas.	0.1	0	0.1	0.1
Corregir fuga de aceite en reductor.	0.1	0.1	0	0.1
Total	2	2	1	1

Fuente: Autores (2022)

Así como se calcula la cantidad de personal operativo para suplir la demanda total por semana, se determina el personal administrativo que estará compuesto de dos (2) SISO's teniendo en cuenta que debe existir uno en cada servicio como vigía de seguridad. Además, un solo encargado para la gerencia junto con la secretaria, además se determina que para comenzar con la nueva sede se cuenta con un (1) ingeniero que soporte a los operarios en la requisición de materiales y dando un buen manejo de cada proyecto, como se puede evidenciar en la tabla 31.

Tabla 32. Personal administrativo para suplir la demanda

Cargo	Cantidad
Secretaria de gerencia	1
Gerente de sucursal	1
SISO's	2
Ingeniero de proyectos y compras	1

Fuente: Autores (2022)

3.2.2 Capacidad disponible

Para calcular la capacidad disponible, es necesario tener en cuenta que en las anteriores tablas solo se incluyó la demanda total de servicios y la cantidad de operarios para cada servicio, pero claramente para dar un ajuste de demanda real se debe tener en cuenta el tiempo de operación por servicio el cual se determinó en la tabla 26 disminuyendo el tiempo ocioso, además se ajustó los servicios al año de acuerdo con las 52 semanas de operación neta. Utilizando los minutos disponibles para operar a la semana se divide en el tiempo por servicio, obteniendo el número de servicios semanales que puede disponer CIVAL Ltda., en la zona norte, teniendo en cuenta disponibilidad y demanda, tal como se puede evidenciar en la tabla 33.

Tabla 33. Ajuste demanda y tiempo disponible.

Servicios	Servicios al año	Min por servicio	Tiempo total de servicio año (minutos)	Servicios semanales
Mantenimiento Preventivo Tornillo Sin Fin.	69	874	60.213	24
Reparar y Reforzar fisura lamina tolva.	67	864	57.523	23
Cambiar manguera de lubricación.	10	773	7.478	3
Cambio sello mecánico de bomba de tanqueo.	7	857	6.340	3
Reparar codo de llenado silo.	24	888	20.982	8
Reparar tornillo sin fin.	25	1.448	36.683	15
Cambio de emplacado de mezclador.	28	832	23.686	9
Cambio chumaceras tambor de cola.	27	832	22.502	9
Reparar boquillas y cambiar compuertas.	20	818	16.068	6
Corregir fuga de aceite en reductor.	11	801	9.116	4

Total	288	8988	260.590	103
--------------	------------	-------------	----------------	------------

Fuente: Autores (2022)

Se observa que, la empresa con el tiempo disponible puede suplir una demanda de 103 servicios semanales, mientras que la demanda calculada se encuentra en 12 servicios a la semana, esto indica que la empresa cuenta con la capacidad para realizar todos los servicios proyectados y aún tiene posibilidad de crecer con el personal calculado.

3.3 Maquinaria y equipo

A continuación, se presenta la maquinaria y equipo que se requiere para el desarrollo de las actividades de la empresa, esta se determinó con base en los servicios a ofrecer y de acuerdo con la experiencia de la empresa en estos tipos de mantenimientos.

Tabla 34. Maquinaria y equipo necesario

Nombre	Medidas (cm)	Descripción	Aplicación	Imagen
Polidora 7 Plugadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	58.42 x 27.94 x 23.88	2.200 watts. 15 amperes. - Velocidad sin carga 8.500 rpm. - Bloqueo del eje: Sí. - Eje 5/8" - Incluye: Guarda, Mango auxiliar, Disco, llave, Manual de Usuario.	Se usa para pulir las superficies antes y después del servicio para dejar la maquinaria sin marcas o abolladuras	
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	60x32x45	Uso profesional -Rango de corriente de 60-250 Amperes -Electrodo 2-5mm (5/64"-13/64") -Voltaje 110 - 220 v -Incluye Porta-electrodo con cable de 2m, masa con cable, máscara, martillo y escobilla.	Se usa para unir las piezas que deben ser separadas en las reparaciones y mantenimientos de los clientes	
Cámara Sony compacta W800 negro	10x5.5x2.5	-Almacenamiento en memoria SD -Resolución de 20,1 megapíxeles -Zoom óptico de 3X a 8X - Zoom Digital de 64X a 38X -Pantalla de 2,7 pulgadas Batería recargable	Es necesaria para hacer el registro de los servicios que se realizan para poder entregar a los clientes	
Equipo de pintura – Pistola de gravedad y manguera de 5 m	17x23x14	-Pistola de gravedad -Potencia 7w -100psi -Boquilla de 1,8 mm	Se usa para dejar la maquinaria pintada y con marcas	

Nombre	Medidas (cm)	Descripción	Aplicación	Imagen
		- Manguera de PVC Compresor Uso General 5 Mt TRUPER	mínimas de las reparaciones	
Roto martillo SDS-Plus 800W 2.7J 1300Rpm	50x30x15	Fuerza de impacto de 2,7 Joules Velocidad de 1300rpm Potencia de 820W Limitador de profundidad 0-5.100gmp	Se usa para poder hacer agujeros en las piezas de metal, en caso de requerirse	
EQUIPO DE OXICORTE VICTOR JOURNEYMAN	25cm x 36 cm x 66 cm	-Reguladores para OXÍGENO Y ACETILENO EDGE ESS4 - Mango Mezclador 315FC -Boquilla de Corte, -Boquilla para Calentar, -Boquilla para Soldar -Manguera Gemela grado T de 20' x 1/4" (6,1 m x 6,4 mm) -Chispero, Limpia boquillas, -Monogafas con lente #5	Se usa para soldaduras especializadas de acuerdo con la necesidad de los clientes y sus reparaciones y/o mantenimientos	
Diferencial 2 Ton TRUPER	23,5x34x30	Ganchos forjados en acero al cromo con giro de 360°. -Mecanismo de triple engranaje. -Sistema de frenado con doble trinquete que proporciona mayor seguridad.	Se usa para poder manejar piezas de gran peso y tamaño durante la prestación de los servicios	

Fuente: Elaboración propia (2022)

Igualmente, es importante determinar los costos de esta maquinaria y equipo con el fin de determinar los costos unitarios y el valor de la inversión inicial en el estudio financiero, estos costos unitarios y totales se muestran a continuación.

Tabla 35. Costo de la maquinaria y equipo necesario.

Ítem	Cantidad	Costo	Costo total
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	6	\$ 792.900	\$ 4.757.400
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	\$ 599.000	\$ 599.000
Cámara	2	\$ 449.000	\$ 898.000

Equipo de pintura	1	\$ 299.900	\$ 299.900
Oxicorte	3	\$ 4.500.000	\$ 13.500.000
Diferenciales	2	\$ 473.900	\$ 947.800
Roto martillo	1	\$ 550.000	\$ 550.000
Grúa telescópica	1	\$ 400.000	\$ 400.000
Costo total			\$ 21.952.100

Fuente: Elaboración propia (2022)

En cuanto a la inversión en maquinaria, la empresa requiere un valor de \$21.952.100 los cuales debe invertir para poder prestar los servicios a los clientes, esta maquinaria también requiere de una bodega para su almacenamiento como se verá más adelante en la distribución de planta.

3.3.1 Herramientas

Además de la maquinaria, se requiere de herramientas para los operarios, de manera que puedan prestar el servicio de manera adecuada, la cual se muestra con su descripción, medidas e ilustración en la siguiente tabla.

Tabla 36. Herramientas requeridas para la prestación del servicio

Herramienta	Descripción	Imagen
Juego de llaves mixtas	Juego de 5 Llaves Mixtas 10 a 15mm Koala	
Discos Pulidora (corte)	Disco de corte para metal-acero. 13.8 cm largo, ancho.	
Discos Pulidoras (Pulir)	Disco abrasivo desbaste metal 7 x 1/4 pulgadas metal	
Baliza	Señalizador Trafico 1.3m Base Caucho	
Cinta de señalización	Cinta Peligro 70mmx100m	
	Combo con mango FV 4LBS UBE	

Herramienta	Descripción	Imagen
Maseta	Mango antideslizante – Fibra de vidrio Largo 50 cm – Ancho 12cm – Espesor 34 cm	
Cinzel	Cinzel con protección 3/4 x 8 pulgadas	
Brocas	Broca rotomartillo 1/2 x 6-1/4 pulgada	
Grata	Grata 3 Pulgadas Ondulada 5/8	
Trapos	Trapos de microfibra de 25 cm x30 cm	
Juegos de copa con extensión	Ratchet Copas 3/8 Pulgadas Juego 12 Piezas 8 A 21 mm + Extensión 6 Pulgadas	
Torquímetro	Escala en lb/ft y Kg/m Torque mínimo: 10lb/ft - 1.4Kg/m - 13.6N.m Torque máximo: 150lb/ft - 20.7Kg/m - 203.3N.m Largo: 470mm	
Loctite 277	Taparrosca Loctite 277 De 50ml	
Juego de pinzas	-Cortadores extremos -Alicates de corte Diagonal -Alicate de punta de arco largo -Alicate de punta plana -Alicate corta frio	

Herramienta	Descripción	Imagen
Juego Llave Bristol	-Juego Llaves Hexagonal Pulgadas 9 Piezas	
	-Acero cromo vanadio	
Juego destornilladores	Incluye: 6 Destornilladores Pro - (4) Planos: 3/16x 4" (5 x 100 mm) 3/16" x 6" (5 x 150 mm) 1/4 x 4" (6 x 100 mm) 1/4" x 6" (6 x 150 mm) - (2) Phillips: #1 x 4" (#1 x 100 mm) #2 x 4" (#2 x 100 mm)	
Recipiente lubricante	Recipiente de 14L para lubricante desgastado	
Cinta aislante	Cinta Aislante 15M X 18Mm	
	6.5cmX6.5cmX1.8cm	
Tubo acero 2" - 60cm	Tubo de acero de 2" con corte de 60cm, como refuerzo en el cambio de chumacera.	
Silicona en tubo	Silicona Policarbonato X 280 m	

Fuente: Elaboración propia (2022)

Las herramientas necesarias se requieren debido a la especialización de los servicios prestados por la empresa, dado que, se realizan reparaciones y mantenimientos a máquinas de gran tamaño y que generalmente están fabricadas en metales y sujetas con tornillos especiales, por lo que se requieren las llaves, pinzas, maceta, cincel, brocas, juegos de copa y destornilladores. Por otro lado, se necesita de los discos para las pulidoras y elementos de señalización debido al nivel de riesgo y tamaño de las máquinas que se reparan, en relación con balizas y cinta de señalización. Estas herramientas tienen un costo el cual se muestra en la tabla 37 que, además, incluye la cantidad necesaria y el costo total.

Tabla 37. Costo de la herramienta

Costos herramientas			
Herramienta	Costo	Cantidad	Costo total
Juego de llaves mixtas	\$ 49.000	4	\$ 196.000

Costos herramientas			
Herramienta	Costo	Cantidad	Costo total
Discos Pulidora (corte)	\$ 46.000	2	\$ 92.000
Discos pulidoras (Pulir)	\$ 12.000	2	\$ 24.000
Baliza	\$ 42.000	12	\$ 504.000
Cinta de señalización	\$ 13.000	2	\$ 26.000
Maseta	\$ 60.000	5	\$ 300.000
Cinzel	\$ 24.000	5	\$ 120.000
Brocas	\$ 10.000	1	\$ 10.000
Grata	\$ 30.000	1	\$ 30.000
Trapos	\$ 2.000	2	\$ 4.000
Juegos de copa con extensión	\$ 130.000	4	\$ 520.000
Torquímetro	\$ 159.000	4	\$ 636.000
Loctite 277	\$ 50.000	6	\$ 300.000
Juego de pinzas	\$ 90.000	5	\$ 450.000
Juego Llave brístol	\$ 50.000	4	\$ 200.000
Juego destornilladores	\$ 69.000	6	\$ 414.000
Recipiente lubricante	\$ 8.000	2	\$ 16.000
Cinta aislante	\$ 20.000	6	\$ 120.000
Tubo acero 2" - 60cm	\$ 23.000	2	\$ 46.000
Silicona en tubo	\$ 26.000	1	\$ 26.000
Total			\$ 4.034.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

Dando continuidad al proyecto, una vez determinado la demanda y cantidad de trabajadores ajustados al tiempo requerido por servicio, se prosigue a identificar la macro y micro localización de la sucursal que pueda almacenar las maquinarias, equipos, herramientas, insumos, materias primas que se identificaron en los diagramas de flujo de cada servicio, junto con la adecuación de puestos de trabajos para cada personal administrativo.

En cuanto al mantenimiento de la maquinaria se tiene que debe estar acorde con las especificaciones del fabricante y es particular para cada tipo de máquina y equipo necesario, además, se debe seguir el plan de mantenimiento de la sede principal.

3.3.2 Vehículos y elementos de protección personal

En los elementos que se requieren para el inicio de la empresa se incluyen costo de los vehículos y muebles de oficina, implementos de protección personal y la inversión en cursos para los empleados, estos costos se describen a continuación.

Tabla 38. Costos muebles y vehículos

Ítem	Cantidad	Costo	Costo total
Motos	2	\$ 4.000.000	\$ 8.000.000
Camionetas	1	\$ 70.000.000	\$ 70.000.000
Estanterías metálicas 5 niveles	5	\$ 700.000	\$ 3.500.000
Escritorios	6	\$ 550.000	\$ 3.300.000
Sillas	6	\$ 400.000	\$ 2.400.000
Computadores	6	\$ 1.900.000	\$ 11.400.000
Total			\$ 98.600.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

Se requieren motos y camionetas para el transporte de los empleados a los lugares donde se prestará el servicio a los clientes, también estantería para los almacenes y los muebles de oficina con un valor inicial de \$98.600.000.

Tabla 39. Costos EPP's

Ítem	Unidades	Periodicidad	Costo	Costo Total
Cascos certificados	5	4 meses	\$ 250.000	\$ 3.750.000
Protección auditiva	5	1 mes	\$ 125.000	\$ 7.500.000
Gafas de seguridad	5	1 mes	\$ 130.000	\$ 7.800.000
Protección respiratoria	1	4 meses	\$ 260.000	\$ 780.000
Careta de soldadura	1	1 año	\$ 340.000	\$ 340.000
Guantes de carnaza	1	9 meses	\$ 700.000	\$ 933.100
Delantal de soldadura	1	9 meses	\$ 30.000	\$ 39.990
Careta para pulir	1	1 año	\$ 42.000	\$ 42.000
Botas punta acero	5	1 año	\$ 100.000	\$ 500.000
Overoles	5	4 meses	25.000	\$ 375.000
Arnés	5	1 año	\$ 940.000	\$ 4.700.000
Guantes baqueta	5	1 mes	\$ 75.000	\$ 4.500.000
Total				\$ 31.260.090

Fuente: Elaboración propia (2022)

La inversión inicial en elementos de protección personal es necesaria para poder realizar los servicios teniendo en cuenta los niveles de riesgo a los cuales están expuestos los empleados de la empresa, tiene un costo de \$31.260.090.

Tabla 40. Costos cursos

Ítem	Unidades	Periodicidad	Costo	Costo Total
Curso trabajo en alturas coordinador	2	1 año	\$ 500.000	\$ 1.000.000
Curso trabajo en alturas operarios	6	1 año	\$ 130.000	\$ 780.000
Total				\$ 1.780.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

Igualmente, la inversión en cursos para los empleados tiene un costo de \$1.780.000, estos costos serán tenidos en cuenta en el estudio financiero del presente proyecto como parte de la inversión inicial necesaria.

3.4 Mapa de procesos

De acuerdo con el estudio comercial y los procesos descritos con anterioridad que se requieren para el funcionamiento adecuado de la nueva sede de la empresa CIVAL Ltda. se diseñó el mapa de procesos que permite determinar los macro procesos estratégicos, operativos y de apoyo que se necesitan para que la empresa pueda funcionar en su estructura organizativa, con base en este mapa de procesos se determinan las áreas necesarias para la distribución de la planta y para la definición del organigrama.

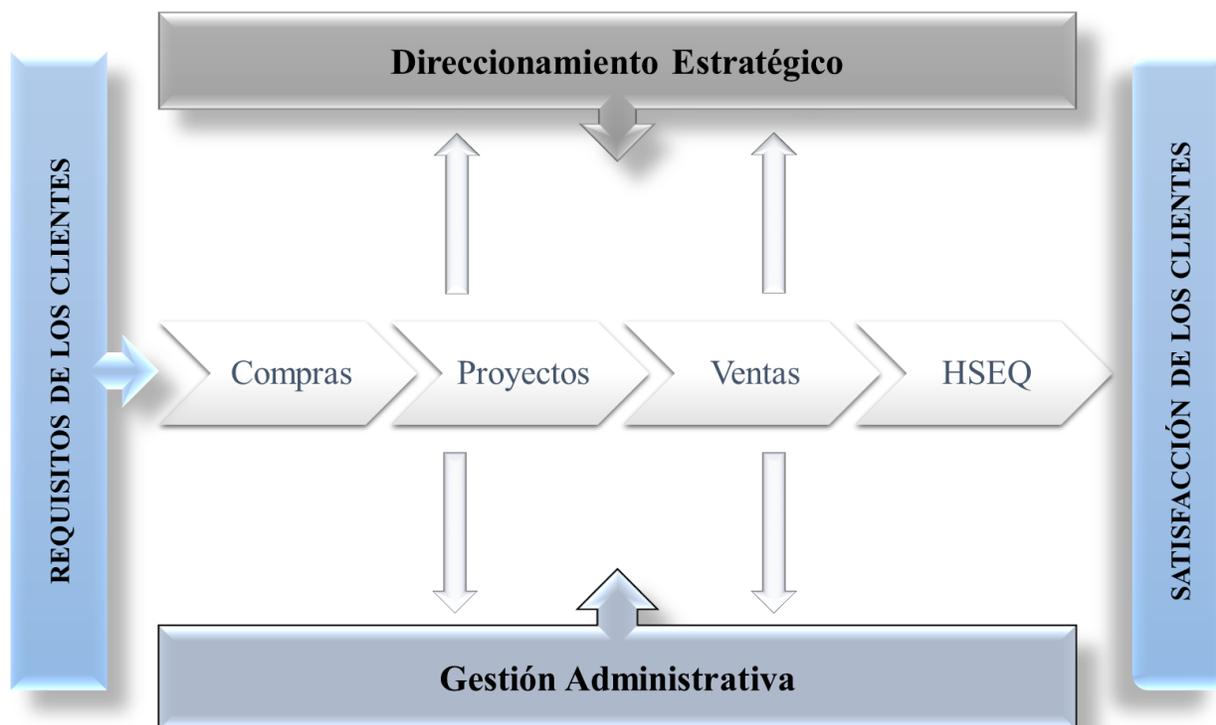


Figura 20. Mapa de procesos nueva sede
Fuente: Elaboración propia (2022)

Se observa en el mapa de procesos los procesos estratégicos que son el direccionamiento estratégico y la gestión administrativa en cabeza de la Gerencia de la nueva sede, en conjunto con la sede principal, los procesos operativos y de apoyo que son compras, proyectos, ventas y HSEQ donde se ubica el personal SISO que es de gran relevancia dentro de la empresa.

3.5 Localización de la empresa

En este numeral se describe la localización de la empresa en la cual se presenta la macro y micro localización, para determinar la ubicación más adecuada para los servicios de la empresa en su nueva sede en la zona norte del país.

3.5.1 Macro localización

En consecuencia, del estudio de mercado se establece la macro localización en la ciudad de Barranquilla o alrededores, considerando que el 45,5% de las plantas pertenecen al departamento de Atlántico, además, en vista que las plantas restantes se encuentran en el departamento del Magdalena y Bolívar, siendo el departamento de Atlántico el punto medio entre estos dos. Teniendo una distancia de 104 km entre Barranquilla a Santa Marta y 119 km entre Barranquilla y Cartagena, tal como se puede identificar en las figuras 21 y 22.

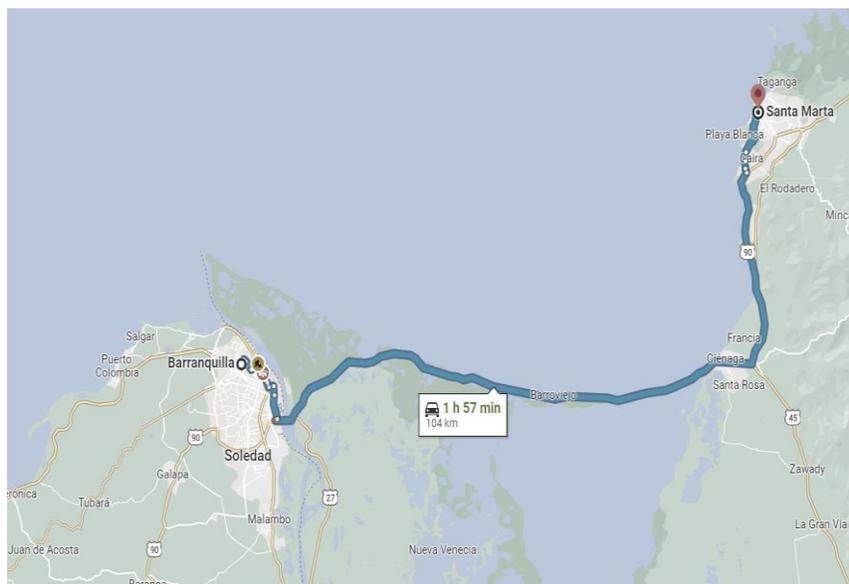


Figura 21. Distancia y tiempo entre Barranquilla-Santa Marta
Fuente: Google Maps (2022)

Se observa una distancia de 104 kilómetros con una duración en tiempo de 1h 57 min, como se puede observar en la figura presentada. Igualmente, en la figura 22 se muestra la distancia entre Barranquilla y Cartagena que es de 122 kilómetros y con una duración de 2h 1 min.

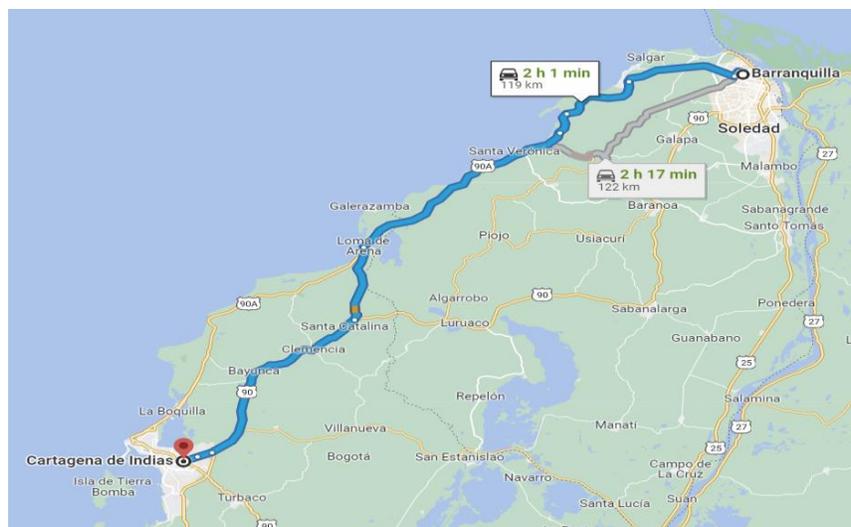


Figura 22. Distancia y tiempo entre Barranquilla – Cartagena de Indias
Fuente: Google Maps (2022)

De acuerdo con lo anterior, se utilizó el método de factores ponderados (Heizer y Render, 2014) para evaluar estas tres posibles ubicaciones para la nueva sede de la empresa en la zona norte del país, por medio de los factores propuestos por estos autores, se determinó la ponderación de calificación de cada factor y se calificó cada una de las opciones, de acuerdo con los criterios que se describen a continuación en la tabla 41.

Tabla 41. Criterios para selección de localización

	Puntuación	5	4	3	2	1
Localización de los mercados	13%	Tiene cercanía a más del 80% del mercado	Tiene cercanía a más del 60% del mercado	Tiene cercanía a más del 40% del mercado	Tiene cercanía a más del 20% del mercado	Tiene cercanía a más del 10% del mercado
Talento laboral	8%	Ofrecen servicios de talento humano especializado en un 80% de los cargos	Ofrecen servicios de talento humano especializado en un 60% de los cargos	Ofrecen servicios de talento humano especializado en un 40% de los cargos	Ofrecen servicios de talento humano especializado en un 20% de los cargos	Ofrecen servicios de talento humano especializado en un 10% de los cargos
Disponibilidad de suministros	6%	Dispone de al menos el 90% de los suministros	Dispone de al menos el 70% de los suministros	Dispone de al menos el 50% de los suministros	Dispone de al menos el 30% de los suministros	Dispone de al menos el 10% de los suministros
Atractivos regionales	5%	Cuenta con 10 atractivos regionales	Cuenta con 8 atractivos regionales	Cuenta con 6 atractivos regionales	Cuenta con 4 atractivos regionales	Cuenta con 2 atractivos regionales
Disponibilidad de mano de obra	15%	Dispone de al menos el 90% de los cargos	Dispone de al menos el 70% de los cargos	Dispone de al menos el 50% de los cargos	Dispone de al menos el 30% de los cargos	Dispone de al menos el 10% de los cargos
Costos y disponibilidad de servicios públicos	11%	Dispone del 100% de los servicios utilizados	Dispone del 80% de los servicios utilizados	Dispone del 60% de los servicios utilizados	Dispone del 40% de los servicios utilizados	Dispone del 20% de los servicios utilizados

Proximidad a las materias primas	17%	Está próximo al 90% de las materias primas	Está próximo al 70% de las materias primas	Está próximo al 50% de las materias primas	Está próximo al 30% de las materias primas	Está próximo al 10% de las materias primas
Costo y tamaño del sitio	11%	El costo está en un 80% acorde con el presupuesto	El costo está en un 60% acorde con el presupuesto	El costo está en un 40% acorde con el presupuesto	El costo está en un 20% acorde con el presupuesto	El costo está en un 10% acorde con el presupuesto
Proximidad de los servicios y suministros necesarios	14%	Está cerca del 90% de los servicios necesarios	Está cerca del 70% de los servicios necesarios	Está cerca del 50% de los servicios necesarios	Está cerca del 30% de los servicios necesarios	Está cerca del 10% de los servicios necesarios

Fuente: Elaboración propia (2022)

Luego, se aplicaron estos criterios a cada una de las posibles localizaciones y los resultados se muestran a continuación (Ver Tabla 42) con base en las tres opciones que son las que se determinaron de acuerdo con el estudio comercial realizado donde se identificaron las ubicaciones de los clientes potenciales, dado que, uno de los criterios de mayor importancia es la cercanía del mercado.

Tabla 42. Definición de la macro localización oficinas

Factor	Ponderación (P)	Barranquilla		Santa Marta		Cartagena	
		Valor	V*P	Valor	V*P	Valor	V*P
Localización de los mercados	13%	5	0,65	4	0,52	3	0,39
Talento laboral, actitudes, productividad y costos	8%	3	0,24	2	0,16	2	0,16
Disponibilidad de suministros, comunicaciones y energía	6%	3	0,18	1	0,06	4	0,24
Atractivos regionales (cultura, impuestos, clima, etc.)	5%	4	0,2	2	0,1	3	0,15
Disponibilidad de mano de obra, costos y actitudes hacia los sindicatos	15%	4	0,6	3	0,45	4	0,6
Costos y disponibilidad de servicios públicos	11%	4	0,44	3	0,33	3	0,33
Proximidad a las materias primas y a los clientes	17%	5	0,85	4	0,68	2	0,34
Costo y tamaño del sitio	11%	3	0,33	3	0,33	3	0,33
Proximidad de los servicios y suministros necesarios	14%	5	0,7	4	0,56	2	0,28
TOTAL	100%		4,19		3,19		2,82

Fuente: Elaboración propia (2022)

Los resultados del análisis de los factores críticos muestran que la ciudad de Barranquilla es la opción más adecuada para ubicar de forma macro la nueva sede de la empresa, ahora es necesario realizar la micro localización la cual se describe a continuación.

3.5.2 Micro localización

Para determinar la micro localización más adecuada, es necesario realizar un análisis de los requerimientos de relaciones y espacios de la nueva sede de la empresa CIVAL, con el fin de ubicar opciones que cumplan con los requerimientos necesarios. Como primera parte se determina cuáles son los departamentos que cumplirá la sucursal para ofrecer sus servicios.

- **Diagrama de relaciones**

Teniendo en cuenta los vínculos que debe tener cada uno de los departamentos de la sucursal, se realiza el diagrama de relaciones donde se organiza según la razón de la cercanía, en este caso se tiene el flujo de material, control de inventario y flujo de personal, obteniendo que la sucursal tendrá un total de 11 zonas, las cuales son las que se necesitan para el funcionamiento de la empresa, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 43. Áreas de la nueva sede de la empresa CIVAL

Área	Nombre	Descripción
Área 1	Recepción	Se necesita para poder recibir las materias primas, los materiales y a los clientes de la empresa para ser atendidos por el gerente
Área 2	Almacén de materia prima	Se requiere para almacenar las materias primas de la empresa de acuerdo con los estándares definidos
Área 3	Almacén de maquinaria	Es necesaria para contar con la maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de los proyectos
Área 4	Baños	Esta área es necesaria en cualquier construcción como un servicio básico
Área 5	Zona de descargue	Se necesita esta área para poder pesar, recibir y registrar los implementos que ingresan a la empresa
Área 6	Parqueadero	Se necesita esta área para poder ubicar los vehículos de la empresa, de los clientes y de los que traen maquinarias o equipos para la empresa
Área 7	Compras	Esta es un área fundamental en la empresa porque es la que garantiza que se cuente con los elementos para la prestación de los servicios
Área 8	Gerencia	El gerente es el encargado de las funciones administrativas de la empresa y de controlar los proyectos y su buen desarrollo, por eso esta área es necesaria
Área 9	Seguridad industrial	El personal de SISO se requiere para garantizar la seguridad de los operarios y que no se presenten accidentes o se disminuya el riesgo
Área 10	Ingeniería de proyecto	En esta área se hacen las actividades de soporte de los proyectos, direccionamiento y control de la ejecución
Área 11	Limpieza	Se requiere como un servicio adicional necesario para mantener las instalaciones en adecuado estado de limpieza

Fuente: Elaboración propia (2022)

Teniendo en cuenta las áreas mencionadas, se diseñó el diagrama de relaciones como se observa a continuación en la

Figura 23, en la que se muestran las áreas y las relaciones existentes entre ellas, de forma que sirva de base para el diseño de la distribución de planta de la empresa en su nueva sede.

funcionamiento, esto en términos de limpieza, aseo y orden, es decir el tiempo de alistamiento de las áreas al comenzar la jornada, tal como se puede ver en la tabla 44. Incluyendo en el área administrativa los departamentos de compras, gerencia, ingeniería de proyectos y seguridad industrial, debido a su cercanía.

Tabla 44. Tiempo de preparación zonas sucursal

Zona	Tiempo	Observación
Almacén materia prima	7 min	Aseo general de la zona para el correcto almacenamiento de las materias primas.
Almacén maquinaria	7 min	Aseo general de la zona para el correcto almacenamiento de la maquinaria.
Baños	20 min	Aseo general para mantener limpio, desinfectado y cumpliendo con las normas sanitarias el área para los operarios y clientes.
Zona de descargue	7 min	Aseo general y mantener despejada el área para poder recibir las materias primas.
Recepción	10 min	Aseo general de la zona para la correcta recepción de los clientes y materias primas.
Administrativa	20 min	Aseo general de la zona para mantener en óptimas condiciones el lugar de trabajo.
Parqueadero	N/A	
Limpieza	7 min	Aseo general de la zona para mantener en óptimas condiciones el lugar de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

- **Disponibilidad real maquinarias**

La sucursal debe tener una disponibilidad de lunes a sábado de 8am a 5pm todas las semanas, lo cual significa 312 días de disponibilidad real de todas las maquinarias de la sucursal, teniendo en cuenta cada uno de los espacios, como se evidencia a continuación en la tabla 45.

Tabla 45. Disponibilidad real de maquinarias

Espacio	Maquinaria	Disponibilidad real (Días)
Almacén materia prima	Estanterías metálicas de 5 niveles	312
Almacén maquinaria	Estanterías metálicas de 5 niveles	312
Baños	Inodoro regular, Lavamanos	312
Zona de descargue	N/A	
Recepción	Mesa	312
	Silla	312
	Computador	312
Administración	Mesas	312
	Sillas	312
	Computadores	312
Parqueadero	N/A	

Fuente: Elaboración propia (2022)

- **Medidas maquinaria para almacenamiento y oficinas**

Seguido de determinar las máquinas que se deben tener en la sucursal para ofrecer los servicios dentro de las instalaciones, se determina las medidas en largo, ancho y alto para cada uno, con el fin de determinar luego las dimensiones de la sucursal por completo.

Tabla 46. Medidas maquinaria

Espacio	Maquinaria	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)
Almacén materia prima	Estanterías metálicas de 5 niveles	35	90	180
Almacén maquinaria	Estanterías metálicas de 5 niveles	35	90	180
Baños	Inodoro regular	66	36	64
	Lavamanos	32	37	12
Zona de descargue	N/A	N/A	N/A	N/A
Recepción	Mesa	150	120	55
	Silla	67	75	126
	Computador	90	60	60
Administración	Mesa	150	120	55
	Silla	67	75	126
	Computador	90	60	60
Parqueadero	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia (2022)

En la tabla 47, se establecen las cantidades de la maquinaria la cual se multiplicará con cada una de sus medidas, para establecer las dimensiones necesarias en cuanto a maquinaria del establecimiento de CIVAL Ltda., en la zona norte.

Tabla 47. Maquinaria total medidas establecimiento

Ítem	Cantidad	Ancho(m)	Largo (m)	Área (m)
Estanterías metálicas 5 niveles	11	0.9	0.35	3.5
Escritorios	6	1.5	1.5	13.5
Sillas	6	0.75	0.67	3.0
Computadores	6	0.6	0.9	3.2

Fuente: Elaboración propia (2022)

Según la información obtenida en las tablas anteriores, se determina las medidas de cada una de las zonas del establecimiento, para un total de 213,36 metros cuadrados, ocupando un mayor espacio en la zona de descargue.

Tabla 48. Medidas zonas de establecimiento

#	Zonas	Área requerida (m2)
1	Gerencia	36,9
2	Compras	2,25
3	Seguridad	6

#	Zonas	Área requerida (m2)
4	Ingeniería de proyectos	2,25
5	Recepción	2,25
6	Limpieza	4
7	Baños	4
8	Almacén MP	24,73
9	Almacén maquinaria	34,73
10	Zona de descargue	64,75
11	Parqueadero	31,5
Total		213,36

Fuente: Elaboración propia (2022)

Los datos y análisis presentados anteriormente permiten calcular el área requerida en un total de 213,36 metros cuadrados, por lo que se procede a buscar las opciones disponibles en la ciudad de Barranquilla que cumplan con este espacio.

- **Listado de posibles establecimientos**

Teniendo en cuenta las dimensiones que debe cumplir la sucursal con un mínimo de 213,36 metros cuadrados, por lo cual se realiza el análisis de 5 posibles establecimientos que cumplan con el área requerida, como primer factor de selección de las opciones.

Tabla 49. Listado de posibles establecimientos

#	Propiedad	Área	Baños	Arriendo
1	Bodega en arriendo Riomar (84713)	225	0	\$3.654.000
2	Bodega en arriendo Riomar (83593)	236	1	\$4.300.000
3	Bodega en arriendo El Recreo (AARE72396)	229	3	\$4.500.000
4	Bodega en arriendo El Recreo (AADC40596)	229	3	\$4.500.000
5	Corregimiento de Juan Mina – Barranquilla (7168150)	234	1	\$4.110.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

- **Factores ponderados establecimientos**

En la tabla 49, se determina para cada uno de los posibles establecimientos el valor para cada uno de los factores de acuerdo con los criterios que se describen a continuación en la tabla 50.

Tabla 50. Criterios para selección de localización

	Puntuación	5	4	3	2	1
Cercanía a proveedores	20%	Tiene cercanía a más del 80% de proveedores	Tiene cercanía a más del 60% de proveedores	Tiene cercanía a más del 40% de proveedores	Tiene cercanía a más del 20% de proveedores	Tiene cercanía a más del 10% de proveedores

Cercanía a Clientes	10%	Tiene cercanía a más del 80% de clientes	Tiene cercanía a más del 60% de clientes	Tiene cercanía a más del 40% de clientes	Tiene cercanía a más del 20% de clientes	Tiene cercanía a más del 10% de clientes
Cercanía a vías principales	20%	Tiene cercanía a más del 80% de vías	Tiene cercanía a más del 60% de vías	Tiene cercanía a más del 40% de vías	Tiene cercanía a más del 20% de vías	Tiene cercanía a más del 10% de vías
Seguridad	10%	Cuenta con 8 cámaras de seguridad	Cuenta con 6 cámaras de seguridad	Cuenta con 4 cámaras de seguridad	Cuenta con 2 cámaras de seguridad	Cuenta con 1 cámara de seguridad
Costo Arriendo	15%	El costo está en un 80% acorde con el presupuesto	El costo está en un 60% acorde con el presupuesto	El costo está en un 40% acorde con el presupuesto	El costo está en un 20% acorde con el presupuesto	El costo está en un 10% acorde con el presupuesto
Costo de adecuación	15%	El costo está en un 80% acorde con el presupuesto	El costo está en un 60% acorde con el presupuesto	El costo está en un 40% acorde con el presupuesto	El costo está en un 20% acorde con el presupuesto	El costo está en un 10% acorde con el presupuesto
Servicios agregados	10%	Dispone de al menos el 90% de los servicios	Dispone de al menos el 70% de los servicios	Dispone de al menos el 50% de los servicios	Dispone de al menos el 30% de los servicios	Dispone de al menos el 10% de los servicios

Fuente: Elaboración propia (2022)

Obteniendo como resultado que la propuesta número 5 es la más viable por su cercanía a proveedores, a vías principales, costo de adecuación adecuado, pues su estructura es manejable para la distribución de CIVAL Ltda. Se distribuyeron los porcentajes teniendo en cuenta los factores más relevantes para la empresa como son cercanía a proveedores, a vías principales teniendo en cuenta que estos aspectos afectan los costos del servicio, también se priorizó el costo del arriendo y de adecuación, para no afectar negativamente los costos de la empresa.

Tabla 51. Factores ponderados establecimientos

Factor	Porcentaje	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5
Cercanía a proveedores	20%	4	4	5	5	4
Cercanía a Clientes	10%	3	3	3	3	3
Cercanía a vías principales	20%	5	5	4	4	5
Seguridad	10%	5	2	3	2	5
Costo Arriendo	15%	3	2	1	2	3
Costo de adecuación	15%	1	2	2	1	4
Servicios agregados	10%	4	2	3	3	4
Total	100%	3.6	3.1	3.15	3.05	4.05

Fuente: Elaboración propia (2022)

- Planos

En este apartado se mostrarán los planos del primer y segundo piso de la sucursal, estos estarán atados a las necesidades que se establecieron en el desarrollo del estudio técnico, tendrán las medidas y el nombre de las diferentes áreas como se muestran a continuación.

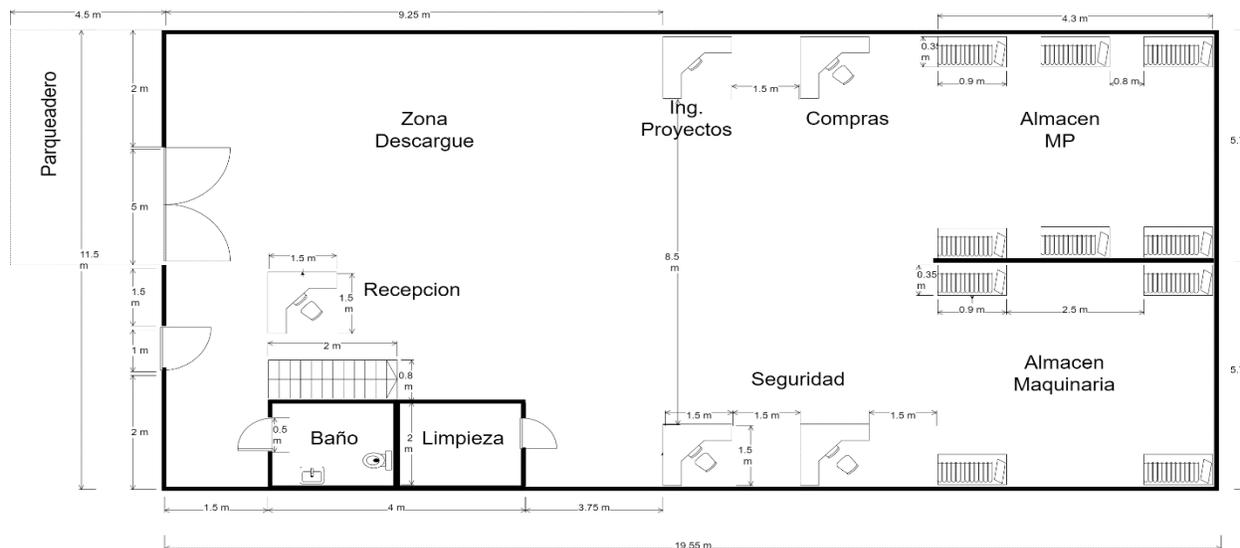


Figura 25. Planos primer piso
Fuente: Elaboración propia (2022)

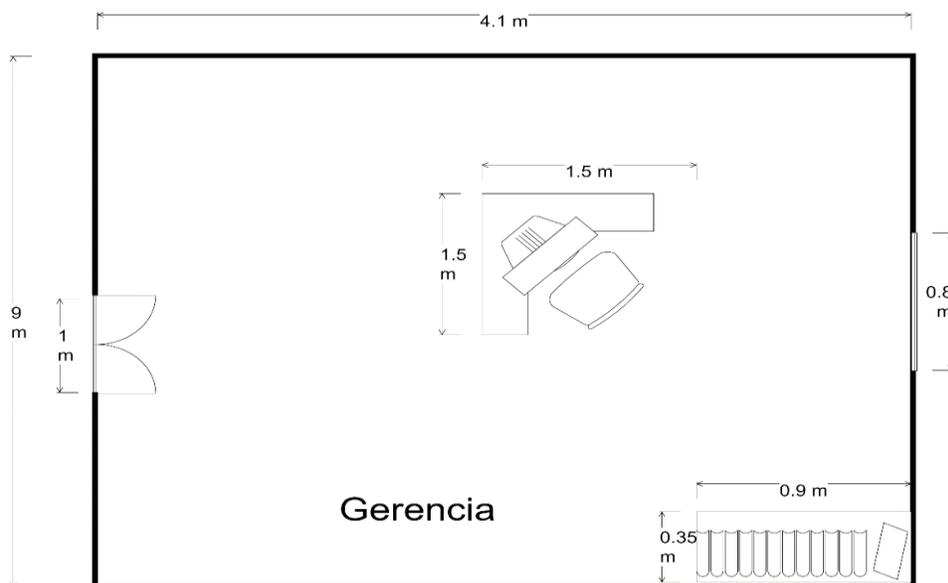


Figura 26. Planos segundo piso
Fuente: Elaboración propia (2022)

3.6 Organización

Para el correcto funcionamiento de la sucursal de la empresa CIVAL Ltda., se requiere que la organización este definida con sus cargos y la dependencia entre ellos, esto se ilustra en la figura 27.

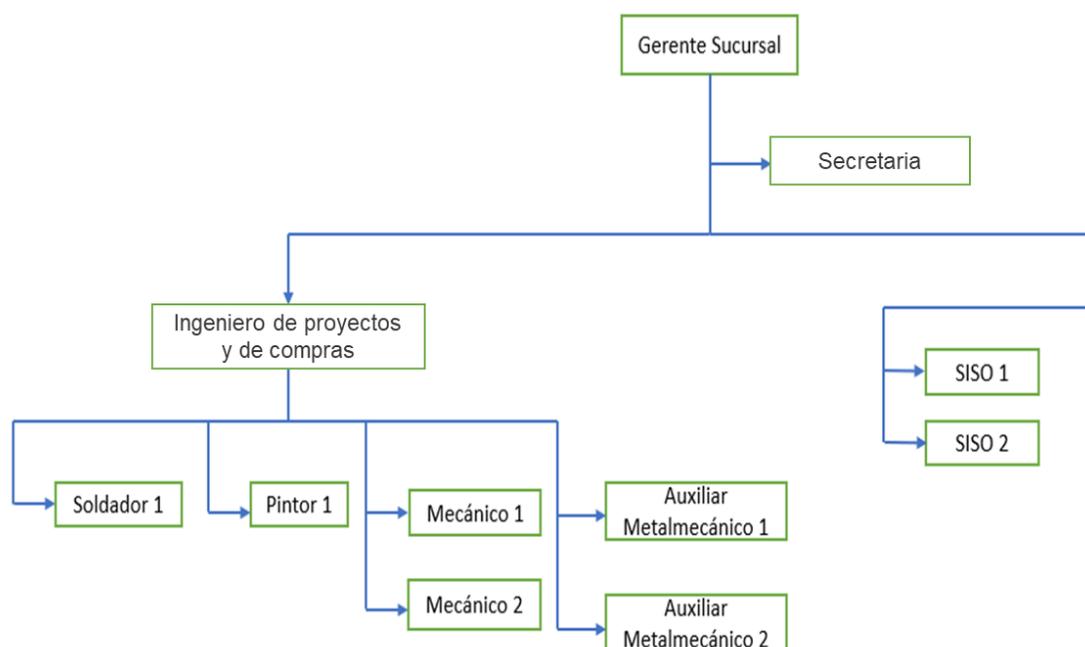


Figura 27. Organigrama
Fuente: Elaboración propia (2022)

3.7 Perfiles de cargo

Después de mostrar el organigrama y de tener las dependencias entre cada uno de los cargos, es necesario para la correcta selección del personal que va a trabajar en la empresa, tener claro cuáles van a ser las funciones, objetivos y diversas especificaciones, para esto se describirán a continuación en la Tabla 51 los diferentes perfiles de cargo de la organización.

Tabla 52. Áreas de la nueva sede de la empresa CIVAL

Cargo	Objetivo	Reporta a	Funciones	Especificaciones
Gerente Sucursal	Dirigir la sucursal en el ámbito operacional y administrativo	Director operativo y administrativo de casa matriz Bogotá	Brindar información a plantas clientes, control de la sucursal en lo financiero, técnico y administrativo	10 años de experiencia en el sector de mantenimientos industriales, Título de Ingeniero Industrial o carreras afines, con Maestría

Cargo	Objetivo	Reporta a	Funciones	Especificaciones
				en administración, con nivel Intermedio de Ingles.
SISO	Velar por la seguridad de los empleados, realizando análisis de la zona a trabajar que sea apto para cualquier labor, además inculcar el buen uso de elementos y medidas de protección	Gerente Sucursal	Se debe actualizar constantemente en normativas de seguridad industrial que afecten el trabajo diario, cumplir con documentación requerida para las plantas clientes, inspeccionar los elementos de protección, maquinarias que se soliciten	Título de carrera técnica en seguridad ocupacional y licencia profesional vigente, experiencia mínima de 5 años, certificación en trabajo en alturas
Ingeniero de proyectos y de compras	Diseñar el modelo de trabajo para cada proyecto o servicio dependiendo de requisitos de las plantas clientes Cotizar y administrar el dinero para la adquisición de materias primas, insumos y herramientas para los servicios	Gerente Sucursal	Realizar diagnósticos del servicio requerido para proyectar insumos, materias primas, herramientas y equipos necesarios para cumplir en totalidad al cliente Recibir lista de insumos y materia prima requerido para cada servicio por el Ingeniero de Proyectos, Conducir camioneta para comprar, Cotizar en varios lugares los insumos, materias primas y/o herramientas, Realizar compra,	Título de Ingeniero Industrial o carreras afines, con especialización en gerencia de proyectos, experiencia de 5 años en el sector de mantenimientos industriales. Licencia de conducir A2 y B1
Mecánico	Realizar el chequeo, inspección y arreglo de las diferentes maquinarias a las cuales se les prestara el servicio de mantenimiento asegurándose de cumplir con las medidas de seguridad para el desarrollo del trabajo y que este cumpla con el buen funcionamiento de la maquina a reparar.	Ingeniero de proyectos	Realizar el mantenimiento, revisión y arreglo de las diferentes maquinarias que sean requeridas por la contratación del servicio	Experiencia mínima de 6 años, Curso de pintura Industrial, Certificación trabajo en alturas
Soldador	Realizar el chequeo, inspección y arreglo de los diferentes insumos de soldadura para el mantenimiento asegurándose de cumplir con las medidas de seguridad para el desarrollo del trabajo y que este cumpla con el buen funcionamiento de la maquina a reparar	Ingeniero de proyectos	Aplicar la soldadura en los puntos de mantenimiento necesarios para el correcto funcionamiento de las maquinas que se van a reparar, realizar la inspección de que los puntos de soldadura estén bien hechos, revisión de calidad del trabajo de soldadura	Experiencia mínima de 4 años, Curso de pintura Industrial, Certificación trabajo en alturas
Pintor	Realizar tratamiento de pintura industrial en partes afectadas en el servicio. Reporta a: Ingeniero de Proyectos		Preparar la mezcla de pintura y disolvente, según especificaciones. Delimitar zona de pintura para no manchar otras superficies, Preparar y corroborar el buen funcionamiento del equipo de	Experiencia mínima de 4 años, Curso de pintura Industrial, Certificación trabajo en alturas

Cargo	Objetivo	Reporta a	Funciones	Especificaciones
			pintura (Pistola, compresor, manguera), Realizar revisión de calidad de pintada	
Auxiliar Metalmecánico	Apoyar en procedimientos en metalmecánicos a los Mecánicos, Soldadores y Pintores.	Mecánicos, Soldadores y Pintores	Realizar el correcto alistamientos y almacenamiento de herramientas y equipos, Apoyar en el desmontaje y montaje de maquinarias, Manipular equipos de perforador, Cumplir con las normativas de seguridad industrial	Mínimo 2 años de experiencia, certificación en trabajo en altura

Fuente: Elaboración propia (2022)

3.8 Política de inventarios

La demanda de los servicios cumple un modelo probabilístico de acuerdo que no se tiene conocimiento histórico de la zona norte del país, por lo cual las variables de periodicidad y demanda se determinan con una proyección basada en la encuesta de investigación de mercados. Por consiguiente, para cumplir con un modelo de inventarios que se ajuste a la sucursal de CIVAL Ltda., en la zona norte, tal como se visualiza en la tabla 53, con el fin de no almacenar gran cantidad de insumos, ni materias primas, se realiza el desglose de todas las materias primas por servicio junto su cantidad, para luego determinar la demanda anual necesaria para suplir el mercado.

Para los inventarios de la nueva sucursal se plantea el uso de un modelo EOQ, donde se calcula la cantidad económica de pedido para cada una de las materias primas necesarias de los servicios, esta “busca encontrar el monto de pedido que reduzca al mínimo el costo total del inventario de la empresa” (Aranday, 2018). Para el cálculo de este modelo de inventarios, se debe calcular el costo de mantener las existencias y tener en cuenta la cantidad a pedir, el tiempo de entrega de los proveedores y así calcular el punto de reorden.

Inicialmente, se calcula el costo de mantener almacenada cada materia prima, teniendo en cuenta el arriendo y el gasto de servicios públicos, así mismo se calcula el costo de pedir el insumo y el tiempo que demora en llegar, con lo cual se calcula la cantidad para pedir por cada una de las materias primas junto su punto de reorden, para así suplir la demanda y tener un equilibrio entre el costo de almacenar y de pedir. Cabe aclarar que varios productos tienen el punto de reorden en 0 lo cual significa que es tan poco solicitado y con un tiempo de espera menor, por lo cual es de mayor facilidad pedir el producto cada vez que se necesite.

Para una mejor interpretación de la tabla se debe tener en cuenta D como la demanda anual de cada materia prima de acuerdo con los servicios en los que se requiere y su frecuencia, C_i como el costo de pedir esa materia prima, C_h como el costo de mantener almacenado, incluyendo los costos de arriendo y servicios que puedan alterar este costo, la L como el tiempo que demora en

llegar el pedido, Dd la demanda diaria. Con estos datos se calcula la cantidad a pedir y el punto de reorden para siempre mantener el control de inventario.

Tabla 53. Política de inventarios

Unidades métricas	Materia prima	D	Cl	ch	L	Dd	Cantidad por pedir	PR
Unidades	Centradora	16	\$ 256	\$ 159	5	1.00	32	5
kg	Electrodo 6010	273	\$ 2	\$ 159	1	17.50	12	17
kg	Electrodo 7018	273	\$ 2	\$ 159	1	17.50	12	17
Unidades	Tornillo brístol 6	10	\$ 58	\$ 159	1	0.67	12	0
Unidades	Tornillería hexagonal de 1 y 1/4 pulgadas	988	\$ 2	\$ 159	3	63.33	19	190
Unidades	Tornillería hexagonal de 1/2 x 1 1/2 pulgadas grado 5	31	\$ 48	\$ 159	3	2.00	19	6
Unidades	Tornillería hexagonal de 3/8" x 2"	312	\$ 5	\$ 159	3	20.00	19	60
Unidades	Tornillería hexagonal de 5/16 x 1/2 pulgadas	83	\$ 18	\$ 159	3	5.33	19	16
Unidades	Acople universal (2" a 4")	3	\$ 231	\$ 159	1	0.17	12	0
Unidades	Codo (2" a 4")	3	\$ 231	\$ 159	1	0.17	12	0
Unidades	Flanches (20x20cm)	10	\$ 144	\$ 159	3	0.67	19	2
Unidades	Aspas	3	\$ 1,538	\$ 159	8	0.17	32	1
Unidades	Placa caballete	21	\$ 192	\$ 159	8	1.33	32	10
Unidades	Placa media luna	10	\$ 385	\$ 159	8	0.67	32	5
Unidades	Placa brazo de mezclador	10	\$ 385	\$ 159	8	0.67	32	5
Unidades	Placas Media luna macro	10	\$ 385	\$ 159	8	0.67	32	5
Unidades	Chumaceras	10	\$ 385	\$ 159	8	0.67	32	5
Unidades	Flauta (tubo de acero 2" con orificios en toda su dimensión)	5	\$ 769	\$ 159	5	0.33	32	1
Unidades	Boquillas (codos galvanizados de 1")	31	\$ 128	\$ 159	5	2.00	32	10
Unidades	Compuerta (LAMINA HR 1/4, pestañas con cauchos)	10	\$ 385	\$ 159	8	0.67	32	5
Galón	Pintura blanca - Esmalte(compuerta)	3	\$ 231	\$ 159	1	0.17	12	0
Unidades	Sello tipo arandela plástico 3/8	10	\$ 58	\$ 159	1	0.67	12	0
Galón	Pintura poliuretano	3	\$ 231	\$ 159	1	0.17	12	0
Unidad	manguera de un cuarto R1	5	\$ 288	\$ 159	3	0.33	19	1
Gramos	Grasa	1539	\$ 0.38	\$ 159	1	100.00	12	100
Unidades	Sello	10	\$ 385	\$ 159	5	0.67	32	3

Fuente: Elaboración propia (2022)

3.9 Selección de proveedores

Después de revisar los puntos de reorden y la política de inventarios de las materias primas necesarias para el correcto desarrollo de la actividad económica, se procede a revisar a los diferentes proveedores que se tienen disponibles para adquirir dichas materias primas, para estos

se realizó una lista de diferentes criterios con un peso y unas puntuaciones para realizar la elección del proveedor al cual se le compararán las materias primas como se muestra a continuación.

Tabla 54. Criterios para selección de proveedores

Tabla de criterios para la selección de proveedores				
Criterio	Precio	Variedad	Trayectoria	Envíos
Puntuación	50%	5%	30%	15%
5	Tiene precios competitivos comparado con el 80% del mercado	Tiene más de 5 marcas de un mismo producto	Lleva en el mercado más de 15 años	El proveedor asume el 100% del costo del envío
4	Tiene precios competitivos comparado con el 60% del mercado	Tiene 4 marcas del mismo producto	Lleva en el mercado entre 10 y 15 años	El proveedor asume el 80% del costo del envío
3	Tiene precios competitivos comparado con el 40% del mercado	Tiene 3 marcas del mismo producto	Lleva en el mercado entre 5 y 9 años	El proveedor asume el 50% del costo del envío
2	Tiene precios competitivos comparado con el 20% del mercado	Tiene 2 marcas del mismo producto	Lleva en el mercado entre 2 y 4 años	El proveedor asume el 20% del costo del envío
1	No tiene precios competitivos comparado con el mercado	Tiene solo 1 marca del mismo producto	Lleva en el mercado menos de 2 años	El proveedor no asume costos de envío

Fuente: Elaboración propia (2022)

Con base en los criterios mencionados se realizó la calificación de los proveedores, tomando los criterios descritos anteriormente para cada una de las opciones y los resultados se muestran a continuación.

Tabla 55. Selección de proveedores

Criterio	Porcentaje	Homecenter	BELTEC	Mundial de tornillos	Tornillos atlánticos
Precio	50%	4	3	3	2
Variedad	5%	5	2	1	3
Trayectoria	30%	5	3	4	2
Envíos	15%	4	1	3	3
	100%	4.35	2.65	3.2	2.2

Fuente: Elaboración propia (2022)

Como se puede evidenciar en la Tabla 55. Selección de proveedores, después de revisar los diferentes proveedores y cada una de las cualidades y factores que se mencionaron anteriormente, se llegó a la conclusión de que Homecenter es la mejor opción para la empresa, en cuanto a

proveedor ya que su precio, variedad y trayectoria en el mercado brinda una confianza y respaldo para los diferentes pedidos que se le van a realizar.

3.10 Aspectos legales que afectan el establecimiento

En el siguiente ítem se muestran los aspectos legales que se deben cumplir para la creación de la sucursal de la empresa CIVAL Ltda., en la zona norte de Colombia, a continuación, en esta tabla se detalla cada uno de los aspectos.

Tabla 56. Aspectos legales

Concepto	Definición
Razón social de la empresa	La razón social es la denominación que tendrá tu empresa y está ligada al RUC. Con esa razón social tu empresa se identificará ante la SUNAT, bancos, entidades y compañías para realizar trámites, hacer compras o ventas, entre otros. (https://www.gob.pe/254-tipos-de-empresa-razon-social-o-denominacion)
Matrícula mercantil	Es el registro que deben hacer los comerciantes (personas naturales y jurídicas) en las cámaras de comercio con jurisdicción en el lugar donde van a desarrollar su actividad y donde va a funcionar el establecimiento de comercio para dar cumplimiento a una de las obligaciones mercantiles dispuestas en el Código de Comercio . (https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Tramites-registrales/Que-es-la-matricula-mercantil)
Tipo de sociedad	Lo primero que debe saber es que las sociedades empresariales constituyen una persona jurídica, la cual tiene derechos y responsabilidades. Asimismo, puede ser representada judicial y extrajudicialmente. En Colombia, usted podría constituir diferentes tipos de sociedades, tales como Sociedad Limitada, Empresa Unipersonal, Sociedad Anónima, Sociedad Colectiva, Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S., Sociedad Comandita Simple, Sociedad Comandita por Acciones y Empresa Asociativa de Trabajo. (https://www.scotiabankcolpatria.com/educacion-financiera/finanzas-maestras/tipos-de-sociedades#:~:text=En%20Colombia%2C%20usted%20podr%C3%ADa%20constituir,y%20Empresa%20Asociativa%20de%20Trabajo.)
Actividad económica por desarrollar	Las actividades económicas de una empresa son todas aquellas formas mediante las que se produce, se intermedia y/o se vende un bien o servicio destinado a satisfacer una necesidad o deseo. En función del tramo en el que estés en la cadena de valor, en economía las actividades económicas se clasifican en tres grandes sectores: el sector primario, el sector secundario y el sector terciario. (https://economipedia.com/definiciones/actividades-de-una-empresa.html#:~:text=Las%20actividades%20econ%C3%B3micas%20de%20una,satisfacer%20una%20necesidad%20o%20deseo.)
Diligenciar al RUT	El Registro Único Tributario (RUT) es la herramienta utilizada en las áreas tributarias, supervisado y entregado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Este sirve para identificar, ubicar y clasificar las personas y entidades catalogadas como contribuyentes. (https://contamos.com.co/que-es-el-rut-para-que-sirve/)

Concepto	Definición
Cuenta bancaria a nombre de la empresa	Las Cuentas Empresa son cuentas bancarias diseñadas especialmente para pymes y emprendedores, aunque también pueden ser utilizadas por empresas de mayor tamaño. Con ella, puedes administrar el dinero de tu empresa de manera sencilla y eficiente, y realizar todo tipo de transacciones financieras. (https://www.bbva.com.ar/economia-para-tu-dia-a-dia/emprendedores/que-es-una-cuenta-empresa.html)
Inscripción en la cámara de comercio	Con esto se acredita como profesional y podrá realizar la actividad empresarial sin importar si decide operar directamente como persona natural - con uno o más establecimientos de comercio podrá matricularse como comerciante en la Cámara de Comercio de Bogotá, diligenciado los formularios del RUES y pagando los derechos de matrícula establecidos por la Ley. Para menores de 35 años podrán matricularse sin ningún costo siempre y cuando cumplan con los requisitos establecidos en la Ley 1780 de 2016. La matrícula asignada lo acreditará como profesional en el comercio y con ello realizar su actividad empresarial. (https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Registros-Publicos/Como-registro-una-empresa)
Certificado de seguridad y riesgos laborales	El certificado de acreditación en seguridad y salud en el trabajo es el reconocimiento oficial que realiza el Ministerio del Trabajo a las empresas, entidades, empleadores y contratantes con excelente calificación en el cumplimiento de los Estándares Mínimos de SST, que aportan valor agregado, ejecutan de manera permanente actividades adicionales a las establecidas en la normativa de riesgos laborales, que impactan positivamente en la salud y bienestar de los trabajadores, estudiantes y contratistas. (https://comunicandosalud.com/acreditacion-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/)
Certificado ambiental	Los sistemas de gestión certificables y, en este caso, los sellos o certificaciones ambientales parten de una planeación, la puesta en marcha de lo planificado, la medición o verificación de las acciones implementadas y, por último, un análisis de los resultados y la toma de acciones de mejora. (https://www.ccb.org.co/La-Camara-CCB/Acceso-a-mercados-internacionales-y-cooperacion-para-empresas/Produccion-y-comercio-sostenible/Intervencion-Empresarial/3.-Certificaciones-ambientales)
Certificado sanitario	Acreditar el cumplimiento de las normas sanitarias y condiciones de salubridad. Acuerdo 641 de 2016, (Todos): “Por el cual se efectúa la reorganización del Sector Salud de Bogotá, Distrito Capital, se modifica el Acuerdo 257 de 2006 y se expiden otras disposiciones.” Decreto 2150 de 1995, (Artículos 47 Numeral 2, 48) “Por el cual se suprimen y reforman regulaciones, procedimientos o trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.” Decreto 1879 de 2008, (Artículo 2 Parágrafo) “Por el cual se reglamentan la Ley 232 de 1995, el artículo 27 de la Ley 962 de 2005, los artículos 46, 47 y 48 del Decreto Ley 2150 de 1995 y se dictan otras disposiciones.” Ley 09 de 1979, “Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.” Ley 962 2005, (Artículo 27) "Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos." Ley 232 de 1995, (Artículo 2 literal b) “Por medio de la cual se dictan normas para el funcionamiento de los establecimientos comerciales.”

Concepto	Definición
	<p>Resolución 604 de 1993, (Artículo 27) “Por la cual se reglamenta parcialmente el título V de la Ley 9ª de 1979, en cuanto a las condiciones sanitarias de las ventas de alimentos en la vía pública.”</p> <p>Resolución 2263 de 2004, (Artículo 9) “Por la cual se establecen los requisitos para la apertura y funcionamiento de los centros de estética y similares y se dictan otras disposiciones.”</p> <p>Resolución 2117 de 2010, (Artículo 1 Parágrafo primero, 7) “Por la cual se establecen los requisitos para la apertura y funcionamiento de los establecimientos que ofrecen servicio de estética ornamental tales como, barberías, peluquerías, escuelas de formación de estilistas y manicuristas, salas de belleza y afines y se dictan otras disposiciones.”</p> <p>Resolución 2674 de 2013, (Artículos 2 Literal d, 50) “Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.”</p> <p>(https://bogota.gov.co/servicios/guia-de-tramites-y-servicios/concepto-sanitario-2)</p>
Concepto técnico de seguridad humana y protección contra incendios	<p>Es la apreciación técnica emitida por el Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá a través de la cual se revisan las condiciones de seguridad humana, riesgos de incendio, materiales peligrosos y sistemas de protección contra incendios que se presentan en las edificaciones o establecimientos del distrito. también se realizan las pruebas de presión a las redes hidráulicas del establecimiento. Dirigido a: Todos los sectores.</p> <p>Normalmente se asigna una visita dentro de 30 días hábiles posteriores a la radicación de la solicitud de inspección. El concepto final deberá reclamarlo en la Oficina de Servicio al Ciudadano 15 días hábiles posteriores a la inspección técnica realizada con el recibo de caja original.</p> <p>(https://bogota.gov.co/servicios/guia-de-tramites-y-servicios/concepto-tecnico-de-seguridad-y-proteccion-contra-incendios#:~:text=El%20Concepto%20T%C3%A9cnico%20de%20Bomberos,en%20las%20edificaciones%20o%20establecimientos)</p>
Lista de precios	Los precios de los productos deben hacerse públicos.
Depósito de la enseña comercial	La enseña comercial es un signo que siendo perceptible por el sentido de la vista sirve para identificar a un establecimiento de comercio. La enseña comercial puede consistir en palabras, letras, números, dibujos, imágenes, formas, colores, logotipos, figuras, símbolos, gráficos, monogramas, retratos, etiquetas, emblemas, escudos, o combinación de estos elementos. (https://www.sic.gov.co/node/61)

Fuente: Elaboración propia, con base en las referencias consultadas

3.10.1 Obligaciones fiscales

Con la creación de la sucursal de la empresa CIVAL Ltda., en la zona norte de Colombia la empresa contiene una serie de obligaciones que serán detalladas en la siguiente tabla.

Tabla 57. Obligaciones fiscales

Obligación	Frecuencia	Descripción
------------	------------	-------------

Impuesto a la renta	Anual	Es aquel impuesto que debe pagar todo contribuyente sobre las utilidades o rentas que obtenga durante un año, este año está determinado en el año gravable sobre el que se paga. (DIAN, Reforma tributaria, 2021)
IVA	Trimestral	Es el valor que se le agrega a un producto, ese valor se agrega al precio final del artículo y es pagado por el cliente y descontado a la entidad comercial que realiza la transferencia. (constitucional, 2016)
ICA	Bimestral	Consiste en el impuesto que se liquida sobre el promedio mensual de los ingresos brutos del año inmediatamente anterior. Esto aplica para establecimientos que ejerzan una actividad industrial, comercial o de servicio. (pública, 2021)
Retención en la fuente	Anual	Mecanismo del cual la Nación y los municipios, como sujetos activos reservan parte de la obligación tributaria del contribuyente de una manera anticipada, este pago anticipado es recaudado por los delegados del Estado llamados Agentes Retenedores, los cuales son los representantes y responsables de la determinación y consignación de los valores recaudados. (Ministerio de educación nacional, 2019)

Fuente: Elaboración propia, con base en las referencias consultadas

3.10.2 Aspectos de constitución de la empresa CIVAL Ltda.

Se debe regir bajo la constitución de la empresa CIVAL Ltda., acoplándose para seguir su modelo en el sector norte, se tendrán en cuenta los diferentes aspectos como lo son sector, tamaño, forma jurídica entre otros, como se representa en la siguiente tabla.

Tabla 58. Aspectos de constitución de la empresa

Modelo de la empresa	
Según el sector	Sector secundario
Según el tamaño	Pequeña empresa
Según la propiedad de capital	Empresa privada
Según el ámbito de actividad	Empresa local
Según el destino de los beneficios	Empresa con ánimo de lucro
Según la forma jurídica	Sociedad limitada

Fuente: Elaboración propia, con base en las referencias consultadas

3.11 Documentación asociada al servicio

A continuación, se presentan los formatos que se deben diligenciar constantemente para la buena presentación con las empresas clientes, iniciando con el formato de orden de servicio, la cual se diligencia antes y después del servicio con el fin de garantizar al cliente el cumplimiento de todo lo establecido anteriormente acompañado del registro fotográfico.

Figura 28. Orden de recibo del servicio

 RECIBO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO CONCRETOS Y AGREGADOS						
EJECUTOR: <u>CILINDROS Y VALVULAS LTDA. CIVAL</u>		EQUIPO: _____		Versión: 01 Fecha de Aprobación: _____		
FECHA PROGRAMADA ENTREGA: _____		HORA PROGRAMADA ENTREGA: _____				
REPORTE INICIAL	OT	TRABAJO ORDENADO POR MITO	TRABAJO EJECUTADO	CUMPLE		COMENTARIOS DE QUIEN RECIBE
				SI	NO	
ENTREGA POR EL EJECUTOR NOMBRE _____ FIRMA _____		RECIBE POR EMPRESA CONTRATANTE NOMBRE _____ FIRMA _____ FECHA REAL ENTREGA _____ HORA REAL ENTREGA _____		EVALUACIÓN DEL SERVICIO POR PARTE DE MANTENIMIENTO: Seguridad Industrial <input type="checkbox"/> Cuidado Ambiental <input type="checkbox"/> Calidad del servicio <input type="checkbox"/> Entrega del Servicio <input type="checkbox"/>		
				NOMBRE _____ FIRMA _____		

Fuente: Elaboración propia (2022)

3.11.1 Seguridad industrial

A continuación, se presenta el formato donde el vigía de seguridad industrial (SISO), de la sucursal CIVAL Ltda., debe diligenciar antes, durante y después del servicio acompañado de un responsable de la empresa cliente. Es un formato de dos hojas por lo cual se hace presentación de una parte breve y en él se podrá desglosar la información requerida.

en el estudio de mercados, demostrando que en la ciudad de Barranquilla se tiene acceso a esta maquinaria, equipo, herramientas y materias primas por lo que es viable en este aspecto.

Se establecieron medidas de control para el correcto desarrollo de los diferentes servicios y funciones de cada empleado, para asegurar la seguridad industrial del personal y la calidad de los servicios a prestar.

4. Estudio financiero

Este capítulo se presenta con el fin de desarrollar el tercer objetivo específico en el cual se genera un estudio financiero que permita evaluar la rentabilidad del proyecto y el retorno de la inversión, considerando las condiciones definidas en los estudios comercial y técnico, en este sentido, se recogen algunos costos de estos estudios como el gasto necesario para la publicidad, costo de la maquinaria y equipo, personal y otros aspectos que permiten calcular los costos y gastos del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se muestran los costos para la implementación del proyecto de la sucursal en la zona norte empezando por los costos de personal, materia prima, arriendo y maquinaria, luego se presenta el valor del crédito a solicitar, después se muestran los flujos de caja y por último, tener los indicadores financieros que indicarán si el proyecto es viable o no.

4.1 Proyección de ingresos

La proyección de ingresos de la empresa se presentó en el numeral 2.6 del presente documento, sin embargo, se retoman estos datos para poderlos tener presentes en los cálculos del flujo de caja e indicadores financieros del proyecto, se obtienen las ventas proyectadas para los primeros 10 años como se muestra en la Tabla 59.

Tabla 59. Ventas proyectadas primeros 10 años

Año	Pesimista	Realista	Optimista
2024	\$ 322.909.794	\$ 567.061.102	\$ 732.453.924
2025	\$ 336.472.006	\$ 590.877.669	\$ 763.216.989
2026	\$ 350.603.830	\$ 615.694.531	\$ 795.272.102
2027	\$ 365.329.191	\$ 641.553.701	\$ 828.673.530
2028	\$ 380.673.017	\$ 668.498.956	\$ 863.477.819
2029	\$ 396.661.284	\$ 696.575.913	\$ 899.743.887
2030	\$ 413.321.057	\$ 725.832.101	\$ 937.533.130
2031	\$ 430.680.542	\$ 756.317.049	\$ 976.909.522
2032	\$ 448.769.125	\$ 788.082.365	\$ 1.017.939.722
2033	\$ 467.617.428	\$ 821.181.825	\$ 1.060.693.190

Fuente: Elaboración propia (2022)

Igualmente, para el primer año del proyecto se presentan las ventas mes a mes (Ver Tabla 60) tomando los datos del escenario realista, teniendo en cuenta que el producto no tiene una estacionalidad definida por lo que sus ventas se pueden considerar constantes en los diferentes meses del año, pero si se debe considerar que los primeros meses serán menos servicios que los siguientes meses, pues se tiene una entrada gradual en el mercado.

Tabla 60. Ventas proyectadas primer año

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Servicios al mes	15	15	19	19	22	24
Ventas	\$ 28.050.000	\$ 28.050.000	\$ 35.530.000	\$ 35.530.000	\$ 41.140.000	\$ 45.254.000
	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Servicios al mes	29	24	29	32	36	42
Ventas	\$ 54.304.800	\$ 44.880.000	\$ 53.856.000	\$ 59.840.000	\$ 67.320.000	\$ 78.540.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

Se observan ventas promedio de \$47.691.000 al mes de acuerdo con la demanda proyectada para la empresa y con la entrada gradual al mercado que se va dando mientras se va dando a conocer con los clientes potenciales.

4.2 Inversiones iniciales requeridas

Las inversiones iniciales de la empresa se refieren a los costos de la maquinaria, equipo y herramientas los cuales fueron presentados en el estudio técnico en el numeral 3.3. De acuerdo con lo anterior, la tabla 61 muestra desglosados los valores que son requeridos como inversión inicial para la puesta en marcha de la sucursal de la empresa CIVAL Ltda., en la zona norte de Colombia.

Tabla 61. Costo inversión inicial

Resumen inversión inicial	Totales
Costo maquinaria	\$21.952.100
Costos herramientas	\$4.034.000
Costos carros y muebles	\$98.600.000
Costos EPP's	\$30.885.090
Costo cursos	\$21.952.100
Gastos preoperativos	\$1.250.000
Total	\$178.673.290

Fuente: Elaboración propia (2022)

Se observa un valor de \$178.673.290 que es la inversión inicial de la empresa, con la cual se puede comenzar a implementar el proyecto, estos recursos serán financiados con recursos de préstamo como se verá más adelante.

4.3 Costos y gastos del proyecto

Los costos y gastos del proyecto son aquellos que se requieren para el funcionamiento de la empresa en sus operaciones diarias y son los costos de producción directos (mano de obra directa,

materia prima) e indirectos (depreciación de los equipos, arriendo, pago de servicios), gastos de ventas y gastos administrativos.

4.3.1 Costos de producción

Inicialmente se presentan los costos de producción, los cuales toman los valores del primer año de los datos presentados en el estudio comercial y técnico, determinados de acuerdo con los costos de producción para cada uno de los servicios, como se puede evidenciar en el Anexo F, estos son proyectados para los primeros 10 años del proyecto usando la tasa del IPC de agosto de 2023 del 11,43% (DANE, 2023). Estos costos incluyen la mano de obra directa, costo de materias primas y costos indirectos de fabricación donde se muestra el cálculo de la depreciación de los equipos y el costo de pago de arriendo y servicios.

- **Costo de la mano de obra directa**

La mano de obra directa se relaciona con los operarios que prestan el servicio de mantenimiento a los clientes es decir el mecánico, metalmecánico, soldador y pintor, además, estos costos incluyen los implementos que se necesitan para poderlos contratar, dotaciones, plan de vacunación y exámenes médicos, el detalle de estos costos para el año 1 se muestran en el Anexo I y a continuación, se muestran los totales del año 1 y su proyección tomando el IPC de agosto de 2023 del 11,43% (DANE, 2023) se proyectaron estos costos para los 10 primeros años como se muestra en la Tabla 62.

Tabla 62. Costo mano de obra directa proyectados

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo personal	\$77.396.400	\$86.242.809	\$96.100.362	\$107.084.633	\$119.324.406
Vacunación	\$7.600.000	\$8.468.680	\$9.436.650	\$10.515.259	\$11.717.153
Exámenes médicos	\$1.120.000	\$1.248.016	\$1.390.664	\$1.549.617	\$1.726.738
Dotación	\$2.016.000	\$2.246.429	\$2.503.196	\$2.789.311	\$3.108.129
TOTAL	\$88.132.400	\$98.205.933	\$109.430.871	\$121.938.820	\$135.876.427
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costo personal	\$132.963.186	\$148.160.878	\$165.095.667	\$183.966.101	\$204.993.427
Vacunación	\$13.056.424	\$14.548.773	\$16.211.698	\$18.064.695	\$20.129.490
Exámenes médicos	\$1.924.105	\$2.144.030	\$2.389.092	\$2.662.166	\$2.966.451
Dotación	\$3.463.388	\$3.859.254	\$4.300.366	\$4.791.898	\$5.339.612
TOTAL	\$151.407.103	\$168.712.935	\$187.996.823	\$209.484.860	\$233.428.980

Fuente: Elaboración propia (2022)

- **Costo de las materias primas**

De acuerdo con la política de inventarios presentada en el numeral 3.7 se realizó el cálculo del costo de las materias primas para el primer año que se presenta en el Anexo J, estos costos se proyectaron tomando el IPC de agosto de 2023 del 11,43% (DANE, 2023), tal como se muestra en la Tabla 63.

Tabla 63. Costos materias primas primeros 10 años

Ítem/año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias primas	\$61.752.513	\$68.810.826	\$76.675.903	\$85.439.959	\$95.205.746
TOTAL	\$61.752.513	\$68.810.826	\$76.675.903	\$85.439.959	\$95.205.746
Ítem/año	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Materias primas	\$106.087.763	\$118.213.594	\$131.725.408	\$146.781.622	\$163.558.761
TOTAL	\$106.087.763	\$118.213.594	\$131.725.408	\$146.781.622	\$163.558.761

Fuente: Elaboración propia (2022)

- **Costos indirectos de fabricación**

Estos costos incluyen los costos de depreciación de la maquinaria y equipos los cuales se muestran en este numeral, así como otros costos como el pago de servicios, tal como se muestra en la Tabla 64.

Tabla 64. Depreciación maquinaria y equipo

Descripción	Cantidad	Vida útil	Costo inicial	Depreciación anual	Depreciación mensual
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	6	10	\$792.900	\$380.592	\$31.716
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	10	\$599.000	\$47.920	\$3.993
Cámara	2	10	\$449.000	\$71.840	\$5.987
Equipo de pintura	1	10	\$299.900	\$23.992	\$1.999
Oxicorte	3	12	\$4.500.000	\$900.000	\$75.000
Diferenciales	2	10	\$473.900	\$75.824	\$6.319
Roto martillo	1	5	\$550.000	\$88.000	\$7.333
Grúa telescópica	1	5	\$400.000	\$64.000	\$5.333
TOTAL				\$1.652.168	\$137.681

Fuente: Elaboración propia (2022)

La depreciación anual de la maquinaria y muebles a adquirir tiene un costo de \$1.652.168 anuales. De otro lado, la Ver detalle en el Anexo K, el pago del arriendo de \$4.110.000 mensuales y el valor de la depreciación los cuales igualmente, fueron proyectados con el IPC de agosto de 2023.

Tabla 65 presenta los costos indirectos de fabricación, incluyen el pago de servicios públicos anual de \$9.300.000 Ver detalle en el Anexo K, el pago del arriendo de \$4.110.000 mensuales y el valor de la depreciación los cuales igualmente, fueron proyectados con el IPC de agosto de 2023.

Tabla 65. Costos indirectos de fabricación proyectados a 10 años

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Depreciación	\$1.652.168	\$1.652.168	\$1.652.168	\$1.652.168	\$1.652.168
Arriendo	\$49.320.000	\$54.957.276	\$61.238.893	\$68.238.498	\$76.038.158
Servicios públicos	\$9.300.000	\$10.362.990	\$11.547.480	\$12.867.357	\$14.338.096
TOTAL	\$60.272.168	\$66.972.434	\$74.438.540	\$82.758.023	\$92.028.422
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Depreciación	\$1.652.168	\$1.652.168	\$1.652.168	\$1.652.168	\$1.652.168
Depreciación	\$84.729.320	\$94.413.881	\$105.205.388	\$117.230.364	\$130.629.794
Servicios públicos	\$15.976.940	\$17.803.104	\$19.837.999	\$22.105.482	\$24.632.139
TOTAL	\$102.358.428	\$113.869.153	\$126.695.555	\$140.988.014	\$156.914.101

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.3.2 Gastos de ventas

En estos gastos de ventas de la empresa son incluidos los gastos de publicidad que se mostraron en el estudio comercial proyectados para los primeros 10 años del proyecto con el IPC del 11.43% (agosto 2023) los cuales se evidencian en la Tabla 66.

Tabla 66. Gastos de ventas proyectados a 10 años

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Publicidad	\$60.000	\$66.858	\$74.500	\$83.015	\$92.504
TOTAL	\$60.000	\$66.858	\$74.500	\$83.015	\$92.504
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Publicidad	\$103.077	\$114.859	\$127.987	\$142.616	\$158.917
TOTAL	\$103.077	\$114.859	\$127.987	\$142.616	\$158.917

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.3.3 Gastos de Administración

Los gastos administrativos de la empresa incluyen el salario del personal administrativo (Ver detalle de pagos del primer año en el Anexo I), estos gastos administrativos se muestran en la Tabla 67.

Tabla 67. Gastos administrativos proyectados a 10 años

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Secretaria de gerencia	\$17.008.704	\$18.952.799	\$21.119.104	\$23.533.017	\$26.222.841

Gerente sucursal	\$49.928.448	\$55.635.270	\$61.994.381	\$69.080.339	\$76.976.221
Siso	\$59.290.032	\$66.066.883	\$73.618.327	\$82.032.902	\$91.409.263
Ingeniero de proyectos y compras	\$32.765.544	\$36.510.646	\$40.683.812	\$45.333.972	\$50.515.645
TOTAL	\$158.992.728	\$177.165.597	\$197.415.625	\$219.980.230	\$245.123.971
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Secretaria de gerencia	\$29.220.112	\$32.559.971	\$36.281.575	\$40.428.560	\$45.049.544
Gerente sucursal	\$85.774.603	\$95.578.641	\$106.503.279	\$118.676.604	\$132.241.340
Siso	\$101.857.342	\$113.499.636	\$126.472.644	\$140.928.467	\$157.036.591
Ingeniero de proyectos y compras	\$56.289.584	\$62.723.483	\$69.892.777	\$77.881.521	\$86.783.379
TOTAL	\$273.141.641	\$304.361.730	\$339.150.276	\$377.915.152	\$421.110.854

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.4 Resumen de los costos y gastos proyectados

Luego de tener los datos de costos y gastos del proyecto detallados en cada aspecto y proyectados a los primeros 10 años, se presenta la Tabla 68 donde se resumen estos costos para facilidad de lectura y de recordación de los valores que serán usados en el flujo de caja del proyecto.

Tabla 68. Resumen de los costos y gastos

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costos de fabricación	\$210.157.081	\$233.989.193	\$260.545.315	\$290.136.802	\$323.110.595
MP	\$61.752.513	\$68.810.826	\$76.675.903	\$85.439.959	\$95.205.746
MOD	\$88.132.400	\$98.205.933	\$109.430.871	\$121.938.820	\$135.876.427
CIF	\$60.272.168	\$66.972.434	\$74.438.540	\$82.758.023	\$92.028.422
Gastos de ventas	\$60.000	\$66.858	\$74.500	\$83.015	\$92.504
Gastos de administración	\$158.992.728	\$177.165.597	\$197.415.625	\$219.980.230	\$245.123.971
TOTAL	\$369.209.809	\$411.221.648	\$458.035.439	\$510.200.047	\$568.327.070
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costos de fabricación	\$359.853.293	\$400.795.682	\$446.417.786	\$497.254.496	\$553.901.842
MP	\$106.087.763	\$118.213.594	\$131.725.408	\$146.781.622	\$163.558.761
MOD	\$151.407.103	\$168.712.935	\$187.996.823	\$209.484.860	\$233.428.980
CIF	\$102.358.428	\$113.869.153	\$126.695.555	\$140.988.014	\$156.914.101
Gastos de ventas	\$103.077	\$114.859	\$127.987	\$142.616	\$158.917
Gastos de administración	\$273.141.641	\$304.361.730	\$339.150.276	\$377.915.152	\$421.110.854
TOTAL	\$633.098.011	\$705.272.271	\$785.696.049	\$875.312.264	\$975.171.613

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.5 Flujo de caja y fuentes de financiación

Se presenta la proyección del flujo de caja del primer año con un detalle mes a mes de los ingresos y los egresos de manera que, se pueda determinar el capital de trabajo necesario para

Diferencia Operativa	23.537.316	14.112.516	23.088.516	29.072.516	36.552.516	47.772.516
-----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia (2022)

Se observa de acuerdo con el flujo de caja que mensualmente se tienen egresos por un valor de \$30.767.484 mientras que los ingresos pueden comenzar a cubrir los gastos desde el mes 1 del proyecto, por lo que se requiere una alta inversión en capital de trabajo \$147.575.847 sumando los valores negativos del flujo de caja del primer año.

4.5.2 Fuentes de financiación

Para determinar las fuentes de financiación del proyecto es importante cuantificar el monto que se debe financiar el cual corresponde a la suma del capital de trabajo e inversiones iniciales del proyecto (ver numeral 4.2), como se muestra a continuación:

$$\text{Monto a financiar} = \text{capital de trabajo} + \text{inversiones iniciales}$$

$$\text{Monto a financiar} = \$147.575.847 + \$178.673.290$$

$$\text{Monto a financiar} = \$326.249.137$$

Con base en el monto a financiar se determinan las fuentes de financiación acordes para el proyecto, teniendo inicialmente dos fuentes, la primera es la inversión que puede realizar la empresa y que tiene destinada para el montaje de la nueva sede en la zona norte y la segunda es un préstamo a una entidad financiera, de manera que se logre obtener el monto necesario para el inicio de la empresa como se muestra en la Tabla 69.

Tabla 70. Fuentes de financiación

Fuente	Aporte	Porcentaje
Préstamo	\$ 206.249.137	63%
Recursos propios empresa	\$ 120.000.000	37%
Total	\$ 326.249.137	100,00%

Fuente: Elaboración propia (2022)

De acuerdo con la tabla presentada se tiene un aporte de la empresa de \$120.000.000 lo que permite ver que, se requiere financiar el 63% de la inversión inicial con un préstamo el cual se puede realizar como un préstamo. En este sentido, se busca la tasa de interés más baja del mercado encontrando las observadas en la Tabla 71, además se incluyeron otros criterios para la selección como los requisitos necesarios para el crédito, de acuerdo con el análisis de los créditos disponibles se elige hacer el préstamo con el banco Colpatria dado que ofrece la tasa más asequible del mercado y los requisitos son adecuados para solicitar el crédito.

Tabla 71. Tasas de interés y requisitos

Fuente	Tasa de interés	Modalidades de crédito	Requisitos
Inversionista de riesgo	12,68%	Crédito personal	Ingresos mínimos: \$1.500.000. Fotocopia del documento de identidad ampliada al 150%. Presentar la documentación soporte de ingresos de acuerdo con la ocupación del cliente
Colpatria	9,51%	Crédito de Consumo	Fotocopia de la Cédula de Ciudadanía (ampliada al 150%). Edad: 21 hasta 75 años. Nivel de ingresos: Pensionados 1 SMMLV – Asalariados 2 SMMLV – Independientes 3 SMMLV Aprobación de crédito sujeta a políticas de crédito y riesgo y requisitos del banco.
Av. Villas	10,24%	Crédito libre inversión	No disponibles en página web
De occidente	10,54%	Crédito personal	Debes tener una edad de 23 años y hasta 68 años cumplidos. Empleados y pensionados: Debes tener unos ingresos a partir de 2,5 SMMLV Antigüedad laboral: Debes tener una antigüedad igual o superior a 6 meses en tu empleo actual.

Fuente: Elaboración propia (2022)

De acuerdo con lo anterior, se solicitaría un préstamo por un valor de \$ 176.249.137 a una tasa de interés del 9.51% a un inversor de riesgo para el proyecto.

4.5.3 Amortización del crédito

La amortización del crédito a solicitar se realiza a 10 años, teniendo en cuenta las condiciones del crédito a solicitar, con una tasa de interés anual del 9,51% como se muestra en la Tabla 72.

Tabla 72. Amortización del crédito

Períodos	Pago intereses	Pago Capital	Cuota	Saldo
0				206.249.137,0
1	19.614.292,9	13.248.498,5	32.862.791,4	193.000.638,5
2	18.354.360,7	14.508.430,7	32.862.791,4	178.492.207,8
3	16.974.609,0	15.888.182,5	32.862.791,4	162.604.025,3
4	15.463.642,8	17.399.148,6	32.862.791,4	145.204.876,7
5	13.808.983,8	19.053.807,7	32.862.791,4	126.151.069,1
6	11.996.966,7	20.865.824,8	32.862.791,4	105.285.244,3
7	10.012.626,7	22.850.164,7	32.862.791,4	82.435.079,6
8	7.839.576,1	25.023.215,4	32.862.791,4	57.411.864,3
9	5.459.868,3	27.402.923,1	32.862.791,4	30.008.941,1
10	2.853.850,3	30.008.941,1	32.862.791,4	0,0

Fuente: Elaboración propia (2022)

El crédito solicitado se terminaría de cancelar en el año 10 del negocio, con una cuota anual de \$32.862.791 a partir del primer año del negocio, dado que se requiere este monto para completar el valor de la inversión inicial y contar con el capital de trabajo necesario.

4.5.4 Flujo de caja primeros 10 años

A partir de los ingresos y egresos descritos en este capítulo se realizó el flujo de caja del proyecto para los primeros 10 años del negocio con el fin de determinar si los ingresos proyectados son suficientes para cubrir los costos y gastos del proyecto, estos flujos se muestran a continuación en la Tabla 73.

Tabla 73. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 10 años

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso de efectivo						
Ventas	\$0	\$567.061.102	\$590.877.669	\$615.694.531	\$641.553.701	\$668.498.956
Préstamo	\$206.249.137					
DISPONIBILIDAD EFECTIVO	\$206.249.137	\$567.061.102	\$590.877.669	\$615.694.531	\$641.553.701	\$668.498.956
Egreso de efectivo						
Compra materias primas		\$61.752.513	\$68.810.826	\$76.675.903	\$85.439.959	\$95.205.746
Remuneración MOD		\$88.132.400	\$98.205.933	\$109.430.871	\$121.938.820	\$135.876.427
Costos Indirectos de fabricación		\$60.272.168	\$66.972.434	\$74.438.540	\$82.758.023	\$92.028.422
Gastos Administrativos		\$158.992.728	\$177.165.597	\$197.415.625	\$219.980.230	\$245.123.971
Inversión Activos Fijos	\$178.673.290	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de Ventas		\$60.000	\$66.858	\$74.500	\$83.015	\$92.504
TOTAL EGRESOS EFECTIVO	\$178.673.290	\$369.209.809	\$411.221.648	\$458.035.439	\$510.200.047	\$568.327.070
Egreso pagos						
Capital de trabajo	\$92.302.452					
Pago a la deuda		\$13.248.498	\$14.508.431	\$15.888.182	\$17.399.149	\$19.053.808
Pago de intereses		\$19.614.293	\$18.354.361	\$16.974.609	\$15.463.643	\$13.808.984
TOTAL EGRESOS PAGOS		\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791
SALDO FINAL EFECTIVO	-\$64.726.605	\$164.988.502	\$146.793.229	\$124.796.300	\$98.490.862	\$67.309.095

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso de efectivo					
Ventas		\$696.575.913	\$725.832.101	\$756.317.049	\$788.082.365
Préstamo		\$0	\$0	\$0	\$0

DISPONIBILIDAD EFECTIVO		\$696.575.913	\$725.832.101	\$756.317.049	\$788.082.365	\$821.181.825
Egreso de efectivo						
Compra materias primas		\$106.087.763	\$118.213.594	\$131.725.408	\$146.781.622	\$163.558.761
Remuneración MOD		\$151.407.103	\$168.712.935	\$187.996.823	\$209.484.860	\$233.428.980
Costos Indirectos de fabricación		\$102.358.428	\$113.869.153	\$126.695.555	\$140.988.014	\$156.914.101
Gastos Administrativos		\$273.141.641	\$304.361.730	\$339.150.276	\$377.915.152	\$421.110.854
Inversión Activos Fijos		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de Ventas		\$103.077	\$114.859	\$127.987	\$142.616	\$158.917
TOTAL EGRESOS EFECTIVO		\$633.098.011	\$705.272.271	\$785.696.049	\$875.312.264	\$975.171.613
Egreso pagos						
Capital de trabajo						
Pago a la deuda		\$20.865.825	\$22.850.165	\$25.023.215	\$27.402.923	\$30.008.941
Pago de intereses		\$11.996.967	\$10.012.627	\$7.839.576	\$5.459.868	\$2.853.850
TOTAL EGRESOS PAGOS		\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791
SALDO FINAL EFECTIVO		\$30.615.110	-\$12.302.961	-\$62.241.791	-\$120.092.690	-\$186.852.580

Fuente: Elaboración propia (2022)

Los flujos del proyecto son negativos desde el año 7 del proyecto, se puede observar que, el costo más alto que tiene la empresa son los salarios de los administrativos, sin embargo, solo representan un 28% de los ingresos, lo cual es adecuado. Los saldos negativos a partir del séptimo año se deben a que, el crecimiento del sector es del 4,2% y la inflación es del 11,43%, por lo que al crecer más los costos que los ingresos, en el tiempo el proyecto se vuelve inviable financieramente.

4.6 Indicadores financieros

En este numeral se presentan los indicadores financieros del proyecto en relación con el VPN, TIR, *PayBack*, para ello se muestra el flujo de caja en la Tabla 74.

Tabla 74. Flujo de caja para cálculo de indicadores

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de caja	-178.673.290	164.988.502	146.793.229	124.796.300	98.490.862	67.309.095
		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de caja		30.615.110	-12.302.961	-62.241.791	-120.092.690	-186.852.580

Fuente: Elaboración propia (2022)

Luego, se calcularon los indicadores financieros para lo cual fue necesario el cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR que sirve para calcular el VPN y la TIR del proyecto, de acuerdo con la Ecuación 5 (Aranday, 2018).

$$TMAR = \text{Tasa de interés del préstamo} + \text{tasa de inflación esperada} + \text{cambios en la tasa de inflación} \\ + \text{riesgo de incumplimiento del préstamo} + \text{riesgo del proyecto}$$

Ecuación 5. TMAR

Fuente: Aranday (2018)

El préstamo se realizó a una tasa del 9.51%, la tasa de inflación esperada es el IPC que se tomó para agosto de 2023 en un valor de 11.43%, el cambio en esta tasa es de 0.78%, el riesgo de incumplimiento del crédito es del 1% y la tasa de riesgo del proyecto es de 5%, al realizar el cálculo se obtiene:

$$TMAR = 9.51\% + 11.43\% + 0.78\% + 1\% + 5\%$$

$$TMAR = 27.72\%$$

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son los que se muestran en la Tabla 75:

Tabla 75. Indicadores financieros del proyecto

Indicador	Valor
VPN	457.696.378
TIR	75,0%
Pay Back	31,15
Relación B/C	1,67

Fuente: Elaboración propia (2022)

El cálculo de los indicadores del proyecto muestra que el proyecto es viable financieramente, con un VPN positivo y una TIR del 75%, sin embargo, los flujos del proyecto van disminuyendo en el tiempo, por lo que, aunque los indicadores son positivos, se deben tomar medidas para que el proyecto no fracase en el mediano y largo plazo.

4.7 Alternativas de viabilidad financiera

Una de las posibilidades de lograr la viabilidad financiera del proyecto y de las más comunes, es el aumento de las ventas y de la participación en el mercado, lo cual ocurriría si se presentara que el escenario optimista donde los clientes de la empresa sean en total 20 empresas. En este escenario financiero se calculó el flujo de caja y los indicadores financieros como se muestra a continuación.

4.7.1 Flujo de caja primeros 10 años -escenario optimista-

A partir de los ingresos y egresos descritos en este capítulo se realizó el flujo de caja del proyecto para los primeros 10 años del negocio con el fin de determinar si los ingresos proyectados son suficientes para cubrir los costos y gastos del proyecto, estos flujos se muestran a continuación en la Tabla 76.

Tabla 76. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 10 años -escenario optimista-

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso de efectivo						
Ventas	\$0	\$732.453.924	\$763.216.989	\$795.272.102	\$828.673.530	\$863.477.819
Préstamo	\$206.249.137					
DISPONIBILIDAD EFECTIVO	\$206.249.137	\$732.453.924	\$763.216.989	\$795.272.102	\$828.673.530	\$863.477.819
Egreso de efectivo						
Compra materias primas		\$61.752.513	\$64.840.139	\$68.082.146	\$71.486.253	\$75.060.566
Remuneración MOD		\$88.132.400	\$92.539.020	\$97.165.971	\$102.024.270	\$107.125.483
Costos Indirectos de fabricación		\$60.272.168	\$63.285.776	\$66.450.065	\$69.772.568	\$73.261.197
Gastos Administrativos		\$158.992.728	\$166.942.364	\$175.289.483	\$184.053.957	\$193.256.655
Inversión Activos Fijos	\$178.673.290	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de Ventas		\$60.000	\$66.858	\$74.500	\$83.015	\$92.504
TOTAL EGRESOS EFECTIVO	\$178.673.290	\$369.209.809	\$387.674.158	\$407.062.165	\$427.420.063	\$448.796.404
Egreso pagos						
Capital de trabajo	\$92.302.452					
Pago a la deuda		\$13.248.498	\$14.508.431	\$15.888.182	\$17.399.149	\$19.053.808
Pago de intereses		\$19.614.293	\$18.354.361	\$16.974.609	\$15.463.643	\$13.808.984
TOTAL EGRESOS PAGOS		\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791
SALDO FINAL EFECTIVO	-\$64.726.605	\$330.381.323	\$342.680.039	\$355.347.146	\$368.390.676	\$381.818.623

		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso de efectivo						
Ventas		\$899.743.887	\$937.533.130	\$976.909.522	\$1.017.939.722	\$1.060.693.190
Préstamo		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
DISPONIBILIDAD EFECTIVO		\$899.743.887	\$937.533.130	\$976.909.522	\$1.017.939.722	\$1.060.693.190
Egreso de efectivo						
Compra materias primas		\$78.813.594	\$82.754.274	\$86.891.988	\$91.236.587	\$95.798.416
Remuneración MOD		\$112.481.757	\$118.105.845	\$124.011.137	\$130.211.694	\$136.722.279

Costos Indirectos de fabricación		\$76.924.257	\$80.770.470	\$84.808.993	\$89.049.443	\$93.501.915
Gastos Administrativos		\$202.919.487	\$213.065.462	\$223.718.735	\$234.904.672	\$246.649.905
Inversión Activos Fijos		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de Ventas		\$103.077	\$114.859	\$127.987	\$142.616	\$158.917
TOTAL EGRESOS EFECTIVO		\$471.242.173	\$494.810.909	\$519.558.840	\$545.545.011	\$572.831.432
Egreso pagos						
Capital de trabajo						
Pago a la deuda		\$20.865.825	\$22.850.165	\$25.023.215	\$27.402.923	\$30.008.941
Pago de intereses		\$11.996.967	\$10.012.627	\$7.839.576	\$5.459.868	\$2.853.850
TOTAL EGRESOS PAGOS		\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791
SALDO FINAL EFECTIVO		\$395.638.923	\$409.859.430	\$424.487.891	\$439.531.919	\$454.998.966

Fuente: Elaboración propia (2022)

Los flujos del proyecto son positivos en todos los años del proyecto, lo que indica que de presentarse este escenario la empresa podría ser viable financieramente.

4.7.2 Indicadores financieros

En este numeral se presentan los indicadores financieros del proyecto en relación con el VPN, TIR, *PayBack*, para ello se muestra el flujo de caja en la Tabla 76.

Tabla 77. Flujo de caja para cálculo de indicadores

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de caja	-178.673.290	330.381.323	342.680.039	355.347.146	368.390.676	381.818.623
		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de caja		395.638.923	409.859.430	424.487.891	439.531.919	454.998.966

Fuente: Elaboración propia (2022)

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son los que se muestran en la Tabla 78:

Tabla 78. Indicadores financieros del proyecto

Indicador	Valor
VPN	1.160.618.619
TIR	188,6%
Pay Back	0,61
Relación B/C	18,00

Fuente: Elaboración propia (2022)

El cálculo de los indicadores del proyecto muestra que el proyecto es viable financieramente, en el corto y con flujos crecientes que indican que, en este escenario el proyecto podría ser viable en el mediano y largo plazo.

4.7.3 Flujo de caja primeros 10 años -inflación-

Otra alternativa de viabilidad para la empresa está relacionada con la inflación, dado que, al ser mayor que el crecimiento de las ventas no permite que los flujos sean positivos en los años de proyección, en este sentido, se calculó el flujo de caja y los indicadores financieros de esta alternativa, estos flujos se muestran a continuación en la Tabla 79.

Tabla 79. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 10 años -inflación -

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso de efectivo						
Ventas	\$0	\$567.061.102	\$590.877.669	\$615.694.531	\$641.553.701	\$668.498.956
Préstamo	\$206.249.137					
DISPONIBILIDAD EFECTIVO	\$206.249.137	\$567.061.102	\$590.877.669	\$615.694.531	\$641.553.701	\$668.498.956
Egreso de efectivo						
Compra materias primas		\$61.752.513	\$64.840.139	\$68.082.146	\$71.486.253	\$75.060.566
Remuneración MOD		\$88.132.400	\$92.539.020	\$97.165.971	\$102.024.270	\$107.125.483
Costos Indirectos de fabricación		\$60.272.168	\$63.285.776	\$66.450.065	\$69.772.568	\$73.261.197
Gastos Administrativos		\$158.992.728	\$166.942.364	\$175.289.483	\$184.053.957	\$193.256.655
Inversión Activos Fijos	\$178.673.290	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de Ventas		\$60.000	\$66.858	\$74.500	\$83.015	\$92.504
TOTAL EGRESOS EFECTIVO	\$178.673.290	\$369.209.809	\$387.674.158	\$407.062.165	\$427.420.063	\$448.796.404
Egreso pagos						
Capital de trabajo	\$92.302.452					
Pago a la deuda		\$13.248.498	\$14.508.431	\$15.888.182	\$17.399.149	\$19.053.808
Pago de intereses		\$19.614.293	\$18.354.361	\$16.974.609	\$15.463.643	\$13.808.984
TOTAL EGRESOS PAGOS		\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791
SALDO FINAL EFECTIVO	-\$64.726.605	\$164.988.502	\$170.340.719	\$175.769.575	\$181.270.846	\$186.839.761

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso de efectivo					
Ventas	\$696.575.913	\$725.832.101	\$756.317.049	\$788.082.365	\$821.181.825
Préstamo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

DISPONIBILIDAD EFECTIVO		\$696.575.913	\$725.832.101	\$756.317.049	\$788.082.365	\$821.181.825
Egreso de efectivo						
Compra materias primas		\$78.813.594	\$82.754.274	\$86.891.988	\$91.236.587	\$95.798.416
Remuneración MOD		\$112.481.757	\$118.105.845	\$124.011.137	\$130.211.694	\$136.722.279
Costos Indirectos de fabricación		\$76.924.257	\$80.770.470	\$84.808.993	\$89.049.443	\$93.501.915
Gastos Administrativos		\$202.919.487	\$213.065.462	\$223.718.735	\$234.904.672	\$246.649.905
Inversión Activos Fijos		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos de Ventas		\$103.077	\$114.859	\$127.987	\$142.616	\$158.917
TOTAL EGRESOS EFECTIVO		\$471.242.173	\$494.810.909	\$519.558.840	\$545.545.011	\$572.831.432
Egreso pagos						
Capital de trabajo						
Pago a la deuda		\$20.865.825	\$22.850.165	\$25.023.215	\$27.402.923	\$30.008.941
Pago de intereses		\$11.996.967	\$10.012.627	\$7.839.576	\$5.459.868	\$2.853.850
TOTAL EGRESOS PAGOS		\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791	\$32.862.791
SALDO FINAL EFECTIVO		\$192.470.949	\$198.158.401	\$203.895.418	\$209.674.562	\$215.487.601

Fuente: Elaboración propia (2022)

Los flujos del proyecto en este escenario son positivos en todos los años y además, crecientes, lo que indica que, con las ventas del escenario realista y una inflación decreciente en los años, el proyecto podría obtener éxito en corto, mediano y largo plazo.

4.8 Conclusión del estudio financiero

Con el estudio financiero realizado se identificó que se requiere de una inversión inicial de \$178.673.290 para la compra de las maquinarias necesarias para la prestación de los servicios de mantenimiento, para costear el arriendo del local donde se establecerá la sucursal durante un año y el costo de los salarios del personal, los cuales serán financiados por medio de un préstamo bancario y la inversión de la empresa.

Después de hacer las proyecciones se determinó que el proyecto tiene un flujo positivo de dinero hasta el año 6, lo que muestra que el proyecto es viable financieramente en el corto plazo, pero que, en el mediano y largo plazo puede fracasar debido a los altos costos de los insumos y el crecimiento de la inflación.

Los indicadores financieros muestran una TIR del 75% en el escenario neutro y un VPN positivo de \$457.696.378, con un periodo de pago de la inversión de 31.15 años y una relación beneficio costo de 1.67 que indican que el proyecto es viable financieramente en este escenario,

pero que en el tiempo puede fracasar debido a los altos valores de la inflación que son mayores al crecimiento del sector.

La TIR del proyecto es mayor que la TMAR lo cual indica que, el proyecto genera la rentabilidad esperada por los inversionistas, sin embargo, es importante mencionar en este punto que, las tasas de interés y la inflación actuales del país se encuentran en valores más altos de los normales del mercado por la coyuntura económica que se atraviesa, de continuar con estas condiciones económicas el proyecto puede no ser viable en el mediano y largo plazo.

5. Conclusiones y recomendaciones

Se puede observar que al desarrollar cada uno de los estudios, iniciando con el comercial se encontró que había una posibilidad grande de entrar a un mercado que no estaba siendo atendido y que había una competencia que no estaba supliendo bien las necesidades de las plantas concreteras y cementeras de la zona norte del país.

Con el estudio técnico se describieron las necesidades de materia prima, operarios y demás elementos necesarios para implementar este proyecto en su totalidad, pero al pasar al estudio financiero se encontró que este proyecto no es viable en ninguno de los escenarios que se estudiaron y se calcularon, la razón por la cual este proyecto no es viable es primeramente que los precios que están dispuestos a pagar los diferentes clientes de la empresa CIVAL Ltda., no suplen el costo de prestar los servicios de mantenimientos preventivos y correctivos, generando así pérdidas elevadas que no representarían una ganancia para la empresa.

Para esto se realizó un cálculo de los costos unitarios de cada uno de los servicios que prestaría la empresa en esta zona norte del país, con esto se recalcularon los precios para que la prestación de los mismos generara una ganancia, esto se puede ver en el Anexo J; sin embargo aun con el cálculo del nuevo costo se sabe que si no se adquiere el 100% del mercado para la prestación del servicio no generaría un retorno de inversión esperado en comparación con la inversión inicial requerida del proyecto.

A su vez otra recomendación que se le puede hacer a la empresa CIVAL Ltda., es que hagan un plan de reducción de costos, ya sea negociando los precios de las materias primas que se requieren en los servicios por cantidad o por fidelidad, otra opción que podría ser viable es la de no comprar las maquinarias si no arrendarlas por el tiempo necesario para realizar los trabajos.

6. Referencias

- Alvarez, A. (2017). *Técnicas para evaluar financieramente proyectos de inversión*. Cali: Universidad ICESI. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83189/1/alvarez_tecnicas_evaluar_2017..pdf.
- Amat, O., & Doménech, X. (2010). *El plan de viabilidad*. PROFIT. https://books.google.com.br/books?id=PaJVC_iFZzEC&pg=PA94&dq=viabilidad&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi0p63C9oL0AhXLR5UCHe2XAp4Q6AF6BAgKEAI#v=onepage&q=viabilidad&f=false.
- Aranday, F. R. (2018). Formulación y evaluación de proyectos de inversión: "una propuesta metodológica". En F. R. Aranday, *Formulación y evaluación de proyectos de inversión: "una propuesta metodológica"* (pág. 24). Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- ARGOS. (12 de Septiembre de 2021). *ARGOS COLOMBIA*. Obtenido de Plantas: <https://colombia.argos.co/categoria/plantas/>
- Ayala, N., & Bernárdez, S. (2016). *La marca en la internacionalización de la empresa B2B*. Madrid. Obtenido de <https://books.google.com.br/books?id=ojRaDwAAQBAJ&pg=PA55&dq=oportunidad+d+e+negocio&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjYsOrvksH0AhUYs5UCHWO1Aus4FBDoAXoECAsQAq#v=onepage&q=oportunidad%20de%20negocio&f=false>
- Baca, G. (2010). *Evaluación de proyectos*. México: McGRAW-HILL.
- Baena, D. (2014). *Análisis financiero Enfoque y proyecciones*. Bogotá: Eco Ediciones. Obtenido de <https://elibro-net.ezproxy.unbosque.edu.co/es/ereader/unbosque/70419>
- Basualdo, V., & Morales, D. (2019). *La tercerización laboral: orígenes, impacto y claves para su análisis en América Latina*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Bernal, J. H., & Avilez, J. E. (2021). *Repositorio Ulima*. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14015>
- Cervantes, W. V. (8 de 10 de 2021). Entrevista TMO. (N. Lamprea, & D. Sachica, Entrevistadores)
- Chagolla, M., & Hernandez, J. (2011). La importancia de la tasa de rendimiento mínimo aceptable (trmea) en la evaluación de proyectos. En *Ciencias empresariales* (pág. 49). Michocan:

UMSNH.

http://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/ECONOMICAS_6/Administracion_Financiera/80%20cfm%20aurelio.pdf#page=61.

Chango, K. (2017). *Plan de negocios para la creación del taller de corte y confección "elegancias al vestir"*. Puerto Ayora: UIDE. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2363/1/T-UIDE-0008.pdf>

Cifuentes, D. (2018). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de consultoría para las microempresas del sector industrial manufacturero de la ciudad de Palmira*. Universidad del Valle. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/18935>

Colbert, F., & Cuadrado, M. (2003). *Books.Google*. Obtenido de https://books.google.com.br/books?id=q0iEKjvnOvUC&pg=PA26&hl=es&source=gb_s_elected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false

Córdoba, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: ECOEDICIONES.

Cuatrecasas, L. (2020). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. Profit. Obtenido de <https://books.google.com.br/books?id=QgUYEAAAQBAJ&pg=PT44&dq=metodo+guerchet&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiV6uGXwqX0AhWzr5UCHc4WAZwQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=metodo%20guerchet&f=false>

Curieux, D. (2020). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos electricos y electrónicos en la ciudad de Santa Marta*. *Marta*. <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/3244/2/2020DarwuinCurieuxTejeda.pdf>: Universidad EAN . Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.

DANE. (16 de Mayo de 2022). *Boletín técnico*. Obtenido de Producto Interno Bruto (PIB) I trimestre 2022 preliminar: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_Itrim22_produccion_y_gasto.pdf

DANE. (Mayo de 2022). *Boletín técnico*. Obtenido de Estadísticas de Concreto Premezclado: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/concreto/Bol_concreto_mar_22.pdf

- DANE. (2022). *Boletín. Encuesta Mensual de Comercio*. Colombia: DANE. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-mensual-de-comercio-emc#:~:text=En%20marzo%20de%202022%2C%20las,fue%20de%2012%2C0%25>.
- DANE. (16 de junio de 2023). *Boletín técnico*. Obtenido de Producto Interno Bruto (PIB) II trimestre 2023 preliminar: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_Itrim22_produccion_y_gasto.pdf
- DANE. (2023). *Índice de Precios al Consumidor (IPC)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica#:~:text=Informaci%C3%B3n%20febrero%202023&text=En%20agosto%20de%202023%2C%20la,fue%20del%208%2C01%25>.
- Delgado, A. (2005). *Matemáticas financieras con aplicaciones en los mercados de dinero y de crédito*. México: Limusa editores.
- Delgado, E., & Palacios, A. (2016). *Estudio de pre-factibilidad de una planta de galvanizado en caliente para el sector industrial metal mecánica*. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621668>
- Feria, J., Rodrigo, A., & Toro, M. (2018). *Un modelo de proyección de la población para los ámbitos funcionales andaluces*. Universidad de Huelva. Obtenido de <https://elibro-net.ezproxy.unbosque.edu.co/es/ereader/unbosque/122475>
- Gallardo, J. (2022). *Evaluación económica y financiera*. Ciudad de México: UNAM. Obtenido de https://books.google.com.br/books?hl=es&lr=&id=MHJq9vLbrJcC&oi=fnd&pg=PA7&dq=indicadores+financieros+de+proyectos&ots=RgtqFpVV0R&sig=Qa0s6jiupnEi5dkEASDLYIsxc6E&redir_esc=y#v=onepage&q=indicadores%20financieros%20de%20proyectos&f=false
- González, F. (2007). *Análisis del Planteamiento Sistemático de la Distribución en Planta (S.L.P)*. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingenieros. Obtenido de <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/20078/fichero/Volumen+I%252FCap%C3%ADtulo+3.+An%C3%A1lisis+del+Planteamiento.pdf>
- GOOGLE. (s.f.). *GOOGLE*. Obtenido de www.google.com

- Guerrero, A., Silva, A., & Zapata, I. (2018). *Estudio de viabilidad para la conformación de una empresa*. Santiago De Cali. https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/1220/ESTUDIO_VIABILIDAD_PARA_CONFORMACION_EMPRESA_INDUSTRIAL_QUE_FABRIQUE_LAS_MASAS_DECORATIVAS_EXTERIORES.pdf?sequence=1&isAllowed=y: Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium. .
- Hernandez, S. (2014). *Metabase*. Obtenido de Uaem Mx: http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2792/510_06_color.pdf?sequence=1
- HOLCIM. (2021). *Holcim Colombia*. Obtenido de <https://www.holcim.com.co/nuestra-empresa/localizacion-plantas>
- Hundekear, Appannaiah, & Reddy. (2009). *Principles of MARKETING*. Mumbai: Himalaya Publisginh House.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de marketing*. Mexico: Pearson. Obtenido de <https://books.google.com.br/books?id=CoHT8SmJVDQC&pg=PA342&dq=cinco+fuerzas+de+porter&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwie1PHW3YL0AhWKq5UCHeOCCZcQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=cinco%20fuerzas%20de%20porter&f=false>
- Lu, X. (2016). *A Feasibility Analysis of Parcel B-4-24 Development Project in Huaihuna City, China*. University of Washington. Obtenido de <https://www.proquest.com/pq1academic/docview/1868839474/CB12D8416A0E4E99PQ/92?accountid=41311>
- MapsColombia. (2021). *Maps-Colombia*. Obtenido de <https://pt.maps-colombia.com/col%C3%B4mbia-departamentos-mapa>
- Maranto, M., & González, M. (2015). *UAEH*. Obtenido de Repositorio: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- Marketing Publishing. (1990). *El marketing mix: Concepto, estrategia y aplicaciones*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Martinez, F. (12 de Septiembre de 2021). Entrevista Ingenirero de Proyectos Cival.Ltda. (N. Lamprea, Entrevistador)

- McDaniel, C., & Gates, R. (2016). *Investigación de Mercados*. CENGAGE Learning. Obtenido de https://www.academia.edu/34683628/Investigaci%C3%B3n_de_mercados_10ma_Edici%C3%B3n_Carl_McDaniel_FREELIBROS_ORG
- Meza, J. (2010). *Evaluación financiera de proyectos*. Bogotá: Eco Ediciones. Obtenido de <https://elibro-net.ezproxy.unbosque.edu.co/es/ereader/unbosque/69145>
- Michaux, S. (2016). *Las Cinco Fuerzas de Porter*. Lemaitre Publishing.
- Mondragon, L., & Escobar, D. (2013). *Repository Unicatolica*. Obtenido de <https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/29/FUCLG0011104.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montecinos, C. (2020). *Evaluación de factibilidad estratégica, técnica y económica para la creación de una empresa de taller de mantenimiento de redes para la industria salmonera*. Santiago de Chile: Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176123>
- Monteiros Granados, R. (2016). *Modelos de regresión lineal múltiple*. España: Universidad de Granada. http://www.ugr.es/~montero/matematicas/regresion_lineal.pdf
- Morcillo, P. (2011). *Tamaño del proyecto, formulacion y evaluación de proyectos de ingeniería*. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1245/5/T-ESPE-024411-C3.pdf>: MZ REVOLUTION.
- Novillo, E., & Palomeque, M. (2017). *Investigación de Mercados*. Guayaquil: CompAs. <http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/85>
- Orellana, F. (2017). *Análisis técnico y económico del diseño de un plan estratégico de crecimiento rentable para triplicar la participación de mercado de la empresa Quant Chile Spa*. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/145892>
- Parra, A. (2009). *Modelo de Porter y estrategias de negocio de operadores de telecomunicaciones en España*. Universidad Politecnica de Catalunya. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6858/Modelo_Porter.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Real Academia Española. (2021). *Real Academia Española*. <https://dle.rae.es/viable>.
- Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. Mexico: McGRAW-HILL.

Soriano, J. (2002). *Academia*.
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59795598/investigacion_evaluativa__santiago_corr
ea20190619-115488-1k49c7h-with-cover-page-
v2.pdf?Expires=1637177860&Signature=QZINlz4EDP5d~6A6fvBBndoSWr7E4LSNto
BeKSjKbePvBBqaIBZvwJyuyyzoqeSexT-Fp~EOkUyCti2ICvNN-Pc3ZeD](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59795598/investigacion_evaluativa__santiago_corr
ea20190619-115488-1k49c7h-with-cover-page-
v2.pdf?Expires=1637177860&Signature=QZINlz4EDP5d~6A6fvBBndoSWr7E4LSNto
BeKSjKbePvBBqaIBZvwJyuyyzoqeSexT-Fp~EOkUyCti2ICvNN-Pc3ZeD).

7. ANEXOS

Anexo A. Clientes Potenciales

Listado de Posibles Plantas Clientes Potenciales

	NOMBRE DE PLANTA	DEPARTAMENTO	CIUDAD	Contacto
1	Concreto ultracem	Atlántico	Barranquilla	3164034858
2	Planta de concreto oriente	Atlántico	Sabanagrande	3166929940
3	Plantas concretos dorado	Cesar	San Diego	3157527805
4	Polimix concreto unidad Cartagena	Bolívar	Cartagena	3182800365
5	Planta de trituración	Magdalena	Ciénaga	3143942210
6	Planta de prefabricados	Magdalena	Ciénaga	3133974154
7	Cemex planta barranquilla	Atlántico	Barranquilla	3137943318
8	Polimix planta barranquilla	Atlántico	Barranquilla	(+57 5 3093443)
9	Agregados del cesar	Cesar	Valledupar	3185163540
10	Planta arroyo de piedra argos	Atlántico	Barranquilla	Contacto Interno
11	Planta sierra vieja argos	Atlántico	Barranquilla	Contacto Interno
12	Planta Valledupar argos	Cesar	Valledupar	Contacto Interno
13	Planta cementos Cartagena argos	Bolívar	Cartagena	Contacto Interno
14	Planta cemex Cartagena	Bolívar	Cartagena	cmexcolombia.com
15	Planta de cementos oriente	Atlántico	Sabanagrande	3183492530
16	Planta de triturados colon	Bolívar	Turbaco	3174005876
17	Planta cemex clemencia	Bolívar	Clemencia	
18	Planta knauf cartagena	Bolívar	Cartagena	knauf.com.co
19	Toxement	Bolívar	Cartagena	euclidchemical.com.co
20	Concremovil	Atlántico	Barranquilla	(+57 5 3693504)
21	Cemento vallenato	Cesar	La paz	(=57 5 5730050)

Fuentes: Google, Google Maps

Anexo B. Clientes actuales de la empresa

Listado de plantas industriales- actuales clientes de CIVAL Ltda.-.

Planta de producción	Empresa	Departamento	Zona	Nivel de Producción
Planta de concreto Puente Aranda	ARGOS	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Sogamoso	ARGOS	Boyacá	Centro	Baja
Planta de concreto Soacha	ARGOS	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Fontibón	ARGOS	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Barrancabermeja	ARGOS	Santander	Centro	Media
Planta de concreto Concesión ruta del cacao	ARGOS	Santander	Centro	Media
Planta de concreto Tunja	ARGOS	Boyacá	Centro	Baja
Planta de concreto Flandes	ARGOS	Tolima	Centro	Baja
Planta de concreto Neiva	ARGOS	Huila	Centro	Baja
Planta de concreto Cajicá	ARGOS	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Madrid	ARGOS	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Cali	ARGOS	Valle del Cauca	Occidente	Alta
Planta de concreto Armenia	ARGOS	Quindío	Occidente	Media
Planta de concreto Pereira	ARGOS	Risaralda	Occidente	Alta
Planta de concreto Puente Aranda	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto 240	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Media
Planta de concreto 170	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Bosa	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Soacha	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Media
Planta de concreto Vista hermosa	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Baja
Planta de concreto Canoas	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Mortero seco	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Fiscala	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Media
Planta de concreto Usme	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Suma paz	CEMEX	Cundinamarca	Centro	Baja
Planta de concreto Ibagué	CEMEX	Tolima	Centro	Alta
Planta de concreto Neiva	CEMEX	Huila	Centro	Baja
Planta de concreto Puente Aranda	HOLCIM	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de agregados y reciclados calle 80	GRECO	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de agregados y reciclados Tunjuelo	GRECO	Cundinamarca	Centro	Media
Planta de concreto Calle 80	ARGOS	Cundinamarca	Centro	Alta
Planta de concreto Puerto tejada	ARGOS	Valle del Cauca	Occidente	Alta
Planta de concreto Villavicencio	ARGOS	Meta	Centro	Media

Fuente: Francisco Martínez empresa CIVAL Ltda., adaptado por autores

Anexo C. Entrevista a Francisco Martínez ingeniero de proyectos de CIVAL Ltda.

El objetivo de la entrevista es como parte del proceso de trabajo de grado para la presentación de la idea, la formulación y la evaluación de proyectos en el cual se determinará la viabilidad de una sucursal nueva en la zona norte del país.

Puntos clave de la entrevista.

- CIVAL Ltda. nace como fabricantes de equipos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y de estructuras para la industria, cuentan con más de 20 años de experiencia profesional en rubro minero e industrial; con altos conocimientos en procesos productivos involucrando diseño fabricación, montaje y mantenimiento de plantas y equipos industriales. Cuentan con equipos para la fabricación, reconstrucción y mantenimiento de diversos tipos de maquinaria a cargo del cuerpo profesional técnico y especializado que permite desarrollar un trabajo rápido y eficiente.

- fabrican y distribuyen maquinaria y repuestos para la industria de la construcción minera metalmecánica y afines; diseño, montajes y puesta en marcha de plantas de concreto y triturado, cortadoras, silos, tornillos sin fin, tolvas y entre otros hacen parte del equipo implementado por ellos para esto cuentan con el personal calificado de ingenieros, dibujantes, soldadores y todos los equipos necesarios para desarrollar las mejores alternativas

- para poder ofrecer un servicio apropiado a las necesidades que hoy exige el mercado cuentan con diversas alternativas para el mantenimiento y procesos de equipo, su factor diferenciador sería la responsabilidad, el tiempo de reacción y la calidad del servicio.

- Mantenimiento: son mantenimientos preventivos en donde se arreglan todas las fallas que se pueden generar en su proceso y mantenimientos correctivos para lo cual están a completa disposición de los clientes en donde se pone todo el empeño al servicio con el fin de poder resolver cualquier emergencia problema que se presente de manera eficaz y en el menor tiempo posible.

- Los clientes son internacionales dedicados al sector de la construcción, se han especializado en la línea de las concretas como lo son concretos Argos, Cemex Colombia, Holcim y Greco; nuestro principal cliente es concretos Argos los atienden con más de 20 plantas en zona centro, con ellos poseen un contrato de exclusividad para el mantenimiento de las plantas.

- Para el ingeniero de proyectos una sucursal en zona norte del país es una opción muy viable ya que debido a la experiencia y el servicio que han podido brindar por más de 10 años a concretos argos en zona centro y zona occidente del país, les han recomendado ofrecer los servicios de mantenimiento a las más de 10 plantas que tienen ubicadas en la zona norte del país, también comentó que en algunas plantas de la zona norte las empresas encargadas del mantenimiento cometen fallas de eficacia y de baja calidad en sus trabajos.

Anexo D. Entrevista Técnico de mantenimiento operativo (TMO) de la planta de producción de concreto en Puente Aranda de concretos Argos Bogotá.

1. ¿Quién es y cuál es su labor en la empresa Argos?

Winston Vila Cervantes está encargado en supervisar la producción de la planta de concretos de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá, además tiene la responsabilidad de estar revisando que la planta este trabajando en perfectas condiciones y si se presenta algún inconveniente generar una revisión para su debido arreglo.

Se siguen los lineamientos de un software que posee la empresa Argos llamada SAP el cual debemos registrar revisiones de acuerdo con metros de producción que se ejecuta en la maquinaria. El programa nos indica el periodo que se deben efectuar dichas reparaciones o cambios.

2. ¿Cada cuanto requiere los servicios de mantenimiento, reparación o fabricación de la planta?

La planta de concretos de Puente Aranda es una de las principales en producción de concreto para Argos por lo cual cuenta con dos líneas de producción que aproximadamente despacha entre 1000 y 1500 metros cúbicos de concreto a diario, por lo cual se programan mantenimientos preventivos 2 veces al mes, aunque para el tema de reparación de tolvas, tornillos sinfines, mezcladores y entre otros requerimos la colaboración de CIVAL Ltda. aproximadamente dos veces al mes.

3. ¿Cuánto tiempo llevan utilizando los servicios de la empresa CIVAL Ltda.?

Aproximadamente contamos con el servicio de CIVAL Ltda. desde hace más de 10 años.

4. ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el servicio en cuanto al tiempo de respuesta, tiempo de culminación de los trabajos y la calidad del trabajo que realiza la empresa CIVAL Ltda.?

Es una empresa muy comprometida en los trabajos que realizan, cuentan con un personal muy calificado en aspectos de ingeniería y han sido muy serviciales con nuestra empresa.

Sobre el manejo de los tiempos los trabajos que ellos realizan más que todo son cuando la planta de producción no está produciendo, por lo cual se establece un tiempo para que puedan trabajar y realizar las diferentes tareas que estén programadas, y CIVAL Ltda., ha sido muy eficaz en respetar los tiempos de mantenimiento siempre presentando un trabajo de calidad.

5. Recomendaría usted nuestros servicios

Si claro, en mis años de experiencia siempre he creído importante resaltar el buen trabajo de un contratista, y pues con la empresa CIVAL Ltda., nos ha ido muy bien y creemos que pueden generar también un buen servicio a otras empresas o en otros lugares del país si ellos lo desean.

Anexo E. Problema y objetivos de la investigación de mercados

Problema: Se desconoce información del mercado, en particular el comportamiento de las posibles plantas clientes, la forma de trabajo de la competencia y la demanda que la sucursal debe suplir en la zona norte.

Objetivos de investigación:

Analizar el comportamiento de las posibles plantas de la zona norte de Colombia interesadas en los servicios de CIVAL Ltda.

Determinar las características de la competencia que puedan afectar la sucursal de CIVAL Ltda. en la zona norte.

Profundizar la demanda que existe en la zona norte de Colombia para la sucursal CIVAL Ltda.

Anexo F. Costo unitario por servicio

Costo unitario servicios "Corregir fuga de aceite en reductor"

Corregir fuga de aceite en reductor				
	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Sello tipo arandela plástico 3/8	2	Unidades	\$ 2,750	\$ 5,500
Electrodo 6010 - 1/4"	5	Kg	\$ 17,500	\$ 87,500
Electrodo 7018 - 1/4"	5	kg	\$ 18,900	\$ 94,500
Tornillería hexagonal de 1 - 1/4" pulgadas	60	Unidades	\$ 1,483	\$ 89,000
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Baliza	6	Unidades	\$ 538	\$ 3,231
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 0.28	\$ 28
Masetas	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 144	\$ 144
Brocas	1	Unidades	\$ 10,000	\$ 10,000
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	2	Unidades	\$ 1,500	\$ 3,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 714	\$ 714
Torquímetro	1	Unidades	\$ 2,038	\$ 2,038
Loctite 277	1	Unidades	\$ 412	\$ 412
Maquinaria y equipo				
Roto martillo	1	Unidades	\$ 13,750	\$ 13,750
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	Unidades	\$ 14,975	\$ 14,975
Cámara	1	Unidades	\$ 11,225	\$ 11,225
Operarios				
Mecánico	1	Operario	\$ 127,931	\$ 127,931
Auxiliar Metalmecánico	1	Operario	\$ 159,183	\$ 159,183
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 1,142,499
Precio para venta				\$ 2,284,997.96

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Reparar boquillas y cambiar compuertas"

Reparar boquillas y cambiar compuertas				
	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Flauta (tubo de acero 2" con orificios en toda su dimensión)	1	Unidades	\$ 1,200,000	\$ 1,200,000
Boquillas (codos galvanizados de 1")	6	Unidades	\$ 18,000	\$ 108,000
Compuerta(LAMINA HR 1/4, pestañas con cauchos)	2	Unidades	\$ 370,000	\$ 740,000
Pintura blanca - Esmalte(compuerta)	1/4	Galón	\$ 94,900	\$ 23,725
Tornillería hexagonal de 5/16 x 1/2 pulgadas	16	Unidades	\$ 3,300	\$ 52,800
Electrodo 6010 - 1/4"	5	Kg	\$ 17,500	\$ 87,500
Electrodo 7018 - 1/4"	5	kg	\$ 18,900	\$ 94,500
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Baliza	6	Unidades	\$ 539	\$ 3,234
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,800
Maseta	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 145	\$ 145
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	2	Unidades	\$ 3,000	\$ 6,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 715	\$ 715
Loctite 277	1	Unidades	\$ 413	\$ 413
Maquinaria y equipo				
Cámara	1	Unidades	\$ 1,207	\$ 1,207
Oxicorte	1	Unidades	\$ 30,338	\$ 30,338
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	Unidades	\$ 1,198	\$ 1,198
Equipo de pintura	1	Unidades	\$ 1,172	\$ 1,172
Operarios				
Mecánico	1	Operario	\$ 127,932	\$ 127,932

Soldador	1	Operario	\$ 127,028	\$ 127,028
pintor	1	Operario	\$ 91,346	\$ 91,346
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 3,219,421
Precio para venta				\$ 6,438,842.74

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Reparación tornillo sin fin"

Reparación tornillo sin fin				
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Aspas	1	Unidades	\$ 10,000	\$ 10,000
Tornillería hexagonal de 1 - 1/4" pulgadas	60	Unidades	\$ 1,483	\$ 89,000
Electrodo 6010 - 1/4"	10	Kg	\$ 17,500	\$ 175,000
Electrodo 7018 - 1/4"	10	Kg	\$ 18,900	\$ 189,000
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Disco Pulidora (corte)	2	Unidades	\$ 92,000	\$ 184,000
Disco pulidora (Pulir)	2	Unidades	\$ 24,000	\$ 48,000
Baliza	6	Unidades	\$ 538	\$ 3,231
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,778
Maseta	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 144	\$ 144
Cinta aislante	1	Unidades	\$ 2,308	\$ 2,308
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	2	Unidades	\$ 3,000	\$ 6,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 714	\$ 714
Juego de pinzas	1	Unidades	\$ 8,654	\$ 8,654
Juego Llave brístol	1	Unidades	\$ 3,846	\$ 3,846
Loctite 277	1	Unidades	\$ 412	\$ 412
Maquinaria y equipo				
Grúa telescópica	1	Unidades	\$ 4,494	\$ 4,494
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	1	Unidades	\$ 8,572	\$ 8,572
Cámara	1	Unidades	\$ 1,207	\$ 1,207
Oxicorte	1	Unidades	\$ 30,337	\$ 30,337
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	Unidades	\$ 1,198	\$ 1,198
Diferenciales	1	Unidades	\$ 7,021	\$ 7,021

Operarios				
Mecánico	1	Operarios	\$ 127,931	\$ 127,931
Auxiliar Metalmecánico	2	Operarios	\$ 159,183	\$ 318,365
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 1,276,993
Precio para venta				\$ 2,553,986.19

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Reparar y reforzar fisura lamina de tolva"

Reparar y reforzar fisura lamina de tolva				
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Pintura poliuretano	0.25	Galón	\$ 233,000	\$ 58,250
Electrodo 6010 - 1/4"	10	Kg	\$ 17,500	\$ 175,000
Electrodo 7018 - 1/4"	10	Kg	\$ 18,900	\$ 189,000
Insumos y herramientas				
Discos Pulidora (corte)	2	Unidades	\$ 92,000	\$ 184,000
Discos pulidoras (Pulir)	2	Unidades	\$ 24,000	\$ 48,000
Baliza	6	Unidades	\$ 538	\$ 3,231
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,778
Maseta	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 144	\$ 144
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	2	Unidades	\$ 3,000	\$ 6,000
Maquinaria y equipo				
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	2	Unidades	\$ 8,572	\$ 17,144
Cámara	1	Unidades	\$ 1,207	\$ 1,207
Equipo de pintura	1	Unidades	\$ 1,171	\$ 1,171

Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	Unidades	\$ 1,198	\$ 1,198
Operarios				
Pintor	1	Operarios	\$ 91,345	\$ 91,345
Soldador	1	Operarios	\$ 127,027	\$ 127,027
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 1,349,234
Precio para venta				\$ 2,698,467.34

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Cambio de manguera de lubricación"

Cambio de manguera de lubricación				
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
manguera de un cuarto R1	1	Unidades	\$ 18,000	\$ 18,000
Grasa	150	Gramos	\$ 38	\$ 5,625
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Recipiente lubricante	1	Unidades	\$ 154	\$ 154
Baliza	6	Unidades	\$ 538	\$ 3,231
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,778
Juego destornilladores	2	Unidades	\$ 3,981	\$ 7,962
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	2	Unidades	\$ 3,000	\$ 6,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 714	\$ 714
Maquinaria y equipo				
Cámara Epson	1	Unidades		\$ -
Operarios				
Mecánico	1	Unidades		\$ -
Auxiliar metalmecánico	1	Unidades		\$ -
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 557,470
Precio para venta				\$ 1,114,940.32

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Cambio de sello mecánico bomba de tanqueo MX"

Cambio de sello mecánico bomba de tanqueo MX				
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Sello tipo arandela plástico 3/8	2	Unidades	\$ 2,750	\$ 5,500
Tornillería hexagonal de 1 - 1/4" pulgadas	40	Unidades	\$ 1,483	\$ 59,333
Grasa	150	Gramos	\$ 38	\$ 5,625
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Baliza	6	Unidades	\$ 538	\$ 3,231
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,778
Maseta	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 144	\$ 144
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	2	Unidades	\$ 3,000	\$ 6,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 714	\$ 714
Loctite 277	1	Unidades	\$ 412	\$ 412
Silicona en tubo	1	Unidades	\$ 13,000	\$ 13,000
Maquinaria y equipo				
Cámara	1	Unidades	\$ 1,207	\$ 1,207
Operarios				
Mecánico	1	Operarios	\$ 127,931	\$ 127,931
Auxiliar metalmecánico	1	Operarios	\$ 159,183	\$ 159,183
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 898,514
Precio para venta				\$ 1,797,027.51

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Reparar codo llenado de silo"

Reparar codo llenado de silo				
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Tornillería hexagonal de 1/2 x 1 1/2 pulgadas grado 5	12	Unidades	\$ 4,400	\$ 52,800
Electrodo 6010 - 1/4"	5	Kg	\$ 17,500	\$ 87,500
Electrodo 7018 - 1/4"	5	Kg	\$ 18,900	\$ 94,500
Pintura poliuretano	1	Galón	\$ 233,000	\$ 233,000
Acople universal (2" a 4")	1	Unidades	\$ 141,900	\$ 141,900
codo(2" a 4 ")	1	Unidades	\$ 2,500	\$ 2,500
Flanches(20x20cm)	4	Unidades	\$ 20,000	\$ 80,000
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Discos Pulidora (corte)	2	Unidades	\$ 92,000	\$ 184,000
Discos pulidoras (Pulir)	2	Unidades	\$ 24,000	\$ 48,000
Baliza	6	Unidades	\$ 538	\$ 3,231
Cinta de señalización	100	Unidades	\$ 28	\$ 2,778
Maseta	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cíncel	1	Unidades	\$ 144	\$ 144
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	2	Unidades	\$ 3,000	\$ 6,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 714	\$ 714
Loctite 277	1	Unidades	\$ 412	\$ 412
Maquinaria y equipo				
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	2	Unidades	\$ 8,572	\$ 17,144
Cámara	1	Unidades	\$ 1,207	\$ 1,207
Oxicorte	1	Unidades	\$ 30,337	\$ 30,337

Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	Unidades	\$ 1,198	\$ 1,198
Equipo de pintura	1	Unidades	\$ 1,171	\$ 1,171
Operarios				
Mecánico	1	Operario	\$ 127,931	\$ 127,931
Soldador	1	Operario	\$ 127,027	\$ 127,027
Pintor	1	Operario	\$ 91,345	\$ 91,345
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 854,239
Precio para venta				\$ 1,708,478.81

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Cambio de chumaceras tambor cola"

Cambio de chumaceras tambor cola				
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Chumaceras	2	Unidades	\$ 320,000	\$ 640,000
Tornillería hexagonal de 3/8" x 2"	60	Unidades	\$ 3,250	\$ 195,000
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Discos Pulidora (corte)	2	Unidades	\$ 92,000	\$ 184,000
Discos pulidoras (Pulir)	2	Unidades	\$ 24,000	\$ 48,000
Baliza	6	Unidades	\$ 538	\$ 3,231
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,778
Masetas	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 144	\$ 144
Loctite 277	1	Unidades	\$ 412	\$ 412

Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	1	Unidades	\$ 3,000	\$ 3,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 714	\$ 714
Tubo acero 2" - 60cm	1	Unidades	\$ 442	\$ 442
Maquinaria y equipo				
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	1	Unidades	\$ 8,572	\$ 8,572
Cámara	1	Unidades	\$ 1,207	\$ 1,207
Diferenciales	1	Unidades	\$ 7,021	\$ 7,021
Operarios				
Mecánico	1	Operarios	\$ 127,931	\$ 127,931
Auxiliar metalmecánico	1	Operarios	\$ 159,183	\$ 159,183
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 1,901,002
Precio para venta				\$ 3,802,004.90

Fuente: Elaboración propia (2022)

. Costo unitario servicio “Mantenimiento preventivo tornillo sin fin”

Mantenimiento preventivo tornillo sin fin				
Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Centradora	3	Unidades	\$ 800,000	\$ 2,400,000
Tornillo brístol 6	2	Unidades	\$ 1,275	\$ 2,550
Electrodo 6010 - 1/4"	10	Kg	\$ 17,500	\$ 175,000
Electrodo 7018 - 1/4"	10	Kg	\$ 18,900	\$ 189,000
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Discos Pulidora (corte)	2	Unidades	\$ 92,000	\$ 184,000

Discos pulidoras (Pulir)	2	Unidades	\$ 24,000	\$ 48,000
Baliza	6	Unidades	\$ 539	\$ 3,234
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,800
Maseta	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 145	\$ 145
Brocas	1	Unidades	\$ 10,000	\$ 10,000
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	1	Unidades	\$ 3,000	\$ 3,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 715	\$ 715
Torquímetro	1	Unidades	\$ 2,039	\$ 2,039
Loctite 277	1	Unidades	\$ 413	\$ 413
Maquinaria y equipo				
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	2	Unidades	8572	17144
Cámara	1	Unidades	1207	1207
Oxicorte	1	Unidades	30338	30338
Roto martillo	1	Unidades	2255	2255
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	Unidades	1198	1198
Operarios				
Mecánico	1	Operarios	\$ 127,932.00	\$ 127,932.00
Auxiliar metalmecánico	1	Operarios	\$ 159,183.00	\$ 159,183.00
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 1,297,530
Precio para venta				\$ 2,595,060.74

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costo unitario servicio "Cambio emplacado mezclador"

Cambio emplacado mezclador

Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Total
Materia prima				
Placa caballete	4	Unidades	\$ 60,000	\$ 240,000
Placa media luna	2	Unidades	\$ 220,000	\$ 440,000
Placa brazo de mezclador	2	Unidades	\$ 1,270,000	\$ 2,540,000
Placas Media luna macro	2	Unidades	\$ 380,000	\$ 760,000
Tornillería hexagonal de 1 - 1/4" pulgadas	60	Unidades	\$ 1,484	\$ 89,040
Electrodo 6010 - 1/4"	10	Kg	\$ 17,500	\$ 175,000
Electrodo 7018 - 1/4"	10	Kg	\$ 18,900	\$ 189,000
Insumos y herramientas				
Juego de llaves mixtas	1	Unidades	\$ 236	\$ 236
Discos pulidoras (Pulir)	2	Unidades	\$ 24,000	\$ 48,000
Discos Pulidora (corte)	2	Unidades	\$ 92,000	\$ 184,000
Baliza	6	Unidades	\$ 539	\$ 3,234
Cinta de señalización	100	Metros	\$ 28	\$ 2,800
Maseta	1	Unidades	\$ 361	\$ 361
Cinzel	1	Unidades	\$ 145	\$ 145
Brocas	1	Unidades	\$ 10,000	\$ 10,000
Grata	1	Unidades	\$ 30,000	\$ 30,000
Trapos	1	Unidades	\$ 3,000	\$ 3,000
Juegos de copa con extensión	1	Unidades	\$ 715	\$ 715
Torquímetro	1	Unidades	\$ 2,039	\$ 2,039
Loctite 277	1	Unidades	\$ 413	\$ 413
Maquinaria y equipo				
Pulidora 7 Pulgadas 2200W 8500 Rpm Ref. D28491	2	Unidades	\$ 8,572	\$ 17,144
Cámara	1	Unidades	\$ 1,207	\$ 1,207

Oxicorte	1	Unidades	\$ 30,338	\$ 30,338
Roto martillo	1	Unidades	\$ 2,255	\$ 2,255
Soldadora 60-250amp 110/220V Ciclo 10% Electrodo 2-5mm Bauker	1	Unidades	\$ 1,198	\$ 1,198
Operarios				
Mecánico	1	Operarios	\$ 127,932	\$ 127,932
Pintor	1	Operarios	\$ 91,346	\$ 91,346
Otros costos				
Costos fijos	1	Unidades	\$ 488,771	\$ 488,771
Total				\$ 1,229,693
Precio para venta				\$ 2,459,386.74

Fuente: Elaboración propia (2022)

Anexo G. Datos históricos crecimiento del sector de la construcción

Año	Trimestre	Crecimiento
2015	I	2,9
	II	3,8
	III	2,5
	Iv	1,9
2016	I	2,3
	II	2,0
	III	1,5
	Iv	2,5
2017	I	1,0
	II	1,3
	III	1,7
	Iv	1,4
2018	I	1,6
	II	2,8
	III	2,9
	Iv	2,9
2019	I	3,5
	II	3,1
	III	3,2
	Iv	3,0
2020	I	
	II	
	III	
	Iv	
2021	I	1,7
	II	19,0
	III	13,6
	Iv	11,1
2022	I	8,2
	II	12,2
	III	7,3
	Iv	2,1
2023	I	3,0
	II	0,3
Promedio		4,2

Anexo I. Detalle de los costos asociados a los operarios

Costo de la mano de obra directa año 1

#	Cargo	Salario Anual	Aux. Transporte	Caja compensación	Sena	ICBF	ARL	Salud	Pensión	Costo total
7	Mecánico 1	\$ 9.600.000	\$ -	\$ 384.000	\$ 192.000	\$ 288.000	\$ 50.112	\$ 816.000	\$ 1.152.000	\$ 12.482.112
8	Mecánico 2	\$ 9.600.000	\$ -	\$ 384.000	\$ 192.000	\$ 288.000	\$ 50.112	\$ 816.000	\$ 1.152.000	\$ 12.482.112
9	Metal mecánico 1	\$ 8.400.000	\$ 1.406.064	\$ 336.000	\$ 168.000	\$ 252.000	\$ 43.848	\$ 714.000	\$ 1.008.000	\$ 12.327.912
10	Metal mecánico 2	\$ 8.400.000	\$ 1.406.064	\$ 336.000	\$ 168.000	\$ 252.000	\$ 43.848	\$ 714.000	\$ 1.008.000	\$ 12.327.912
11	Soldador	\$ 9.600.000	\$ 1.406.064	\$ 384.000	\$ 192.000	\$ 288.000	\$ 50.112	\$ 816.000	\$ 1.152.000	\$ 13.888.176
12	Pintor	\$ 9.600.000	\$ 1.406.064	\$ 384.000	\$ 192.000	\$ 288.000	\$ 50.112	\$ 816.000	\$ 1.152.000	\$ 13.888.176
Costo total personal										\$ 77.396.400

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costos plan de vacunación

Costos plan de vacunación				
Ítem	Unidades	Periodicidad	Costo	Costo Total
Tétano	40	1 año	\$ 190.000	\$ 7.600.000
Total				\$ 7.600.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costos exámenes médicos

Costos exámenes médicos				
Ítem	Unidades	Periodicidad	Costo	Costo Total
Ingreso	12	Anual	\$ 20.000	\$ 240.000
Periódicos	12	4 meses	\$ 20.000	\$ 720.000
Cursos	8	Anual	\$ 20.000	\$ 160.000
Total				\$ 1.120.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

Costos dotación

Costos dotación				
Ítem	Unidades	Periodicidad	Costo	Costo Total
Camisa	6	6 meses	\$ 45.000	\$ 270.000
Chaqueta	6	6 meses	\$ 80.000	\$ 480.000
Zapatos	6	6 meses	\$ 120.000	\$ 720.000
Pantalón	6	6 meses	\$ 55.000	\$ 330.000
Gorra	6	6 meses	\$ 20.000	\$ 120.000
Tapabocas	6	6 meses	\$ 12.000	\$ 72.000
Total				\$ 1.992.000

Fuente: Elaboración propia (2022)

Anexo J. Costos materias primas año 1

Unidades métricas	Materia prima	Costo unitario	Cantidad	Total
Unidades	Centradora	\$ 800.000	16	\$ 12.480.000
kg	Electrodo 6010 - 1/4"	\$ 17.500	273	\$ 4.777.500
kg	Electrodo 7018 - 1/4"	\$ 18.900	273	\$ 5.159.700
Unidades	Tornillo brístol 6	\$ 1.275	10	\$ 13.260
Unidades	Tornillería hexagonal de 1 - 1/4" pulgadas	\$ 1.483	988	\$ 1.465.533
Unidades	Tornillería hexagonal de 1/2 x 1 1/2 pulgadas grado 5	\$ 4.400	31	\$ 137.280
Unidades	Tornillería hexagonal de 3/8" x 2"	\$ 3.250	312	\$ 1.014.000
Unidades	Tornillería hexagonal de 5/16 x 1/2 pulgadas	\$ 3.300	83	\$ 274.560
Unidades	Acople universal (2" a 4")	\$ 141.900	3	\$ 368.940
Unidades	codo(2" a 4 ")	\$ 2.500	3	\$ 6.500
Unidades	Flanches(20x20cm)	\$ 20.000	10	\$ 208.000
Unidades	Aspas	\$ 10.000	3	\$ 26.000
Unidades	Placa caballete	\$ 60.000	21	\$ 1.248.000
Unidades	Placa media luna	\$ 220.000	10	\$ 2.288.000
Unidades	Placa brazo de mezclador	\$ 1.270.000	10	\$ 13.208.000
Unidades	Placas Media luna macro	\$ 380.000	10	\$ 3.952.000
Unidades	Chumaceras	\$ 320.000	10	\$ 3.328.000
Unidades	Flauta (tubo de acero 2" con orificios en toda su dimensión)	\$ 1.200.000	5	\$ 6.240.000
Unidades	Boquillas (codos galvanizados de 1")	\$ 18.000	31	\$ 561.600
Unidades	Compuerta(LAMINA HR 1/4, pestañas con cauchos)	\$ 370.000	10	\$ 3.848.000
Galón	Pintura blanca - Esmalte(compuerta)	\$ 94.900	3	\$ 246.740
Unidades	Sello tipo arandela plástico 3/8	\$ 2.750	10	\$ 28.600
Galón	Pintura poliuretano	\$ 233.000	3	\$ 605.800
Unidad	manguera de un cuarto R1	\$ 18.000	5	\$ 93.600
Gramos	Grasa	\$ 38	1539	\$ 58.500
Unidades	Sello mecánico	\$ 11.000	10	\$ 114.400
Total				\$ 61.752.513

Fuente: Elaboración propia (2022)

Anexo K. Costos servicios públicos

Costos servicios públicos				
Ítem	Unidades	Periodicidad	Costo	Costo Total
Agua	1	Mensual	\$ 250.000	\$ 1.500.000
Luz	1	Mensual	\$ 300.000	\$ 3.600.000
Gas	1	Mensual	\$ 100.000	\$ 1.200.000
Internet	1	Mensual	\$ 250.000	\$ 3.000.000
Total				\$ 9.300.000

Fuente: Elaboración propia (2022)