

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE
INGENIERÍA ASISTIDA POR COMPUTADOR, ENFOCADA HACIA LA
PROYECCIÓN DE TUBERÍAS PARA VAPOR EN LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA.**

JOSÉ MIGUEL CÁRDENAS ORJUELA

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
Bogotá
2023**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE
INGENIERÍA ASISTIDA POR COMPUTADOR, ENFOCADA HACIA LA
PROYECCIÓN DE TUBERÍAS PARA VAPOR EN LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA.**

JOSÉ MIGUEL CÁRDENAS ORJUELA

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL
TITULO DE INGENIERO MECÁNICO**

DIRECTORA: MS.C. CECILIA RIVERA VERGARA

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
Bogotá
2023**

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mis queridos padres, por su amor incondicional, su enseñanza constante en cada etapa de mi vida, su constante dedicación para brindarme las herramientas necesarias para lograr cada uno de mis sueños y metas, su apoyo ha sido fundamental para superar todos los obstáculos y seguir adelante. A mi hermano por ser el gran ejemplo de superación, por su compañía, su apoyo y motivación.

A Daniela Ortiz, por siempre estar brindándome una mano, dándome un aliento constante, motivación para cumplir todas las metas propuestas y por siempre mostrarme la solución a cada obstáculo que se presenta.

A mi directora de proyecto la ingeniera Cecilia Rivera quiero expresar mi gratitud por su guía, conocimientos y orientación a lo largo de este trabajo, su dedicación ha sido fundamental para lograr el éxito en este proyecto.

Tabla de contenido

1.	GENERALIDADES	9
1.1	Planteamiento del problema	9
1.2	Justificación.....	10
1.3	Objetivos	11
1.3.1	Objetivo general.....	11
1.3.2	Objetivos específicos.....	11
1.4	Alcance	12
1.5	Marco referencial.....	12
1.5.1	Marco conceptual	12
1.5.1.1	Diseño	12
1.5.1.2	Diseño asistido por computador (CAD).....	13
1.5.1.3	Modelado 3D.....	13
1.5.1.4	Herramientas para la proyección de tuberías.....	14
1.5.2	Marco teórico.....	15
1.5.2.1	Plan de negocios	15
1.5.2.2	Estudio técnico.....	15
1.5.2.3	Estudio de mercado	16
1.5.2.4	Estudio financiero	16
1.5.3	Estado del arte	16
2.	ESTUDIO DE MERCADO	18
2.1	Definición del servicio.....	18
2.2	Zona de influencia.....	18
2.3	Perfil del consumidor.....	20
2.3.1	Vapor para calentamiento.	21
2.3.2	Vapor para impulso o movimiento.	21
2.3.3	Vapor como fluido motriz.	22
2.3.4	Vapor para limpieza.	22
2.3.5	Vapor para hidratación.	22
2.3.6	Vapor usado en la humidificación.....	22
2.4	Análisis del sector.	22
2.4.1	Fuerzas de Porter.....	23
2.4.1.1	Amenaza de nuevos entrantes	23

2.4.1.2	Poder de negociación con los proveedores	24
2.4.1.3	Poder de negociación con los compradores	24
2.4.1.4	Amenaza de productos o servicios sustitutos.....	25
2.4.1.5	Rivalidad entre competidores	25
2.5	Análisis de la competencia.....	25
2.6	Demanda histórica.	29
2.7	Mercado potencial.	31
2.7.1	Población.....	31
2.7.2	Diseño de la encuesta.	32
2.7.3	Tamaño de la muestra.	32
2.7.4	Análisis de resultados.....	33
2.8	Cálculo de la demanda proyectada.....	37
3.	ESTUDIO TÉCNICO	39
3.1	Ingeniería del proyecto.	39
3.1.1	Descripción de servicio.	43
3.1.2	Flujograma del proceso.....	44
3.1.3	Descripción actividades flujograma del proceso.	45
3.2	Tamaño del proyecto.	48
3.2.1	Identificación de la demanda.....	48
3.2.2	Suministros e insumos.	48
3.2.3	Maquinaria, equipos y tecnología.....	50
3.2.4	Mano de obra operativa.	50
3.2.5	Financiación.	51
3.3	Localización óptima del proyecto	52
4.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES.....	55
4.1	Planeación estratégica	55
4.1.1	Razón social.....	55
4.1.2	Logo.....	55
4.1.3	Eslogan	55
4.1.4	Misión.....	56
4.1.5	Visión.....	56
4.2	Estructura orgánica de la empresa.	56
4.3	Listado del personal requerido.	57

4.4	Contratación del personal.....	61
4.4.1	Fuentes de reclutamiento.....	61
4.5	Funciones del cargo.	57
4.5.1	Gerente y director de proyectos.....	58
4.5.2	Ingeniero comercial	57
4.5.3	Diseñadores mecánicos.	59
4.5.4	Contador.	60
4.6	Constitución de la empresa.	62
5.	ESTUDIO FINANCIERO.....	63
5.1	Inversión requerida.....	63
5.2	Depreciación de equipos y valor de salvamento.	65
5.3	Financiación de la inversión.....	65
5.4	Presupuesto de ingresos y egresos.....	66
5.4.1	Precio de venta del servicio.	66
5.4.2	Ingresos.....	68
5.4.3	Presupuesto por mano de obra.	69
5.4.4	Costos para prestación del servicio.	70
5.4.4.1	Costos fijos.....	70
5.4.4.2	Costos variables.	70
5.5	Estado de resultados proyectados.....	71
5.6	Punto de equilibrio.	72
5.7	Flujo de caja.	73
5.8	Evaluación financiera del proyecto.....	74
5.8.1.1	TIR: Tasa Interna de Retorno.	74
5.8.1.2	VPN: Valor Presente Neto.....	74
5.8.1.3	B/C: Relación costo beneficio.	75
5.9	Estado de situación financiera.	75
6.	CONCLUSIONES.....	76
7.	RECOMENDACIONES.....	78
8.	BIBLIOGRAFIA.....	79
9.	ANEXOS	83

Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Planta diseñada mediante el conjunto de herramientas Plant 3D.....	14
Ilustración 2 Ejemplo del complemento Routing de Solid Works	15
Ilustración 3 Industria manufacturera en el ambito provincial para el año 2015.....	19
Ilustración 4 Provincia centro de Cundinamarca	19
Ilustración 5 Porcentaje de participación de la industria manufacturera por provincia (2011-2015).....	20
Ilustración 6 Ciclo de vapor	21
Ilustración 7 Las cinco fuerzas de porter.....	23
Ilustración 8 Crecimiento sectorizado de la industria año 2021	30
Ilustración 9 Producción real de la industria.....	30
Ilustración 10 Ecuación para calcular el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.	32
Ilustración 11 Porcentaje de uso de vapor en la industria manufacturera de la sabana centro de Cundinamarca	34
Ilustración 12 Porcentaje de licencias de software CAD	34
Ilustración 13 Contratación de servicios de proyectista en la industria manufacturera.	35
Ilustración 14 Quien realiza la proyección de tuberías para redes de vapor en la industria.....	36
Ilustración 15 Porcentaje de empresas que conocen el servicio de proyectista de tubería.	36
Ilustración 16 Interés de contratar servicios de proyectista de tuberías para vapor.	37
Ilustración 17 Sistema de vapor	40
Ilustración 18 Flujograma del proceso.....	44
Ilustración 19 Cotización licencia software AutoCAD	49
Ilustración 20 Cotización licencia Microsoft 365 empresa básico.....	49
Ilustración 21 Mapa ubicación oficina.....	53
Ilustración 22 Fotografías oficina.	54
Ilustración 23 Logo de la empresa	55
Ilustración 24 Estructura orgánica de la empresa	56
Ilustración 25 Punto de equilibrio	73

Lista de tablas

Tabla 1 Información empresarial código CIIU 7112	26
Tabla 2 Principales competidores.....	27
Tabla 3 Tamaño de mercado	38
Tabla 4 Participación inicial en el mercado.....	39
Tabla 5 Demanda proyectada.....	39
Tabla 6 Componentes sistema de vapor	40
Tabla 7 Costos de suministro y materia prima	48
Tabla 8 Costos de equipos y tecnología.....	50
Tabla 9 Costos totales para inicio de operación.	52
Tabla 10 Ponderación localización óptima.....	52
Tabla 11 Colaboradores iniciales y tipo de contrato	61
Tabla 12 Salario más carga prestacional para colaboradores	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 13 Funciones del Gerente y director de proyectos.....	58
Tabla 14 Funciones ingeniero comercial	57
Tabla 15 Funciones diseñadores mecánicos.....	59
Tabla 16 Funciones contador	60
Tabla 17 Calculo de capital de trabajo.....	63
Tabla 18 Calculo de activos fijos	64
Tabla 19 Gatos pre operativos.....	64
Tabla 20 Inversión inicial	64
Tabla 21 Calculo vapor total de salvamiento	65
Tabla 22 Financiación 50% del proyecto	66
Tabla 23 Aspectos para fijación del precio de venta.....	67
Tabla 24 Costo promedio de servicio.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 25 Ingresos por ventas anuales	69
Tabla 26 Costo anual por mano de obra.....	69
Tabla 27 Costos fijos	70
Tabla 28 Costos variables	70
Tabla 29 Estado de resultados proyectados	71
Tabla 30 Flujo de caja.....	73
Tabla 31 TIR del proyecto.....	74
Tabla 32 VPN del proyecto	74
Tabla 33 Balance costo beneficio del proyecto.....	75
Tabla 34 Balance general de entrada.....	76

1. GENERALIDADES

1.1 Planteamiento del problema

Durante la segunda mitad del siglo XIX la industria metalmecánica en Colombia se empleaba principalmente en estructuras para puentes de ferrocarriles, la participación de la construcción de edificios era muy poca pero aun así hubo algunos proyectos, teniendo en cuenta que la ingeniería ni los materiales nacionales tuvieron participación en el diseño, montaje o fabricación [1]. Dentro de esta rama de la industria se encuentra el sector de las tuberías, el cual durante el periodo de 2006 al 2010 tuvo un crecimiento del 26% principalmente impulsado por la gran demanda dentro del sector energético, también ha crecido la producción de tuberías, donde en el año 2010 represento el 43% y dentro de las importaciones del país reflejo el 35% teniendo la mayor demanda en la tubería con diámetro superior a 400 mm [2, p. 17].

Para el 2016 en Colombia se encontraban 8.181 empresas aproximadamente dedicadas a la metalmecánica, encontrando 1.516 pequeñas, 363 medianas y 97 grandes que constituían este sector distribuidas en tres eslabones: proveeduría, transformación y comercialización; de las cuales el 24.5% equivalente a 2.006 empresas se concentran en la transformación y dentro de este porcentaje de participación el 6.44% son de productos estructurales[3]. En el año 2020 el sector metalmecánico se ubicó en el país como uno de los más potentes, productivos y con gran estabilidad[4]. Para esta actividad económica se identifican diversas problemáticas como la adopción de normas técnicas, los elevados costos en la materia prima y la implementación de tecnologías en el proceso de diseño [5]. Para las actividades relacionadas con diseño es común el uso del software CAD lo cual es una manera óptima de analizar un producto o de crear un modelo del comportamiento para un proyecto incluso antes de su fabricación, donde se puede realizar simulaciones dinámicas presentando resultados y dando soluciones optimas según el tipo de aplicación, inclusive evitando la fabricación de prototipos para obtener resultados [6].

La industria CAD ha evolucionado tanto que podrá encontrar un software diferente para cada situación el cual le permitirá automatizar el diseño y así mantener la competitividad [7, p. 124]. De la misma forma se ha creado la necesidad de manejar e implementar la tecnología dentro de la industria con sentido estratégico, esta gestión tecnológica es el proceso en el cual las empresas hacen el uso más eficiente de la tecnología adquirida propiamente o subcontratada con terceros incorporándola a sus nuevos productos [8]. Con la importancia que tiene la industria metalmecánica en la economía del país, la incorporación de la tecnología en el proceso de diseño y el crecimiento de las plantas de producción, pocas empresas tienen a su disposición el presupuesto para adquirir las licencias del software CAD y tener dentro de su nómina el personal capacitado para realizar las funciones de proyectista ya que no interviene directamente con su proceso manufacturero. Por esto deciden subcontratar dichos trabajos disminuyendo sus costos

respecto a licencias, equipos y mano de obra, mejorando la gestión en sus proyectos de ampliación.

1.2 Justificación

La ingeniería dentro del sector metalmecánico ha implementado nuevas maneras para que el crecimiento de la industria tome cuerpo con la implantación de tecnologías como el diseño de nuevos productos con la ayuda de un computador (CAD diseño asistido por computador)[9].

El servicio que se propone prestar dentro de este plan de negocios surge ya que muchas compañías no cuentan con el personal calificado para realizar los trazados y proyecciones adecuadas en sus proyectos de ampliación o carecen de las licencias para los distintos programas CAD. Ya que esta es una herramienta la cual permite desarrollar sistemas virtuales, disminuyendo tiempos en la etapa de diseño, aumentando la seguridad en el funcionamiento de los proyectos y generando una mejor gestión en los proyectos [6].

Identificando las necesidades y problemas que tiene la industria para la incorporación de esta tecnología en su proceso, se propone realizar un plan de negocios para la creación de una empresa que preste servicios de ingeniería asistida por computador la cual prestara el servicio de proyectista tanto las medianas y pequeñas empresas dedicadas a montajes industriales, como en la industria manufacturera generando un impacto económico y dando valor agregado al área de ingeniería.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar un plan de negocio para la creación de una empresa de servicios de ingeniería asistida por computador, enfocada hacia la proyección de tuberías para vapor en la industria manufacturera.

1.3.2 Objetivos específicos

- Demostrar mediante un estudio de mercado, la viabilidad para la creación de una empresa de servicios de ingeniería asistida por computador enfocada hacia la proyección de tuberías para vapor.
- Determinar mediante un estudio técnico el método, proceso y mejor alternativa para prestar el servicio de ingeniería asistida por computador enfocada a la proyección de tuberías para vapor.
- Establecer un orden administrativo y legal dentro de la empresa que responda a las expectativas del proyecto.
- Definir la factibilidad para la creación de una empresa dedicada a prestar servicios de ingeniería asistida por computador enfocada proyección de tuberías para vapor; mediante el estudio, análisis y evaluación financiera del proyecto.

1.4 Alcance

El alcance de este proyecto es estudiar la viabilidad para la creación de una empresa dedicada a prestar servicios de ingeniería asistida por computador enfocada hacia la proyección de tuberías para vapor, para el desarrollo se plantea inicialmente hacer una consulta y revisión de los estudios previos. Teniendo en cuenta la información recolectada en la primera medida, se procede con la primera etapa del proyecto la cual es un estudio de mercado donde por medio de una encuesta se determinará la demanda para esta empresa. La segunda etapa consiste en un estudio técnico para determinar la mejor ubicación de la empresa, el tamaño, los equipos, la tecnología requerida y la mano de obra operativa.

Concluidas las dos primeras etapas se procede a realizar el análisis administrativo y legal de la empresa donde se definirá la razón social, eslogan, organigrama, funciones de los colaboradores y se planteará el proceso para la constitución de la empresa. Por último, se encuentra el estudio y evaluación financiera, en este capítulo se determinará la viabilidad de la empresa mediante indicadores financieros como la TIR, el VPN y el balance beneficio costo.

1.5 Marco referencial

1.5.1 Marco conceptual

Este proyecto tiene como propósito realizar un plan de negocios para la creación de una empresa de servicios de ingeniería asistida por computador, la cual se enfocará hacia la proyección de tuberías para vapor. Por tal motivo se focaliza en definir los conceptos que desarrollan dicha investigación; estas definiciones entrelazan el diseño mecánico, el diseño asistido por computador, los programas o herramientas con los que se pueden llevar a cabo y los estudios necesarios para el desarrollo del documento.

1.5.1.1 Diseño

El diseño es el proceso en el cual se conciben ideas mentalmente para poder comunicarlas a otras personas de manera fácil [10 p. 40]. Dentro de la ingeniería se conoce como el proceso del cual surgen diferentes ideas para dar solución a un problema, en el que se utilizan diferentes recursos, conocimientos y algunos productos existentes con el fin de resolver un problema. Este se puede dividir en diseño de productos y diseño de sistemas o procesos, en el proceso de diseño se aplican los

principios de ingeniería basándose en las restricciones presupuestales, legales y sociales teniendo en cuenta la funcionalidad del diseño, la necesidad del cliente, los materiales a utilizar, el tiempo, etc. [6].

Dentro del diseño mecánico encontramos el diseño de tuberías el cual es una de las partes fundamentales en los proyectos de ingeniería ya que con este se pueden desarrollar proyectos más eficientes en los cuales se pueden transportar fluidos y gases de manera segura, se optimiza el espacio, se facilita la construcción, mejora la accesibilidad para mantenimiento y aumenta el rendimiento en general [11]. Ayudándose con un software CAD se puede estudiar la posición y sujeción de tuberías, se permite ir dibujando interactivamente el trazado de la red; una vez terminado el modelo se puede realizar la simulación de su funcionamiento realizando cada uno de los cálculos necesarios [6].

1.5.1.2 Diseño asistido por computador (CAD)

El CAD (Computer Aided Design) es una técnica de análisis el cual parte de crear un modelo del comportamiento para un producto inclusive antes de que se haya fabricado [6]. Este hace referencia al uso de software el cual apoya el diseño trabajando con los ingenieros ayudándoles en la creación, análisis y modificaciones de cada uno de los diseños [11]. Estas herramientas se encuentran divididas en programas para dibujo en 2D y de modelos en 3D, donde los dibujos en 2D se basan en geometrías hechas de puntos, líneas y círculos y el modelo 3D añaden las superficies y sólidos [12, p.19].

1.5.1.3 Modelado 3D

Es la manera gráfica en la cual se representan las ideas, palabras y formas mediante textos o imágenes, los profesionales utilizan los modelos para visualizar, comunicar, predecir y controlar sus diseños. Estos se clasifican en modelo descriptivo con el cual se presenta la idea, producto o proceso de una manera reconocible como el modelo 3D de una pieza mecánica; y modelo predictivo que se emplea para conocer y pronosticar el desempeño de aquellas ideas ya plasmadas [10,p. 33].

1.5.1.4 Herramientas para la proyección de tuberías

- **AutoCAD Plant 3D:** Es un software el cual permite la creación y edición de modelos de plantas en 3D gracias a sus funciones paramétricas de creación de equipos, bibliotecas de acero para construcciones y modelos 3D de tuberías utilizando las especificaciones técnicas de los catálogos del sector; elaboración de P&ID, extracción de las vistas ortogonales y creación automática de los isométricos de tuberías según las normas del proyecto desde el modelo 3D [13].

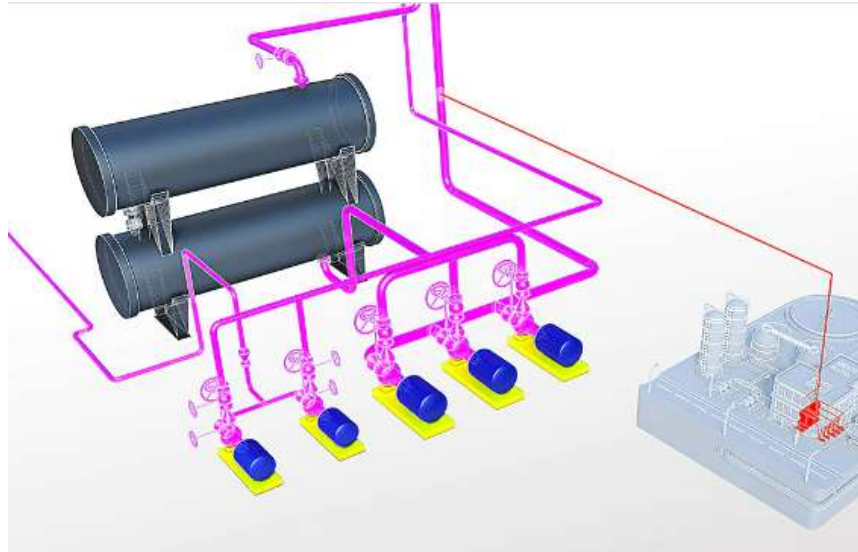


Ilustración 1: Planta diseñada mediante el conjunto de herramientas Plant 3D.

Fuente: [13]

- **SOLIDWORKS Routing:** Es un complemento de las licencias Premium de SOLIDWORKS el cual permite automatizar el enrutamiento de tuberías, esta aplicación proporciona diferentes ventajas sobre otras aplicaciones o métodos para el desarrollo de los proyectos, una de estas es que gracias a la automatización de los pasos se puede agilizar los diseños y modelados para lograr un acabado más óptimo proporcionando un ahorro directo en los costos. Se trata de una herramienta muy útil para agilizar el proceso de desarrollo de los proyectos de tubería [14].

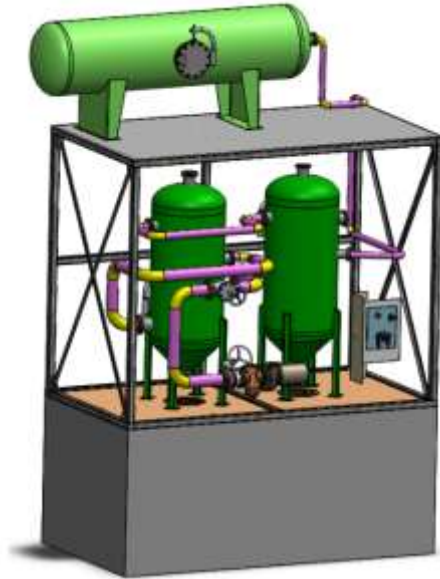


Ilustración 2 Ejemplo del complemento Routing de Solid Works
Fuente: [14]

1.5.2 Marco teórico

1.5.2.1 Plan de negocios

Es un documento escrito, claro y preciso el cual es el resultado de una planeación, sirve para encaminar un negocio mostrando los objetivos que se pretenden conseguir hasta cada una de las acciones que deben realizar para alcanzarlos, debe convencer a un posible inversionista de la oportunidad de invertir. Un plan de negocios sirve para comprender el entorno, definir oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades [15, p.33]. Debe ser la guía para la puesta en marcha de la empresa nueva o para hacer crecer un negocio que ya existe, donde su objetivo es trazar el mapa el cual llevara al éxito de la compañía dentro de su actividad productiva [16].

1.5.2.2 Estudio técnico

Este estudio permite analizar las diferentes opciones para que durante la producción se optimice el uso de todos los recursos disponibles para que sea más eficiente la operación o el proyecto. Provee la información necesaria para saber el monto de las inversiones y de los costos para la operación; en particular dentro del estudio técnico se determinan todos los requerimientos y el monto de la inversión correspondiente [17, p.25].

1.5.2.3 Estudio de mercado

Es uno de los factores más críticos en la evaluación de proyectos ya que en este estudio se define tanto la demanda, como los ingresos de operación y costos e inversiones que están implícitos. Algunos costos de operación también pueden verse cuando se prevé la estrategia comercial a utilizar dentro del proyecto [17, p.26]. Dentro del estudio de mercado se observan todas las características que se relacionan directamente al plan de negocios como lo son: el precio, consumidor, la competencia y los canales de distribución [18].

1.5.2.4 Estudio financiero

El estudio financiero de un proyecto es importante ya que con este se puede determinar los recursos económicos necesarios para la implementación del proyecto, los costos totales, la inversión inicial, el tipo de financiación, la proyección de estados financieros, calcular la rentabilidad y factibilidad del plan de negocios [17].

1.5.3 Estado del arte

Dentro de los estudios realizados existen planes de negocios los cuales sirven como una guía para este proyecto dando diversas metodologías para realizar los estudios necesarios lograr realizar este plan de negocios. Estas investigaciones son realizadas a nivel nacional (Colombia), obteniendo así un amplio panorama para lo que se quiere obtener dentro de esta investigación. Iniciando por el PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA “HERRAMIENTAS Y DISEÑOS M&D LTDA” Este estudio fue realizado en la universidad Santo Tomas de la sede de Bogotá en el año 2016, tuvo como fin desarrollar la creación de una empresa que integra conocimientos y habilidades en la gestión de proyectos, dedicada al diseño, fabricación y comercialización de herramientas de corte. Para el cual se puede destacar el estudio de mercado realizado por el método de Fuerzas Porter, como resultado de este estudio de mercados un 74% de la población encuestada presenta interés en sus productos [19].

Otro estudio realizado en la universidad Santo Tomas de Bogotá en el año 2015 es la elaboración de un plan de negocio para creación de una empresa de diseño y producción de maquinaria en el sector agropecuario colombiano el cual quiere implementar un plan de desarrollo socio económico que se enfoca a las pequeñas asociaciones de productores de fruta de palma sembradas en Colombia el cual quiere en 2025 satisfacer la oferta interna de aceite crudo de palma siendo este la materia prima en la producción de Biodiesel, alimentos o productos farmacéuticos [20].

Así como estudios realizados también podemos analizar unas de las empresas más representativas y con más trayectoria a nivel nacional dedicadas al diseño asistido por computador estas son:

IAC es Una de las empresas más representativas que se dedican al diseño asistido por computador en Colombia, está ubicada en la ciudad de Medellín y tiene sus inicios en el año 1996. Desde entonces ha trabajado de la mano con las industrias de la construcción y manufactura, apoyando la transformación de los modelos de negocio a través de los procesos teniendo como eje la implementación de los procesos BIM (Modelado de información para la construcción). Esta empresa tiene servicios de modelado y coordinación 3D realizando modelos BIM donde combinan las diferentes disciplinas teniendo como base la planeación y los controles de obra en términos de tiempo y dinero. Obteniendo grandes beneficios en el desarrollo de sus proyectos donde se aumenta la rentabilidad, disminuye los costos en el proceso de modelado y coordinación, reduce los niveles de incertidumbre del proyecto y por ultimo presenta sus modelos 3D libres de interferencias [21].

MEGACAD empresa ubicada en la ciudad de Cali Colombia, dedicada a la ingeniería asistida por computador donde son consultores e integradores de los diferentes softwares especializados para la industria en general. Cuentan con el personal calificado en software CAD para el desarrollo de proyectos, donde abarcan desde la ingeniería básica hasta la ingeniería de detalle. Dentro de sus servicios se encuentra la ingeniería de diseño de plantas iniciando desde los diagramas P&ID, la ingeniería de detalle, el diseño de instrumentación y control hasta los análisis de flexibilidad para los trazados de tubería. Otro servicio que ofrece esta compañía es el suministro de dibujantes, proyectistas, modeladores e ingenieros [22].

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Definición del servicio.

Las tuberías son el medio de transporte de la energía calorífica que contiene el vapor desde el lugar de la generación que usualmente puede ser una caldera en la industria manufacturera, hasta el equipo donde se requiere; distribuidas en tuberías principales las cuales son de mayor diámetro y transportan este fluido en dirección del lugar que será utilizado y van conectadas a las tuberías secundarias o de menor diámetro que derivan las principales y transportan el vapor hasta el equipo que necesita esta energía[23]. Las tuberías junto a sus accesorios constituyen la red de vapor, sin embargo, debido a las características de este fluido y el cambio de fase que presenta por la variación de la temperatura y la presión se deben utilizar adicionalmente diversos elementos demasiado específicos dentro del recorrido para garantizar la mejor calidad al momento de llegar a los equipos [24].

El objetivo de este plan de negocios es prestar el servicio de proyección de las líneas de tubería para vapor dentro de la industria manufacturera. Para lo cual el ingeniero realizará la visita a planta donde recogerá toda la información de las necesidades del cliente, realizando el levantamiento de planos. Con base en esto se procederá a realizar el modelo 3D en un software CAD de la tubería con cada uno de sus elementos y accesorios adecuados para el recorrido, entregando así los isométricos y listados de materiales para iniciar el proceso de fabricación.

2.2 Zona de influencia.

La zona de influencia a estudiar dentro de este plan de negocios es la sabana centro de Cundinamarca, ya que según el DANE la industria manufacturera en el departamento de tiene un 11.2% de participación dentro del PIB donde es la segunda actividad con mayor representación después de la ganadería, el peso que ha adquirido esta industria en el departamento se da debido al traslado de la industria hacia los municipios de la sabana durante los últimos años. Esta provincia durante el año 2015 contaba con el 6% de la industria manufacturera del departamento como se aprecia en la figura 3 [25].

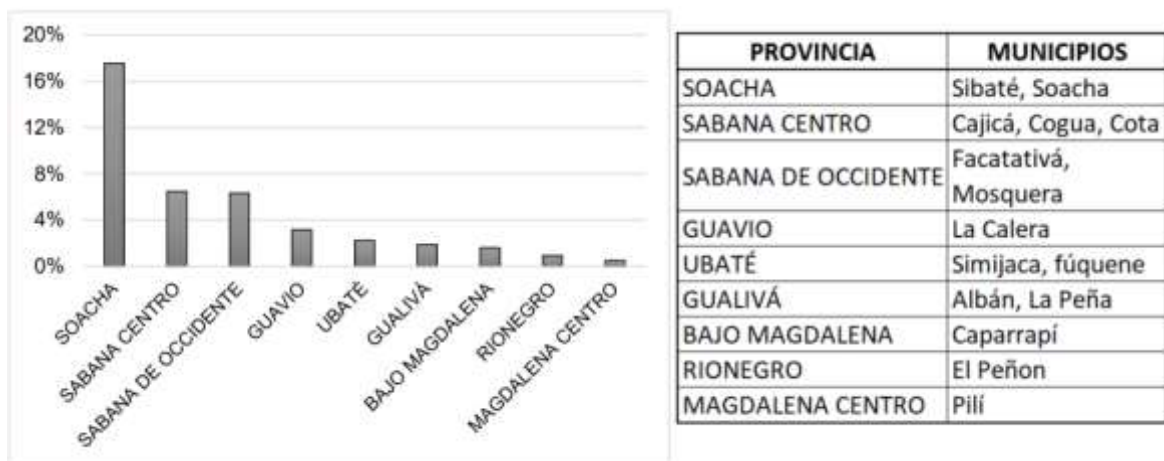


Ilustración 3 Industria manufacturera en el ámbito provincial para el año 2015
Fuente [25]

Dentro del plan logístico del departamento se distingue que las provincias que colindan con la ciudad de Bogotá (Soacha, sabana centro, sabana occidente) tienen el mayor índice de actividad dentro del sector industrial [25]. La sabana norte cuenta con 11 municipios y tiene una ubicación estratégica ya que conecta con el norte de Bogotá y concentra el 18,7% de los habitantes del departamento [26]. Su tendencia es la industria, la construcción y servicios, agrícolas, pecuarios, turismo y la minería. Manteniendo así la industria manufacturera el porcentaje de participación dentro del periodo del 2013 al 2015 [25].

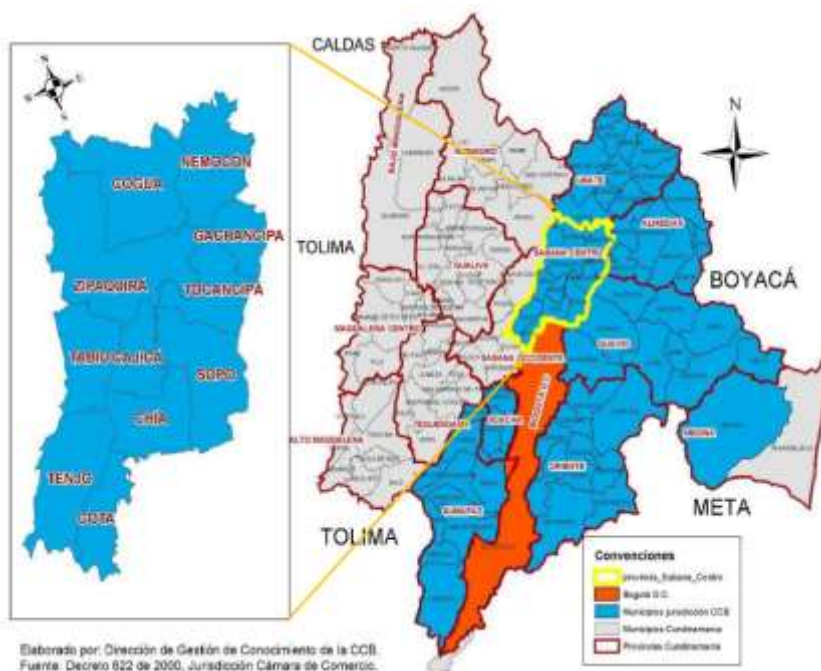


Ilustración 4 Provincia centro de Cundinamarca
Fuente: [26]

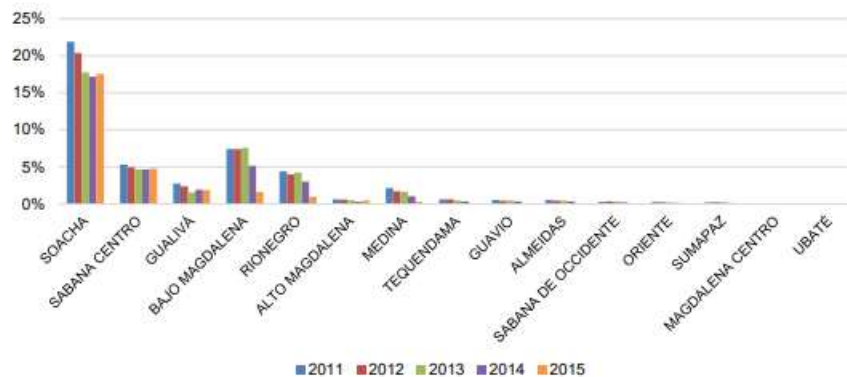


Ilustración 5 Porcentaje de participación de la industria manufacturera por provincia (2011-2015)
Fuente: [25]

Según el DANE el crecimiento de la industria en la sabana noreste de Cundinamarca se debe al traslado de las empresas de la ciudad de Bogotá en especial hacia la sabana noreste de Cundinamarca [25].

2.3 Perfil del consumidor.

El vapor por sus condiciones para transferir calor de manera controlada a los procesos de producción, sus bajos costos de instalación y operación es usado en un amplio rango de industrias. Ya que con su amplia gama de aplicaciones donde se puede utilizar hacen que sea uno de los servicios más utilizados dentro de la industria manufacturera como por ejemplo en los procesos calentados por vapor en fábricas y plantas de producción [27].

Este servicio utiliza la tubería como su medio de transporte gracias a la caída de presión que tiene por la distancia desde el suministro hasta su llegada a los equipos [27]. Debido a esto el servicio de proyección de tuberías de vapor se dirige a toda aquella industria manufacturera que en sus instalaciones tenga implementado sistemas de vapor o que en sus proyectos de crecimiento tengan la inclusión o ampliación de redes de este servicio. Así como las empresas dedicadas a montajes industriales que cuentan en sus servicios con la fabricación e instalación de estos sistemas de tubería dentro de la industria, perfilándolos como posibles consumidores.

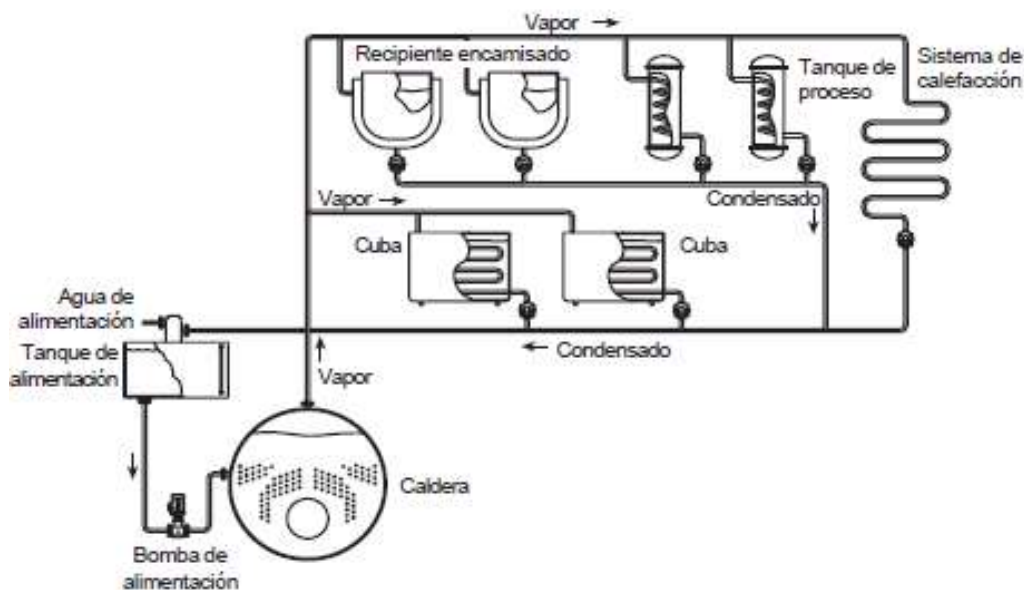


Ilustración 6 Ciclo de vapor
Fuente: [23]

Este fluido dentro de los procesos industriales comúnmente es usado para calentar productos, limpieza en la producción de alimentos o como medio de impulso para la generación de energía, pero su rama de servicios es más amplia por esto encontramos las siguientes aplicaciones las cuales son típicas que se encuentran en el sector industrial [27]:

2.3.1 Vapor para calentamiento.

El vapor para calentamiento se usa dentro de la industria procesadora de alimentos, plantas químicas y refinerías como fuente de calentamiento para suministrar calor a otros fluidos mediante diferentes equipos como intercambiadores de calor, reactores, marmitas, y otros diferentes equipos usados en el intercambio de vapor. Se pueden encontrar equipos sistemas de calentamiento con presión positiva y sistemas con presión negativa [27].

2.3.2 Vapor para impulso o movimiento.

Dentro de la industria de la generación de energía el vapor es utilizado para propulsión o fuerza motriz por ejemplo en las turbinas de vapor, el cual es un equipo muy usado en la generación de electricidad. También es usado para generar movimiento a compresores movidos por turbinas o a bombas [27].

2.3.3 Vapor como fluido motriz.

Comúnmente utilizado en la industria química con eyectores de vapor en las columnas de destilación donde crea un vacío dentro del proceso para así seleccionar y purificar los flujos que están presentes dentro de su proceso, Igualmente este dispositivo es usado para remover el aire de los condensadores de superficie [27].

2.3.4 Vapor para limpieza.

El vapor por ser un fluido estéril es muy utilizado en los procesos alimenticios, producción de bebidas y lo implementan en los hospitales para la esterilización de productos [28]. Así pues, el vapor es usado dentro de las calderas de carbón o petróleo como combustible para limpiar las paredes de los equipos mediante sopladores de hollín [27].

2.3.5 Vapor para hidratación.

En la industria de producción de papel el vapor se usa para hidratar el proceso de fabricación para que los rollos no sufran rupturas al mismo tiempo se transfiere calor al sistema, otro ejemplo común se da en la producción de comida para animales utilizando un método similar a la producción de papel [27].

2.3.6 Vapor usado en la humidificación

La industria HVAC (Heating, calefacción; Ventilating, ventilación; Air conditioned, aire acondicionado) utiliza el vapor para poder manejar ambientes proporcionando humedad en instalaciones de preservación, control de infecciones o para el confort interno dentro de instalaciones [27].

2.4 Análisis del sector.

Dentro de las grandes industrias manufactureras del departamento de Cundinamarca la producción de alimentos, bebidas y tabacos ocupa el 49.6% y la refinación de petróleo, caucho, químicos y plástico el 30.3% de la participación total, donde Tocancipá y cota que están incluidos dentro de la sabana norte de Cundinamarca y están ubicados dentro de los municipios con mayor uso de suelos en actividades industriales del departamento [25]. Todas estas actividades comerciales mencionadas tienen dentro de sus procesos el uso efectivo de vapor para la fabricación de sus productos.

Con la industria 4.0 los usos de herramientas de simulación se están implementando en las cadenas de producción iniciando en el diseño, hasta toda la simulación de operaciones, utilizando el software de modelado 3D en el desarrollo de la ingeniería digital, donde representan virtualmente los productos y sus procesos para optimizar el uso de los recursos en la producción, identificando con anticipación todos aquellos posibles problemas y dando solución antes de fabricarlos [29]. De este modo la industria

aprovecha las oportunidades y capacidades que ofrecen los proveedores de ingeniería trabajando con plataformas de software CAD compartidas por red y así decidir que se puede realizar con cada una de las empresas externas según su capacidad libre en el momento, a esto se le denomina cadena de suministro inteligente [30].

2.4.1 Fuerzas de Porter.

Las cinco fuerzas competitivas que le dan la estrategia según Porter [31]:

“Tomar conciencia de estas cinco fuerzas puede ayudar a una empresa a comprender la estructura del sector en el cual compite y elaborar una posición que sea más rentable y menos vulnerable a los ataques”.

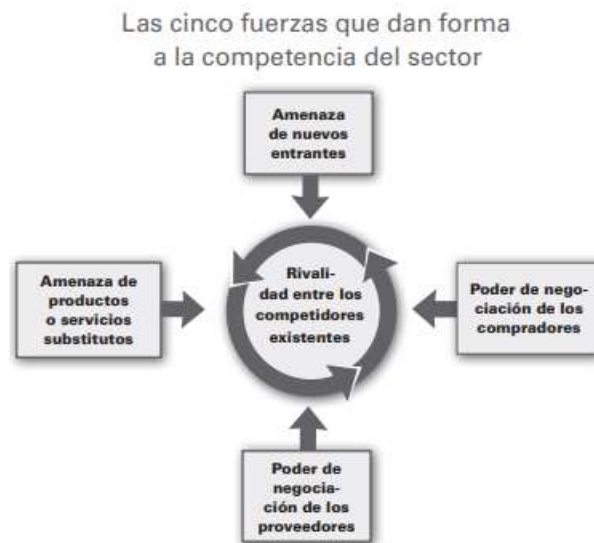


Ilustración 7 Las cinco fuerzas de porter.
Fuente: [23]

2.4.1.1 Amenaza de nuevos entrantes

Los nuevos entrantes proponen capacidades nuevas con el ánimo de poder participar dentro del mercado o del sector, esto tiene un impacto sobre los precios ya establecidos, los costos de producción y la inversión que se necesita para poder competir [31].

En el sector de la proyección de tuberías para vapor dentro de la industria manufacturera, se detecta una barrera para la entrada de nuevos competidores, es el capital a invertir para costear tanto los equipos óptimos, como para la adquirir la licencia del software de diseño 3D. El recurso humano, técnico y profesional capacitado que brinde un servicio profesional, de calidad y que cumpla todas las especificaciones y requerimientos del

cliente. Así como la ubicación estratégica dentro del sector para poder prestar los servicios “in house” sin la necesidad de elevar el costo final del servicio, o afectar los tiempos de trabajo debido a largos desplazamientos desde el lugar de residencia hasta el cliente final.

2.4.1.2 Poder de negociación con los proveedores

Los grandes proveedores siempre tienen una gran parte del valor para sí mismos donde cobran precios más altos, dependiendo de la calidad, los servicios que prestan o los productos que venden, toda empresa debe tener un amplio grupo de proveedores y debe mantener un margen de ganancia estipulado ya que si es muy amplio motiva al proveedor a unirse al mercado [31].

La negociación en este sector se debe dar con los proveedores de las licencias, quienes deben ser la representación en el país de la marca a adquirir ya sea con AutoCAD o Solid Works, pues al realizarse la compra con un tercero incrementa el valor anual de cada una de las licencias. Otro tipo de proveedor es el que suministra las herramientas tecnológicas y equipos de cómputo, gracias a la ubicación de la sabana norte de Cundinamarca es fácil la movilidad hasta la capital del país donde se encuentran los grandes proveedores de tecnología y no aumenta su precio. Por último, el proveedor de las herramientas de medición este debe ser un ente certificado y puede realizarse la compra vía internet por ser de bajo costo.

2.4.1.3 Poder de negociación con los compradores

Los compradores son el lado inverso de los proveedores, quienes logran bajar los precios exigiendo mejor calidad del producto o servicio, son quienes comparan cada una de las empresas del sector haciendo disminuir la rentabilidad para la empresa, pueden comprar en grandes volúmenes y pueden amenazar con convertirse en fabricantes del producto o servicio y así generar menor gasto en ellos, mayor utilidad a los proveedores y sacando del mercado la empresa [31].

Los compradores del servicio de proyección de tuberías para vapor son las industrias manufactureras dedicadas a la producción de alimentos, bebidas, fabricación de papel, la cogeneración o generación de energía, entre otras. Quienes en su etapa de producción dependen del suministro de este fluido y tienen en sus proyectos la ampliación del sistema de vapor o la incorporación de nuevas líneas, entendiendo que en su proceso no es indispensable el uso del software de diseño no compran la licencia completa ni cuentan con el personal capacitado para su correcto uso. Se debe mantener un precio considerable el cual sea accesible para el cliente y rentable para la empresa, si se excede este valor el cliente puede comprar directamente los bienes a los proveedores y realizar internamente el servicio que se pretende prestar.

2.4.1.4 Amenaza de productos o servicios sustitutos

Los productos o servicios sustitutos son aquellos que pueden llegar a cumplir una función igual o similar a la que presta un sector. Puede ser atractivo para el comprador cuando presenta un precio bajo y buen desempeño frente al ofrecido [31].

Un sustituto para este negocio se da en el momento que la empresa metalmecánica quienes por ganarse la licitación para fabricar el proyecto incluyen dentro de sus costos todo lo relacionado con la proyección de la tubería para vapor, sin embargo este método no tiene la posibilidad de corregir posibles errores antes de ser fabricada la red de vapor, el comprador puede ahorrar el gasto que genera el proyectista pero puede asumir sobrecostos por errores en la estimación de materiales, por trazados de la red de tubería ya construida, no contemplar planos finales ni tener el modelo 3D dentro de sus archivos.

2.4.1.5 Rivalidad entre competidores

La rivalidad entre competidores es factible que se dé cuando los productos o servicios son muy similares y el cliente no encuentra un valor alto por el cambio entre las empresas prestadoras de este servicio, esta rivalidad puede causar un impacto positivo en los competidores cuando cada uno de ellos se interesa por cumplir las necesidades del cliente ofreciendo productos diferentes, variedad en servicios y marcas [31].

En este sector la rivalidad entre competidores existentes está dada por la disminución de precios para prestar un servicio similar o hasta el mismo servicio, afectando la utilidad del negocio. Otro punto importante es la actualización del software de diseño, con el tiempo las herramientas para realizar este trabajo se están actualizando, siendo cada vez más autónomas y acertadas respecto a los entregables que se ofrecen dentro del servicio, la ventaja se obtiene con la capacidad de migrar, capacitarse y actualizarse según la demanda del servicio lo indique.

2.5 Análisis de la competencia

En el análisis de la competencia, inicialmente se realizó la consulta para establecer la actividad comercial a la que se dedican las empresas a analizar, encontrando con el código **CIUU 7112 Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica** [32], estudiamos esta actividad comercial porque dentro de ella encontramos actividades relacionadas con el análisis elaborado dentro de este proyecto y es la base para la investigación, como lo son:

- Prestación de servicios de ingeniería y servicios de dibujo de planos.
- Diseño de ingeniería y actividades de consultoría relativas a: maquinaria, procesos y plantas industriales.
- Elaboración y realización de proyectos de ingeniería mecánica.
- Elaboración de proyectos de ingeniería especializada en sistemas de acondicionamiento de aire, refrigeración, saneamiento, etcétera. [32].

Teniendo en cuenta la actividad comercial referente al código CIIU 7112, se realizó la búsqueda de empresas en la base de datos de la cámara de comercio de Bogotá donde deben contar con la misma actividad comercial y se encuentren ubicadas dentro de los 11 municipios de la sabana centro de Cundinamarca, con motivo de tener el número exacto de compañías dando como resultado un total de 283 empresas quienes tiene un sistema de organización por acciones simplificadas y se encuentran inscritas a la cámara de comercio de Bogotá [33].

Tabla 1 Información empresarial código CIIU 7112

SOLICITUD DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL A LA MEDIDA - CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA		
Estadística		
FILTRO		
MUNICIPIO	CAJICA, CHIA, COGUA, COTA, GACHANCIPA, NEMOCON, SOPO, TABIO, TENJO, TOCANCIPA, ZIPAQUIRA.	
ORGANIZACION	'Sociedad por Acciones Simplificada'	
CODIGO CIIU	M7112	
TAMAÑO	Microempresas, Pequeñas, Medianas, Grandes	
CAMARAS DE COMERCIO	BOGOTA	
	Organizacion_Juridica	
CIIU	Sociedad por Acciones Simplificada	Total General
M7112	283	283
Total General	283	283

Fuente: [33].

Respecto a las 283 empresas asociadas a la actividad comercial a analizar, se realizó una búsqueda en los principales directorios empresariales donde se encontraron pocas empresas dedicadas al diseño asistido por computador, también en el territorio colombiano tienen presencia compañías con amplia experiencia y se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 2 Principales competidores.

EMPRESA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
LARQIN SAS	- Empresa dedicada a la modelación y simulación de procesos mediante Dinámica de Fluidos Computacional (CFD). - Cuenta con un equipo multidisciplinario de ingeniería, diseño y consultoría enfocada en el desarrollo del negocio. - Sus servicios se enfocan hacia las soluciones de ingeniería en el tratamiento de aguas, muestreo automático de líquidos y sistemas de medición de fluidos. - Está ubicada en el municipio de Cajicá.	- Su equipo de diseño no es especializado en la proyección de tuberías. - El enfoque se dirige a la adquisición de bienes para proyectos. - Para vapor dentro de su catálogo ofrece únicamente sistemas de medición.
TECNINGENIERIA	- Empresa dedicada a la prestación de servicios de ingeniería en diseño y montaje de plantas industriales - Realiza la gerencia y ejecución de proyectos. - Cuenta con servicio de diseño y consultoría. - Tienen la capacidad de realizar montajes industriales. - Se encuentra ubicada en el municipio de Cota, Cundinamarca.	- Aunque cuente con servicio de diseño y consultoría, dentro de sus proyectos destacados en la página WEB, encontramos que su experiencia se dirige hacia el diseño eléctrico y de tuberías de interconexión entre tanques. - Su principal enfoque no es hacia el diseño y proyección de tuberías.
AMV	- Empresa creada para cubrir servicios a empresas de sectores residencial, industrial e institucional. - Cuenta con cobertura a nivel nacional e internacional. - Tienen sedes en las principales ciudades del país. - Utilizan metodologías de diseño BIM y 2D.	- La empresa se dedica al diseño de redes eléctricas y sistemas HVAC. - La empresa se fundó enfocada hacia el sector de la construcción e infraestructura. - Aunque tiene sedes en las principales ciudades del país, la sede más cercana a la sabana centro de Cundinamarca es la ubicada en la ciudad de Bogotá.

Cad 3D	- Empresa dedicada al diseño mecánico y modelado 3D de piezas. - Realiza diseño de partes y repuestos. - Ofrece servicios de ingeniería inversa. - Cuenta con impresión 3D. - Realiza consultoría en diseño dando asesorías a los diseños mecánicos. Cuentan con el servicio de simulación mediante CFD.	- El diseño mecánico que ofrece no está enfocado hacia líneas de tubería, procesos industriales o líneas de vapor. - Se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá.
Ingenio 3D	- Empresa con amplia experiencia en el sector de diseño asistido por computador. - Dentro de sus servicios están el modelado 3D, la elaboración de diagramas de flujo en 2D. - Realizan diseño de redes para tubería y distribuciones de planta en 3D. - Realizan la construcción y montaje de tuberías.	- Aunque esta empresa tenga amplia experiencia en el diseño asistido por computador y diseño, proyección y fabricación de líneas de tubería la su desventaja comercial es la ubicación en el centro de Bogotá, aunque es cerca a la sabana centro estos desplazamientos aumentan en el costo final del diseño y en el tiempo.
MEGA CAD	- Empresa colombiana dedicada al diseño asistido por computador. - Brinda servicios de consultoría y servicios de ingeniería integrando plataformas de diseño asistido por computador CAD y sistemas CAE (ingeniería asistida por computador) - Ofrece los servicios de ingeniería en el diseño de plantas desde la ingeniera básica hasta los análisis de flexibilidad. - Cuenta con el servicio de dibujantes, proyectistas, modeladores e ingenieros.	Empresa ubicada en la ciudad de Cali del departamento del valle de cauca.

Fuente: Autor con información de páginas web de las empresas.

2.6 Demanda histórica.

Desde la década de 1980 se inició la comercialización del software CAD, donde se pretendía llegar a todos los consumidores con un bajo costo. Aunque sus primeras versiones no fueron un éxito con el pasar de los años y sus mejoras con cada actualización de sus versiones convirtieron a AutoCAD como un software por excelencia que hasta el día de hoy aún se sigue usando; a partir de ese momento los computadores fueron presentado mejoras en sus prestaciones para dar a estos programas mayor realismo e interactividad logrando ser de uso habitual y de conocimiento imprescindible para los ingenieros, dando la capacidad de presentar información de diferentes especialidades en un solo programa [34].

Las bases de datos estadísticas de Colombia no cuentan con un análisis enfocado a las empresas dedicadas a prestar servicios de diseño asistido por computador, ni mediciones estadísticas referentes al tema debido a que se considera aún un mercado que se encuentra en su desarrollo inicial [35]. Para continuar con el análisis de la demanda histórica se dirige el estudio hacia el crecimiento de la industria manufacturera en el país ya que es el sector donde más aplicaciones tiene la transferencia de energía por medio del vapor. La ANDI en su encuesta de opinión industrial conjunta presenta los resultados del crecimiento de la industria año tras año.

- Año 2019 Colombia no tuvo el crecimiento esperado en la industria manufacturera y fue considerado mediocre dado que su crecimiento en el PIB fue inferior al crecimiento de la economía presentando un 1.6% respecto al 3.3% de la economía, fenómeno que se venía presentando desde el año 2005 donde se presentó un rezago del crecimiento industrial frente a la economía nacional [36].
- En 2020 la industria manufacturera reflejo una situación difícil debido al impacto ocasionado por el Covid-19, el cual genero un porcentaje negativo en la producción de la industria respecto al año inmediatamente anterior, dando como resultado un -12.5%. Esto afectando tanto producción como ventas del sector [37].
- Durante el 2021, según el presidente de la ANDI Bruce Mac Master la reactivación de la economía del país estaba avanzando para recuperar empleos y empresas afectadas por la pandemia; en efecto el aumento de la producción manufacturera fue del 15.3% durante este año, y respecto a cada uno de los sectores de esta industrial la mayoría presenta porcentajes positivos en producción y ventas como lo muestra la figura 13 [38].
- Durante el año 2022 la producción manufacturera se desempeñó favorablemente respecto al año 2021 dando como resultado un crecimiento del 15.9% en los meses de enero a diciembre del año 2022, de igual manera la economía del país evidencio el buen desempeño con un crecimiento económico del 7.5% en el PIB según los datos entregados por el DANE [39].

ENCUESTA DE OPINIÓN INDUSTRIAL CONJUNTA CRECIMIENTO REAL		ANDI, ACOPLASTICOS, ANDIGRAF, ACICAM, CAMACOL Porcentajes de respuestas (*)	
ENERO - JUNIO 2021 ENERO - JUNIO 2020		  	
SECTOR	PRODUCCIÓN	VENTAS TOTALES	VENTAS NACIONALES
Alimentos	-7,1	-2,6	-3,1
Confección de prendas de vestir	45,2	10,9	29,3
Madera y sus productos	49,3	52,1	54,0
Refinación de petróleo, mezcla de combustibles y coquización	11,9	25,2	25,1
Sustancias y productos químicos	9,9	8,4	11,6
Farmaceúticos, sustancias químicas medicinales	10,1	13,6	21,3
Productos de caucho y de plástico	29,0	22,3	23,2
Productos minerales no metálicos	36,6	37,7	35,2
Productos metalúrgicos básicos	26,4	12,9	25,7
Básicas de hierro y acero	26,1	12,4	25,5
Productos elaborados de metal	35,8	33,7	32,5
Aparatos y equipo eléctrico	77,0	50,0	33,6
Vehículos automotores y sus motores	10,0	27,4	41,7
TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA	15,3	16,8	16,9

Ilustración 8 Crecimiento sectorizado de la industria año 2021
Fuente: [39].



Ilustración 9 Producción real de la industria.
Fuente: [39].

Dado que Cundinamarca incluyendo la ciudad de Bogotá conforman el 32% del PIB nacional, se puede evidenciar que está centralizado gran porcentaje de la economía del país en un solo departamento con una participación del 89% Bogotá y 11% Cundinamarca de este 32% en el año 2007 [25]. En conclusión, la industria manufacturera viene presentando un incremento en su producción desde el año 2020, este aumento influencia directamente en el mercado de equipos para producción de vapor como las calderas donde sus ventas incrementaron significativamente en el último trimestre del año 2020 según la coordinadora de mercadeo de la empresa Calderas Continental [40]. debido a lo anterior se concluye que las empresas manufactureras están incrementando su capacidad instalada adquiriendo nuevos equipos para sus procesos en los cuales tienen participación las redes de vapor.

2.7 Mercado potencial.

2.7.1 Población

Para delimitar la población y los proyectos que puede llevar a cabo la empresa que ofrece servicios de ingeniería asistida por computador, enfocada hacia la proyección de tuberías para vapor en la industria manufacturera; se deben tener en cuenta las empresas dedicadas al sector de la manufactura localizadas dentro de los 11 municipios de la sabana centro de Cundinamarca.

Para encontrar el número de empresas de este sector a las cuales se pretende prestar el servicio es necesario ingresar a las bases de datos de la cámara de comercio de Bogotá, donde en la actualidad están registradas 521 empresas que relacionan su actividad económica con el sector manufacturero, dentro de las actividades comerciales tenemos:

- C1030: Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal.
- C1040: Elaboración de productos lácteos.
- C1071: Elaboración y refinación de azúcar.
- C1082: Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería.
- C1090: Elaboración de alimentos preparados para animales.
- C1101: Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas.
- C1102: Elaboración de bebidas fermentadas no destiladas.
- C1103: Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas.
- C1104: Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y de otras aguas embotelladas.
- C1702: Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado); fabricación de envases, empaques y de embalajes de papel y cartón.
- C1789: Elaboración de otros productos alimenticios.

Dando como resultado dentro de las 521 Empresas donde 26 pequeñas, 32 medianas, 448 microempresas, 15 grandes [33].

2.7.2 Diseño de la encuesta.

Para realizar la recolección de datos que nos brindara la información necesaria en este análisis se llevara a cabo una encuesta a las empresas manufactureras de la sabana centro de Cundinamarca. Para esta encuesta se empleará un formato con 9 preguntas, donde se identificarán los principales procesos, proyectos, usos e intereses que manejan hoy en día estas compañías. Esta encuesta se lleva a cabo mediante llamadas telefónicas y/o correo electrónico donde se requiera.

Preguntas:

- La compañía utiliza vapor en sus procesos de producción.
- Cuentan con licencias de programas CAD.
- Si la respuesta 2 es SI que programas manejan.
- Cuentan con personal profesional para realizar el diseño de redes de vapor.
- Conocen los servicios de proyectista.
- Con que frecuencia han contratado el servicio de proyectista.
- Si la respuesta es nunca, como proyectan las rutas de las líneas de vapor dentro de la compañía.
- Dentro de los proyectos de ampliación de capacidad instalada se contempla la instalación de redes de vapor y condensado.
- Estarían interesados en contratar el servicio de proyectista para tuberías de vapor.

El formato de la encuesta se encuentra en el **Anexo 1**

2.7.3 Tamaño de la muestra.

Conociendo el tamaño de la población, se utiliza la siguiente fórmula para calcular el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Ilustración 10 Ecuación para calcular el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.

Fuente: [40]

Donde:

N: Tamaño de la población (521).

Z: Nivel de seguridad (90%).

p: Probabilidad de éxito. (5%)

q: Probabilidad de fracaso. (95%)

d: Precisión (error máximo admisible en términos de proporción). (7%)

$$n = \frac{521 \times 1.645^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.07^2 \times (521 - 1) + 1.645^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = \frac{66.97}{2.68}$$

$$n = 24.98$$

Se da como resultado un total de 25 encuestas a realizar dentro de los 11 municipios de la sabana centro de Cundinamarca, de las cuales 13 empresas accedieron a responder la encuesta para un total del 52% de la muestra, dentro de estas 13 empresas accedieron a responder ingenieros de las áreas de proyectos y mantenimiento de empresas representativas del sector de las cuales 4 empresas grandes y 9 empresas medianas.

2.7.4 Análisis de resultados.

El objetivo del desarrollo de la encuesta fue determinar qué porcentaje de la industria manufacturera de la sabana de Cundinamarca utiliza vapor dentro de sus procesos, así como identificar posibles clientes y software que usan dentro de estas para llevar a cabo sus actividades de diseño asistido por computador. A continuación, están los resultados obtenidos en la encuesta:

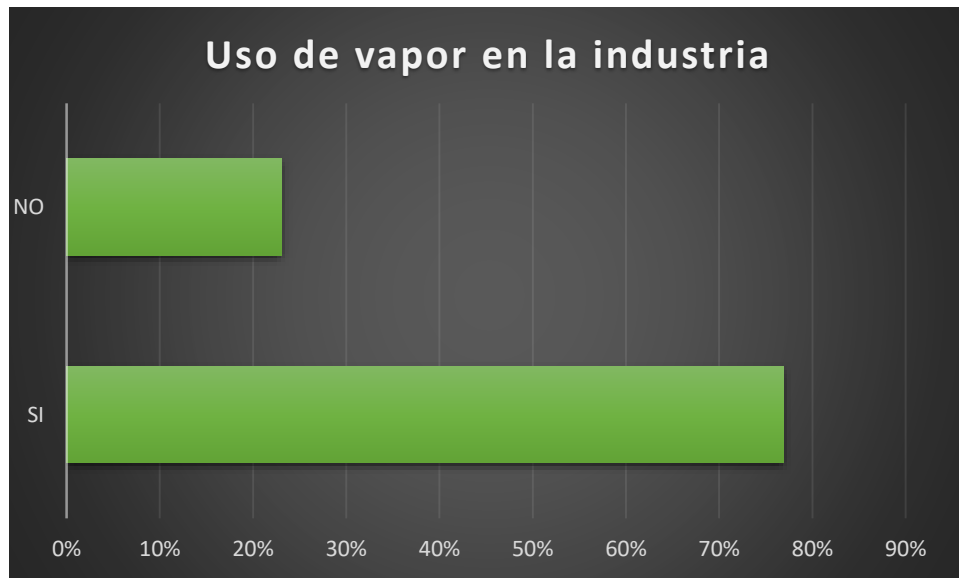


Ilustración 11 Porcentaje de uso de vapor en la industria manufacturera de la sabana centro de Cundinamarca
Fuente: [Autor].

De la encuesta aplicada al sector manufacturero de la sabana centro de Cundinamarca encontramos que el 77% de las empresas encuestadas usan vapor para sus procesos industriales y un 23% de la industria que no lo utiliza. Esto evidencia que es usado en la mayoría de las empresas como medio de transporte de energía calorífica, como humectación o fluido estéril para limpieza.

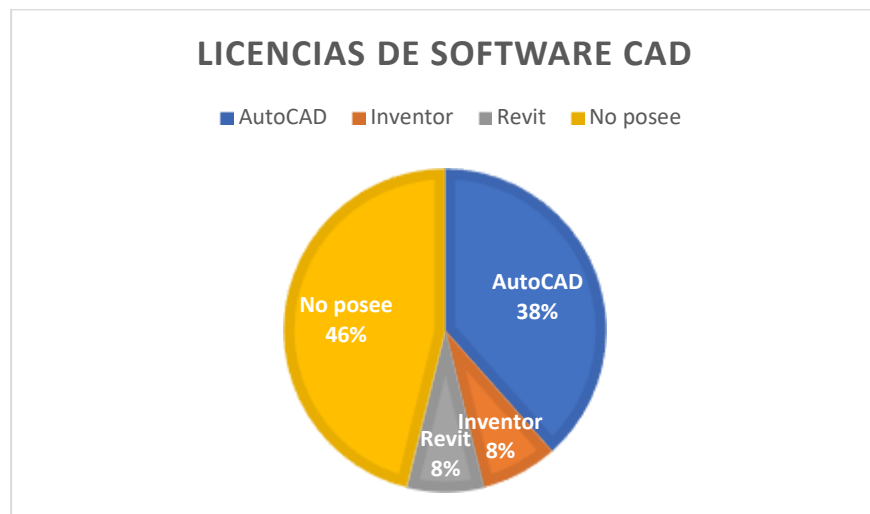


Ilustración 12 Porcentaje de licencias de software CAD
Fuente: [Autor].

El 54% de las empresas cuentan con al menos una licencia de software CAD, dentro de ellos el más popular es AutoCAD con un 38% de uso dentro de las empresas

encuestadas, también es importante indicar que los programas de diseño Revit e Inventor tienen presencia dentro del sector cada uno con un 8% de participación y por ultimo encontramos un 46% de las empresas que no cuentan con ningún tipo de licencia. Esto afirma lo plasmado en la demanda histórica, donde se menciona el AutoCAD como el software por excelencia que hasta el día de hoy se sigue usando [34]. De igual forma, el 40% de las empresas encuestadas cuentan con profesionales encargados de realizar el diseño de las redes de vapor de estas compañías.



Ilustración 13 Contratación de servicios de proyectista en la industria manufacturera.
Fuente: [Autor].

La contratación de los servicios de proyectista en las empresas del sector es muy baja, como se evidencia en la figura 17 el 78% de las empresas encuestadas nunca han contratado este tipo de servicios y el 22% lo han contratado de 1 a 3 veces en el año, esto es debido a varios factores que igualmente se analizaron en esta encuesta, donde se encontró que el 30% de la muestra encuestada no conoce los servicios que presta el proyectista y el 70% son los que conocen dichos servicios. Actualmente las empresas realizan delegan la proyección de tuberías con la siguiente distribución:

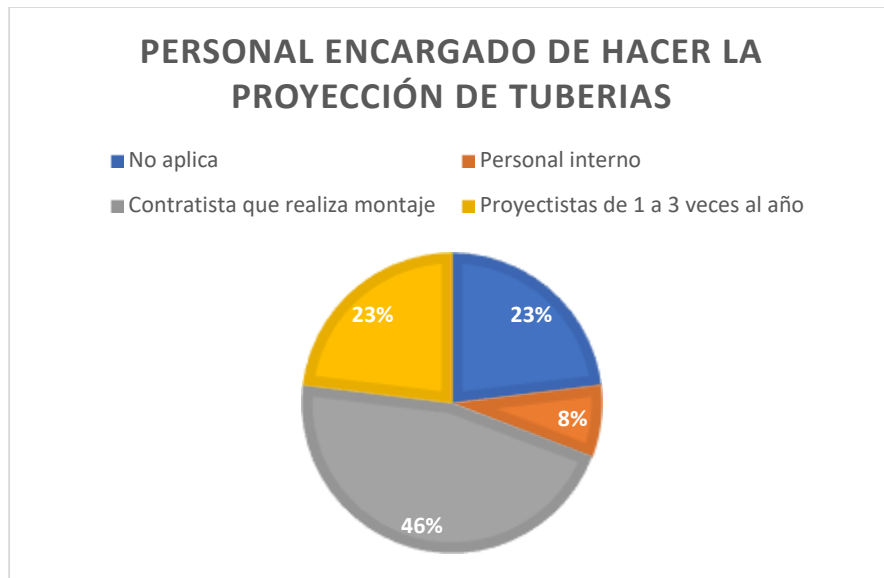


Ilustración 14 Quien realiza la proyección de tuberías para redes de vapor en la industria.
Fuente: [Autor].

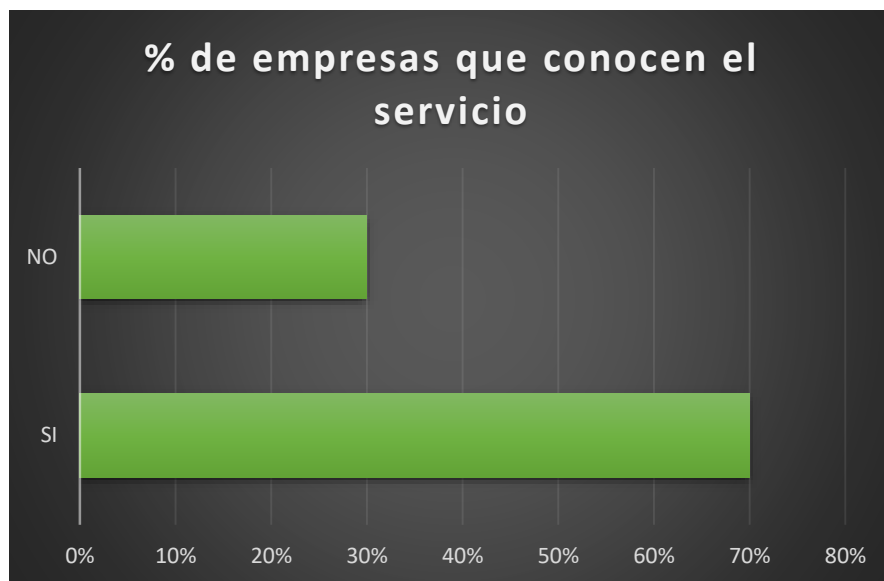


Ilustración 15 Porcentaje de empresas que conocen el servicio de proyectista de tubería.
Fuente: [Autor].

Para la proyección de tuberías de vapor el 46% de las empresas encuestadas dan al contratista la opción de definir el recorrido de estas, mientras que el 8% cuentan con personal interno debidamente capacitado para realizar estas funciones, el 23% que no

aplica son las empresas que no cuentan con vapor en sus procesos y el porcentaje restante son los servicios que las empresas han contratado.

El crecimiento de la industria manufacturera viene acompañado de la ampliación de su capacidad instalada. Por lo tanto, dentro de los proyectos de ampliación están presentes las instalaciones de redes de vapor y condensado en el 60% de las empresas encuestadas, mientras que el 40% no contempla su instalación. De la misma forma un 70% de estas compañías están interesadas en adquirir los servicios de proyectistas de tuberías para vapor así en sus proyectos de ampliación no estén contemplados los sistemas de vapor, cabe la posibilidad en un futuro ser contratados. En conclusión, el mismo porcentaje de empresas que no conocen el servicio de proyectista de tuberías para vapor es el mismo porcentaje de empresas que no tienen el interés de contactar dichos servicios.

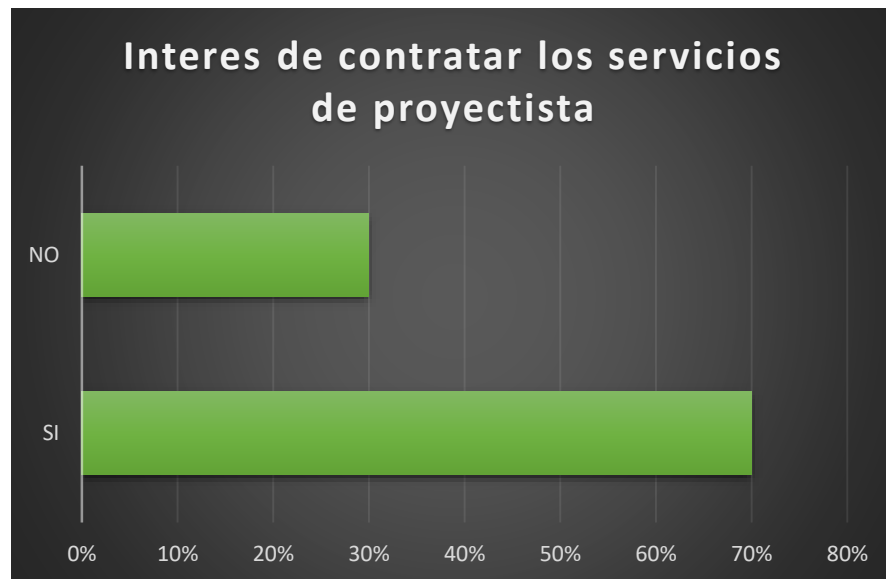


Ilustración 16 Interés de contratar servicios de proyectista de tuberías para vapor.
Fuente: [Autor].

2.8 Cálculo de la demanda proyectada.

Con los datos obtenidos en las encuestas realizadas, se obtuvieron los porcentajes promedio de las empresas que tienen contemplado ampliar su capacidad instalada incluyendo sistemas de vapor y condensado, de la misma manera se permitió establecer el porcentaje de empresas que estarían interesadas en adquirir el servicio de proyectista para tuberías de vapor con un valor estimado de 1 a 3 veces por año.

De acuerdo a este análisis se calcula la demanda potencial de la siguiente manera:

Tabla 3 Tamaño de mercado

VARIABLE	MAGNITUD
Empresas del sector	521
Empresas del sector que utilizan vapor	77%
Porcentaje de empresas interesadas en ampliar su capacidad instalada con redes de vapor	60%
Cantidad promedio de servicios al año por empresa	1
Total de servicios de proyectista al año	240

Fuente: [Autor].

Basado en la encuesta de la cantidad de servicios de proyectista para vapor adquiridos durante el año se observa que la tendencia de contratación se encuentra de 1 a 3 por año, dado esto se toma la decisión de escoger el número menor en cuanto a cantidad de servicios al año por empresa. En síntesis, el tamaño de mercado de 521 empresas manufactureras del sector nos da como resultado 240 servicios al año, ya que el 77% de las empresas tienen en sus instalaciones el uso de vapor y de este porcentaje únicamente el 60% contemplan como proyecto ampliar la capacidad instalada de las redes de vapor.

Para la calcular la demanda proyectada de este estudio partimos de que no se cuenta con estadísticas previas para conocer el monto ni el comportamiento de la demanda, por lo cual el estudio realizado es el único medio para obtener los datos [41, P39]. Estos datos se encuentran en el cálculo del Tamaño de mercado tabla 3.

Debido a lo previamente expuesto, se calcula la demanda proyectada en relación a la temporalidad, la cual se basa en una demanda continua que esta durante largos periodos de tiempo y estará en aumento mientras crezca la población [41, P39]. Con base en esto se calcula el porcentaje de empresas que están interesadas en adquirir los servicios de proyectista para tuberías de vapor y por último el 10% de las empresas, ya que este es el porcentaje de empresas al que se espera llegar en el primer año de la prestación del servicio. Calculando un crecimiento lineal para llegar a un 30% de las empresas en un término de 5 años entonces:

Tabla 4 Participación inicial en el mercado.

VARIABLE	MAGNITUD
Demanda potencial (servicios por año)	240
Porcentaje de empresas interesadas en adquirir los servicios de proyectista para tuberías de vapor	70%
Porcentaje inicial de participación dentro de las empresas	10%
Total de servicios por año	17

Fuente: [Autor].

Tabla 5 Demanda proyectada

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Porcentaje inicial de participación dentro de las empresas	10%	15,0%	20%	25,0%	30%
Total de servicios por año	17	25	34	42	50

Fuente: [Autor].

3. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivo comprobar la viabilidad técnica para la fabricación del producto o la prestación del servicio que se ofrece, así como establecer el tamaño, la localización, los equipos y todo lo requerido para realizar la elaboración del producto o la prestación del servicio [41. P84].

3.1 Ingeniería del proyecto.

Los sistemas de vapor encontrados en la industria, están distribuidos comúnmente en cuatro áreas principales donde se encuentra la generación, distribución, usos finales y recuperación de condensado como se aprecia en la figura 17, esta distribución de ares es usada en la mayoría de los sistemas industriales de grandes empresas que tienen uso de vapor [42, p.22].

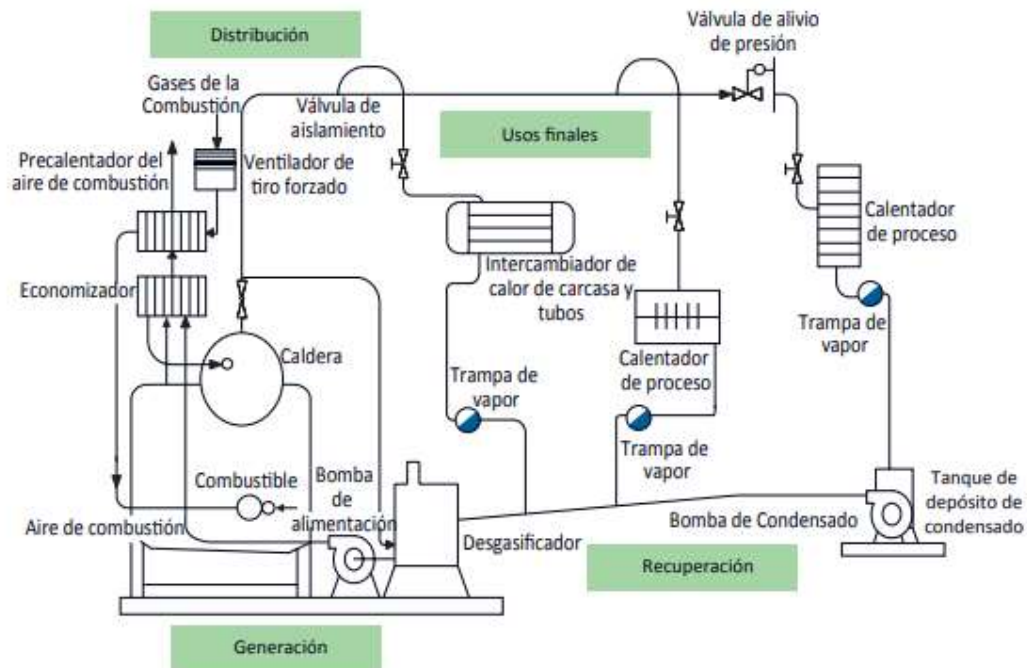


Ilustración 17 Sistema de vapor
Fuente: [Autor].

Las cuatro áreas representativas de los sistemas comunes de vapor se componen de la siguiente manera:

Tabla 6 Componentes sistema de vapor

AREA	EQUIPOS	DESCRIPCIÓN
GENERACIÓN	CALDERAS	Es la fuente generadora donde proporciona vapor de óptima calidad a condiciones de presión, temperatura y caudal requeridos.
	VENTILADORES	En el sistema de generación se puede encontrar dos tipos de ventiladores el forzado y de tiro inducido, donde el ventilador forzado es el encargado de suministrar el aire necesario para la combustión garantizando la mezcla aire-combustible; el ventilador inducido es aquel que permite una presión ligeramente negativa dentro del hogar para evitar emisiones y garantizar que el flujo pase a través de los ciclones, esto en las calderas de carbón.
	ECONOMIZADORES DE AGUA DE ALIMENTACIÓN	Es un intercambiador de calor, el cual tiene la función de transferir energía térmica de los gases de combustión al agua de alimentación de la caldera y es el más común de los equipos usados en la industria para recuperación de energía.
	PRECALENTADORES DE AIRE	Estos equipos tienen la función de calentar el aire de combustión, transfiriendo la energía de los gases de combustión en la chimenea. Son mucho más grandes que los economizadores y provocan una caída de presión mayor por la transferencia de calor Aire-Aire. Este equipo ayuda con la disminución de consumo de combustible en la caldera.
	BOMBAS DE ALIMENTACIÓN	El sistema de bombas de alimentación es el encargado de garantizar que la caldera no se quede en ningún momento sin agua, reutilizando los condensados con agua de reposición.
DISTRIBUCIÓN	TUBERÍAS	El sistema de tuberías es una de las partes más importantes de la distribución del vapor, ya que sirven como conducto para trasladar el vapor desde la generación hasta los usos finales. Cabe resaltar que el vapor no necesita de bombas ni ningún tipo de impulsor para asegurar que llegue a con condiciones de presión y temperatura, únicamente con la presión del vapor que pasa mediante las tuberías realiza el recorrido.
	ESTACIONES DE ALIVIO DE PRESIÓN	Las estaciones de alivio de presión son las encargadas de que la presión del vapor descienda hasta el valor necesario según el proceso. Mediante el flujo de vapor por la válvula de alivio de presión el vapor se expande por la reducción de presión y su temperatura disminuye mas no su contenido energético por ser un proceso isoentálpico.
	RAMALES DE PURGA	La purga dentro del sistema de vapor es importante ya que se debe retirar el condensado de las tuberías de vapor de una manera efectiva ya que pueden aparecer problemas de corrosión y golpe de ariete, como también disminuir la energía calorífica del vapor.
	CABEZAL DE VAPOR	Recipiente encargado de recibir vapor de una o diferentes calderas y distribuirlo a las líneas principales encargadas de llevar el vapor al proceso.

AREA	EQUIPOS	DESCRIPCIÓN
USOS FINALES	INTERCAMBIADORES DE	Los usos finales del vapor en la industria manufacturera pueden ser muy variados o hasta en un mismo proceso se evidencian diferentes usos. Sin embargo el uso final es el objetivo principal de tener vapor en la industria ya que en este proceso del sistema es cuando el vapor cede su energía calorífica para cumplir con la función específica de cada uno de los diferentes equipos.
	COLUMNAS DE SEPARACIÓN	
	EVAPORADORES	
	TANQUES DE COCCIÓN	
	SECADORAS	
	EQUIPOS DE CALENTAMIENTO POR NIYECCION DE VAPOR	
	TURBINAS DE VAPOR	Son equipos que realizan la transformación de la energía térmica del vapor en potencia para hacer girar un eje de rotación, donde mediante una tobera estrangula el vapor y este a su vez gana velocidad para golpear una pala y así ejercer una fuerza sobre esta para hacer girar un eje.
RETORNO DE CONDENSADO	TRAMPAS DE VAPOR	Son un elemento fundamental en los sistemas de vapor, se requieren para que el sistema de vapor funcione en forma más confiable y con mayor eficiencia ya que cumplen con diversas funciones operativas dentro del sistema tanto en el arranque como en el funcionamiento, donde permiten el escape de aire y condensado como también disminuyen la perdida de vapor dentro del sistema.
	TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE CONDENSADO	Recipiente en el cual desemboca la red de tuberías de retorno de condensados.
	BOMBAS DE CONDENSADO	Son el conjunto de bombas especiales las cuales son las encargadas de impulsar el condensado de la red cuando existe el efecto STALL o no pueda circular por las tuberías debido a la diferencia de alturas del sistema.
	TUBERIAS PARA RETORNO DE CONDENSADO	Sistema encargado de conducir el condensado desde los usos finales hasta el tanque de condensados, gracias a esto se produce un ahorro en cuanto a los químicos que se dosifican al agua, produce un ahorro energético ya que el calor del condensado representa aproximadamente un 10% del calor para evaporar el agua.

Fuentes: [23], [24], [42].

3.1.1 Descripción de servicio.

El servicio que se pretende prestar en este proyecto es el de ingeniería asistida por computador, enfocada hacia la proyección de tuberías para vapor en la industria manufacturera. Ya que como se ha mencionado en la parte inicial de este proyecto el vapor es el medio más usado en la industria para suministrar energía térmica a los procesos, por lo tanto, la generación, la correcta distribución y el buen uso en su consumo impactan directamente en la eficiencia del sistema. Por consiguiente, afecta los costos de producción del vapor y la rentabilidad de la empresa [43]. Ya que el servicio a brindar es de ingeniería asistida por computador se debe entender que los modelos CAD son la inclusión de tecnologías de la información al proceso de diseño, proceso en el cual se define, delinea y modela una figura u objeto para hacer su representación gráfica antes de ser fabricada [34].

El servicio vincula los dos temas mencionados anteriormente, sistemas de vapor y el proceso de diseño asistido por computador (CAD); donde como primera medida el personal hace la visita técnica en las instalaciones de la empresa interesada en adquirir los servicios de proyectista, en esta visita se realiza el levantamiento de planos y toma de información.

La segunda parte del servicio hace referencia a todo el proceso que se lleva dentro del software CAD, donde se plantea mediante un modelo 3D el mejor recorrido de la tubería para el suministro de vapor hacia los equipos, y el retorno de condensado, luego de ser aprobado el recorrido se procede a realizar los planos isométricos y listado de materiales los cuales serán entregables al cliente para iniciar con la construcción del sistema de vapor.

La tercera parte del servicio es el acompañamiento en el proceso de fabricación de las líneas de tubería para asegurar la correcta fabricación cumpliendo las especificaciones, medidas y correcta instalación de los accesorios que componen la red de vapor, esto suministrado ya en los planos isométricos.

Por último, la cuarta parte del servicio es donde se encuentra la elaboración de la documentación para el cliente y se realiza la entrega mediante un acta, la cual marca el fin del servicio prestado.

3.1.2 Flujograma del proceso.

El proceso para la prestación del servicio cuenta con diversas etapas que van desde la presentación de la empresa hasta los entregables mencionados anteriormente, donde se presentan las etapas del siguiente flujograma.

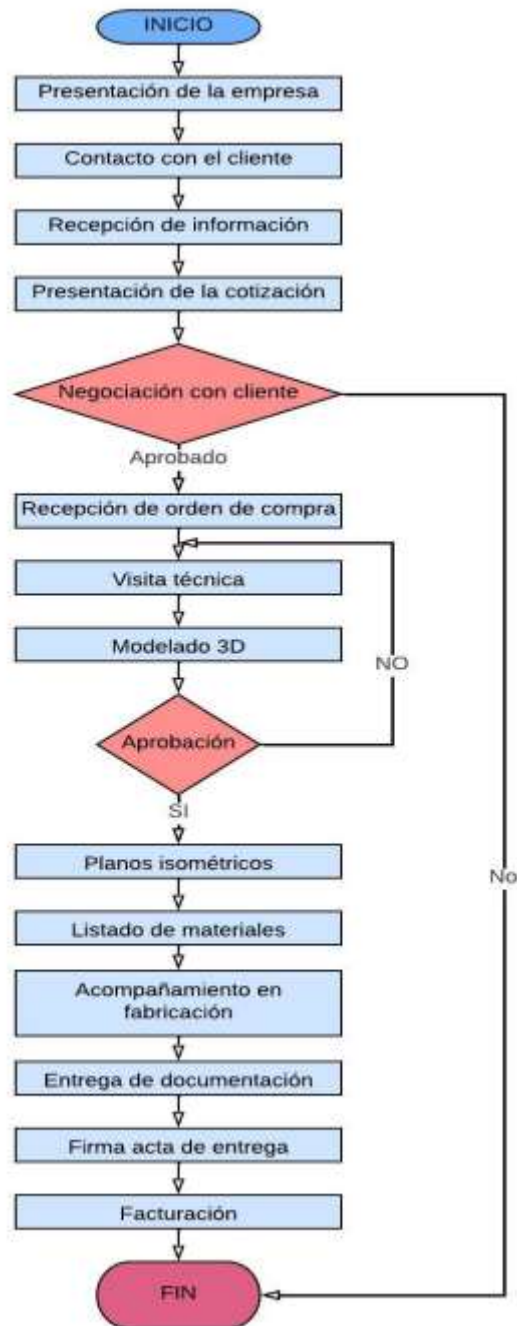


Ilustración 18 Flujograma del proceso
Fuente: [Autor].

3.1.3 Descripción actividades flujograma del proceso.

a. Presentación de la empresa.

La presentación se realiza mediante correo electrónico enviando el brochure de la empresa a los clientes potenciales, donde contiene los datos de la empresa, el servicio que presta y la información de contacto del personal comercial y del director de proyectos de la compañía.

b. Contacto con el cliente.

El segundo paso en el proceso es el contacto con el cliente, este contacto se realiza entre el cliente y el personal comercial luego de ser recibida y aceptada la presentación de la empresa. El cliente potencial presenta interés en adquirir los servicios brindados, en este punto el acercamiento se realiza de manera presencial, telefónica o mediante una reunión virtual en la cual el cliente expone su proyecto y el personal comercial se encarga de vender el servicio.

c. Recepción de la información.

Cuando el interés del cliente se materializa viendo los beneficios en cuanto a costo y productividad del servicio que se presta, envía toda la información técnica necesaria del proyecto, la cual es direccionada para el director de proyectos quien es el encargado de hacer toda la evaluación del proyecto.

d. Presentación de cotización.

Con la información técnica recibida se realiza la evaluación de tiempo, costos, personal y equipos requeridos para llevar a cabo la elaboración del proyecto, así como materiales e insumos y teniendo en cuenta la utilidad del proyecto se presenta mediante un documento formal la cotización con el valor final del proyecto.

e. Negociación con el cliente.

La negociación es el segundo contacto que se tiene directamente con el cliente, esto sucede en el momento que el cliente al revisar la cotización del servicio, comparar los costos respecto a otras empresas y ver los beneficios que obtiene al contratar el servicio se pone en contacto con el personal comercial donde se llega a un acuerdo conveniente para las dos partes en términos técnicos, comerciales y acuerdos de pago.

f. Recepción de orden de compra.

La orden de compra es el documento expedido por la empresa contratante con el cual da la pauta para iniciar con el servicio donde se estipulan todos los términos técnicos y comerciales que se acordaron en la negociación entre ambas partes, marca el inicio de la prestación del servicio.

g. Inicio del servicio

El servicio a prestar abarca los sistemas de vapor y el diseño mediante software CAD, está presente en 2 de las 4 áreas del sistema de vapor las cuales son la distribución y la recuperación de condensado realizando las actividades descritas a continuación.

I. Visita técnica:

El objetivo de la visita técnica es realizar el levantamiento de planos a mano alzada con toma de medidas, recorridos, alturas y ubicación de equipos. Recopilar toda la información necesaria para poder hacer el trazado de la tubería donde se encuentran catálogos, planos existentes, diagramas de flujo (si cuentan con ellos), diámetros de tubería para conexión a equipos, validación de soportes (rack) existentes, medición de áreas, longitudes, pasa muros, ubicación de conexiones de equipos existentes, entre otros. Y plasmarlos en un documento.

II. Modelado 3D:

Con la información obtenida en la visita técnica se inicia todo el proceso del modelo 3D del recorrido de la tubería. Este modelo 3D se realiza en el programa AutoCAD plant 3D programa mencionado al inicio de este proyecto, en este paso del proceso se deben incluir todos los aspectos técnicos ya mencionados para tener una correcta distribución de vapor, donde se ubicarán todos los componentes de la red y retorno de condensado para evitar problemas de sobrepresión y STALL (“La condición que ocurre cuando la presión diferencial necesaria a través de un equipo de drenado tal como una trampa de vapor se vuelve negativa, ocasionando que el condensado no sea descargado por el equipo de drenado y este se acumule.”[5]). De este paso se obtiene como resultado una maqueta en 3D en la cual en revisión con el cliente se pueden realizar ajustes necesarios de acuerdo a la necesidad del cliente antes de iniciar la fabricación.

III. Aprobación del modelo 3D

La aprobación del modelo 3D se hace tras la revisión con el cliente y realizando los ajustes necesarios se procede a enviar vía correo electrónico el modelo 3D en formato que defina el cliente para recibir como respuesta el aprobado para dar trazabilidad y continuidad al proceso.

IV. Planos isométricos

Ya aprobado el modelo 3D de la red de vapor el siguiente paso es hacer los planos isométricos, los cuales dan inicio al proceso de fabricación debido a que en estos planos se dan a conocer todas las características de cada una de las líneas de tubería a fabricar. Estos planos contienen las cotas necesarias para la fabricación de las líneas de tubería, los accesorios, los diámetros, espesores, materiales de la tubería, conexiones

a los equipos, sentido de flujo y de ser requerido las líneas de tubería que deben estar recubiertas con aislamiento térmico.

V. Listado de materiales

Este documento se obtiene de dos maneras, inicialmente en una proyección con el modelo 3D del sistema se sacan las cantidades iniciales, este documento se da como entregable para que el cliente pueda iniciar con el plan de compras antes de la fabricación y el segundo se realiza después de los planos isométricos, debido a que en los planos isométricos se encuentra toda la información de la fabricación y valida lo que realmente se instalará.

VI. Acompañamiento en la fabricación

Esta es la última parte del servicio y no menos importante, ya que en este momento se pasa del diseño a la supervisión en la fabricación, donde se debe garantizar que todo lo plasmado en el proceso de diseño de la red sea realmente lo que se instalará, así brindándole confiabilidad al cliente que todo lo que se proyecto es lo que realmente el fabricante o responsable del montaje instalará.

h. Entrega de documentación

Pasada toda la parte operativa de la prestación del servicio se procede con el cierre del proyecto, en esta etapa se entrega el Dossier del proyecto el cual contiene los documentos finales de la red de vapor construida, donde se encontrará lo siguiente:

- ✓ P&ID (Diagrama de tubería e instrumentación), de no ser suministrado por el cliente.
- ✓ PFD (Diagrama de flujo de proceso), de no ser suministrado por el cliente.
- ✓ Layout (planimetría de tubería y equipos).
- ✓ Modelo 3D.
- ✓ Planos isométricos.
- ✓ Listado de materiales.
- ✓ Planos AS-BUILT.

i. Facturación.

Se realiza la facturación para proceder al pago con los ítems relacionados del proyecto de acuerdo a los términos comerciales definidos con el cliente.

j. Fin del servicio.

El último paso se da cuando el cliente recibe a satisfacción el servicio prestado y procede a realizar los respectivos pagos acordados.

3.2 Tamaño del proyecto.

Dentro de esta parte del estudio técnico se evalúa la capacidad de producción y cada uno de los requerimientos que se utilizarán en el desarrollo del proyecto, donde se tomara en cuenta la demanda para determinar lo necesario para satisfacerla [44]. “el tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año” [41, p.105].

3.2.1 Identificación de la demanda.

Durante el estudio de mercado se encontró la cantidad de servicios por año la cual es 240, donde el 70% de empresas estarían interesadas en adquirir los servicios ofrecidos para un total de 168 servicios. Para calcular la capacidad instalada, se pretende que sea un porcentaje bajo respecto a la demanda no mayor al 10% [41, p.117]. En consecuencia, teniendo en cuenta lo expresado en la literatura el tamaño inicial del proyecto se espera que sea del 10% de participación con respecto a los 168 servicios calculados, esto en el primer año. Dando como resultado aproximado 17 servicios al año proyectando un aumento de capacidad hasta un 30% en 5 años, llegando a un total de 50 servicios al año.

3.2.2 Suministros e insumos.

Dado que en este proyecto la base fundamental es prestar un servicio, los costos de suministros y materia prima se basan en la adquisición de software, consumibles de papelería y dispositivos de almacenamiento relacionados en la tabla 7.

Tabla 7 Costos de suministro y materia prima

Ítem	Descripción	Valor mes	Valor año
1	Papelería	\$ 50.000	\$ 600.000
2	Consumibles	\$ 80.000	\$ 960.000
3	Mantenimiento equipos	\$ 50.000	\$ 600.000
4	Licencia AutoCAD plant 3D	\$ 683.832	\$ 8.205.985
5	Paquete office 365 empresa básico	\$ 27.168	\$ 326.016
	TOTAL	\$ 891.000	\$ 10.692.001

Fuente: Autor

Dentro de los costos necesarios para prestar el servicio de proyección de tuberías de vapor para la industria manufacturera, primordialmente encontramos la adquisición de la licencia del software AutoCAD plant 3D, la cual se renueva anualmente. El paquete de office 365 es otro recurso primordial para la presentación de los proyectos y manejo de información. Los demás son consumibles como papelería en el cual se realizará la

impresión de los planos de fabricación, los blocks isométricos para realizar el levantamiento de planos a mano alzada, las tintas de la impresora, materiales de escritorio como esferos, lápices, portaminas, minas, micro puntas. E.T.C. y por último los costos mensuales obligatorios como el canon de arrendamiento de la oficina y el pago de servicios públicos como la energía eléctrica y el servicio de agua no aparecen en el inicio del proyecto, pero se tendrán en cuenta cuando todo el personal entre en operación y esta requiera el uso del inmueble.



Comprar AutoCAD

Opciones.

- 24.617.955 COP cada 3 años
- 8.205.985 COP al año
- 1.017.080 COP por mes

Moneda: COP

TOTAL

8.205.985 COP por año

Ahorro de 33 % en comparación con el precio mensual

AGREGAR AL CARRITO

Se aceptan tarjetas de crédito, tarjetas de débito y PayPal.

Ilustración 19 Cotización licencia software AutoCAD
Fuente: [45]



Microsoft 365 Empresa Básico

USD\$6.00 por usuario al mes
(plan anual se renueva automáticamente)^{*}
El precio no incluye impuestos.

Compra ahora

Pruébalo gratuitamente durante un mes^{*}

- ✓ Chata, llama y reúne con hasta 300 asistentes
- ✓ Versiones web y celulares de las aplicaciones de Office
- ✓ 1 TB de almacenamiento en la nube por usuario
- ✓ Correo electrónico de categoría empresarial
- ✓ Seguridad estándar
- ✓ Soporte ininterrumpido por teléfono y a través de la Web

Aplicaciones y servicios web y celulares^{1,2}

Word, Excel, PowerPoint, Teams, Outlook, Exchange, OneDrive, SharePoint

Ilustración 20 Cotización licencia Microsoft 365 empresa básico
Fuente: [46]

3.2.3 Maquinaria, equipos y tecnología.

Para la prestación del servicio es necesario contar con los equipos de cómputo que cumplan con los requerimientos del sistema en cuanto a memoria RAM, procesador, tarjeta gráfica y el espacio en disco duro necesario para cumplir los requerimientos del software, estas especificaciones son a partir del funcionamiento de AutoCAD plant 3D, ya que será el software más pesado que manejara la compañía. Otro aspecto necesario a tener en cuenta son todos los componentes mobiliarios correspondientes para la ergonomía y buena salud laboral de los colaboradores, no son incluidos en el inicio del proyecto, pero se tienen presentes para cuando la operación lo requiera. Costos presentados en la tabla 8:

Tabla 8 Costos de equipos y tecnología

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor unitario	valor total	Vida útil/años	Depreciación/año
1	Computador de diseño	3	\$ 4.500.000	\$ 13.500.000	5	\$ 2.700.000
2	Monitor 27"	3	\$ 750.000	\$ 2.250.000	5	\$ 450.000
3	Mouse + teclado	3	\$ 120.000	\$ 360.000		
4	Impresora	1	\$ 2.750.000	\$ 2.750.000	5	\$ 550.000
5	Flexómetro	2	\$ 43.900	\$ 87.800		
6	Medidor laser	1	\$ 600.000	\$ 600.000	5	\$ 120.000
7	Decámetro	2	\$ 83.900	\$ 167.800		
	TOTAL			\$ 19.715.600		\$ 3.820.000

Fuente: Autor

3.2.4 Mano de obra operativa.

En este ítem del estudio técnico se hace énfasis en todo el personal técnico apropiado para desempeñar los cargos dentro de la empresa [41, p.118]. Teniendo en cuenta lo anterior descrito, se tiene previsto iniciar con la ejecución de 17 proyectos en un año. La gestión eficiente del tiempo y los recursos humanos en cada uno de los proyectos será fundamental para determinar los costos involucrados.

Uno de los factores más influyentes será el cálculo de la mano de obra requerida para cada uno de los proyectos. La cantidad de personal necesario estará directamente relacionada con el tamaño del proyecto. Los factores más influyentes para determinar el tamaño de este recurso son la cantidad de equipos a conectarse a la red de vapor, la distancia entre cada uno de los equipos y la red principal, así como la distancia entre los equipos y la fuente de vapor o caldera.

En este sentido, para los proyectos de menor envergadura se contará con al menos un dibujante y un ingeniero altamente experimentado en el diseño de sistemas de tuberías para vapor. Estos profesionales se encargarán del área operativa, además de contar con el respaldo del ingeniero comercial.

Conforme los proyectos aumenten tanto de tamaño como de complejidad, se incrementará la mano de obra operativa necesaria para llevar a cabo las tareas. Este enfoque permitirá asegurar un adecuado dimensionamiento de los recursos humanos en función de las demandas específicas de cada proyecto.

Tabla 9 Mano de obra operativa.

CARGO	SMMLV	CANTIDAD	SUBSIDIO DE TRANSPORTE	TOTAL DEVENGADO	CARGA PRESTACIONAL	TOTAL MENSUAL
Gerente y director de proyectos	\$ 1.160.000	2,5		\$ 2.900.000	\$ 1.097.070	\$ 3.997.070
ingeniero especialista en tubería	\$ 1.160.000	2	\$ 140.606	\$ 2.460.606	\$ 877.656	\$ 3.338.262
Ingeniero comercial *	\$ 1.160.000	1,8	\$ 140.606	\$ 2.228.606	\$ 789.890	\$ 3.018.496
Diseñador mecánico 1	\$ 1.160.000	1,8	\$ 140.606	\$ 2.228.606	\$ 789.890	\$ 3.018.496
Diseñador mecánico 2 **	\$ 1.160.000	1,5	\$ 140.606	\$ 1.880.606	\$ 658.242	\$ 2.538.848
Total						\$ 15.911.173

* Se incorpora a la empresa después del año 2

** Cantidad de diseñadores depende de la demanda.

3.2.5 Financiación.

En este segmento del estudio técnico se realiza el balance del monto necesario para el inicio y desarrollo del proyecto, donde se determina los recursos financieros para atender las necesidades de inversión [41, P.118].

El resultado del análisis de costos de este proyecto nos da como resultado el costo inicial de inversión para el proyecto en cuanto a equipos de cómputo, los muebles mobiliarios, equipos necesarios para prestar el servicio y demás accesorios un valor inicial de \$19.715.600, ver tabla 8. Por otro lado, el valor para el inicio de operación del proyecto nos da como resultado un valor de \$ 891.000 mensual, ver tabla 7 Este costo de operación incluye todos los consumibles en cuanto a papelería, licencias de software y mantenimiento de equipos. Por último, el valor de la mano de obra para el arranque de la empresa tiene un valor de \$ 10.353.828 COP durante el primer mes tabla 10. El resumen de los costos para inicio de operación se encuentra en la tabla 101.

Tabla 10 Costo mano de obra mes 1.

CARGO	SMMLV	CANTIDAD	SUBSIDIO DE TRANSPORTE	TOTAL DEVENGADO	CARGA PRESTACIONAL	TOTAL MENSUAL
Gerente y director de proyectos	\$ 1.160.000	2,5		\$ 2.900.000	\$ 1.097.070	\$ 3.997.070
ingeniero especialista en tubería	\$ 1.160.000	2	\$ 140.606	\$ 2.460.606	\$ 877.656	\$ 3.338.262
Diseñador mecánico 1	\$ 1.160.000	1,8	\$ 140.606	\$ 2.228.606	\$ 789.890	\$ 3.018.496
Total						\$ 10.353.828

Tabla 11 Costos totales para inicio de operación.

Ítem	Descripción	Valor
1	Valor costos de operación mes 1	\$ 891.000
2	Valor mano de obra mes 1	\$ 10.353.828
3	Valor adquisición de equipos	\$ 19.715.600
	TOTAL	\$ 30.960.428

Fuente: Autor

3.3 Localización óptima del proyecto

La localización de un proyecto ayuda a que se logre la mayor rentabilidad con el mínimo costo unitario donde su objetivo es lograr definir el lugar de instalación de la planta, para definir esta localización se realizara con el método cualitativo por puntos de ventajas y desventajas el cual, consiste en dar valores cuantitativos a un listado de factores y así realizar la respectiva comparación entre diferentes ubicaciones [41, P.99]. Respecto al estudio de mercado que se realizó en la sabana centro de Cundinamarca se seleccionaron 4 municipios de los 11 que contienen esta provincia del departamento para hacer la comparación, son: Zipaquirá, Tocancipá, Chía, Cajicá.

Se tendrán en cuenta 6 factores que definen la ubicación de la oficina, se le asigna un porcentaje a cada uno de ellos hasta completar un 100%, luego de esto se le da un valor a cada una de las ubicaciones respecto a la evaluación de los factores donde 5 será el valor más alto y 2 el menor valor. Luego de tener todos los datos ponderados se realiza una sumatoria y la ubicación que contenga el valor ponderado más alto será la ubicación seleccionada para implementar el proyecto.

Tabla 12 Ponderación localización óptima.

Municipio	Zipaquirá	Chía	Tocancipá	Cajicá	Porcentaje %
Generalidades					
Valor del canon de arrendamiento	4	3	5	2	20%
Área disponible	4	3	2	5	13%
Seguridad	2	4	5	3	10%
Cantidad de empresas	4	5	3	2	20%
Centralización en la sabana centro	2	4	3	5	22%
Infraestructura	2	3	5	4	15%
TOTAL	3,06	3,72	3,77	3,45	100%

Fuente: Autor

La ponderación nos arroja como resultado el lugar óptimo para el proyecto el municipio de Tocancipá, obteniendo un valor ponderado de 3.77 respecto al más cercano que fue Chía con un valor de 3.72. Donde el factor con más peso con un 22% fue la ubicación dentro de la provincia del departamento ya que con esto se disminuyen en gran medida

los costos de desplazamiento en el momento de hacer las visitas técnicas a las empresas, debido a que este es un factor fundamental en todos los proyectos.

La oficina seleccionada se encuentra ubicada en el centro empresarial OIKOS del municipio de Tocancipá, el cual se encuentra ubicado cerca de las zonas francas e industriales del municipio de, este centro empresarial se encuentra situado sobre la Autopista BTS (Bogotá-Tunja-Sogamoso).



Ilustración 21 Mapa ubicación oficina
Fuente: Google Maps

La oficina cuenta con 1 ambiente de 21 m² ubicada en el tercer piso del edificio el cual cuenta con 4 ascensores, 1 parqueadero propio y parqueadero para visitantes, cuenta con vigilancia y zonas comunes como salas de espera dentro del edificio. Zona de recepción en el primer nivel y cuatro baterías de baños en cada uno de los niveles del edificio. El canon de arrendamiento mensual es de \$650.000, el contacto y documentación se realiza por medio de inmobiliaria.



Ilustración 22 Fotografías oficina.
Fuente: [47]

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES.

4.1 Planeación estratégica

La planeación estratégica identifica hacia donde se desea enfocar el crecimiento de la empresa teniendo en cuenta el estudio de mercado, el tamaño de la empresa y los aspectos económicos [48]. para lograrlo es recomendable definir aspectos como razón social, eslogan, misión, visión los cuales se van a mencionar dentro de este capítulo.

4.1.1 Razón social

Ya que la razón social es el nombre que tienen como referente de la empresa los clientes. Se buscó uno que mencionara precisamente el enfoque de la empresa y dos de sus aspectos más importantes con lo cual se llegó al nombre de **TubVapor**, empresa que se constituirá ante cámara y comercio de Bogotá bajo la figura de sociedad por acciones simplificada. Para asegurar que esta razón social no se encontrara activa se realizó la búsqueda en el registro único empresarial y social RUES donde arrojó que no se encuentran resultados con esta razón social.

La empresa se registrará bajo la actividad económica acotada con el código **CIUU 7112 Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica** [32].

4.1.2 Logo

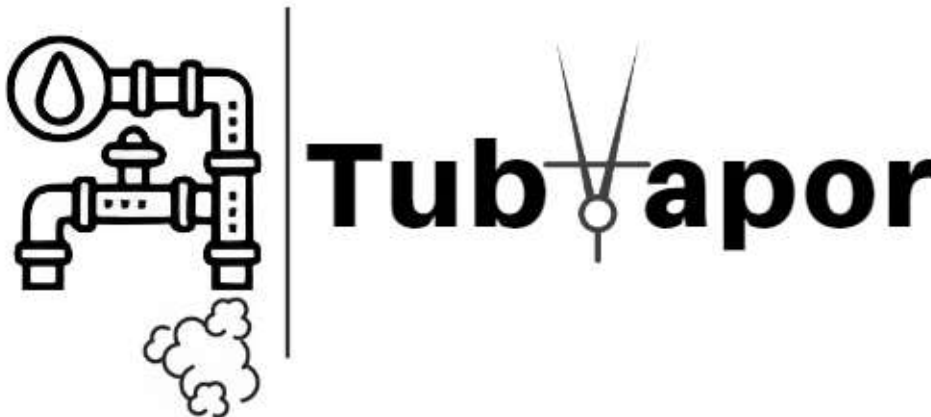


Ilustración 23 Logo de la empresa
Fuente: Autor

4.1.3 Eslogan

TubVapor, del diseño a la realidad

4.1.4 Misión.

Ser líderes dentro de la industria manufacturera de la Sabana Centro de Cundinamarca en la proyección de tuberías definiendo recorridos para redes de vapor, con la mayor eficiencia energética y seguridad. TubVapor brinda servicios confiables para satisfacer las necesidades específicas de cada cliente a través del diseño 3D, la ingeniería y el acompañamiento en la fabricación. Ofreciendo una mejora en la eficiencia energética de las instalaciones y buscando establecer relaciones sólidas y a largo plazo con sus clientes y colaboradores, basadas en la ética, la transparencia y el compromiso mutuo.

4.1.5 Visión.

Para 2028 TubVapor será una empresa consolidada en toda la sabana centro de Cundinamarca como líder en la proyección de tuberías para vapor mediante software CAD, reconocida por su constante innovación, calidad y compromiso con la satisfacción del cliente. Buscando ser pioneros en el desarrollo de soluciones en recorridos de tuberías para vapor, aprovechando las tecnologías del software CAD y esforzándose por ofrecer servicios que superen las expectativas de los clientes.

4.2 Estructura orgánica de la empresa.

La estructura orgánica de la empresa se dimensiona respecto al estudio técnico y análisis de mercado, teniendo en cuenta esto la organización para el año de inicio en el mercado propone una estructura encabezada por el gerente quien igualmente asume el cargo de director de proyectos y en un segundo nivel encontramos al personal encargado de realizar el tema de ventas, ingeniero especialista en tubería y los diseñadores. Por ultimo en otra rama incluimos al contador ya que no hace parte directamente de la nómina de la empresa, pero está presente en la operación.

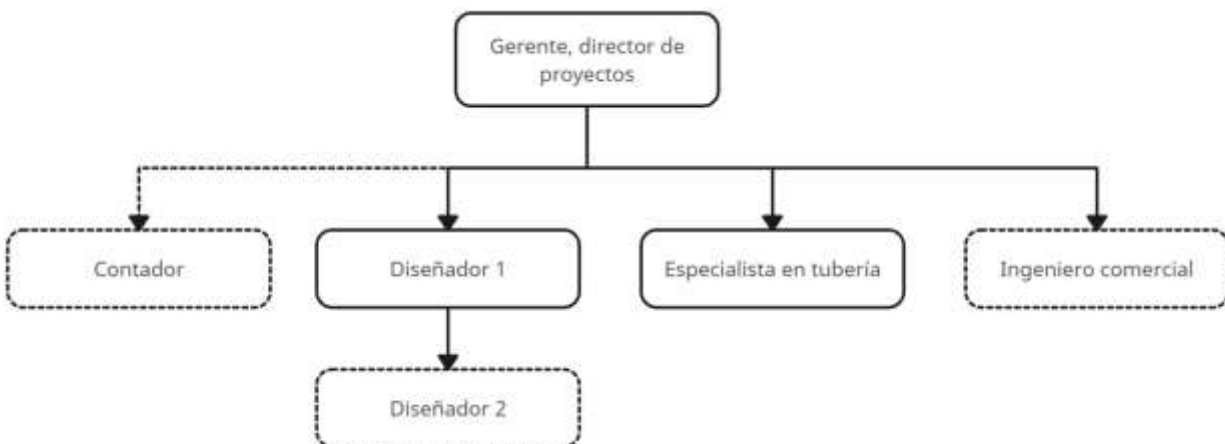


Ilustración 24 Estructura orgánica de la empresa

Fuente: Autor

4.3 Listado del personal requerido.

Como se evidencia en el organigrama de la figura 28, el proyecto contará con 2 áreas la comercial y el área técnica. Donde el área comercial se compone únicamente con el ingeniero comercial quien reportara directamente al gerente y director de proyectos y el área técnica se compone de 3 personas inicialmente, de las cuales son los diseñadores mecánicos, el especialista en diseño de tubería quienes reportan directamente a la tercera persona que es el director de proyectos. La demanda proyectada en el estudio de mercado y la mano de obra establecida en el estudio técnico indican que para el inicio de operación el personal será el director de proyectos, un diseñador mecánico y el especialista en diseño de tuberías. A medida que la cantidad de servicios aumente se contratara el personal requerido para cumplir con el total de servicios contemplados en un año, se evidencia con cuadros punteados en el organigrama.

- Gerente y director de proyectos.
- Especialista en diseño de tuberías.
- Ingeniero comercial.
- 1 diseñador mecánico inicialmente y aumenta de acuerdo a demanda.

4.4 Funciones del cargo.

4.4.1 Ingeniero comercial

Tabla 13 Funciones ingeniero comercial, contratación de acuerdo a demanda después del año 2.

 Tub vapor		MANUAL DE FUNCIONES	
		CARGO:	INGENIERO COMERCIAL
NOMBRE DE COLABORADOR:			
JEFE INMEDIATO:		GERENTE Y DIRECTOR DE PROYECTOS	
AREA:	ADMINISTRATIVA	FECHA:	dd/mm/aaaa
FUNCIONES:			
• Presentar la empresa ante clientes potenciales de la sabana centro de Cundinamarca.			
• Búsqueda y buen manejo de clientes.			
• Cumplir con las metas de ventas en el año.			
• Documentar la información necesaria para los presupuestos de los proyectos.			
• Identificar y cumplir los indicadores de ventas.			
• Mantener actualizado el plan de pagos de cada uno de los clientes por proyecto.			
• Establecer relaciones comerciales.			
FORMACIÓN			
• Profesional en mercadeo, marketing, ventas, ingeniera o carreras afines.			
• Conocimientos en atención al cliente			
• Buen manejo de Excel y herramientas ofimáticas.			

Fuente: Autor

4.4.2 Gerente y director de proyectos.

Tabla 14 Funciones del Gerente y director de proyectos.

		MANUAL DE FUNCIONES	
		CARGO:	GERENTE Y DIRECTOR DE PROYECTOS
NOMBRE DE COLABORADOR:			
JEFE INMEDIATO:			
AREA:	ADMINISTRATIVA	FECHA:	dd/mm/aaaa
FUNCIONES:			
• Ser el representante legal de la empresa. • Dirigir, planear, ordenar las operaciones de la empresa. • Definir el presupuesto mensual y anual de la empresa. • Presupuestar los trabajos cotizados por el área comercial. • Seleccionar personal y equipos idóneos para cada servicio. • Coordinar las funciones de cada colaborador de la empresa. • Desarrollar e implementar las políticas de la empresa. • Definir la estructura organizacional de la compañía. • Controlar y evaluar los estados financieros de la empresa. • Establecer y manejar indicadores de producción y ventas. • Planear y dar a conocer las metas de ventas por año.			
FORMACIÓN			
• Profesional en ingeniería mecánica. • Conocimientos en direccionamiento de empresas, servicio al cliente y gerencia. • Experiencia en manejo de personal. • Experiencia en diseño asistido por computador.			

Fuente: Autor

4.4.3 Diseñadores mecánicos.

Tabla 15 Funciones diseñadores mecánicos

 TubVapor		MANUAL DE FUNCIONES	
		CARGO:	DISEÑADOR MECÁNICO
NOMBRE DE COLABORADOR:			
JEFE INMEDIATO:		GERENTE Y DIRECTOR DE PROYECTOS	
AREA:	OPERATIVA	FECHA:	dd/mm/aaaa
FUNCIONES:			
• Levantamiento de información técnica en sitio. • Elaborar modelado 3D de tuberías y accesorios para redes de vapor. • Elaborar diagramas de flujo de proceso para redes de vapor. • Elaborar layout de plantas industriales. • Elaborar planos isométricos para fabricación de líneas de tuberías de vapor. • Elaborar toma de medidas a líneas de tubería fabricadas y áreas de trabajo. • Elaborar listado de materiales para fabricación de líneas de tubería.			
FORMACIÓN			
• Tecnólogo en diseño mecánico, profesional en ingeniería mecánica o diseñador industrial. • Nivel avanzado de Excel y herramientas ofimáticas. • Conocimiento comprobable en el software AutoCAD plant 3D. • Atención al cliente.			

Fuente: Autor

4.4.4 Especialista en diseño de tubería.

Tabla 16 Funciones Especialista en diseño de tubería

 Tub vapor		MANUAL DE FUNCIONES	
		CARGO:	ESPECIALISTA EN DISEÑO DE TUBERÍA
NOMBRE DE COLABORADOR:			
JEFE INMEDIATO:		GERENTE Y DIRECTOR DE PROYECTOS	
AREA:	OPERATIVA	FECHA:	dd/mm/aaaa
FUNCIONES:			
• Elaboración de memorias de cálculo y criterios de diseño.			
• Revisión de modelos 3D.			
• Elaborar hojas de datos y especificaciones técnicas.			
• Elaborar cartilla de soportes.			
• Revisión de isométricos y planos de fabricación..			
• Revisión y aprobación de listado de materiales.			
FORMACIÓN			
• Profesional en ingeniería mecánica, con experiencia en diseño de redes de vapor.			
• Nivel avanzado de Excel y herramientas ofimáticas.			
• Conocimiento comprobable en el software AutoCAD plant 3D.			
• Manejo de personal.			

Fuente: Autor

4.4.5 Contador.

Tabla 17 Funciones contador

 Tub vapor		MANUAL DE FUNCIONES	
		CARGO:	CONTADOR PÚBLICO
NOMBRE DE COLABORADOR:			
JEFE INMEDIATO:		GERENTE Y DIRECTOR DE PROYECTOS	
AREA:	OPERATIVA	FECHA:	dd/mm/aaaa
FUNCIONES:			
• Implementar un sistema contable óptimo para la empresa			
• Estructurar la información financiera y tributaria para la empresa.			
• Analizar periódicamente la situación financiera de la empresa.			
• Realizar auditorías internas al sistema financiero de la empresa.			
FORMACIÓN			
• Profesional en Contaduría publica.			

Fuente: Autor

4.5 Contratación del personal.

El personal requerido para el funcionamiento de la empresa inicialmente contara con 3 integrantes, de los cuales dos de ellos serán contratados directamente por la empresa devengando el salario establecido en la tabla 9 y el último únicamente prestara los servicios y devengara sus honorarios. Sin embargo, en la tabla 10 encontramos el personal requerido para el inicio de la operación de la empresa. Cabe aclarar que en el momento que la demanda de servicios lo requiera se procede a contratar el personal necesario respetando el salario asignado en la tabla 12.

Tabla 18 Colaboradores iniciales y tipo de contrato

CARGO	TOTAL MENSUAL	TIPO DE CONTRATO
Gerente y director de proyectos	\$ 3.997.070	Término indefinido
ingeniero especialista en tubería	\$ 3.338.262	Obra o labor
Diseñador mecánico 1	\$ 3.018.496	Obra o labor
Total	\$ 10.353.828	

Fuente: Autor

El salario que devengará cada uno de los colaboradores se calculan respecto al salario mínimo mensual legal vigente para el año 2023 \$ 1.160.000, a este valor devengado por el personal se suman las prestaciones sociales y el subsidio de transporte, ya que ninguno devengara más de dos salarios mínimos, los detalles de esta información, se encuentran consignados en la tabla 9.

4.5.1 Fuentes de reclutamiento.

La empresa en su periodo inicial no cuenta con departamento de talento humano, quien es el encargado de realizar todo el proceso de reclutamiento y selección dentro de las compañías. Debido a esto para encontrar el personal con el conocimiento técnico y profesional será necesario realizar publicaciones en las diferentes bolsas de empleo digitales presentes hoy en día haciendo énfasis en cada uno de los cargos a contratar, tipo de contrato, salario a devengar y horario de trabajo.

4.6 Constitución de la empresa.

En Colombia la constitución y legalización se debe realizar mediante los siguientes pasos:

- ✓ Definir la figura jurídica con la cual se va a registrar la empresa, puede ser persona natural o jurídica.
- ✓ Elegir y verificar la disponibilidad del nombre seleccionado para la empresa en la página del registro único empresarial (RUES).
- ✓ Clasificar mediante el código CIIU la actividad económica de la empresa.
- ✓ Realizar el registro de la matrícula mercantil a través de cámara y comercio.
- ✓ Diligenciar formularios del RUES.
- ✓ Pagar los derechos de la matrícula.
- ✓ Realizar la inscripción en el RUT (Registro único tributario) ante la Dian para obtener el número de identificación tributaria NIT.
- ✓ Abrir una cuenta bancaria a nombre de la empresa.
- ✓ Realizar la inscripción en los libros de comercio en la cámara de comercio.

Después de haber completado esta serie de pasos queda constituida la empresa ante la Dian y la cámara de comercio correspondiente, en el caso de esta empresa es la Cámara de Comercio de Bogotá [49].

5. ESTUDIO FINANCIERO.

Un estudio financiero está compuesto por elementos cuantitativos los cuales ayudan a evaluar la viabilidad de un plan de negocios, en el cual se puede evidenciar las operaciones necesarias para que el proyecto funcione y se proyecta el crecimiento en el tiempo del mismo [50]. Los resultados obtenidos en los estudios de mercado y técnico de este proyecto sirven de base para realizar el siguiente estudio financiero y así determinar la viabilidad de este plan de negocios.

5.1 Inversión requerida.

La inversión requerida para la puesta en marcha de este proyecto se calcula teniendo en cuenta los valores obtenidos en los estudios previos de este proyecto. Con base en los datos de la tabla 7 y datos de la tabla 10 se establecen los valores fijos mensuales con los que la empresa debe contar para su funcionamiento, estos datos se consignan en la tabla 20 para establecer el capital de trabajo.

Tabla 19 Calculo de capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	
Descripción	Valor mes
Papelería	\$ 50.000
Consumibles	\$ 80.000
Mantenimiento equipos	\$ 50.000
Capital humano + prestaciones	\$ 10.353.828
TOTAL MES	\$ 10.533.828

Fuente: Autor

El capital de trabajo presentado en la tabla 20 es el calculado para la puesta en funcionamiento de la empresa, donde únicamente se encuentran en nómina un diseñador, el especialista en tubería y el ingeniero de proyectos. Los demás valores fijos como el canon de arrendamiento, pago de servicios públicos y la conexión a internet aparecerán justo a partir del momento en el que la empresa entre en operación con las 5 personas cumpliendo los servicios proyectados, donde la carga de trabajo ocupe los 2 diseñadores, el especialista en diseño de tuberías y el ingeniero de proyectos. Inicialmente los colaboradores trabajarán en la modalidad de Home Office.

Tabla 20 Calculo de activos fijos

ACTIVOS FIJOS	
Descripción	Valor
Equipos de computo	\$ 18.860.000
Herramientas de medición	\$ 855.600
TOTAL	\$ 19.715.600

Fuente: Autor

Los activos fijos iniciales del proyecto tienen un valor de \$19.715.600, estos valores son calculados en el inicio de operación tomados de la tabla 8 del estudio técnico.

Tabla 21 Gatos pre operativos

GASTOS PRE OPERATIVOS	
Descripción	Valor
Registro matricula mercantil	\$ 303.000
Honorarios por asesorias a contador	\$ 500.000
Formulario RUES	\$ 7.200
Inscripción de documentos	\$ 53.000
Licencia AutoCAD plant 3D	\$ 8.205.985
Paquete office 365 empresa básico	\$ 326.016
TOTAL	\$ 9.395.201

Fuente: Autor

Los costos de inversión requeridos para la creación y puesta en marcha de TubVapor se encuentran resumidos en la tabla 20, Estos fueron evaluados durante el estudio técnico, de mercado y administrativo de este proyecto. De la misma manera las tarifas presentadas en los gastos pre operativos corresponden a las establecidas por la cámara de comercio de Bogotá en el año 2023, anexo 2. Y el valor de las licencias tomado de la tabla 7 del estudio técnico.

Tabla 22 Inversión inicial

INVERSIÓN INICIAL	
Descripción	Valor
Capital de trabajo	\$ 10.533.828
Activos fijos	\$ 19.715.600
Gastos pre operativos	\$ 9.395.201
Capital para operación	\$ 20.000.000
TOTAL	\$ 59.644.629

Fuente: Autor

El monto total de inversión es de **\$59.644.629** pesos colombianos, en este valor están contemplados todos los costos necesarios para poner en marcha el proyecto, el primer mes de nómina para los colaboradores y un capital para operación de \$20.000.000 el cual puede solventar gastos fijos del proyecto mientras se alcanza la estabilidad financiera. Para llegar a la cantidad monetaria necesaria para iniciar el proyecto se requiere solicitar un crédito a una entidad bancaria por el valor de **\$30.000.000**, y el valor restante será aportado por el socio fundador.

5.2 Depreciación de equipos y valor de salvamento.

La depreciación anual de los equipos electrónicos se calculó contemplando su vida útil de 5 años y todos los componentes mobiliarios con una vida útil de 10 años, datos que relacionados en la tabla 8 dentro del estudio técnico del proyecto. El tiempo de vida útil que se le da a cada uno de los equipos está basado en el estatuto tributario nacional, dado que en el artículo 137 parágrafo 1 reglamenta que las tasas máximas de depreciación oscilarán entre el 2.22% y el 33% [51].

El valor de salvamento en los equipos se espera que sea del 50% del valor inicial de la compra, estos tienen una vida útil de 5 años.

Tabla 23 Calculo vapor total de salvamiento

Ítem	Descripción	valor inicial	valor de salvamento
1	Computador de diseño	\$ 13.500.000	\$ 6.750.000
2	Monitor 27"	\$ 2.250.000	\$ 1.125.000
3	Impresora	\$ 2.750.000	\$ 1.375.000
4	Medidor laser	\$ 600.000	\$ 300.000
TOTAL			\$ 9.550.000

Fuente: Autor

5.3 Financiación de la inversión.

El 50,3% del valor total de la inversión se realizará mediante un crédito de libre inversión en el banco BANCOLOMBIA, siendo una entidad financiera con representación en la mayor parte de los municipios del país. El monto a solicitar es de **\$30.000.000 COP** (Treinta millones de pesos).

El crédito de libre inversión se solicitará con tasa y cuota fija, a un término de 60 meses, donde maneja una tasa de interés del 2.21% mes vencido y una cuota fija de **\$943.472 COP**.

En la tabla 25 se muestra el plan de pagos dentro de los 5 años para completar al 100% la financiación de este porcentaje de inversión.

Tabla 24 Financiación 50,3% del proyecto

FINANCIACIÓN			
AÑO	SALDO	ABONO A CAPITAL	ABONO A INTERESES
0	\$ 30.000.000		
1	\$ 26.993.053	\$ 3.317.873	\$ 7.571.791
2	\$ 22.773.299	\$ 4.313.010	\$ 6.073.365
3	\$ 17.287.907	\$ 5.606.619	\$ 5.404.272
4	\$ 10.157.270	\$ 7.288.224	\$ 3.759.027
5	\$ -	\$ 10.157.270	\$ 1.620.320

Fuente: Autor

El otro 49,7 % del valor total del proyecto **\$29.644.629 COP** (Veintinueve millones seiscientos cuarenta y cuatro mil seiscientos veintinueve pesos colombianos) será financiado directamente por el inversionista mayoritario.

5.4 Presupuesto de ingresos y egresos.

El presupuesto de ingresos y egresos es el resultado de las operaciones monetarias que realiza la empresa en un determinado periodo de tiempo, para este proyecto se evaluarán 5 años.

5.4.1 Precio de venta del servicio.

El establecimiento del precio de venta para una empresa es uno de los aspectos más importantes dentro del funcionamiento de esta. Para este caso, se ha optado por calcular un precio por metro lineal, basado en la prestación de 17 servicios en un año y estableciendo como mínimo para un servicio 65 metros lineales de tubería.

Es importante aclarar que para el establecimiento de este precio de venta se consideró la utilización del personal presentado en la tabla 10, costos de materia prima e insumos tabla 7, la depreciación de equipos tabla 8 y la realización de los 17 servicios con la distancia mínima en el transcurso de un año.

Es fundamental aclarar que el valor de cada servicio puede variar según el tamaño, los entregables y características específicas de cada proyecto. Por lo tanto, es importante la labor de la persona encargada de costear los recursos de cada proyecto para evaluar cada caso y determinar así el precio final en específico del servicio a prestar.

El tiempo de mano de obra para la ejecución de cada uno de los proyectos se debe calcular basándose en las actividades que se deben realizar, la cantidad de equipos, la distancia entre el uso final y el equipo de generación de vapor, el diámetro de las tuberías y los accesorios a modelar (ver anexo 3) que como resultado nos arroja los metros lineales equivalentes para realizar la respectiva cotización.

Al recopilar junto al cliente todos los aspectos técnicos que se encuentran en el formato de estimación de tiempo (anexo 3), se puede establecer un precio de venta justo donde refleja los costos involucrados, tiempo de mano de obra calculado tabla 26 y el valor agregado que genera la prestación del servicio al cliente. Esto con el fin de garantizar un equilibrio entre la rentabilidad establecida 20% y la satisfacción de los clientes.

Tabla 25 Distribución mano de obra para cada proyecto.

MANO DE OBRA OPERATIVA	
CARGO	% OCUPACIÓN
Diseñador mecánico.	100%
Especialista de tubería.	60%
Director de proyectos.	40%
MANO DE OBRA ADMINISTRATIVA	
CARGO	% OCUPACIÓN
Especialista de tubería.	40%
Director de proyectos.	60%

En la tabla 25 se puede apreciar la distribución del tiempo para cada uno de los colaboradores con respecto a las horas de trabajo que se calculan en el anexo 3, ya que de esto depende el éxito de los entregables de cada uno de los proyectos.

Tabla 26 Aspectos para fijación del precio de venta

Descripción	Valor Anual
Materia prima e insumos	\$ 10.692.001
Depreciación	\$ 3.820.000
Mano de obra requerida	\$ 124.245.941
TOTAL ANUAL	\$ 138.757.942

Fuente: Autor

En la tabla 26 encontramos el costo anual para prestación de los servicios correspondiente a un valor de **\$138.757.942**. Donde se encuentran consignados en resumen los valores encontrados en el estudio de mercado, estudio técnico y los aspectos administrativos.

Conociendo el costo anual para la prestación del servicio de proyección de tubería para vapor y los metros lineales proyectados durante el año se procede a encontrar el costo por metro lineal de proyección de tubería.

Tabla 27 Precio unitario por metro lineal de tubería equivalente.

Costos para prestación del servicio anual	\$ 138.757.942
Cantidad de servicios al año	17
Metros lineales de tubería equivalentes mínimo por servicio	65
Valor por metro lineal equivalente de proyección de tubería.	\$ 125.573

Fuente: Autor

Conociendo el valor por metro lineal de tubería equivalente de **\$125.573** el siguiente paso es saber el precio de venta de cada metro lineal equivalente, estableciendo un margen de utilidad del 20% utilizamos la siguiente ecuación:

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{costo por metro lineal de tubería}}{100 - \text{porcentaje de utilidad}} \times 100$$

$$\text{Precio de venta} = \frac{125.573}{100 - 20} \times 100$$

$$\text{Precio de venta} = \frac{125.573}{80} \times 100$$

$$\text{Precio de venta} = \$ 156.966$$

Con lo expresado anteriormente y el cálculo de precio de venta realizado se establece un precio de venta de **\$156.966** por cada metro lineal equivalente de tubería, como se expresó anteriormente el valor unitario de cada uno de los proyectos puede variar respecto a su tamaño y dimensión en metros lineales equivalentes de tubería.

5.4.2 Ingresos.

Como se definió en la tabla 4 donde se presenta la participación inicial de este proyecto dentro del sector, tomando como base un 10% de la demanda proyectada se estableció cumplir con 17 servicios al año. Tiene un porcentaje bajo de participación para así asegurar el cumplimiento inicial del proyecto y aumentar la prestación del servicio hasta

llegar como mínimo al 30% de las empresas de la Sabana Centro de Cundinamarca dentro de los 5 primeros años de operación.

Como nos muestra la tabla 5 del estudio de mercado, el total de servicios dentro del primer año corresponde a 17 y aumenta linealmente hasta llegar a un total de servicios por año en el quinto periodo de 50 servicios como lo expresa la tabla 28. Cabe aclarar que los servicios pueden variar en el valor de venta dependiendo del tamaño del proyecto y el tiempo evaluado para cumplir el servicio, así como el ingreso total por ventas en el año depende de la cantidad de metros lineales equivalentes de tubería.

Tabla 28 Ingresos por ventas anuales

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Total de servicios por año	17	25	34	42	50
Metros lineales de tubería equivalente mínimo	65	65	65	65	65
Metros lineales de tubería equivalente por año	1094	1641	2188	2735	3282
Precio unitario de venta	\$ 156.966	\$ 161.675	\$ 166.525	\$ 171.521	\$ 176.667
Ingreso total por venta	\$ 171.736.501	\$ 265.332.893	\$ 364.390.507	\$ 469.152.778	\$ 579.872.833

Fuente: Autor

5.4.3 Presupuesto por mano de obra.

En la tabla 10 ubicada en los aspectos administrativos se encuentra en detalle del presupuesto mensual por mano de obra, donde se calculan la cantidad de salarios mínimos legales vigentes devenga cada colaborador, el subsidio de y su carga prestacional calculada con base en la ley colombiana y el ministerio de trabajo, para un total de **\$ 10.353.828 COP mensual**.

Tabla 29 Costo anual por mano de obra

CARGO	TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
Gerente y director de proyectos	\$ 3.997.070	\$ 47.964.840
ingeniero especialista en tubería	\$ 3.338.262	\$ 40.059.144
Diseñador mecánico 1	\$ 3.018.496	\$ 36.221.957
Total	\$ 10.353.828	\$ 124.245.941

Fuente: Autor

5.4.4 Costos para prestación del servicio.

5.4.4.1 Costos fijos

Dentro de los costos fijos para la prestación del servicio, encontramos lo relacionado en tabla 8 y tabla 11 de los capítulos previos de este documento, donde encontramos el valor del mantenimiento de los equipos, la depreciación de los equipos y la mano de obra operativa dando como resultado **\$10.722.162** mensual y **\$128.665.941** anual, datos de la tabla 30.

Tabla 30 Costos fijos

COSTOS FIJOS		
Descripción	Valor mensual	Valor anual
Mantenimiento equipos	\$ 50.000	\$ 600.000
Depreciación de equipos	\$ 318.333	\$ 3.820.000
Mano de obra operativa	\$ 10.353.828	\$ 124.245.941
TOTAL	\$ 10.722.162	\$ 128.665.941

Fuente: Autor

5.4.4.2 Costos variables.

Para conocer el valor total de los costos variables para la prestación del servicio, se toman los datos obtenidos en la tabla 7 donde se encuentran los costos de papelería y consumibles de la oficina para un total mensual de **\$130.000**, los viáticos del personal, entendiendo que es un valor que depende del tamaño del proyecto por la cantidad de visitas se estima el 4% del valor total de la nómina del mes como presupuestos para viáticos y como referencia se establece el valor en transportes desde punto más lejano de Tocancipá dentro de la sabana el cual es el municipio de Cota como referencia para el presupuesto, se obtiene el valor de **\$4.969.838** como presupuesto para viáticos. el valor anual corresponde a **\$ 1.560.000** anuales. El resumen de estos datos está consignado en la tabla 31.

Tabla 31 Costos variables

COSTOS VARIABLES		
Descripción	Valor mensual	Valor anual
Papelería	\$ 50.000	\$ 600.000
Consumibles	\$ 80.000	\$ 960.000
Viáticos	\$ 414.153	\$ 4.969.838
TOTAL	\$ 544.153	\$ 6.529.838

Fuente: Autor

5.5 Estado de resultados proyectados.

Una parte importante del análisis financiero del proyecto es el estado de resultados, donde se definen todos los ingresos y egresos calculados dentro del contenido de este plan de negocios y se proyecta a 5 años, donde se tiene en cuenta el porcentaje de participación inicial dentro del mercado correspondiente al 10% (17 servicios al año, calculado en metros lineales equivalentes de tubería 1094) y se proyecta con un crecimiento lineal a 5 años para llegar a un 30% (50 servicios al año, calculado en metros lineales de tubería 3282) de participación. Todo esto con el fin de encontrar la utilidad Neta.

Tabla 32 Estado de resultados proyectados

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Metros lineales de tubería equivalente por año	1094	1641	2188	2735	3282
Precio unitario de venta	\$ 156.966	\$ 161.675	\$ 166.525	\$ 171.521	\$ 176.667
Ingreso total por venta	\$ 171.736.501	\$ 265.332.893	\$ 364.390.507	\$ 469.152.778	\$ 579.872.833
Costos para prestación del servicio	\$ 146.930.974	\$ 197.720.867	\$ 310.179.086	\$ 375.231.317	\$ 445.518.220
Depreciación	\$ 3.820.000	\$ 4.870.000	\$ 6.636.000	\$ 7.842.000	\$ 8.928.000
Mano de obra	\$ 124.245.936	\$ 171.700.640	\$ 269.893.842	\$ 330.294.833	\$ 395.766.897
Otros gastos	\$ 9.469.837	\$ 11.755.026	\$ 24.254.044	\$ 27.699.284	\$ 31.428.122
Costos pre operativos	\$ 9.395.201	\$ 9.395.201	\$ 9.395.201	\$ 9.395.201	\$ 9.395.201
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	\$ 24.805.526	\$ 67.612.027	\$ 54.211.421	\$ 93.921.461	\$ 134.354.613
IMPUESTOS	\$ 7.441.658	\$ 20.283.608	\$ 16.263.426	\$ 28.176.438	\$ 40.306.384
UTILIDAD NETA	\$ 17.363.868	\$ 47.328.419	\$ 37.947.994	\$ 65.745.022	\$ 94.048.229

Fuente: Autor

En la tabla 32 podemos apreciar que la mano de obra aumenta linealmente como la producción, como se expuso en los aspectos administrativos y legales siempre y cuando la demanda aumente se contrata personal necesario respetando la tabla 9 donde se encuentra la asignación salarial de cada cargo. De la misma manera como aumenta la mano de obra se requiere la compra de nuevos equipos por lo que se evidencia un aumento en el valor de depreciación ver anexo 4. En conclusión, los costos para prestación del servicio son directamente proporcionales a la cantidad de servicios prestados en el año, pero la utilidad neta aumenta considerablemente cuando sube la cantidad de servicios por año, esto se debe al crecimiento proporcional que tiene la empresa durante los 5 años. Se consideró un 30% de las utilidades para provisionar los impuestos.

5.6 Punto de equilibrio.

Determinar el punto de equilibrio es importante para el estudio financiero del proyecto ya que determina en que momento las ventas cubren los costos fijos y variables, de manera que a partir de ese momento la empresa se puede mantener gracias a los ingresos propios de sus ventas.

Para calcular el punto de equilibrio se llevó a cabo el desarrollo de la siguiente ecuación:

$$PE = \frac{CF}{P - CV}$$

Donde:

PE: Punto de equilibrio.

CF: Costos fijos.

P: Precio unitario del producto.

CV: Costos variables.

$$PE = \frac{\$ 138.757.942}{\$156.966 - \$ 5.909}$$

$$PE = 919$$

Con los datos ya conocidos en las tablas 30 y 31 y el resultado de la definición del precio, se reemplazan los valores en la anterior ecuación, obteniendo como resultado 919 metros lineales equivalentes de tubería, indicando que para que la empresa comience a generar utilidades debe superar el 83% de las ventas estimadas en su primer año.

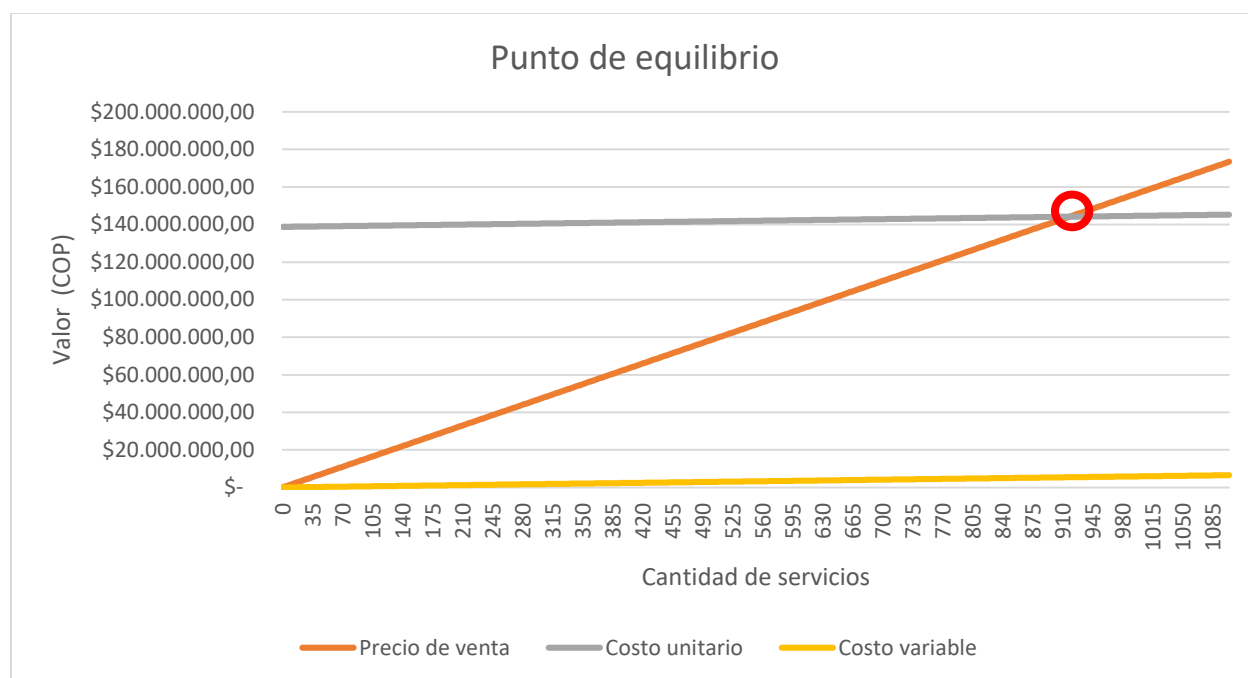


Ilustración 25 Punto de equilibrio
. Fuente: Autor

5.7 Flujo de caja.

El flujo de caja para una empresa es de vital importancia, ya que muestra el estado económico por el cual está pasando y proyecta en el tiempo pactado la capacidad para pagar sus deudas, impuestos y demás obligaciones.

Tabla 33 Flujo de caja

Flujo de Caja	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidad neta		\$ 17.363.868	\$ 47.328.419	\$ 37.947.994	\$ 65.745.022	\$ 94.048.229
Capital para operación						\$ 20.000.000
Inversión	-\$ 59.644.629		-\$ 5.370.000	-\$ 11.150.000	-\$ 6.330.000	-\$ 5.730.000
Valor de salvamento						\$ 31.800.000
Amortización a deuda		-\$ 11.321.664	-\$ 11.321.664	-\$ 11.321.664	-\$ 11.321.664	-\$ 11.321.664
Total Flujo Neto de Caja	-\$ 59.644.629	\$ 6.042.204	\$ 30.636.755	\$ 15.476.330	\$ 48.093.358	\$ 128.796.565

Fuente: Autor

En la tabla 33 se evidencia el mismo crecimiento que en el estado de resultados de la tabla 32, donde en el primer año sus utilidades fueron bajas, pero a medida que aumenta la cantidad de servicios aumenta su capital y flujo de caja. Como resultado final en el año 5 del flujo neto de caja la empresa cuenta con un valor positivo de **\$128.796.565**.

5.8 Evaluación financiera del proyecto.

Después de integrados los flujos de caja para el proyecto se realiza la evaluación financiera utilizando indicadores de cálculo para TIR, VPN y B/C. Tomando los datos obtenidos del flujo neto de caja que se encuentra en la tabla 33 y usando una tasa de costo de oportunidad corriente del 15%, obtenemos los siguientes resultados.

5.8.1.1 TIR: Tasa Interna de Retorno.

Tabla 34 TIR del proyecto

Inversión inicial	-\$	59.644.629
Flujo año 1	\$	6.042.204
Flujo año 2	\$	30.636.755
Flujo año 3	\$	15.476.330
Flujo año 4	\$	48.093.358
Flujo año 5	\$	128.796.565
TIR		42%

Fuente: Autor

Al analizar los datos obtenidos en el flujo neto de caja y usando la herramienta de cálculo de Excel, observamos una que la tasa interna de retorno se sitúa en el **42%**, esto nos da a entender que el proyecto tiene la capacidad de generar un flujo de efectivo positivo a lo largo del tiempo y el rendimiento es atractivo para los inversionistas.

5.8.1.2 VPN: Valor Presente Neto.

Tabla 35 VPN del proyecto

Inversión inicial	-\$	59.644.629
Flujo año 1	\$	6.042.204
Flujo año 2	\$	30.636.755
Flujo año 3	\$	15.476.330
Flujo año 4	\$	48.093.358
Flujo año 5	\$	128.796.565
VNA		\$ 130.128.007
TCO		15%
VPN		\$ 70.483.378

Fuente: Autor

VNA: Valor actual neto.

TCO: Tasa Costo de Oportunidad.

El valor presente neto realiza una evaluación del proyecto a largo plazo y permite saber si la inversión aumenta o disminuye el valor de la empresa, para encontrar este valor primero se calcula el Valor actual neto con los valores obtenidos en el flujo de caja y con una tasa de costo de oportunidad del 15%, este cálculo se realizó mediante el software Excel. Después de encontrar el valor del VNA se procede a restar la inversión inicial con lo que se encuentra el valor del VPN que para este proyecto es de **\$70.483.378**, lo que indica que el proyecto es rentable, ya que el VPN es mayor a la inversión por lo que se concluye que el proyecto agrega beneficios que supera los costos.

5.8.1.3 B/C: Relación costo beneficio.

Tabla 36 Balance costo beneficio del proyecto

Inversión inicial	-\$ 59.644.629
VPN	\$ 70.483.378
B/C	1,18

Para encontrar el valor costo-beneficio se deben tener en cuenta los valores de la inversión inicial y el valor presente neto, donde el valor presente neto se divide en la inversión inicial multiplicada por -1 y nos da como resultado el indicador, en este proyecto el indicador costo-beneficio es de $1,16 > 1$. Por lo que se concluye que el proyecto es financieramente viable y rentable debido a que el beneficio supera el costo.

5.9 Estado de situación financiera.

El balance general es aquel estado financiero que muestra cómo se encuentra una empresa financieramente en una fecha específica, donde permite ver los activos fijos o activos corrientes; este estado es estático y no permite una visualización a futuro de la empresa [50]. Para este momento se realiza el balance general de entrada, el cual permitirá ver el estado financiero de la empresa en su primer año de composición.

Tabla 37 Balance general de entrada

		
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA AÑO 1		
	FECHA	dd/mm/aaaa
ACTIVOS CORRIENTES	\$	30.533.828,00
Banco	\$	30.533.828,00
ACTIVOS FIJOS	\$	19.715.600,00
Equipos de computo	\$	18.860.000,00
Equipos de medición	\$	855.600,00
ACTIVOS DIFERIDOS	\$	9.395.201,00
Gastos pre operativos	\$	9.395.201,00
ACTIVOS	\$	59.644.629,00
PASIVOS CORRIENTES	\$	30.000.000,00
Cuentas por pagar	\$	30.000.000,00
PASIVOS	\$	30.000.000,00
CAPITAL SOCIAL	\$	29.644.629,00
Aportes de los socios	\$	29.644.629,00
PATRIMONIO	\$	29.644.629,00
TOTAL PASIVOS + PATRIMONIO	\$	59.644.629,00

Fuente: Autor

6. CONCLUSIONES

Culminado el estudio y análisis de este plan de negocios se puede concluir:

- ✓ Se determinó mediante el estudio de mercado la viabilidad para la creación de una empresa dedicada a prestar servicios de ingeniería asistida por computador enfocada hacia la proyección de tuberías para vapor en la sabana centro de Cundinamarca. Se analizó este sector mediante una encuesta aplicada a las empresas manufactureras de esta provincia del departamento donde se obtuvo un resultado favorable en cuanto a proyectos de ampliación que impliquen vapor y se determinó un porcentaje importante tienen interés por contratar los servicios de proyección de tuberías para redes de vapor. De la misma manera se concluye que el porcentaje que no tiene atracción por contratar desconoce el tipo de servicio prestado.

- ✓ Con el estudio técnico de este proyecto se determinó la viabilidad de la creación de la empresa con respecto a la ubicación, equipos, tecnología, insumos y tamaño. Dando como resultado mediante la ponderación de seis factores la ubicación estratégica en el municipio de Tocancipá debido a la cercanía con la industria manufacturera y la centralización respecto a la sabana centro. En cuanto a equipos y tecnología es viable gracias a la fácil adquisición de los equipos necesarios y el software a utilizar AutoCAD plant 3D ya que son comerciales. Por último, el tamaño de la empresa se calcula para atender 17 servicios cada uno con una cantidad mínima de 65m lineales equivalentes de tubería durante el primer año, estos metros lineales equivalentes de tubería se calculan con el anexo 3 totalmente diligenciado y así se proyecta a 5 años cumplir 50 servicios.
- ✓ Los aspectos administrativos y legales de este plan de negocios establecen en primera medida una razón social, logo y eslogan acordes al tipo de servicio que se va a prestar. En segunda medida, se establece una estructura organizacional jerárquica en la que inicialmente se conformará con tres personas, pero proyectada con un amplio crecimiento para cumplir con la demanda a lo largo de 5 años. Por último, se establecen los requerimientos de la empresa ajustándose a una sociedad por acciones simplificadas para su constitución legal.
- ✓ El estudio financiero determina que el proyecto es factible con una inversión inicial de **\$59.644.629**, donde el 50,3% se solicitará mediante un préstamo de libre inversión mientras el otro 49,7% será aportado por el socio fundador. En cuanto a los indicadores financieros dan como resultado una TIR de 42% la cual es mayor a la tasa de costo oportunidad; el VPN de **\$70.483.378** el cual es mayor a la inversión por lo que determina que el proyecto es rentable; por último, el indicador de balance costo beneficio es mayor que 1 dando como resultado 1.18. En síntesis, la factibilidad del negocio determinada por los indicadores financieros que es favorable.

7. RECOMENDACIONES

Al terminar con el plan de negocios para la creación de la empresa expuesta se determina realizar las siguientes recomendaciones:

Como medida inicial es importante hacer énfasis en la divulgación de la importancia del servicio de proyectista en la industria manufacturera del sector, pues ya que con los datos obtenidos en la encuesta se observa un gran porcentaje de empresas que tienen desconocimiento por el servicio que se pretende prestar.

En lo técnico es importante tener en cuenta todos los aspectos que hacen que una red de vapor sea eficiente, en cuanto a trampeo de condensados, dimensionamiento de tuberías, ubicación de conexiones a equipos y demás aspectos que hacen una buena transferencia de calor dentro de los equipos.

Es viable realizar un estudio de expansión ya que este servicio no es únicamente importante para las redes de vapor, puede ser importante su aplicación en todos los servicios industriales que tienen las compañías manufactureras y las redes de tuberías internas para sus productos, aprovechando la tecnología con el software 3d.

8. BIBLIOGRAFIA

- [1] J. J. Aragón Arévalo, "La evolución de la industria metalmecánica en Colombia: el caso de HB estructuras metálicas y sadelec s.a.", 2006.
- [2] Alcaldía de Manizales, E. Pineda y L. M. Ramírez, "Caracterización sector metalmecánico", Manizales, noviembre de 2014.
- [3] E. Preciado, J. Rodríguez, J. Sáenz, y C. Franco, "Diversificación Inteligente: Posibilidades de diversificación y sofisticación de la Industria Metalmecánica en Colombia", 2018. [En línea]. Available: <http://datlascolombia.bancoldex.com>
- [4] Cámara de comercio Hispano colombiana," INFORME SECTOR METALMECÁNICO", 2020.
- [5] C. Arcos, "análisis de competitividad, innovación y tecnología en el sector metalmecánico colombiano", 2020.
- [6] O. Rojas Lazo, L. Rojas Rojas, "Diseño asistido por computador," vol. 9, 2006.
- [7] R. Ferre Mazip, Diseño industrial por computador. Barcelona: marcombo Boixareu editores, 1987.
- [8] C. H. Mero, R. M. Chávez y J. J. Muñiz, "Uso de Herramientas Tecnológicas en el Desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas en Manabí", Dominio de las ciencias, vol. 8, p. 6, febrero de 2022.
- [9] J. M. Katz, "Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana", 1986.
- [10] Bertoline, Wiebe, Miller y Mohler, Diseño en ingeniería y expresión gráfica, 2a ed. Mexico: Mc Graw Hill, 1999.
- [11] S. Ocaña Campo. "¿Qué es el diseño asistido por computadora (CAD)? - Definición y significado - CDES". CDES. <https://cdes.es/blog/que-es-el-diseno-asistido-por-computadora-cad-definicion-y-significado/> (accedido el 16 de febrero de 2023).
- [12] E. G. Toapanta Cunalata, "Diseño e implementación de un laboratorio de modelado y diseño mecánico asistido por computadora mediante software CAD 3d-2d y SolidWorks en la universidad técnica de cotopaxi sede la maná cantón la maná provincia de cotopaxi, año 2013", Tesis de grado, Universidad técnica de cotopaxi, Ecuador, 2015.
- [13] "Conjunto de herramientas AutoCAD Plant 3D incluido con el producto AutoCAD oficial". Autodesk | Software de diseño, ingeniería y construcción en 3D. <https://www.autodesk.es/products/autocad/included-toolsets/autocad-plant-3d> (accedido el 11 de febrero de 2023)."
- [14] "SOLIDWORKS Routing." SOLIDWORKS LATAM y España. <https://blogs.solidworks.com/solidworkslatamyesp/solidworks->

blog/solidworks/solidworks-routing-crea-tu-primera-tuberia/ (accedido el 14 de febrero de 2023).

[15] K. Weinberger Villarán, Plan de negocios Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio. Peru: Nathan Associates, 2009.

[16] Empretec, Manual de guía para la elaboración de plan de negocio.

[17] N. Sapag Chain y R. Sapag Chain, Preparación y evaluación de proyectos, 5a ed., 2008, Bogotá: Mc Graw Hill

[18] S. León Chiquillo, "Estudio de Pre factibilidad para la Ampliación de una Planta Metalmecánica en Medellín", Trabajo de Grado para obtener el título de Magister en Gerencia de Proyectos, Universidad EAFIT, Medellín, 2021.

[19] D. Bermúdez, A. Camero Cartagena, "Elaboración de un plan de negocio para creación de una empresa de diseño y producción de maquinaria en el sector agropecuario colombiano," trabajo de grado, Universidad Santo Tomas, Bogotá, 2015.

[20] J. D. Duran Penagos, f. Matiz Suárez, "Plan de negocios para la creación de la empresa "HERRAMIENTAS Y DISEÑOS M&D LTDA""", trabajo de grado, Universidad Santo Tomas, Bogotá, 2016.

[21] "IAC - Ingeniería Asistida Por Computador". Ingeniería Asistida Por Computador. <https://www.iac.com.co/> (accedido el 25 de febrero de 2023).

[22] "Empresa | MEGACAD". MEGACAD. <https://www.megacad.com.co/empresa/> (accedido el 25 de febrero de 2023).

[23] Spirax Sarco S.A, Guía de referencia distribución de vapor. Buenos Aires Argentina, 1999.

[24] D. F. Chica Rodríguez, O. A. Oswaldo Alberto "Diseño del sistema de distribución de vapor y selección del caldero para el hospital San Juan de Dios", Trabajo de grado, Universidad politécnica salesiana, Cuenca, 2014.

[25] "Subsistema productividad y competitividad sostenible", en Estrategia de competitividad para Cundinamarca. Cundinamarca: Gobernación de Cundinamarca, 2018.

[26] Cámara de comercio de Bogotá, "Perfil económico y empresarial de la provincia de sabana centro", Cundinamarca, febrero de 2021.

[27] "Aplicaciones principales para el vapor de agua". TLV compañía especialista en vapor. https://www.tlv.com/global/LA/steam-theory/principal-applications-for-steam.html#toc_1 (accedido el 1 de abril de 2023).

- [28] "Beneficios de los sistemas de vapor en plantas industriales como aplicación energética". Vapor para la industria. <https://vaporparalaindustria.com/beneficios-de-los-sistemas-de-vapor-en-plantas-industriales-como-aplicacion-energetica/> (accedido el 2 de abril de 2023).
- [29] Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones, "Aspectos básicos de la industria 4.0", Bogotá, 2019.
- [30] J. L. del val Román, "Industria 4.0: la transformación digital de la industria", Conferencia de directores uy decanos de ingeniería informática.
- [31] M. E. Porter, "Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia", Harvard Bus. Rev. América Latina, 2008.
- [32] DANE, clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas, 4a ed. Bogotá, 2020.
- [33] Camara de comercio de Bogotá. "Bases de datos". Portafolio de servicios cámara de comercio de Bogotá. https://sico.ccb.org.co/SICO/Paginas/frm_SolicitudInfo.aspx (accedido el 6 de abril de 2023).
- [34] universidad de valencia, "Introducción a los sistemas CAD/CAM/CAE". Valencia.
- [35] A. F. Garzón Camargo, "Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de diseño mecánico asistido por computador", Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás, Bogotá, 2021.
- [36] ANDI, "Encuesta de opinión industrial conjunta", Cundinamarca, 2019.
- [37] ANDI, "Encuesta de opinión industrial conjunta", Cundinamarca, 2020.
- [38] ANDI, "Encuesta de opinión industrial conjunta", Cundinamarca, 2021.
- [39] ANDI, "Encuesta de opinión industrial conjunta", Cundinamarca, 2022.
- [40] M. Torres, K. Paz y F. G. Salazar, "Tamaño de una muestra para una investigación de mercado", Facultad de ingeniería- Universidad Rafael Landívar, vol. 2.
- [41] G. Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 4a ed. México D.F.: McGraw-Hill interamericana editores, 2001.
- [42] R. Papar y G. Harrell, Manual de optimización de sistemas de vapor industrial. Bogotá: ONUDI, 2018.
- [43] Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, "Guía de vapor para la industria", CONAE, octubre de 2002.
- [44] E. Lopez parra, N. González Navarro, S. Osobampo, A. Cano y R. Gálvez chang, "Estudio técnico... Elemento indispensable en la evaluación de proyectos", Profesores

investigadores de tiempo completo y profesores auxiliares del Instituto Tecnológico de Sonora.

[45] "AUTODESK AutoCAD: con la confianza de millones de personas y diseñado para agilizar tu creatividad". AUTODESK. <https://latinoamerica.autodesk.com/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription&plc=ACDIST#buy> (accedido el 20 de abril de 2023).

[46] Microsoft. "Microsoft 365". https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products-b?ef_id=_k_CjwKCAjwgqejBhBAEiwAuWHioMr8ylWFHEzAfcgEPFBxtT0SyZmr5wMx08jwXyVoS7sdyVLgdeBTqhoCoCUQAvD_BwE_k_&OCID=AIDcmm2yn7li7u_SEM__k_CjwKCAjwgqejBhBAEiwAuWHioMr8ylWFHEzAfcgEPFBxtT0SyZmr5wMx08jwXyVoS7sdyVLgdeBTqhoCoCUQAvD_BwE_k_&gclid=CjwKCAjwgqejBhBAEiwAuWHioMr8ylWFHEzAfcgEPFBxtT0SyZmr5wMx08jwXyVoS7sdyVLgdeBTqhoCoCUQAvD_BwE (accedido el 20 de abril de 2023).

[47] "Oficina en arriendo, centro empresarial Oikos, Tocancipá". Lamudi. <https://www.lamudi.com.co/oficina-en-arriendo-centro-empresarial-oikos-tocancipa-282284.html#listing-location> (accedido el 25 de abril de 2023).

[48] E. Lopez parra, J. N. Aceves López, A. Pellat y C. Puerta, " Estudio administrativo.... un apoyo en la estructura organizacional del proyecto de inversión", Profesores investigadores de tiempo completo y profesores auxiliares del Instituto Tecnológico de Sonora.

[49] "¿cómo crear una empresa en Colombia? 6 pasos para registrar tu empresa en 2023". Bold. <https://bold.co/academia/desarrollo-de-negocio/como-crear-una-empresa-en-colombia-6-pasos-para-registrar-tu-empresa-en-2023> (accedido el 7 de mayo de 2023).

[50] N. González Navarro, E. López Parra, J. N. Aceves López, R. Celaya Figueroa y N. Beltrán Fraijo, "Que integra el estudio financiero en un plan de negocios", Profesores investigadores de tiempo completo y profesores auxiliares del Instituto Tecnológico de Sonora.

[51] "Art. 137. Limitación a la deducción por depreciación". Estatuto Tributario Nacional. <https://estatuto.co/137> (accedido el 13 de mayo de 2023).

9. ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

ENCUESTA
El objetivo de esta encuesta es obtener información de la industria manufacturera de la sabana centro de Cundinamarca, para elaborar un plan de negocios para una empresa de servicios de ingeniería asistida por computador, enfocada hacia la proyección de tuberías para vapor en la industria manufacturera.
1. ¿ La empresa utiliza vapor en sus procesos de producción?.
SI ☐ NO ☐
2. ¿Cuentan con licencias de programas CAD?.
SI ☐ NO ☐
3. Si la respuesta de la pregunta 2 es SI, ¿qué programas manejan?.

4. ¿Cuentan con personal profesional para realizar el diseño de redes de vapor?.
SI ☐ NO ☐
5. ¿Conocen los servicios de proyectista?.
SI ☐ NO ☐
6. ¿Con que frecuencia han contratado los servicios de proyectista?.
Nunca ☐ 1-3 veces al año ☐ 3-5 veces al año ☐
7. Si la respuesta es nunca, ¿cómo proyectan las rutas de las líneas de vapor dentro de la compañía?.
Personal interno ☐ contratista que realiza el montaje ☐ otro: _____
8. ¿Dentro de los proyectos de ampliación de capacidad instalada se contempla la instalación de redes de vapor y condensado?.
SI ☐ NO ☐
9. ¿Estarían interesados en contratar el servicio de proyectista para tuberías de vapor?.
SI ☐ NO ☐

Anexo 2: Tarifas Cámara de Comercio de Bogotá

TARIFAS DEL REGISTRO MERCANTIL AÑO 2023

El Gobierno Nacional, mediante el Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 2260 del 13 de diciembre de 2019, estableció los derechos por registro y renovación de la matrícula mercantil, establecimientos de comercio, sucursales o agencias, derechos de cancelaciones y mutaciones y derechos por inscripción de libros y documentos, así como el valor del formulario y los certificados expedidos por las Cámaras de Comercio.

MATRÍCULAS Y RENOVACIONES

La matrícula de los comerciantes y su renovación en el registro público mercantil, será liquidada anualmente, de conformidad con lo dispuesto en las siguientes reglas previstas por el artículo 2.2.2.46.1.1.:

1.Derechos por registro de la matrícula mercantil. El registro en la matrícula mercantil causará los siguientes derechos, liquidados de acuerdo con el monto de los activos.

RANGO DE ACTIVOS En UVT		RANGO DE ACTIVOS En Pesos		TARIFA UVT	TARIFA EN \$
Mayor a	Menor o igual	Mayor a	Menor o igual		
0	6.300	0	267'195.600	1,00	42.000
6.300	En adelante	267'195.600	En adelante	3,00	127.000

2.Derechos por renovación de la matrícula mercantil. Se ajustará a UVT la tarifa que se causa anualmente por renovación de la matrícula de los comerciantes, la cual será liquidada de acuerdo con la siguiente tabla.

RANGO DE ACTIVOS En UVT		RANGO DE ACTIVOS En Pesos		TARIFA UVT	TARIFA En \$	RANGO DE ACTIVOS En UVT		RANGO DE ACTIVOS En Pesos		TARIFA UVT	TARIFA En \$
Mayor a	Menor o igual	Mayor a	Menor o igual			Mayor a	Menor o igual	Mayor a	Menor o igual		
0	48,33	0	2'049.726	1,25	53.000	6.766,05	7.176,84	286'961.646	304'384.318	35,40	1'501.000
48,33	96,66	2'049.726	4'099.452	1,78	75.000	7.176,84	7.635,97	304'384.318	323'856.715	35,98	1'526.000
96,66	120,82	4'099.452	5'124.315	2,36	100.000	7.635,97	8.022,60	323'856.715	340'254.524	36,50	1'548.000
120,82	169,15	5'124.315	7'174.041	2,63	112.000	8.022,60	8.457,56	340'254.524	358'702.058	37,26	1'580.000
169,15	217,48	7'174.041	9'223.767	3,12	132.000	8.457,56	12.662,18	358'702.058	537'028.224	38,52	1'634.000
217,48	265,81	9'223.767	11'273.493	3,56	151.000	12.662,18	16.915,12	537'028.224	717'404.116	40,12	1'702.000
265,81	289,97	11'273.493	12'298.356	3,88	165.000	16.915,12	21.143,90	717'404.116	896'755.145	41,41	1'756.000
289,97	338,30	12'298.356	14'348.082	4,32	183.000	21.143,90	25.372,68	896'755.145	1.076'106.174	42,43	1'800.000
338,30	386,63	14'348.082	16'397.808	4,90	208.000	25.372,68	27.160,85	1.076'106.174	1.151'945.970	43,24	1'834.000
386,63	434,96	16'397.808	18'447.534	5,40	229.000	27.160,85	33.806,08	1.151'945.970	1.433'783.369	43,95	1'864.000
434,96	459,12	18'447.534	19'472.397	5,75	244.000	33.806,08	38.034,86	1.433'783.369	1.613'134.398	44,44	1'885.000
459,12	507,45	19'472.397	21'522.123	6,16	261.000	38.034,86	42.239,47	1.613'134.398	1.791'460.564	44,94	1'906.000
507,45	555,78	21'522.123	23'571.850	6,51	276.000	42.239,47	50.697,03	1.791'460.564	2.150'162.622	45,55	1'932.000
555,78	604,11	23'571.850	25'621.576	6,92	293.000	50.697,03	59.154,59	2.150'162.622	2.508'864.680	46,22	1'960.000
604,11	628,28	25'621.576	26'646.439	7,44	316.000	59.154,59	67.587,99	2.508'864.680	2.866'541.875	46,72	1'981.000
628,28	676,60	26'646.439	28'696.165	7,70	327.000	67.587,99	76.045,55	2.866'541.875	3.225'243.933	47,07	1'996.000
676,60	724,93	28'696.165	30'745.891	8,11	344.000	76.045,55	84.503,11	3.225'243.933	3.583'945.901	47,56	2'017.000
724,93	749,10	30'745.891	31'770.754	8,61	365.000	84.503,11	126.742,59	3.583'945.901	5.375'406.555	48,41	2'053.000
749,10	797,43	31'770.754	33'820.480	9,05	384.000	126.742,59	168.982,06	5.375'406.555	7.166'867.119	49,75	2'110.000
797,43	845,76	33'820.480	35'870.206	9,37	397.000	168.982,06	211.221,53	7.166'867.119	8.958'327.682	51,44	2'182.000
845,76	1.256,55	35'870.206	53'292.877	10,97	465.000	211.221,53	253.485,17	8.958'327.682	10.750'813.109	52,90	2'244.000
1.256,55	1.691,51	53'292.877	71'740.412	13,19	559.000	253.485,17	295.724,65	10.750'813.109	12.542'273.673	53,40	2'265.000
1.691,51	2.102,31	71'740.412	89'163.083	15,47	656.000	295.724,65	337.964,12	12.542'273.673	14.333'734.237	54,07	2'293.000
2.102,31	2.537,27	89'163.083	107'610.617	17,74	752.000	337.964,12	380.203,59	14.333'734.237	16.125'194.801	54,83	2'325.000
2.537,27	2.972,23	107'610.617	126'058.152	20,19	856.000	380.203,59	422.467,23	16.125'194.801	17.917'680.228	55,94	2'373.000
2.972,23	3.383,02	126'058.152	143'480.823	22,47	953.000	422.467,23	844.910,30	17.917'680.228	35.834'335.593	58,97	2'501.000
3.383,02	3.817,98	143'480.823	161'928.358	24,92	1'057.000	844.910,30	1'689.820,60	35.834'335.593	71.668'671.186	59,24	2'512.000
3.817,98	4.228,78	161'928.358	179'351.029	27,37	1'161.000	1'689.820,60	2'534.730,90	71.668'671.186	107.503'006.779	59,47	2'522.000
4.228,78	4.639,58	179'351.029	196'773.700	31,78	1'348.000	2'534.730,90	3'379.641,20	107.503'006.779	143.337'342.371	59,64	2'529.000
4.639,58	5.074,54	196'773.700	215'221.235	32,36	1'372.000	3'379.641,20	4'224.551,49	143.337'342.371	179.171'677.964	59,82	2'537.000
5.074,54	5.509,50	215'221.235	233'668.769	32,94	1'397.000	4'224.551,49	8'449.102,99	179.171'677.964	358.343'355.929	59,99	2'544.000
5.509,50	5.920,29	233'668.769	251'091.441	33,56	1'423.000	8'449.102,99	16'898.205,98	358.343'355.929	716.686'711.857	60,67	2'573.000
5.920,29	6.331,09	251'091.441	268'514.112	34,23	1'452.000	16'898.205,98	21'122.757,47	716.686'711.857	895.858'389.821	62,10	2'634.000
6.331,09	6.766,05	268'514.112	286'961.646	34,72	1'473.000	21'122.757,47	En adelante	895.858'389.821	En adelante	62,77	2'662.000

DERECHOS POR REGISTRO DE MATRÍCULA DE ESTABLECIMIENTOS, SUCURSALES Y AGENCIAS

La matrícula de establecimientos de comercio, sucursales y agencias, así como su renovación causará los siguientes derechos, según el nivel de activos vinculados al establecimiento.

1. Cuando el establecimiento, la sucursal o la agencia, se encuentre localizado dentro de la misma jurisdicción de la Cámara de Comercio correspondiente al domicilio principal de la sociedad:
2. Cuando el establecimiento, la sucursal o la agencia se encuentre localizado dentro de la jurisdicción de una Cámara de Comercio distinta a la que corresponda al domicilio principal de la sociedad:

RANGO DE ACTIVOS UVT		RANGO DE ACTIVOS En pesos		TARIFA UVT	TARIFA En \$	RANGO DE ACTIVOS UVT		RANGO DE ACTIVOS En pesos		TARIFA UVT	TARIFA En \$
Mayor a	Menor o igual	Mayor a	Menor o igual			Mayor a	Menor o igual	Mayor a	Menor o igual		
0,0	72,5	0	3'074.589	1,25	53.000	0,0	72,5	0	3'074.589	2,71	115.000
72,6	410,8	3'074.589	17'422.671	2,71	115.000	72,6	410,8	3'074.589	17'422.671	4,06	172.000
410,9	En Adelante	17'422.671	En adelante	4,06	172.000	410,9	En Adelante	17'422.671	En adelante	5,40	229.000

DERECHOS POR CANCELACIONES Y MUTACIONES

La cancelación de la matrícula y las mutaciones referentes a la actividad mercantil causará los siguientes derechos.

	TARIFA UVT	TARIFA EN \$
1. Cancelación de la matrícula del comerciante.....	0,34	14.400
2. Cancelación de la matrícula de establecimiento de comercio.....	0,34	14.400
3. Mutaciones referentes a la actividad comercial.....	0,34	14.400

DERECHOS POR INSCRIPCIÓN DE LIBROS Y DOCUMENTOS

De acuerdo con el artículo 2.2.2.46.1.4. del Decreto 1074 de 2015, los derechos de inscripción por actos, libros y documentos serán los siguientes.

1. La inscripción en el registro mercantil de los actos y documentos respecto de los cuales la ley exige esa formalidad causará un derecho de 1.25 UVT, equivalente a.....	\$	53.000
2. La inscripción en el registro mercantil de los libros respecto de los cuales la ley exige esa formalidad causará un derecho de 0.42 UVT, equivalente a.....	\$	18.000
3. Fotocopias.....	\$	200
4. Hojas libros de comercio	\$	100

CERTIFICACIONES DE REGISTRO MERCANTIL Y ENTIDADES SIN ÁNIMO DE LUCRO

Los certificados expedidos por las Cámaras de Comercio, en desarrollo de su función pública de llevar el registro mercantil, tendrán los siguientes valores, independiente del número de hojas.

	TARIFA UVT	TARIFA EN \$
1. Matrícula mercantil.....	0,08	3.600
2. Existencia y representación legal, inscripción de documentos.....	0,17	7.200
3. Certificados especiales	0,17	7.200

FORMULARIOS

	TARIFA UVT	TARIFA EN \$
1. Formularios RUES.....	0,17	7.200

TARIFAS DEL REGISTRO ÚNICO DE PROPONENTES

Las tarifas vigentes para el año 2023 son las siguientes.

	TARIFA UVT	TARIFA EN \$
1. Inscripción por cada proponente	16,17	686.000
2. Renovación por cada proponente	16,17	686.000
3. Actualización o modificación de la inscripción	8,64	366.000
4. Certificados	1,46	62.000
5. Expedición de copias	0,08	3.600

TARIFAS PARA EL REGISTRO ÚNICO NACIONAL DE OPERADORES DE LIBRANZA

Las tarifas vigentes para el año 2023 son las siguientes.

	TARIFA UVT	TARIFA EN \$
1. Inscripción inicial en el registro.....	1,25	53.000
2. Renovación anual de la inscripción.....	1,25	53.000
3. Concepto de actualización	0,34	14.400

MEMBRESÍA CÍRCULO DE AFILIADOS 2022

RANGO DE ACTIVOS						TARIFA		RANGO DE ACTIVOS						TARIFA	
De	\$	0	a	\$	50.000.000	\$	39.000	De	\$	500.000.001	a	\$	1.000.000.000	\$	199.000
De	\$	50.000.001	a	\$	100.000.000	\$	61.000	De	\$	1.000.000.001	a	\$	3.000.000.000	\$	247.000
De	\$	100.000.001	a	\$	200.000.000	\$	98.000	De	\$	3.000.000.001	a	\$	8.000.000.000	\$	493.000
De	\$	200.000.001	a	\$	300.000.000	\$	139.000	De	\$	8.000.000.001	a	\$	14.000.000.000	\$	692.000
De	\$	300.000.001	a	\$	500.000.000	\$	156.000	De	\$	14.000.000.001	a	\$	en adelante	\$	990.000

Nota: cualquier persona puede examinar los libros, los archivos en que son llevados los registros públicos o los documentos emanados de éstos y tomar anotaciones de los mismos, esta consulta la puede realizar de forma gratuita en nuestra página WEB www.ccb.org.co o en cualquiera de nuestras salas virtuales. Usted puede solicitar fotocopia física de los mismos pagando los costos de reproducción. Si no requiere fotocopia física consulte en nuestra página WEB. (Art. 26 Código de Comercio y Circular Externa 100-000002 del 25 de abril de 2022 expedida por la Superintendencia de Sociedades numerales 1.1.4 y 1.1.10)

Anexo 3: Proyección de costos

MANO DE OBRA											
Descripción	Valor mensual	año 1		año 2		año 3		año 4		año 5	
		cantidad	Valor año	cantidad	Valor año	cantidad	Valor año	cantidad	Valor año	cantidad	Valor año
Gerente y director de proyectos	\$ 3.997.070	1	\$ 47.964.840	1	\$ 51.322.379	1	\$ 54.679.918	1	\$ 58.037.456	1	\$ 61.394.995
Ingeniero comercial	\$ 3.018.496					1	\$ 41.293.025	1	\$ 43.828.562	1	\$ 46.364.099
Diseñador mecánico 1	\$ 3.018.496	1	\$ 36.221.952	1	\$ 38.757.489	1	\$ 41.293.025	1	\$ 43.828.562	1	\$ 46.364.099
Diseñador mecánico 2	\$ 3.018.496			1	\$ 38.757.489	1	\$ 41.293.025	2	\$ 87.657.124	3	\$ 139.092.296
Especialista en tubería	\$ 3.338.262	1	\$ 40.059.144	1	\$ 42.863.284	2	\$ 91.334.848	2	\$ 96.943.128	2	\$ 102.551.409
TOTAL AÑO			\$ 124.245.936		\$ 171.700.640		\$ 269.893.842		\$ 330.294.833		\$ 395.766.897
DEPRECIACIÓN											
Descripción	Valor anual	año 1		año 2		año 3		año 4		año 5	
		cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor
Computador corporativo	\$ 350.000		\$ -		\$ -	1	\$ 350.000	1	\$ 350.000	1	\$ 350.000
Computador de diseño	\$ 900.000	3	\$ 2.700.000	4	\$ 3.600.000	5	\$ 4.500.000	6	\$ 5.400.000	7	\$ 6.300.000
Escritorio con cajonera	\$ 21.000		\$ -		\$ -	6	\$ 126.000	7	\$ 147.000	8	\$ 168.000
Silla ergonomica	\$ 15.000		\$ -		\$ -	6	\$ 90.000	7	\$ 105.000	8	\$ 120.000
Monitor 27"	\$ 150.000	3	\$ 450.000	4	\$ 600.000	6	\$ 900.000	7	\$ 1.050.000	8	\$ 1.200.000
Impresora	\$ 550.000	1	\$ 550.000	1	\$ 550.000	1	\$ 550.000	1	\$ 550.000	1	\$ 550.000
Biblioteca	\$ 100.000		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -		\$ -
TOTAL			\$ 3.820.000		\$ 4.870.000		\$ 6.636.000		\$ 7.842.000		\$ 8.928.000
OTROS GASTOS											
Descripción	Valor anual	año 1		año 2		año 3		año 4		año 5	
		cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor
Mantenimiento de equipos	\$ 600.000	1	\$ 600.000	1	\$ 642.000	1	\$ 686.940	1	\$ 735.026	1	\$ 786.478
Papelera y consumibles	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000	1	\$ 1.605.000	1	\$ 1.717.350	1	\$ 1.837.565	1	\$ 1.966.194
viáticos	\$ 4.969.837	1	\$ 4.969.837		\$ 6.868.026		\$ 10.795.754		\$ 13.211.793		\$ 15.830.676
Contador	\$ 200.000		\$ 2.400.000		\$ 2.640.000		\$ 2.904.000		\$ 3.194.400		\$ 3.513.840
Arriendo	\$ 7.800.000					1	\$ 7.800.000	1	\$ 8.346.000	1	\$ 8.930.220
Internet	\$ 150.000					1	\$ 150.000	1	\$ 160.500	1	\$ 171.735
Servicios publicos	\$ 200.000					1	\$ 200.000	1	\$ 214.000	1	\$ 228.980
TOTAL			\$ 9.469.837		\$ 11.755.026		\$ 24.254.044		\$ 27.699.284		\$ 31.428.122
INVERSIÓN											
Descripción	Valor Unitario	año 1		año 2		año 3		año 4		año 5	
		cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor	cantidad	Valor
Computador corporativo	\$ 1.750.000					1	\$ 1.750.000				
Computador de diseño	\$ 4.500.000			1	\$ 4.500.000	1	\$ 4.500.000	1	\$ 4.500.000	1	\$ 4.500.000
Escritorio con cajonera	\$ 210.000				\$ -	6	\$ 1.260.000	1	\$ 210.000	1	\$ 210.000
Silla ergonomica	\$ 150.000				\$ -	6	\$ 900.000	1	\$ 150.000	1	\$ 150.000
Monitor 27"	\$ 750.000			1	\$ 750.000	2	\$ 1.500.000	1	\$ 750.000	1	\$ 750.000
Mouse + teclado	\$ 120.000			1	\$ 120.000	2	\$ 240.000	1	\$ 120.000	1	\$ 120.000
Impresora	\$ 2.750.000				\$ -						
Biblioteca	\$ 1.000.000					1	\$ 1.000.000				
Medidor laser	\$ 600.000							1	\$ 600.000		
TOTAL INVERSIÓN					-\$ 5.370.000		-\$ 11.150.000		-\$ 6.330.000		-\$ 5.730.000

 Tubapor		ESTIMACIÓN DE TIEMPO PARA MANO DE OBRA			
		CARGO:			
NOMBRE DE COLABORADOR:					
AREA:		FECHA:	dd/mm/aaaa		
CLIENTE:		CIUDAD:			
CHECK LIST					
DESCRIPCIÓN		CANT	UNIDAD		
• Numero de equipos a conectar dentro de la red. • Presión de vapor. • temperatura. • Existen las redes principales de vapor y condensado. • Los equipos se encuentran ubicados en su posición final. • Distancia entre equipos y red principal de vapor. • Altura de red principal de vapor. • Distancia entre equipos y red principal de condensado. • Altura de principal de condensado. • Distancia entre equipos y caldera. • Se requiere diseño de rack para línea principal. • Altura de rack para red de vapor. • El cliente cuenta con layout de la planta • El cliente cuenta con diagramas de flujo (P&ID o PFD) • El cliente cuenta con modelo 3D de los equipos. • El cliente cuenta con modelo 3D estructural de las areas. • El cliente cuenta con modelo 3D de la red principal de vapor. • El cliente cuenta con modelo 3D de la red principal de condensado. • • • • •			unidad		
			psi		
			°C		
			si / no		
			si / no		
			mL		
			mL		
			mL		
			mL		
			mL		
			si / no		
			mL		
			si / no		
			si / no		
			si / no		
			si / no		
		DIAMETROS DE CONEXIÓN A EQUIPOS.			
		Equipo 1		Equipo 2	
Conexión vapor	(in)	Conexión vapor	(in)	Conexión vapor	(in)
Conexión condensado	(in)	Conexión condensado	(in)	Conexión condensado	(in)
red principal vapor	(in)	red principal vapor	(in)	red principal vapor	(in)
red condensado	(in)	red condensado	(in)	red condensado	(in)
Conexión vapor	(in)	Conexión vapor	(in)	Conexión vapor	(in)
Conexión condensado	(in)	Conexión condensado	(in)	Conexión condensado	(in)
red principal vapor	(in)	red principal vapor	(in)	red principal vapor	(in)
red condensado	(in)	red condensado	(in)	red condensado	(in)
APUNTES					
