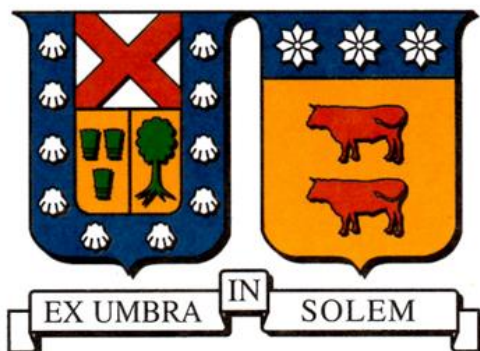




UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

**IMPLEMENTACION DE UN DEPARTAMENTO DE
PLANIFICACIONES EN EMPRESA CONMETAL**

SOPHÍA HENRÍQUEZ CRUCES

2022

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCION

“REY BALDUINO DE BELGICA”

**ESTUDIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DE
PLANIFICACIONES EN EMPRESA CONMETAL**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCION EN GESTIÓN INDUSTRIAL**

Alumno: Sophía Constanza Henríquez Cruces

Profesor Guía: Jorge Urrutia

2022

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1.CAPÍTULO N°1: PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO:.....	7
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA.....	7
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	7
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
2. CAPITULO N°2: ESTUDIO DE MERCADO	15
2.1 ESTUDIO DE MERCADO	16
2.2 DEFINICIÓN DE EMPRESA	16
2.2.1 LOCALIZACIÓN.....	17
2.2.2 CLIENTES PRINCIPALES.....	19
2.2.3 SERVICIOS QUE OFRECE.....	19
2.2.4 SELLO DE CALIDAD CONMETAL	22
2.2.6 PROYECTOS Y EQUIPOS.....	22
2.3 ANÁLISIS FODA	23
2.4 CADENA DE VALOR	25
2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA	25
2.6 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	26
2.7 MARCO NORMATIVO	26
2.8 MARCO TEÓRICO.....	27
2.9 FUERZAS DE PORTER.....	31
3.CAPÍTULO N°3: ESTUDIO TECNICO Y ECONÓMICO	34
3.1 PROPUESTA DE MEJORA	35
3.2 LOCALIZACIÓN.....	35
3.3 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO PROPUESTA	39
3.4 DESCRIPCIÓN DEL ORGANIGRAMA	40
3.5 Costos de inversión.....	44
3.7 Financiamiento.....	46

3.7.1 Tasa de descuento	46
3.7.2 Tasa de descuento proyecto financiado	47
3.7.3 Flujo de caja proyecto puro.....	49
3.7.3 Flujo de caja proyecto financiado un 50%	49
3.7.3 Flujo de caja proyecto financiado un 75%	50
3.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	50
4. ANEXOS	52
4.1 ANEXO N° 1: TABLA CON PROYECTOS EN EJECUCIÓN CONMETAL ..	53

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA JUSTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA	10
FIGURA N° 2: LOCALIZACIÓN EN EL MAPA DE LA EMPRESA	18
FIGURA N° 3: VISTA AÉREA DE LA PLANTA: MONSEÑOR ALARCÓN 444 - TALCAHUANO.....	18
FIGURA N° 4: CADENA DE VALOR	25
FIGURA N° 5: MAPA DE PROCESO SITUACIÓN ACTUAL CONMETAL.	28
FIGURA N° 6: MAPA DE PROCESO PROPUESTA - CONMETAL	29
FIGURA N° 7: ESQUEMA RELACIÓN ENTRE LOS PROCESOS.....	30
FIGURA N° 8: DIAGRAMA DE LAS 5 FUERZAS	31
FIGURA N° 9: ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN PROPUESTA	39

INTRODUCCIÓN

En desarrollo de la actividad económica del país y del mundo, es importante mantener estándares de calidad alineados a las exigencias de la industria, es por esto, que se realizará un estudio de prefactibilidad técnico económico para la implementación de un departamento de planificaciones en la empresa CONMETAL, ya que es imprescindible desplegar nuevas técnicas y procedimientos de mejora para lograr una ventaja competitiva que sea sostenible en el tiempo.

CONMETAL es la maestranza industrial más grande del Sur de Chile, ubicada en Talcahuano, Región del Biobío, con más de 50 años de experiencia en el rubro pesquero. Actualmente, trabaja con un departamento de Proyectos, el cual, está a cargo de un Gerente de Producciones y los jefes de Proyectos. Ellos son los que llevan a cabo, la organización de sus proyectos directamente con los clientes, al igual que mandar a reparar o fabricar un proyecto de equipos propios, según la necesidad. Por lo cual, son ellos los que directamente se dirigen a los supervisores de cada proyecto y operadores de ciertas máquinas que cuenta la maestranza. Esto conlleva, que se produzcan muchos movimientos de material y desorganización al interior de la empresa.

Esta maestranza, se encarga de realizar distintos tipos de trabajo, en los cuales encontramos; diseño, fabricación, proyectos de ingeniería, mantención, reparaciones y montaje de equipos industriales, al igual que fundición de sus propias piezas y más áreas.

Cuenta con maquinarias y herramientas, como; tornos CNC, tornos convencionales, piscinas de mesa de corte CNC, brazos robóticos, puentes grúas, grúas horquillas, etc. Por lo cual, sus años de experiencia en el mercado, hacen valorar la especialidad de sus trabajadores en el rubro.

Unas de sus particularidades de la empresa, es fabricar sus propias piezas y sus propios planos de fabricación, ya que cuenta con una bodega de Fundición de acero inoxidable y acero de carbono, por lo cual, se realiza el modelamiento con los dibujantes proyectistas y se realiza la matriz correspondiente para fabricar las piezas.

Conmetal se ha convertido hoy, en una empresa líder en el mercado, con equipos instalados en importantes empresas de Chile, Perú, Brasil, Ecuador, Panamá, México y Estados Unidos. Cuenta con equipos de avanzada tecnología (CAD, CNC, brazos robóticos) y una gran infraestructura de apoyo para los distintos procesos (corte, plegado, soldadura, fundición, etc.).

1.CAPÍTULO N°1: PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO:

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas que se detecta en la empresa, en el área de fabricación, el desorden en la entrega de prioridades, descontrol de los trabajos que se están realizando, falta de materiales a tiempo para dar continuidad a los trabajos, nula creación de procedimientos en la cadena logística de la empresa, por lo cual se quiere mejorar la forma de llevar a cabo los trabajos en la maestranza, de manera ordenada y planificada. Estas actividades dan como consecuencia, el no cumplir con las fechas de entregas estipuladas con el cliente, por lo cual, constantemente se está modificando esta fecha, extendiéndose hasta llegar a perder el servicio que se acordó, generando falta de credibilidad, calidad y compromiso con los proyectos ante los clientes.

1.1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

Se trabaja bajo la improvisación diaria en los procesos de fabricación tanto en la maestranza como en los procesos de ingeniería en la entrega de planos que posterior a su entrega, sufre modificaciones a última hora.

Como se menciona, las problemáticas encontradas son bastantes a las cuales no podemos revolver todas de momento, y se enfocará en resolver los siguientes en este trabajo de tesis:

PROBLEMÁTICAS A RESOLVER:

- Falta de organización de los trabajos.
- Desorden en la entrega de prioridades.
- Descontrol de los trabajos que se están realizando.
- Flujos de información deficientes.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Mejorar las actividades de la maestranza a través de un departamento de planificación conformado con un equipo de capital humano capacitado y especializado, permitiría a la empresa organizar mejor los recursos y las áreas de la empresa, así poder coordinar, controlar y posteriormente evaluar mejor los resultados obtenidos. Esto, ya que podremos comparar los resultados obtenidos con los planificados.

Se utilizará la herramienta metodológica Last Planner, que es un sistema basa en la metodología Lean en la construcción para conseguir mayor fiabilidad de las planificaciones realizadas.

Permitirá aumentar la productividad, ya que, si dedicamos unos minutos al inicio del día o media jornada de trabajo de cada día anterior, podremos determinar cuáles son las tareas que más importan y aumentar la productividad sin tiempos de trabajos extras, que hoy en día, se ve reflejado bastante. Así, no tenemos tiempos muerto y fortalecemos las relaciones entre compañeros de trabajo.

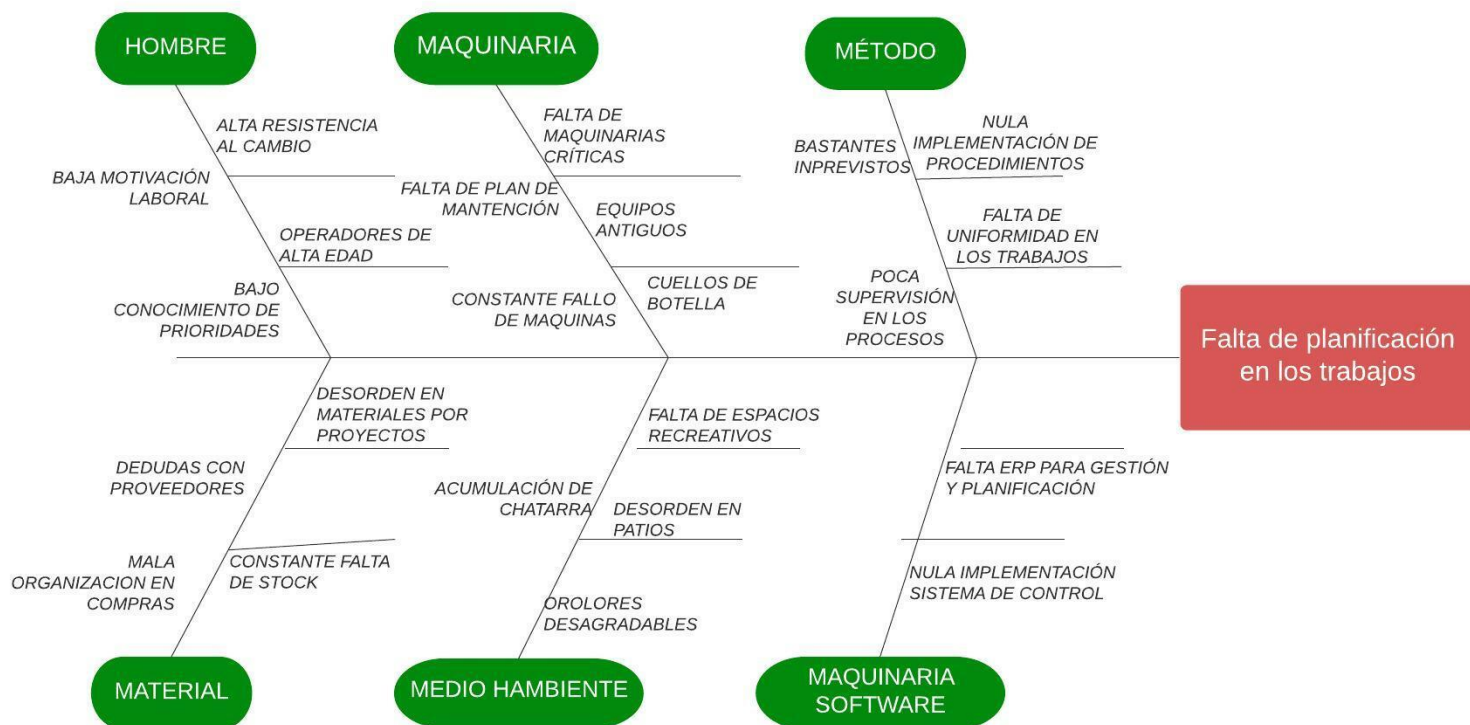
Uno de los puntos más importante, es que nos permitirá conocer las prioridades de los trabajos que se están ejecutando, por lo cual, nos concentraremos en proyectos que si necesitan fabricarse con urgencia.

Aumentamos la motivación, al dejar de trabajar en la incertidumbre y contar con una lista de actividades que se podrán posteriormente ir tachando lo realizado y lo pendiente en la lista, se experimenta con esto una sensación de logro que estimula para completar todas las tareas enumeradas. Será más difícil caer en la pereza y dejar de esforzarse para cumplir los objetivos.

Bajamos el nivel de estrés, ya que mayor parte del estrés diario está relacionado con la falta de tiempo.

Usaremos para explicar estos efectos, un Diagrama de Ishikawa para comprender mejor estos problemas, así podremos identificar soluciones, clasificarlas y veremos los resultados entre sí, para confirmar las causas del problema y prevenir futuros problemas potenciales.

Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa para justificación de problemática



Fuente: Elaboración propia.

Existen cambios constantes en las cartas Gantt por parte de la empresa al cliente, lo cual, nos lleva a perder al cliente o el trabajo. A continuación, se presenta una carta Gantt entregada al cliente al principio del proyecto y luego al final:

Carta Gantt N°1: Proyecto P045- 38 Tornillos planta Orizon Coronel

EDT	Descripción	Duración	Comienzo	Fin	% compl
1	TORNILLOS	89 días	mar 16/11/21	vie 18/03/22	33%
1.1	▸ Zona húmeda (tornillos 1-6)	17 días	mar 16/11/21	mié 08/12/21	90%
1.2	▸ Zona húmeda (tornillos 7-10)	17 días	jue 09/12/21	vie 31/12/21	79%
1.3	Montaje	15 días	lun 03/01/22	vie 21/01/22	0%
1.4	▸ Zona secadores (tornillos 11-32)	28 días	lun 03/01/22	mié 09/02/22	8%
1.5	Montaje	20 días	jue 10/02/22	mié 09/03/22	0%
1.6	▸ Zona enfriadores (tornillos 33-38)	17 días	jue 10/02/22	vie 04/03/22	0%
1.7	Montaje	10 días	lun 07/03/22	vie 18/03/22	0%

Carta Gantt N°3:

EDT ▼	Nombre de tarea ▼	Duración ▼	Comienzo ▼	Fin ▼	% complet ▼	P
1	38 Tornillos PH Coronel	130 días	mar 16/11/21	lun 16/05/22	47%	
1.1	1ra Entrega tonillos 1,2,3,14,15	69 días	mar 16/11/21	vie 18/02/22	84%	
1.1.1	Fabricación canoas	15 días	mar 16/11/21	lun 06/12/21	100%	
1.1.2	Fabricación espejos	20 días	mar 16/11/21	lun 13/12/21	100%	
1.1.3	Mecanizado de elementos de sistema mecánico	22 días	mar 16/11/21	mié 15/12/21	100%	
1.1.4	Fabricación eje	22 días	mar 16/11/21	mié 15/12/21	100%	
1.1.5	Corte y conformado aletas	15 días	mar 16/11/21	lun 06/12/21	100%	
1.1.6	Armado de Helicoide	15 días	jue 16/12/21	mié 05/01/22	100%	6;
1.1.7	Armado de equipo	24 días	jue 06/01/22	mar 08/02/22	40%	3;
1.1.8	Pruebas operacionales en maestranza	8 días	mié 09/02/22	vie 18/02/22	0%	9
1.2	2da Entrega tonillos 18,19,20,22,23,24,26,27.28,33,34	78 días	mar 07/12/21	jue 24/03/22	84%	
1.3	3ra Entrega tonillos 21,25,29,30,31,32	55 días	mar 18/01/22	lun 04/04/22	0%	
1.4	4ta Entrega tonillos 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	63 días	vie 28/01/22	mar 26/04/22	0%	
1.5	5ta Entrega tonillos 16,17,35,36,38	62 días	vie 18/02/22	lun 16/05/22	0%	

Carta Gantt N°13:

Id	EDT	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	% complet
1	0	P045 - Orizon - 38 tornillos transportadores PHP	314 días	mar 20/07/21	vie 30/09/22	97%
2	1.1	GENERAL	234 días	mar 20/07/21	vie 10/06/22	90%
12	1.2	FABRICACIÓN	229 días	lun 08/11/21	jue 22/09/22	99%
13	1.2.1	Tornillo N°1 - Descarga torta de prensa - TSTDC 500i - 4000	93 días	lun 08/11/21	mié 16/03/22	100%
138	1.2.2	Tornillo N°2 - Descarga torta de prensa - THDC 600i - 8000	98 días	lun 15/11/21	mié 30/03/22	100%
263	1.2.3	Tornillo N°3 - Transporte torta de prensa - THDC 600i - 6500	106 días	mié 17/11/21	mié 13/04/22	100%
388	1.2.4	Tornillo N°4 - Elevador torta de prensa - THDC 600i - 6000	114 días	vie 19/11/21	mié 27/04/22	100%
513	1.2.5	Tornillo N°14 - Elevador a secadores rotatubos - THDC 550i - 8500	122 días	mar 23/11/21	mié 11/05/22	100%
638	1.2.6	Tornillo N°15 - Elevador a secadores rotatubos - THDC 550i - 6000	120 días	jue 25/11/21	mié 11/05/22	100%
763	1.2.7	Tornillo N°5 - Elevador torta de prensa - THDC 600i - 8000	120 días	jue 25/11/21	mié 11/05/22	100%
888	1.2.8	Tornillo N°33 - Elevador a enfriadores - THDC 550i - 6300	128 días	lun 29/11/21	mié 25/05/22	100%
1013	1.2.9	Tornillo N°34 - Elevador a enfriadores - THDC 550i - 6300	132 días	mar 30/11/21	mié 01/06/22	100%
1138	1.2.10	Tornillo N°20 - Transporte a enfriadores - THDC 550i - 5700	138 días	jue 02/12/21	lun 13/06/22	100%
1263	1.2.11	Tornillo N°24 - Transporte a enfriadores - THDC 550i - 6200	136 días	lun 06/12/21	lun 13/06/22	100%
1388	1.2.12	Tornillo N°28 - Transporte a enfriadores - THDC 550i - 6200	134 días	mié 08/12/21	lun 13/06/22	100%
1513	1.2.13	Tornillo N°21 - Transporte retorno de harina - THDC 550i - 6200	146 días	vie 03/12/21	vie 24/06/22	100%
1638	1.2.14	Tornillo N°25 - Transporte retorno de harina - THDC 550i - 6200	144 días	mar 07/12/21	vie 24/06/22	100%
1763	1.2.15	Tornillo N°29 - Transporte retorno de harina - THDC 550i - 6200	142 días	jue 09/12/21	vie 24/06/22	100%
1888	1.2.16	Tornillo N°6 - Elevador torte de prensa - THDC 600i - 8000	109 días	mar 01/02/22	vie 01/07/22	100%
2013	1.2.17	Tornillo N°7 - Distribuidor secadores de discos HDT 550 - THDC 600i - 7500	109 días	mar 01/02/22	vie 01/07/22	100%
2138	1.2.18	Tornillo N°8 - Distribuidor secador de discos HDT 550 - THDC 550i - 8000	108 días	mié 02/02/22	vie 01/07/22	100%
2263	1.2.19	Tornillo N°9 - Distribuidor secador de discos SDC 500 - TSTDC 500i - 2500	113 días	mié 02/02/22	vie 08/07/22	100%
2388	1.2.20	Tornillo N°10 - Alimentador secador de discos SDC 500 - TSTDC 500i - 2500	113 días	mié 02/02/22	vie 08/07/22	100%
2513	1.2.21	Tornillo N°11 - Descarga secador de discos SDC 500 - TSTDC 500i - 2500	113 días	mié 02/02/22	vie 08/07/22	100%
2638	1.2.22	Tornillo N°12 - Transporte descarga secadores de discos - TSTDC 550i - 8000	35 días	lun 06/06/22	vie 22/07/22	100%
2763	1.2.23	Tornillo N°13 - Transporte descarga secadores de discos - THDC 550i - 9000	35 días	lun 06/06/22	vie 22/07/22	100%
2888	1.2.24	Tornillo N°16 - Distribuidor secadores rotatubos - THDC 550i - 8500	35 días	lun 06/06/22	vie 22/07/22	100%
3013	1.2.25	Tornillo N°17 - Distribuidor secadores rotatubos - THDC 550i - 8000	60 días	lun 06/06/22	vie 26/08/22	100%
3138	1.2.26	Tornillo N°18 - Descarga secador rotatubos N°3 - THDC 500i - 4300	40 días	lun 06/06/22	vie 29/07/22	100%
3263	1.2.27	Tornillo N°19 - Distribuidor descarga secador rotatubos N°3 - THDC 500i - 5000	40 días	lun 06/06/22	vie 29/07/22	100%
3388	1.2.28	Tornillo N°22 - Descarga secador rotatubos N°2 - THDC 500i - 4300	60 días	jue 16/06/22	mié 07/09/22	100%
3513	1.2.29	Tornillo N°23 - Distribuidor descarga secador rotatubos N°3 - THDC 500i - 5000	60 días	jue 16/06/22	mié 07/09/22	100%
3638	1.2.30	Tornillo N°26 - Descarga secador rotatubos N°1 - THDC 500i - 4300	60 días	jue 16/06/22	mié 07/09/22	100%
3763	1.2.31	Tornillo N°27 - Distribuidor descarga secador rotatubos N°3 - THDC 500i - 5000	64 días	lun 20/06/22	jue 15/09/22	100%
3888	1.2.32	Tornillo N°35 - Elevador a enfriadores - THDC 550i - 5000	62 días	mié 22/06/22	jue 15/09/22	100%
4013	1.2.33	Tornillo N°36 - Distribuidor enfriadores - THDC 550i - 8000	61 días	jue 23/06/22	jue 15/09/22	100%
4138	1.2.34	Tornillo N°37 - Descarga enfriador - THDC 550i - 4000	65 días	vie 24/06/22	jue 22/09/22	93%
4263	1.2.35	Tornillo N°38 - Descarga enfriador - THDC 550i - 8000	64 días	lun 27/06/22	jue 22/09/22	85%
4388	1.3	TRABAJO DE TERRENO	80 días	lun 13/06/22	vie 30/09/22	63%

Podemos concluir que las fechas de desface son bastante variables, por lo cual, dejamos en evidencia la falta de organización y manejo de tiempos reales de fabricación.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio técnico económico de la implementación de un departamento de planificaciones en empresa Conmetal Talcahuano, para mejorar el proceso de fabricación en la empresa.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Realizar un estudio de mercado en planificación y control de producción por medio de la investigación al interior en la empresa y exteriormente para proponer una mejora.
- b. Definir especificaciones técnicas del proyecto, por medio de un análisis de costos involucrados y descripciones de cargos para ver resultados concretos del proceso.
- c. Realizar un análisis financiero de la propuesta de proyecto, por medio de un flujo de caja y análisis de sensibilidad, así poder obtener como resultado la viabilidad del proyecto y formas de financiar el proyecto.

2. CAPITULO N°2: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 ESTUDIO DE MERCADO

ACTUALIDAD DE LA EMPRESA

Actualmente, trabaja con un departamento de Proyectos, el cual, está a cargo de un Gerente de Producciones y 4 jefes de Proyectos. Profesionales con perfil de Ingenieros Civil Mecánicos, son los que llevan a cabo la organización de sus proyectos directamente con los clientes, al igual que mandar a reparar o fabricar un proyecto de equipos propios, según la necesidad. Por lo cual, son ellos los que directamente se dirigen a los supervisores de cada proyecto y operadores de ciertas máquinas que cuenta la maestranza. Esto conlleva, que se produzcan muchos movimientos de material y desorganización al interior de la empresa.

Sin un orden de prioridades y control de las tareas, se trabaja en la incertidumbre y tope en las fechas de entregas propuestas a los clientes. Al igual, que la entrega de planos, sufre ciertas modificaciones hasta último minuto de la fabricación, provocando molestia en los trabajadores y atrasos.

2.2 DEFINICIÓN DE EMPRESA

Empresa CONMETAL está caracterizada por otorgar soluciones integrales a sus clientes, siendo estos de gran mayoría a las pesqueras nacionales como internacionales, contando con una gran variedad de equipos y tecnología que permite la materialización de nuevos y diversos proyectos, modificación de sistemas productivos, ampliación de plantas y soluciones a problemas de contaminación ambiental.

Con más de 40 años aportando en conocimiento y expertiz al desarrollo industrial del país.

- Cuenta con 16.000 m2 de infraestructura
- Altos estándares de producción y tecnología
- 150 técnicos e ingenieros calificados
- Liderazgo en diseño en el mercado internacional

Se encuentra en la clasificación de Gran empresa, ya que cumple:

- 215 trabajadores; en la empresa como en faena.

- Factura al año aproximadamente 171.610 UF equivalente a \$6.000.000.000 de pesos al año.

2.2.1 LOCALIZACIÓN

Su localización se encuentra en Monseñor Alarcón 444- en la comuna de Talcahuano, Región del Bio-Bío, Chile.

Figura N° 2: Localización en el mapa de la empresa



Fuente: Google Maps

Figura N° 3: Vista aérea de la planta: Monseñor Alarcón 444 - Talcahuano



Fuente: Pagina web www.conmetal.com

2.2.2 CLIENTES PRINCIPALES



Fuente: Página web Conmetal www.conmetal.com

2.2.3 SERVICIOS QUE OFRECE

Cuenta con profesionales altamente capacitados, encargados de diseñar, fabricar, montar equipos y maquinarias, a través de talleres de producción, naves de ensamblaje, bodegas de almacenamiento de materias primas e insumos, maquinaria pesada para el transporte y montaje de los equipos construidos.

Por lo cual, podemos encasillar los servicios en:

- A. Diseño de equipos:** mejora en la innovación de productos, desarrollando soluciones adecuadas por medio de la creación y validación de esta solución antes de la producción.

B. Fabricación de equipos: Con la experiencia que cuenta en la fabricación de equipos industriales complejos para la industria, se utilizan materiales de todo tipo e incorpora los elementos de control y seguridad necesarios. El proceso puede variar según las características de forma, densidad, resistencia, tamaño o estética. También, emplea tecnología mecánica o química.

C. Reparación de equipos: se reparan cualquier tipo de elementos electrónicos o mecánicos, que, por fallo o desgaste, no permita continuar con la actividad de equipos y/o instalaciones.

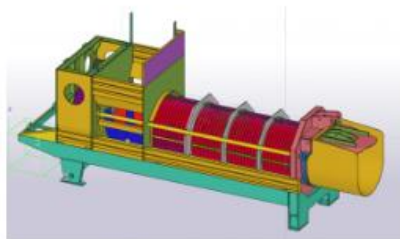
D. Montaje de equipos: Se emplaza cada equipo o componente en su posición definitiva dentro de un proceso productivo. Servicio solo disponible en caso de la producción completa del equipo por parte de Conmetal.

E. Proyectos a medida: Conmetal, a través de Alloy Ingeniería, brinda servicios de ingeniería y detalla mientras bajo estándares de calidad en varios mercados. Desde Talcahuano, prestan servicios de consultoría e ingeniería multidisciplinaria para variados sectores y el desarrollo de sus proyectos a nivel conceptual, básico y al detalle.

Algunos de los diseños que se realizan se ilustran a continuación:



Traslado planta evaporadora
Cliente: Pesquera Blumar



Diseño de sistemas de transmisión,
levantamiento y detallamiento de
prensas continuas
Cliente: Mostos del Pacífico



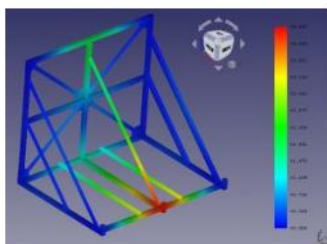
Verificación y detallamiento de
elementos de izaje y estructura
Cliente: Oxiquim



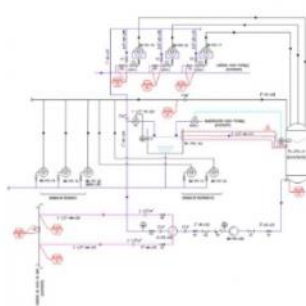
Diseño de fundaciones planta
evaporadora
Cliente: Pesquera Camanchaca



Diseño y detallamiento estanques
de proceso
Cliente: Proyecto Haru, HIF



Diseño atril de transporte
cabezales de estanque a presión



Ingeniería básica y detalles agua
sello de bombas de vacío
Camanhaca



Detallamiento de clorato para
transporte ferroviario Cliente: EKA
Chile

Fuente: Página web Conmetal

2.2.4 SELLO DE CALIDAD CONMETAL

- Cuenta con un plan de inspección y ensayos (PIE) una vez adjudicado el proyecto.
- Garantía de piezas por 6 meses.
- Facilidades para que los inspectores de calidad o representantes autorizados del cliente realicen visitas o inspecciones requeridas.
- Control en procedimientos de revestimientos y pintura. Relación y asesoría directa con proveedores de pinturas técnicas.

2.2.6 PROYECTOS Y EQUIPOS

Ventiladores



Estanques



Fabricación de Ejes



Secadores Rotatubos



Tornillos

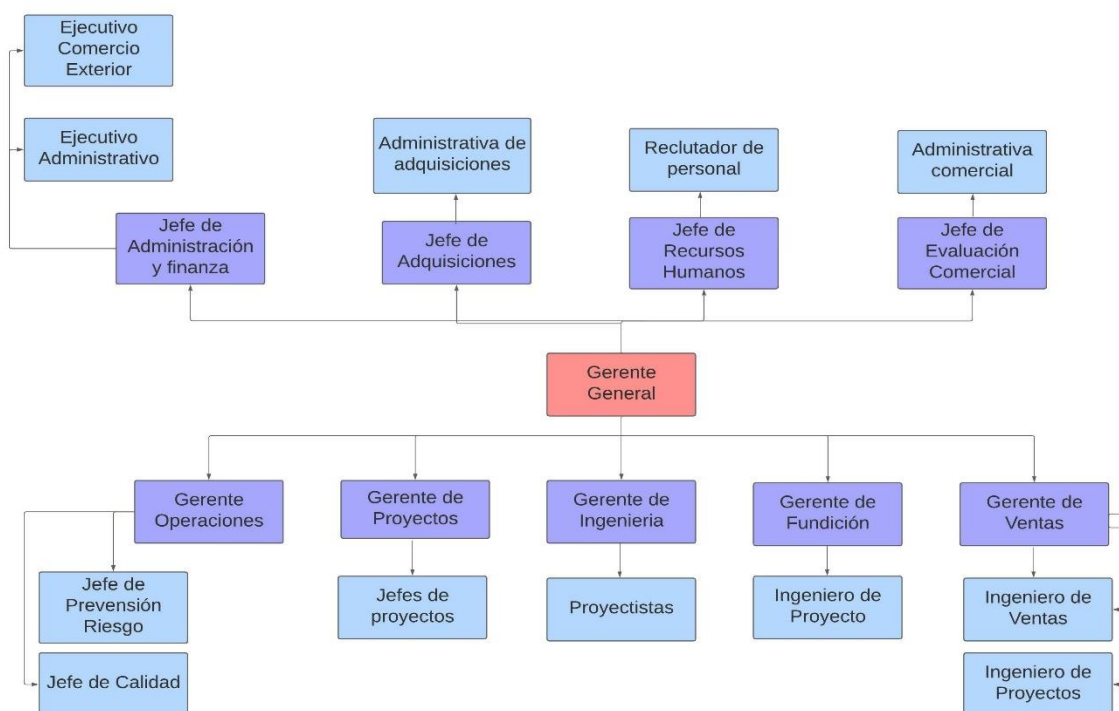
transportadores



Secador Rotadiscos



2.2.7 ORGANIGRAMA FUNCIONAL



Fuente: Elaboración Propia

2.3 ANÁLISIS FODA

FORTALEZA	DEBILIDAD
1. Experiencia en el rubro de fabricación de equipos industriales para pesqueras. 2. Posicionamiento en el mercado. 3. Variedad de equipos operando dentro de la empresa.	1. Baja disposición al cambio. 2. Falta de liquidez para proyectos. 3. Baja implementación tecnológica para procesos de control y gestión
OPORTUNIDAD	AMENAZA
1. Implementar nuevas herramientas tecnológicas para control productivo. 2. Obtener certificaciones con normas internacionales y nacionales. 3. Alta demanda de los equipos fabricados.	1. Pérdida de clientes por no cumplimiento de fechas de entrega. 2. Incertidumbre con respecto al mercado. 3. Nuevas generaciones digitales.

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar este análisis, se realizó un cruce de matrices para ver, como se relacionan entre sí y potenciamos las fortalezas de la empresa y vemos las oportunidades que se tienen:

Matriz de Confrontación

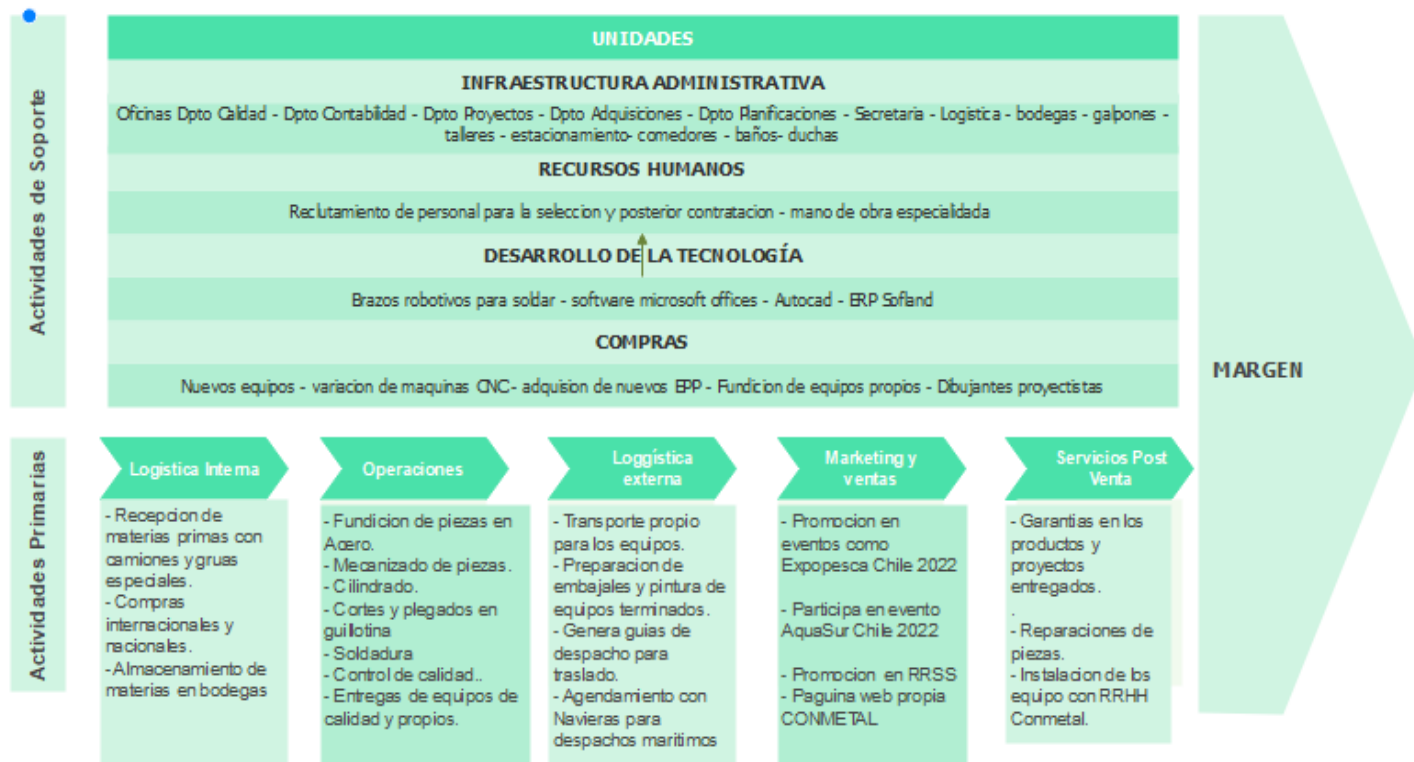
Factor Externo	Factor interno	FORTALEZA 1. Experiencia en el rubro de fabricación de equipos industriales para pesqueras. 2. Posicionamiento en el mercado. 3. Variedad de equipos operando dentro de la empresa.	DEBILIDAD 1. Baja disposición al cambio. 2. Falta de liquidez para proyectos. 3. Baja implementación tecnológica en control y gestión de los procesos productivos.
	OPORTUNIDAD 1. Implementar nuevas herramientas tecnológicas ERP para control productivo. 2. Obtener certificaciones con normas internacionales y nacionales. 3. Alta demanda de los equipos fabricados.	FO (F1 y O2) Fortalecer la experiencia en el rubro de fabricación de equipos con la oportunidad de obtener certificaciones con normas internacionales y nacionales	DO (D3 y O1) La baja implementación tecnológica en control y gestión se puede mejorar con la oportunidad de poner en marcha un ERP para procesos productivos.
	AMENAZA 1. Pérdida de clientes por no cumplimiento de fechas de entrega. 2. Incertidumbre con respecto al mercado. 3. Nuevas generaciones digitales.	FA (F2 y A1) Fortalecer el posicionamiento en el mercado para no generar perdidas de clientes por no cumplimiento de fechas de entregas.	DA (D1 y A3) Generar reuniones semanales y capacitaciones con supervisores, para atacar la baja disposición al cambio y nuevas generaciones digitales

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 CADENA DE VALOR

Por medio de visualización en terreno de la empresa e información adquirida de jefaturas, se llega a la siguiente representación gráfica de la Cadena de Valor de la empresa:

Figura N° 4: Cadena de Valor



Fuente: Elaboración propia

2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA

La aplicación del análisis de la oferta, se enfocó en lo que hoy ejecutan los Jefes de Proyectos, ya que son ellos los que organizan y planifican los trabajos en maestranza.

2.6 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Conmetal cuenta como se describió anteriormente, con tres tipos de servicios, de los cuales se dividen en: Maestranza, Repuestos y Proyectos

En ejecución se encuentran en total 35 trabajos (ver Anexo N°1) a la vez, se está en proceso de nuevas Órdenes de Compras (OC) por confirmar en el mes de noviembre 2022.

Encontramos proyectos que duran desde 1 año en su ciclo completo y otros que pueden demorar 3 semanas, ya que son repuestos de piezas o mantenciones. Por lo cual, constantemente hay trabajos activos de diferentes envergaduras y tiempos de fabricación.

2.7 MARCO NORMATIVO

Las normas que se utilizan para la fabricación de piezas y equipos se detallan a continuación:

- CEMA para cintas transportadoras.
- ASME VIII para calderas y estanques a presión.
- ASME B36.19M para cañerías de acero inoxidable.
- ASME B31 para cañerías a presión.
- ASME IX en soldadura.
- AWWA D100 para estanques soldados de acero carbono de almacenamiento de agua.

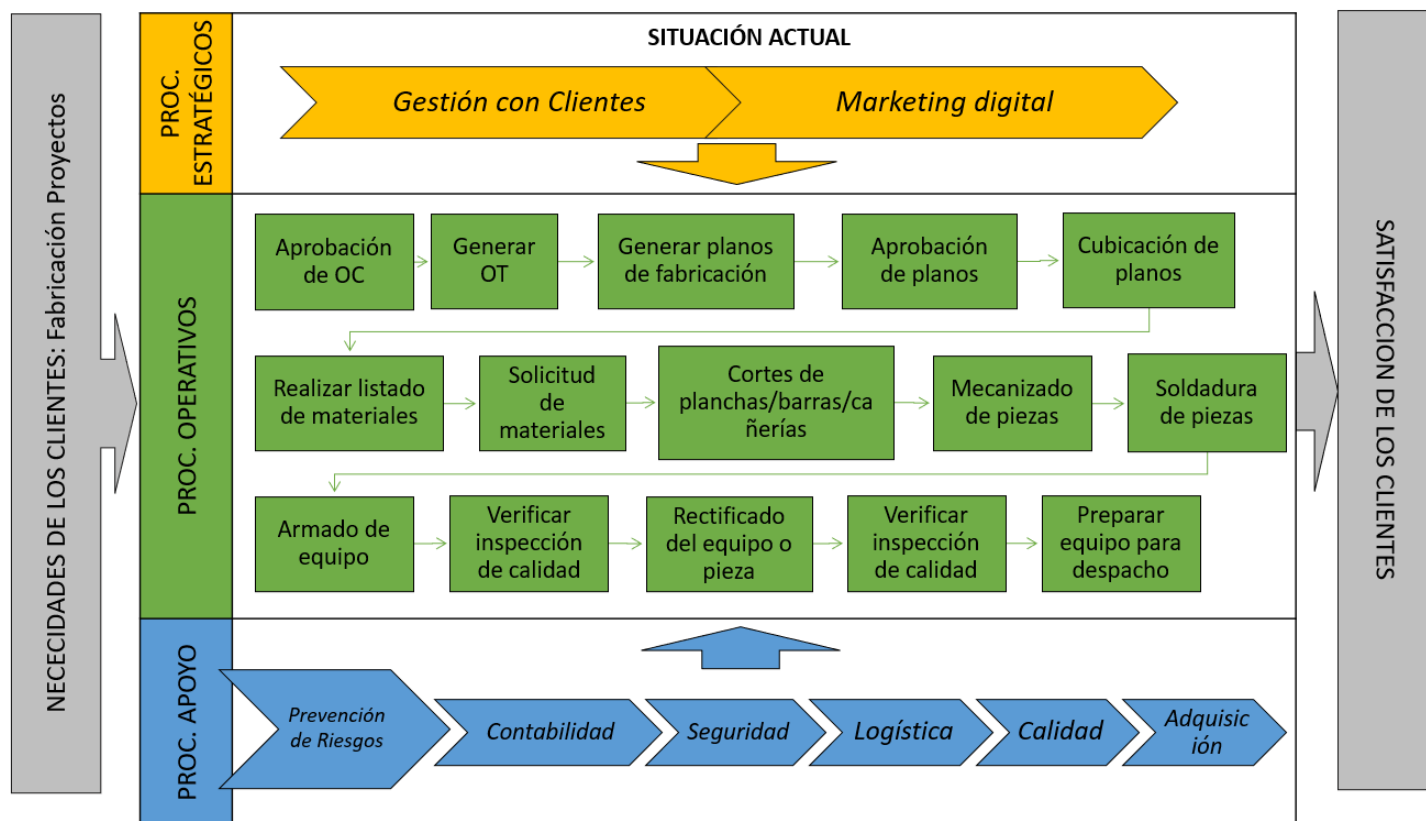
- API 650 para estanques de almacenamiento.
- TEMA, ASME para intercambiadores de calor.

2.8 MARCO TEÓRICO

Como se menciona en el anterior, la empresa no cuenta con un proceso estratégico definido que permita orientar los objetivos de la empresa basado en resultados, de los cuales, podrían ser analizados por una de las herramientas de control en gestión, como los indicadores de desempeño KPI's. Estos indicadores nos permitirán alinear estos objetivos a los procesos claves de la empresa, que son apoyados con los sistemas de soporte software.

Para representar mejor la situación actual de la empresa, se realizó el siguiente mapa de proceso:

Figura N° 5: Mapa de proceso situación actual CONMETAL.

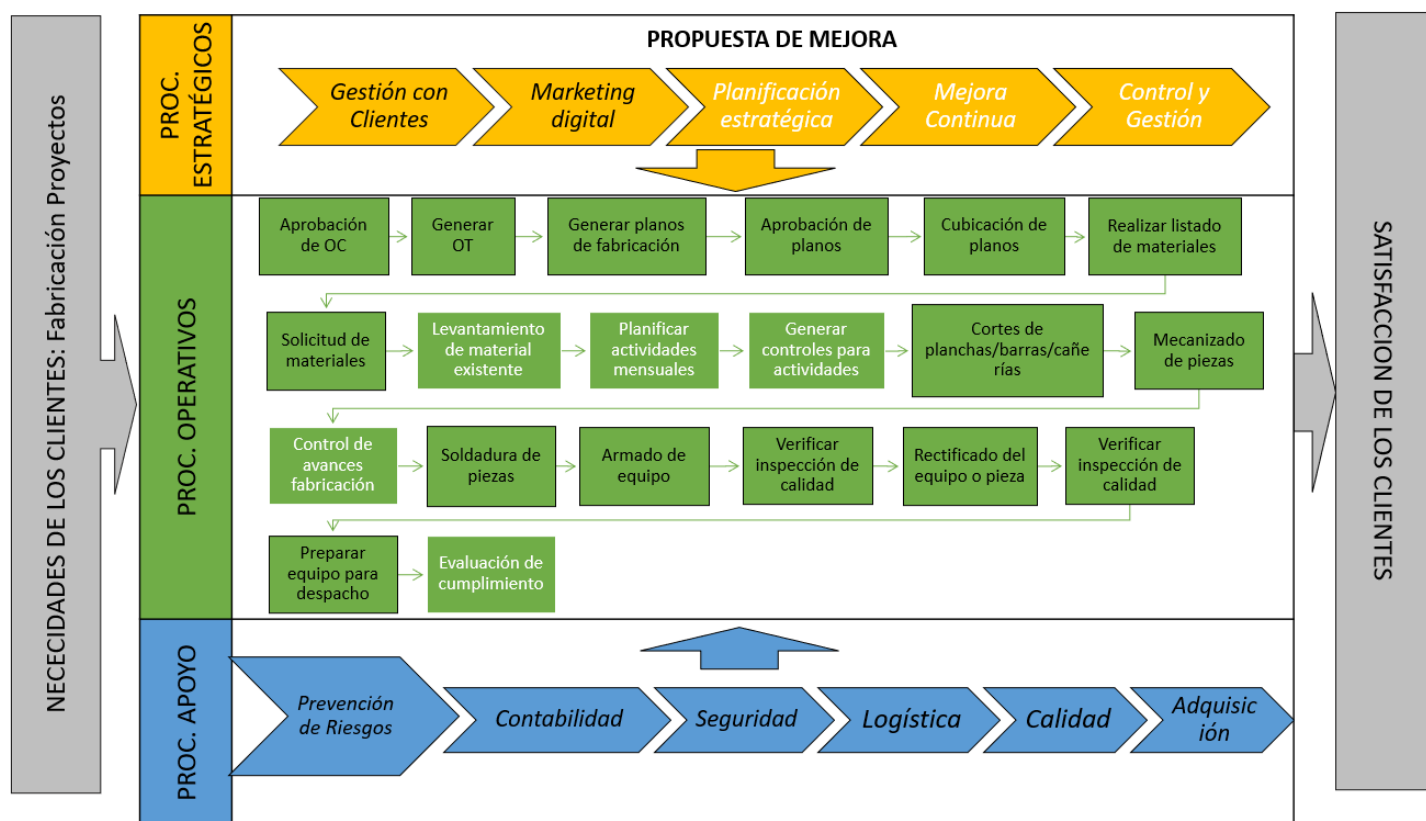


Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, con el modelo actual no encontramos la planificación estratégica control ni organización de las tareas, al igual que los flujos de información entre departamentos suele ser deficiente y cambiante, por lo cual, genera una mala gestión de las actividades. Tampoco se aplica mejora continua en los procedimientos, por lo cual, conlleva a siempre trabajar bajo los mismos errores hasta el no cumplimiento de fechas propuestas de entrega y la fidelización de los clientes.

Es por eso, que el nuevo mapa de procesos de la empresa se muestra a continuación.

Figura N° 6: Mapa de proceso propuesta - CONMETAL



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el modelo propone cambios en los procesos estratégicos claramente, ya que son los claves más que los de soporte, ya que el proyecto está enforcado en el núcleo del negocio.

El proceso de planificación se agrega al actual proceso, debido a que esto permitirá observar los resultados en primera instancia, el cumplimiento de objetivos y fechas, a través de indicadores en la etapa de control. Estos indicadores nos reflejaran el nivel de cumplimiento en la entrega de pedidos, en la reposición de piezas, el nivel de cumplimiento en la producción según lo planificado. Así nos permite evaluar el resultado operativo de la empresa.

El proceso de programación y control gestiona los procesos de fabricación basado en lo planificado. La programación nos ayudará a realizar un plan a mediano plazo, que permita dirigir la carga de trabajo, operadores, máquinas y priorización de los trabajos de fabricación según la capacidad de esta. Así mismo, el control se llevará a cabo durante cada operación por medio de actualizaciones de indicadores y la supervisión se los supervisores de proyectos o armador del proyecto.

Lo descrito, se puede observar representado por el siguiente esquema:

Figura N° 7: Esquema relación entre los procesos



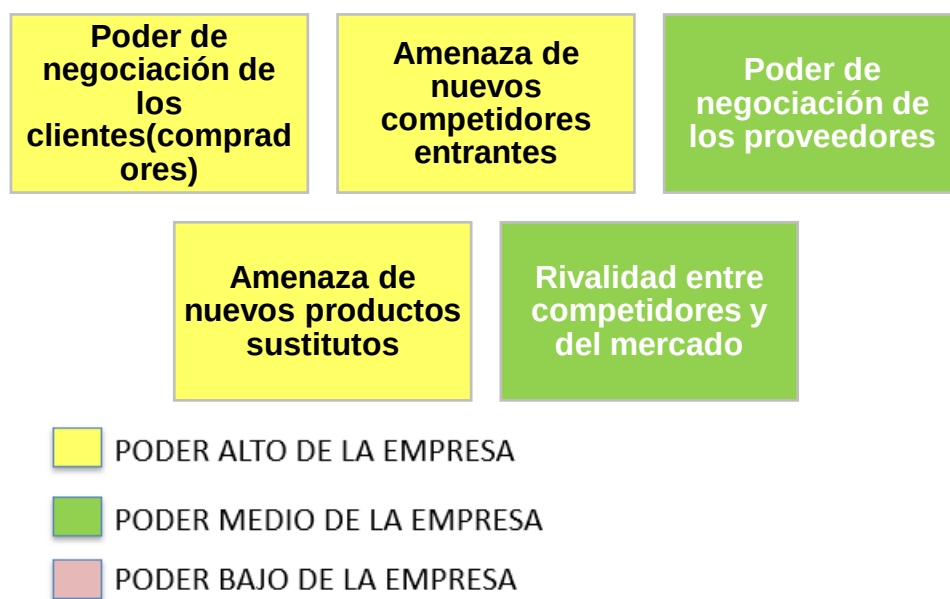
Fuente: Elaboración propia.

2.9 FUERZAS DE PORTER

Para este estudio de mercado, se aplicó un Modelo de Gestión empresarial que nos permitirá desarrollar, a través de 5 fuerzas a identificar, descritas por Michael Porter. Define el potencial de rentabilidad de la empresa. Es necesario determinar si cada Fuerza es: Alta, Media o Baja. Por lo cual, lo analizaremos a continuación.

Estas 5 fuerzas se representan en el siguiente diagrama:

Figura N° 8: Diagrama de las 5 fuerzas de portes



Fuente: Elaboración Propia.

Fuerza N°1: Poder de negociación de los clientes(compradores): ALTO

El poder de negociación por parte de Conmetal es alto y el poder lo tiene la empresa, ya que, al no haber mayor competencia, la negociación juega a favor al momento de plantear las condiciones de la venta y precios.

Fuerza N°2: Poder de negociación de los proveedores: MEDIA

El poder de negociación por parte de Conmetal es media porque la organización si cuenta con proveedores que están presente por bastantes años, por lo cual, hay un grado de confiabilidad alta entre ambas partes. Lo que ocurre últimamente, es generar deudas grandes con algunos proveedores, no por querer generarlas, si no, por falta de liquidez de la empresa, lo que conlleva a mantener deudas. Esto ah afectado a los procesos de fabricación y fechas de entrega, por lo cual, perdemos poder de negociación en el tiempo con los proveedores.

Fuerza N°3: Amenaza de nuevos competidores entrantes: ALTO

El poder lo tiene Conmetal, ya que tienen la expertiz y todos los equipos para la fabricación de estos productos. También los planos y diseños son propios de Conmetal.

Conmetal tiene procesos como la fundición de piezas de los productos que fabrica.

El alto costo que requiere implementar una fábrica en este rubro genera barreras para su competencia. Conmetal tiene una posición estratégica ya que está ubicado a la cercanía del puerto.

Fuerza N°4: Amenaza de nuevos productos sustitutos: ALTO

El poder lo tiene Conmetal, ya que la fabricación de productos específicos y en el mercado nacional e internacional no existen muchos productos sustitutos.

Los productos como “rotatubos y rotadiscos” son modelos propios de Conmetal y son requeridos de algunos países como México, Perú, etc.

Las piezas en un 80% son creaciones propias de Conmetal.

Fuerza N°5: Rivalidad entre competidores y del mercado: MEDIO

Si viene cierto no existe mucha competencia con respecto a la fabricación de equipos, si encontramos competidores para el montaje de equipos en terreno, por lo cual, nos juega en contra al momento de ser elegidos por los clientes y generar competencia entre las otras empresas, no llegar a tener una rivalidad, pero si llegar a competir con precios acorde al mercado.

3.CAPÍTULO N°3: ESTUDIO TECNICO Y ECONÓMICO

3.1 PROPUESTA DE MEJORA

Por medio del estudio de mercado realizado hacia la empresa, los datos recopilados tanto cualitativamente como cuantitativa, genera como resultado una propuesta de mejora, la cual conlleva generar un modelo del proceso de planificación, programación y control, por lo cual, se quiere crear un plan para la implementación del proyecto.

En conjunto con estos cambios que se plantean, será necesario utilizar la metodología de trabajo Last Planner,

Se propone crear planillas de control de lo planificado con todos los detalles del proyecto o pieza y su ruta, refiriéndome a “su ruta” como todos los procesos que la pieza o proyecto tendrá que cumplir hasta dar finalización a lo comprometido.

Finalmente, en conjunto con todo lo anterior mencionado, se genera en consecuente, poder crear Indicadores clave de desempeño KPI's (Key Performance Indicators), los cuales hoy en día en la empresa no existe, como se ha mencionado en los capítulos anteriores. Permitirá centrar la evaluación de las tareas y su rendimiento con respecto a los objetivos estipulados.

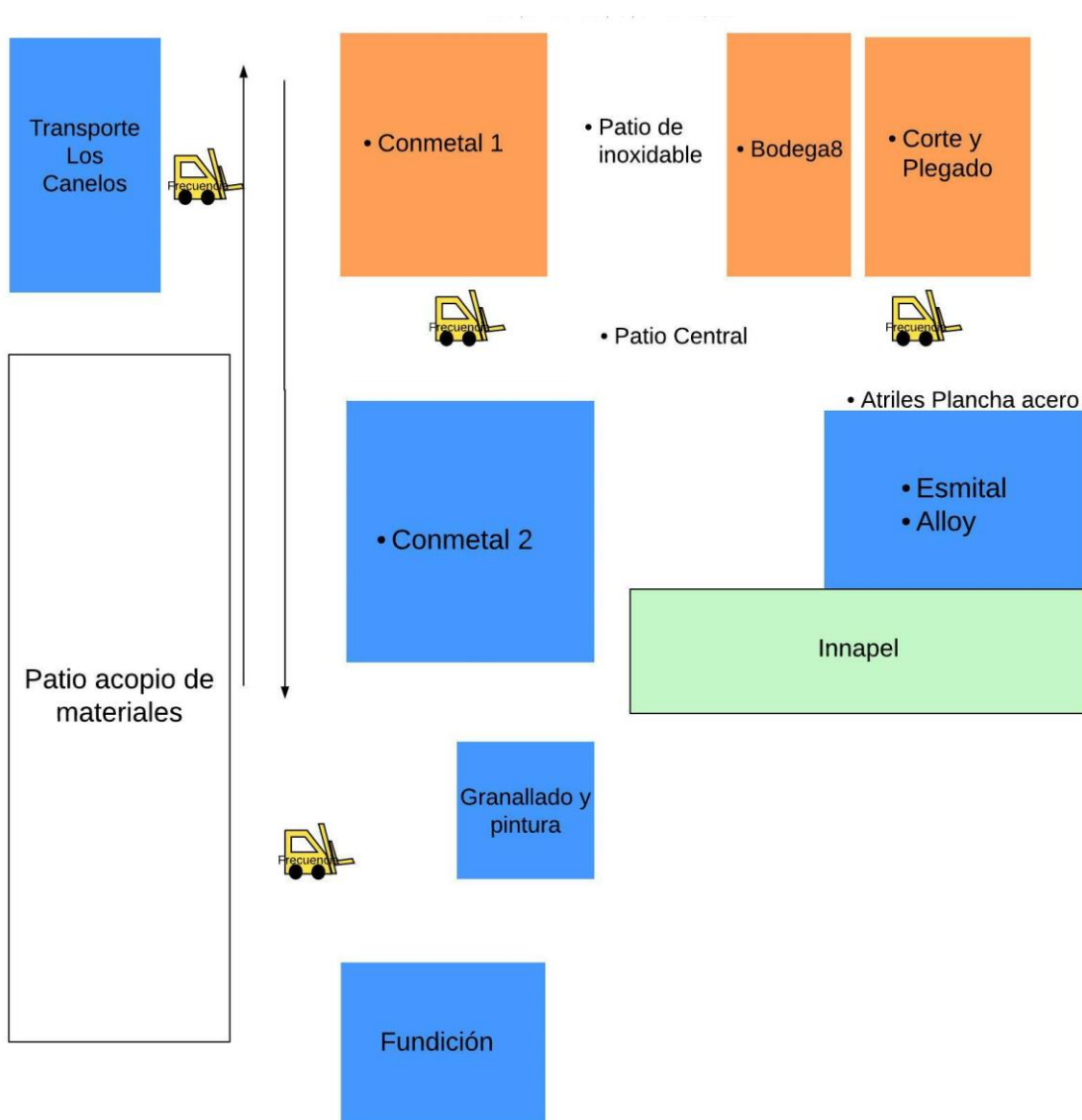
3.2 LOCALIZACIÓN

Empresa Conmetal, se encuentra en Monseñor Alarcón 444, Talcahuano, Región del Biobío, la cual se compone de distintos galpones, como se representa en la siguiente imagen satelital:



Fuente: Imagen satelital Google maps

Para mejorar la visualización se realizó un bosquejo de cada nave en los terrenos de la empresa:



Fuente: Elaboración propia.

Los nombres están establecidos por la empresa para el reconocimiento de los galpones por parte de los trabajadores.

Conmetal 1: Encontramos las oficinas administrativas y gerencia en segundo y tercer piso, al igual, que tornos convencionales de diferentes dimensiones, cepilladoras, bodegas (pañol), prensas, cilindradora, etc. En sector de primer piso

- **Máquinas y Herramientas (MyH):** Tonos CNC, escoplos, tornos convencionales,

Corte y plegado: máquinas plegadoras y guillotinas para planchas de acero inoxidable y carbono, de distintos espesores.

Conmetal 2: Torno vertical, tornos convencionales, área de mecánicos, zonas de armado de equipos sobredimensionados, cilindradoras, guillotinas para barras de acero, soldadores, etc.

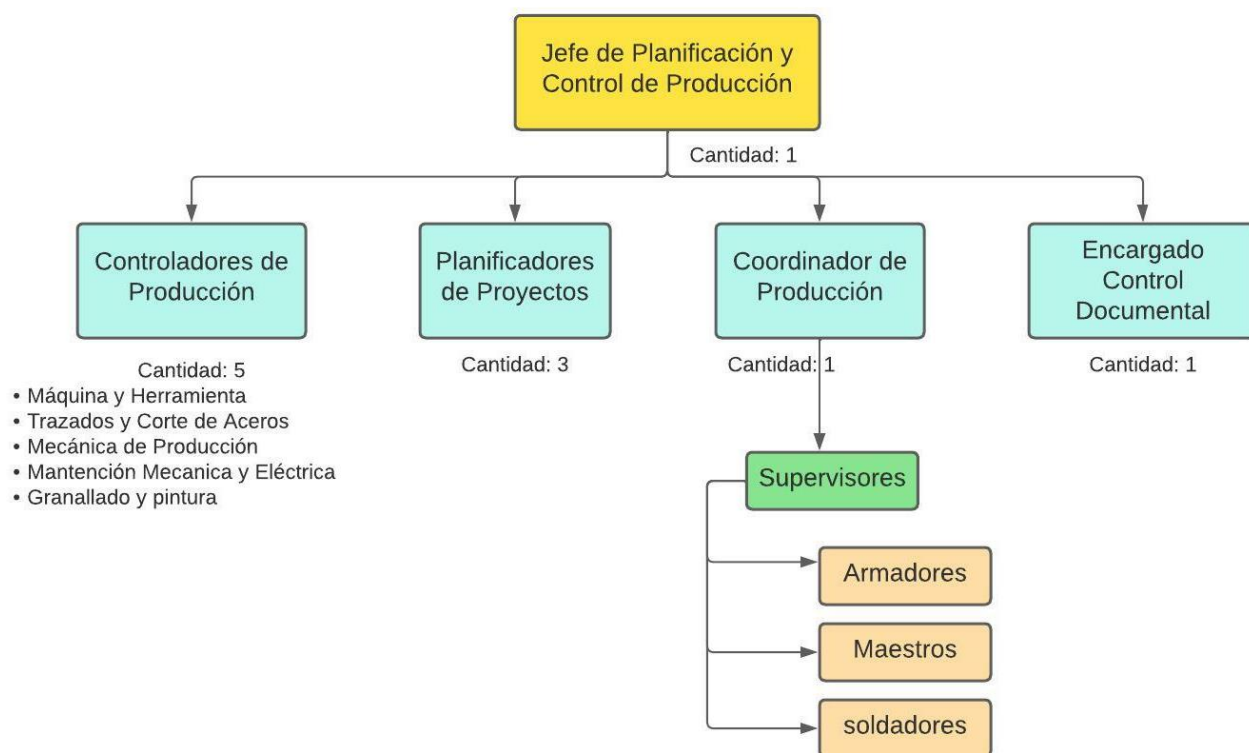
- **Mesa de Corte CNC:** mesas de corte CNC con plasma y oxígeno según espesores de planchas de acero inoxidable y de carbono, diferentes materialidades.
- **Mecánicos:** Sector en el cual mecánicos ensamblan piezas y parte de equipos, al igual que mantienen herramientas y materiales especiales del área.

Esmital: zonas de armados de equipos pequeños y sobredimensionados, tornos y brazos robóticos de soldadura.

Granallado y pintura: se granallan equipos y piezas pequeñas, con equipamiento (EPP) especiales para este proceso al interior de la nave, al igual que en el proceso de pintado de piezas y equipos de grandes dimensiones.

3.3 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO PROPUESTA

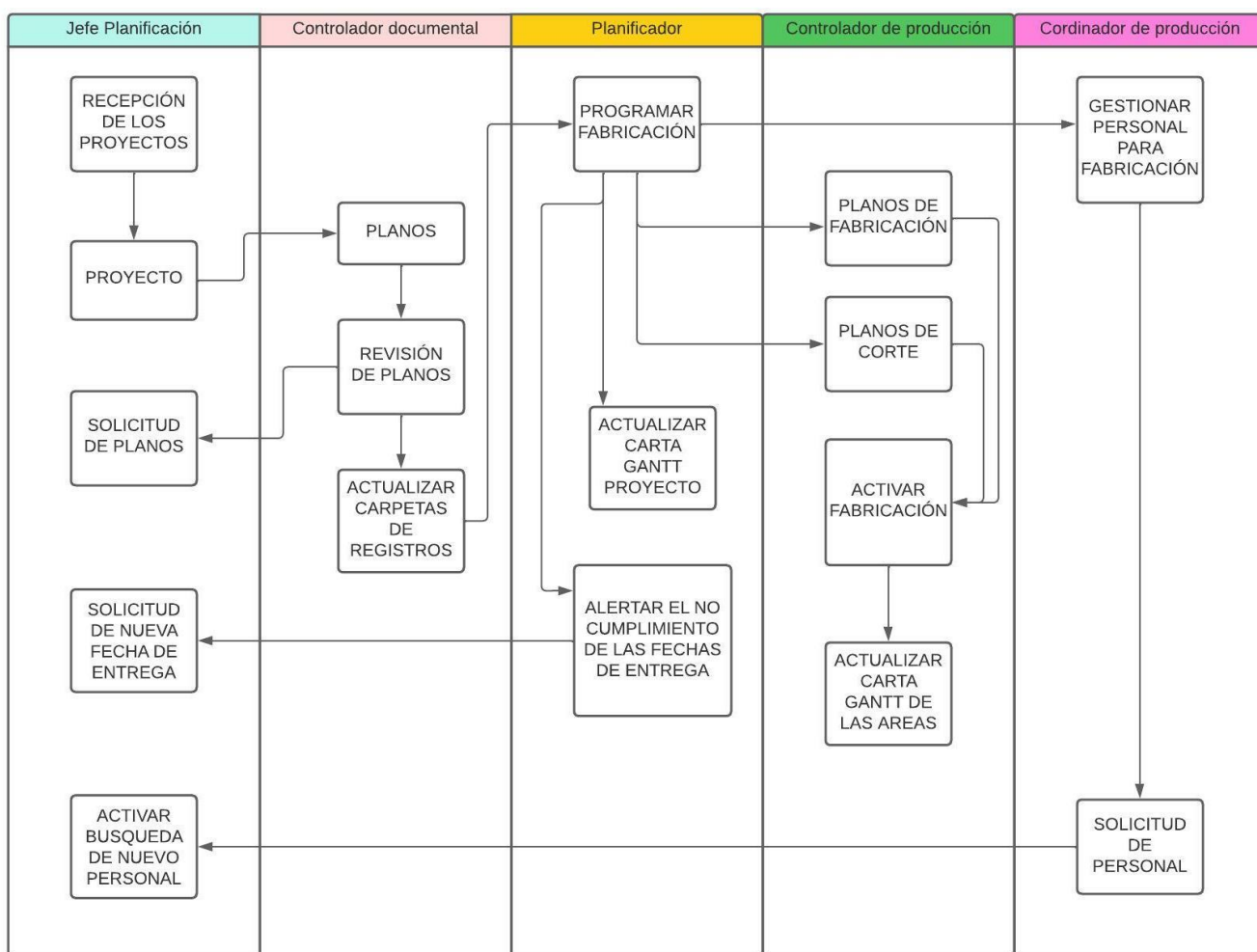
Figura N° 9: Organigrama del Departamento de Planificación propuesta



Fuente: Elaboración Propia

3.4 DESCRIPCIÓN DEL ORGANIGRAMA

Para la descripción de los cargos, se realizó un diagrama de procesos para entender el flujo de información que se implantaría en el departamento de planificaciones, el cual se presenta a continuación:



1. CARGO JEFE DE PLANIFICACIONES Y CONTROL DE PRODUCCIÓN:

Estará encargado de administrar, gestionar y asegurar la integridad de los procesos internos, desde la recepción de los materiales hasta el despacho de los productos terminados, cumpliendo con los diseños y especificaciones

técnicas de los diferentes proyectos en ejecución. Al igual, cumplir con los estándares de calidad, seguridad, higiene y medio ambiente de la empresa. Deberá planificar, gestionar y controlar los procesos productivos y chequear constantemente su estado de avance, con tal de asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos por el Departamento de Ingeniería y Proyectos. Deberá asegurar la integridad entre Departamento de Calidad, Recursos Humanos, Prevención de Riesgo, Logística y Bodega, con tal de cumplir fechas comprometidas.

Responsable de emitir informes, analizar resultados, generar reportes de producción que respalden la toma de decisiones al Departamento de Ingeniería y Proyectos.

2. CARGO COORDINADOR DE PRODUCCION: Estará a cargo de los supervisores de la empresa, con los cuales, deberá gestionar a los armadores, ayudantes, maestros y otros.

Deberá entregar prioridades a los supervisores de los trabajos semanales, información entregada por los planificadores de proyectos.

Deberá velar por orden y limpieza del lugar de trabajo de los trabajadores, al igual, gestionar los recursos humanos necesarios para realizar trabajos de faenas y en terreno.

Deberá lograr mantener una comunicación y organización de los trabajos de manera ordenada y con un flujo de información directa, rápida y sin tiempos muy extendidos en la ejecución de aquello.

3. PLANIFICADOR DE PROYECTOS: Serán los encargados de planificar los proyectos entregados por el Departamento de Ingeniería y Proyectos, dar cumplimiento a las Cartas Gantt entregadas por los Jefes de Proyectos. Realizará aprovechamientos de materiales y levantamiento de lo necesario para el comienzo de los trabajos.

Deberá organizar de manera semanal reunión con los Encargados de Control de producción para organizar los tiempos y prioridades para dar cumplimiento a las fechas comprometidas.

Será de su responsabilidad dar aviso a Jefes de Proyectos la falta de materiales para la fabricación del proyecto.

Deberá analizar los planos para su ejecución, dando aviso a Control Documental y Jefes de Proyectos, de cualquier anomalía que resolver de dicho plano.

Encargado del registro de avance del proyecto semanal, de manera clara y al acceso de Jefes de Proyectos.

4. CARGO ENCARGADO DE CONTROL DOCUMENTAL: Deberá mantener planos actualizados en carpetas de cada proyecto y control de cambio de documentos.

Gestionar requerimientos de documentación, velar por el buen control de todos los proyectos y sus registros correspondientes.

Atender solicitudes de planos físicos que se requieran para los Planificadores, Control de producción y Jefatura.

Revisión constante de transmittal actualizados por parte de empresa Alloy.

Conocimiento en Tekla y simbología de planos.

Actualizar planillas de control digital y físicas para el seguimiento y control de los trabajos en ejecución.

Velar porque se cumpla el registro de toda actividad que el departamento requiera.

5. CARGO CONTROL DE PRODUCCIÓN: Serán necesarios 5 personas con este cargo, ya que existen 5 áreas importantes, de las cuales, se llevará en control y registro de todo lo que conlleve el proceso en esta área.

- a) Control de producción de Maquina y Herramienta.
- b) Control de producción de trazado y cortes de acero.
- c) Control de producción mecánica de producción.
- d) Control de producción de granallado y pintura.
- e) Control producción área de mecánica y eléctrica.

Estarán encargados de llevar el control físico y digital de estos procesos.

Deberá realizar el control por medio del Software Microsoft Project, actualizando la información diariamente y modificando lo necesario para el cumplimiento de fechas comprometidas e informadas por los Planificadores de Proyectos.

Deberá llevar registro digital y físico de los planos y registros de entrega de planos, velando por mantener la codificación y orden de esta actividad.

3.5 Costos de inversión

Estos costos, consisten en los necesarios para la contratación de nuevo personal e insumos de oficina para lograr armar el espacio necesario de trabajo.

Inversión Inicial				166,5	- 627.570,7			
							Valor Libro al	
Item	Cantidad	Valor Unitario	Total	Años vida Útil	Depreciación Lineal	5to año	% Salvamento	Valor de salvamento
notebook lovono i3	11	450.000	4.950.000	6	825.000	824999,8333	83	4.125.000,2
insumos de oficina	1	60.000	60.000	1	59.999	1	100	59.999,0
escritorios	11	80.000	880.000	7	125.714	251428,2857	71	628.571,7
silla de escritorio	11	50.000	550.000	5	110.000	1	100	549.999,0
impresora Brother MFC-T4500DW	1	780.000	780.000	3	260.000	1	100	779.999,0
Protter imagePROGRAF TM-200	1	1.900.000	1.900.000	3	633.333	1	100	1.899.999,0
pizarra blanca 240x120	1	130.000	130.000	5	26.000	1	100	129.999,0
Insumos electricos	1	100.000	100.000	2	50.000	1	100	99.999,0
								-
								-
Sumatoria--->			9.350.000		2.090.044,7	1.076.434,1		8.273.565,9

En cuanto a costos fijos, no se encontró costos asociados a esta descripción para la implementación de un departamento de planificación.

Costos indirectos:

Costos Indirectos				
Número	Item	Cantidad	Valor Unitario	Total
1	Tintas	2	45.000	90.000
2	insumos oficina	1	30.000	30.000
20	Luz	1	15.000	15.000
		Sumatoria--->		135.000

Ya que solo se necesita implementar el espacio en una oficina, los costos indirectos no son de grandes cantidades.

Gastos Administrativos:

Gastos del Personal		Mensual			
REMUNERACIONES	Jefe de Planificación y Control de Producción	Encargado de Control Documental	Coordinador de producción	Planificador de Proyectos	Encargado Control de producción
Sueldo Base	2.100.000	900.000	900.000	900.000	650.000
total de cargos	1	1	1	3	5
Total Remuneraciones	2.100.000	900.000	900.000	2.700.000	3.250.000
Total Remuneraciones Anual	118.200.000				
Total remuneraciones mensual	9.850.000				

Como se mostró anteriormente el organigrama propuesto, también se define la cantidad de personas por cargos y los sueldos base para el cálculo posterior de créditos y análisis.

Capital de Trabajo:

CAPITAL DE TRABAJO	
COSTOS TOTALES	\$ 9.985.000
AHORROS PROMEDIO DE LA EMPRESA	\$ 13.000.000

Determinación del KT vía Máximo déficit acumulado

determinación KT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		9800000	12000000	15000000	15000000	15000000	15000000	15000000	15000000	18000000	18000000	18000000
Costos	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000	\$ -9.985.000
Utilidad	-9985000	-185000	2015000	5015000	5015000	5015000	5015000	5015000	5015000	8015000	8015000	8015000
Utilidad Acum	-9985000	-10170000	-8155000	-3140000	1875000	6890000	11905000	16920000	21935000	29950000	37965000	45980000

meses

KT = -10.170.000

Para la información de ingresos, no se puede utilizar los ingresos de la empresa ni del departamento, ya que no existen. Por lo cual, departamento de contabilidad comenta que disponen de ahorros, el cual será nuestro INGRESO.

El ahorro promedio de Conmetal será de \$13.000.000 ya que varía según la entrega de avances del proyecto.

Resumen de costos	Años				
	1	2	3	4	5
Costo Fijo	-	-	-	-	-
Costos Indirectos	135.000	135.000	135.000	135.000	135.000
Gastos de Administración	118.200.000	118.200.000	118.200.000	118.200.000	118.200.000
Total-->	118.335.000	118.335.000	118.335.000	118.335.000	118.335.000
Inversion =	-9.350.000				
KT =	-10.170.000				
Total_Proyecto=	-19.520.000				

3.7 Financiamiento

3.7.1 Tasa de descuento

Para el cálculo de la tasa de descuento se considera

- Tasa libre de Riesgo: Promedio BCP del banco central desde al 2022 es de un 3,52%
- Beta: ingeniería/construcción de un 1,06
- IPC: índice de precio al consumidor, promedio de inflación acumulada anual del 2016 a al 2021. Siendo esta 2.95%
- Rendimiento de mercado: IPSA del 2021 al 2022, menos IPC. Siendo esta de 15,7%

BCP, 5 años, Boletín Banco Central		
RF =	Tasa libre de Riesgo	3,52%
B =	Beta por Sector Ingeniería/Construcción	1,06
Rm =	Rendimiento de Mercado	15,70%
CAMP	16,430800%	

CALCULO DE TASA DE DESCUENTO	
CAMP=	$R_f + \beta * (R_m - R_f)$
CAMP	16,430800%
CALCULO DE TASA INFLADA	
TD Inflada=	$TD_{real} + inflada + (TD_{real} * inflación)$
Inflacion 2022	12,50%
TD Inflada	30,984650%

3.7.2 Tasa de descuento proyecto financiado

Para este proyecto, se evaluará la tasa de descuento, por lo cual, se evaluará 3 escenarios diferentes de financiamiento:

- a) Proyecto financiado un 75%
- b) Proyecto financiado un 50%
- c) Proyecto puro (no financiado)

Se solicitan simulaciones de créditos al banco Santander de Chile, monto calculado con respecto a los costos de inversión, gastos administrativos y tangibles, los cuales, se calcularon en un plazo de 12 cuotas.

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 50%				
Calculo de descuento WACC (50%)			DATOS	
			% propio	50%
WACC= (%Propio)*tasa_dcto + (%préstamo)*Int_banc0*(1-%impuesto)			% Deuda	50%
			TASA DE DESCUENTO EMPRESA	16,43080%
			INTERES BANCARIO 50% anual	28,32%
			IMPUESTO RENTA	0,27
WACC	18,5522%			
TD Inflada=	33,37123%			

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 50%				
TOTAL INVERSION	19.520.000			
PRESTAMO(50%)	9.760.000,0			
CUOTA	2.910.036,5			
INTERES 50%	28,32%			
NUMERO DE CUOTAS	12			
N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	9.760.000,0			
1	9.613.995,5	2.910.036,5	2.764.032,0	146.004,5
2	9.426.642,5	2.910.036,5	2.722.683,5	187.353,0
3	9.186.231,2	2.910.036,5	2.669.625,2	240.411,3
4	8.877.735,4	2.910.036,5	2.601.540,7	308.495,8
5	8.481.873,6	2.910.036,5	2.514.174,7	395.861,8

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 75%			
Calculo de descuento WACC (75%)		DATOS	
		% propio	25%
$WACC = (\%Propio) * tasa_dcto + (\%préstamo) * Int_banc0 * (1 - \%impuesto)$		% Deuda	75%
WACC	19,02160%	TASA DE DESCUENTO EMPRESA	16,43080%
		INTERES BANCARIO 75%	27,24%
TD Inflada=	33,89930%	IMPUESTO RENTA	0,27

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 75%				
TOTAL INVERSION	19.520.000			
PRESTAMO(75%)	14.640.000,0			
CUOTA	4.222.399,6			
INTERES 75%	27,24%			
NUMERO DE CUOTAS	12			
N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	14.640.000,0			
1	14.405.536,4	4.222.399,6	3.987.936,0	234.463,6
2	14.107.204,9	4.222.399,6	3.924.068,1	298.331,5
3	13.727.608,0	4.222.399,6	3.842.802,6	379.597,0
4	13.244.608,8	4.222.399,6	3.739.400,4	482.999,2
5	12.630.040,7	4.222.399,6	3.607.831,4	614.568,1

INGRESOS

	1	2	3	4	5	
Cantidad	1	1	1	1	1	
Precio	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	AHORROS PROMEDIOS ANUALMENTE
Total Vta	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	----> estos valores van directamente a los flujos

3.7.3 Flujo de caja proyecto puro

FLUJO DE CAJA PURO						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-9.350.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-10.170.000					
(+) INGRESOS OPERACIÓN		156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000
(-) COSTOS		-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000
(-) DEPRECIACIÓN		-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045
(+) VALOR DE SALVAMENTO						8.273.566
(-) VALOR LIBRO						-1.076.434
(=) RESULTADO OPERACIONAL		35.574.955	35.574.955	35.574.955	35.574.955	42.772.087
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		35.574.955	35.574.955	35.574.955	35.574.955	42.772.087
(-) IMPUESTOS 27%		-9.605.238	-9.605.238	-9.605.238	-9.605.238	-11.548.463
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		25.969.717	25.969.717	25.969.717	25.969.717	31.223.624
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		2.090.045	2.090.045	2.090.045	2.090.045	2.090.045
(+) VALOR LIBRO						1.076.434
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						
(=) FCN	-19.520.000	28.059.762	28.059.762	28.059.762	28.059.762	34.390.102
(=) FLUJO EN K0	-19.520.000	21.422.176	16.354.722	12.485.984	9.532.402	8.919.314
(=) PER_RECUP_IN	-19.520.000	1.902.176	18.256.898	30.742.882	40.275.285	49.194.599
TASA DE DESCUENTO	31,0%					
VAN	49.194.599					
TIR	142,6%					
PRI	1er año					

3.7.3 Flujo de caja proyecto financiado un 50%

FLUJO DE CAJA 50%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-9.350.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-10.170.000					
(+) PRESTAMO	9.760.000					
(+) INGRESOS		156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000
(-) COSTOS		-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000
(-) DEPRECIACIÓN		-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045
(-) INTERESES		-2.764.032,0	-2.722.683,5	-2.669.625,2	-2.601.540,7	-2.514.174,7
(+) VALOR DE SALVAMENTO						8.273.566
(-) VALOR LIBRO						-1.076.434
(=) RESULTADO OPERACIONAL		32.810.923	32.852.272	32.905.330	32.973.415	40.257.912
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		32.810.923	32.852.272	32.905.330	32.973.415	40.257.912
(-) IMPUESTOS 27%		-8.858.949	-8.870.113	-8.884.439	-8.902.822	-10.869.636
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		23.951.974	23.982.158	24.020.891	24.070.593	29.388.276
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		2.090.045	2.090.045	2.090.045	2.090.045	2.090.045
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-146.004	-187.353	-240.411	-308.496	-395.862
(+) VALOR LIBRO						1.076.434
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-9.760.000	25.896.014	25.884.850	25.870.524	25.852.142	32.158.893
(=) FLUJO EN K0	-9.760.000	19.416.493	14.551.956	10.904.828	8.170.487	7.620.621
(=) PER_RECUP_IN	-9.760.000	9.656.493	24.208.449	35.113.277	43.283.764	50.904.385
TASA DE DESCUENTO	33,4%					
VAN	50.904.385					
TIR	265,1%					
PRI	1er año					

3.7.3 Flujo de caja proyecto financiado un 75%

FLUJO DE CAJA 75%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-9.350.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-10.170.000					
(+) PRESTAMO	9.760.000					
(+) INGRESOS		156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000
(-) COSTOS		-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000
(-) DEPRECIACIÓN		-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045
(-) INTERESES		-3.987.936	-3.924.068	-3.842.803	-3.739.400	-3.607.831
(+) VALOR DE SALVAMENTO						8.273.566
(-) VALOR LIBRO						-1.076.434
(=) RESULTADO OPERACIONAL		31.587.019	31.650.887	31.732.153	31.835.555	39.164.256
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		31.587.019	31.650.887	31.732.153	31.835.555	39.164.256
(-) IMPUESTOS 27%		-8.528.495	-8.545.740	-8.567.681	-8.595.600	-10.574.349
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		23.058.524	23.105.148	23.164.471	23.239.955	28.589.907
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		3.987.936	3.924.068	3.842.803	3.739.400	3.607.831
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-234.464	-298.331	-379.597	-482.999	-614.568
(+) VALOR LIBRO						1.076.434
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-9.760.000	26.811.996	26.730.884	26.627.677	26.496.356	32.659.604
(=) FLUJO EN K0	-9.760.000	20.024.000	14.909.281	11.091.706	8.242.765	7.587.861
(=) PER RECUP IN	-9.760.000	10.264.000	25.173.282	36.264.988	44.507.753	52.095.615
TASA DE DESCUENTO	33,9%					
VAN	52.095.615					
TIR	274,3%					
PRI						

Tabla Resumen			
	Puro	50%	75%
Tasa Dcto	31,0%	33,4%	33,9%
Van	49.194.599	50.904.385	52.095.615
TIR	142,6%	265,1%	274,3%
PRI	1er año	1er año	0

3.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se realiza simulación de sensibilidad con un modelo de “Análisis de Hipótesis” en Microsoft Excel para evaluar la respuesta del VAN ante variaciones de:

- Aumento porcentual de la inversión del equipo.

- Disminución porcentual de los ingresos del proyecto (o su inverso como aumento de costos de las actividades de mantenimiento).

- Aumento porcentual de la probabilidad de Falla.

SENSIBILIDAD SOBRE FLUJO DE CAJA PURO						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-9.350.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-10.170.000					
(+) INGRESOS SENSIBLES		156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000
(-) COSTOS SENSIBLES		-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000
(-) DEPRECIACIÓN		-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045	-2.090.045
(+) VALOR DE SALVAMENTO						8.273.566
(-) VALOR LIBRO						-1.076.434
(=) RESULTADO OPERACIONAL		35.574.955	35.574.955	35.574.955	35.574.955	42.772.087
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		35.574.955	35.574.955	35.574.955	35.574.955	42.772.087
(-) IMPUESTOS 27%		-9.605.238	-9.605.238	-9.605.238	-9.605.238	-11.548.463
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		25.969.717	25.969.717	25.969.717	25.969.717	31.223.624
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		2.090.045	2.090.045	2.090.045	2.090.045	2.090.045
(+) VALOR LIBRO						1.076.434
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-19.520.000	28.059.762	28.059.762	28.059.762	28.059.762	34.390.102
(=) FLUJO EN K0	-19.520.000	28.059.762	28.059.762	28.059.762	28.059.762	34.390.102
(=) PER_RECUP_IN	-19.520.000	8.539.762	36.599.524	64.659.286	92.719.048	127.109.151
TASA DE DESCUENTO	31,0%					
VAN	49.194.599					
TIR	142,6%					
PRI						

INGRESOS	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	FACTOR		MAX % A BAJAR	
INGESOS_SENSIBLES	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	156.000.000	1	0,435862066	56,4%	
	1	2	3	4	5				
COSTOS	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	FACTOR		MAX % A SUBIR	
COSTOS SENSIBLES	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	-118.335.000	1	8,675346038	767,5%	
			COSTOS SUBIENDO DE 10 EN 10%						
	49.194.599	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
	1	49.194.599	42.599.585	36.004.572	29.409.559	22.241.167	15.069.144	7.897.122	-1.113.709
INGRESOS	0,9	21.973.241	15.378.227	8.603.188	1.431.165	-6.902.894	-15.937.159	-24.971.423	-34.005.688
BAJANDO	0,8	-5.248.117	-12.692.079	-21.726.344	-30.760.609	-39.794.874	-48.829.138	-57.863.403	-66.897.668
DE 10 EN 10%	0,7	-39.210.082	-48.244.346	-57.278.611	-66.312.876	-75.347.141	-84.381.405	-93.415.670	-102.449.935
	0,6	-76.499.613	-85.533.878	-94.568.142	-103.602.407	-112.636.672	-121.670.936	-130.705.201	-139.739.466
	0,5	-113.789.144	-122.823.409	-131.857.674	-140.891.938	-149.926.203	-158.960.468	-167.994.732	-177.028.997
	0,4	-151.078.675	-160.112.940	-169.147.205	-178.181.470	-187.215.734	-196.249.999	-205.284.264	-214.318.528
	0,3	-188.368.207	-197.402.471	-206.436.736	-215.471.001	-224.505.266	-233.539.530	-242.573.795	-251.608.060
	0,2	-225.657.738	-234.692.003	-243.726.267	-252.760.532	-261.794.797	-270.829.061	-279.863.326	-288.897.591

4. CONCLUSIONES

El “Valor actual neto VAN” al ser superior a cero unidades, el proyecto se puede considerar rentable, pero si bien este en el futuro puede verse afectado por movimientos del mercado, los cuales al traer las cajas futuras a valores presentes pueden representar menor valor.

En este escenario evaluado, la mejor opción es la de “proyecto puro” con un VAN de 49.194.599.

En cuanto a las situaciones financiadas, las tasas de descuento son inferior a la tasa TIR de estos, provocando así que el VAN de esos escenarios sean positivo, por lo cual, si podemos considerar estas de la decisión de inversión y por lo demás, los periodos de retorno de inversión de estos escenarios están dentro del margen de los 5 años en los cuales se realiza la evaluación.

Podemos concluir que el proyecto es viable pero sensible, lo cual puede mejorar aumentando los ingresos al departamento.

5. ANEXOS

5.1 ANEXO N° 1: TABLA CON PROYECTOS EN EJECUCIÓN CONMETAL

N°	CLIENTE	DESCRIPCIÓN
M042	UDEC	Fabricación Piezas Molino 1era tanda
M174	Melifeed	Junta Rotatoria 4x4x2
M178	Blumar	SELLOS MECANICOS TSM7N - 45 MM PARA BOMBAS BCT 65 – 2
M179	Foodcorp	Mantenimiento Junta Rotatoria 6" y Mantenimiento Junta Rotatoria 4"
M180	Orizon coronel	Porta Malla RS-64; 820x937x16, diám.16mm sin malla
M181	Orizon Coquimbo	Junta rotatoria 6"
M182	Blumar	Bomba Flowserve Dúplex 200/315 c/ base, acoplamiento y
P020	Mazinsa	Secador Rotatubos SVT 3325-1 / 3325-2 / 3640
P031	Fiordo Austral	Fabricación Secador Rotatubos SVT2620 - Compensación SVT2500
P037	Orizon Coronel	Servicio de Mantenimiento Secador Rotadiscos SDC-500
P039	Foodcorp	Cocedor CSD50-1650 Rotor D.987
P040	Pesquera Litoral	Secador Rotatubos SVT 2620
P046	HIF	ASME VIII Tanks - Haru Oni Demonstrative Plant
P054	Mostos del Pacífico	Mantenición Prensas Continuas / Tornillo sinfín prensa PC-900
P058	Corpesca	Desaguador de pescado
P059	Sumitomo	Modelo, detalle y fabricación de elementos estructurales y de transmisión de Locomotora CAP
P063	Orizon coronel	Upgrade planta evaporadora N°1
P064	Blumar	Sistema motriz prensa RS-64
P068	Orizon Coquimbo	Secador Discos ATLAS mod. RCD 2571V
P069	Pesquera Litoral	Secador SVT 2620
P070	Blumar	Secador SDC 500
P071	EKA Chile S.A.	TK FCC Clorato
P072	Camanchaca	Sist. Recuperación agua sello evaporador
P073	Orizon Coronel	Diseño y Detalle Estructura Mantención Bogueies SVT PHP
P074	Mazinsa	MAZ Industrial - Calandria 1er. EFECTO WHE-1200

P075	Camanchaca S.A.	Reacondicionamiento de Prensa RS-64"
R041	Fiordo Austral	Porta Malla Myrens BP-452 F; 800mm c/malla
R043	Blumar	Carbón Junta 4" Enfriador de Agua, Esfera Junta 4" Enfriador de Agua
R044	Fiordo Austral	Empaquetadura espirometalica sello vapor D.300x357mm, cañería extracción condensado 2" y anillo centrador inoxidable.
R045	Orizon Coquimbo	PORTAMALLAS RS-64 (10)
R046	Camanchaca	Porta Malla RS-64; 820x937x16, diám.16mm c/malla Porta Malla RS-64 820x807x16; diám 16mm c/malla
R046	Camanchaca	Sellos para junta MonoBlock CJR/CO-200
R047	Camanchaca	Carbon Junta Monoblock CJR/CO-5
R048	MELIFEED	Carbon Junta Monoblock CJR/CO-6

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4.2

FORMATO DE ENCUESTA TRABAJADORES DE PRODUCCIÓN.

TEMA: TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS.

1. ¿Por qué cree usted que no se cumplen las fechas iniciales estipuladas para entrega de los proyectos?

2. ¿La información entregada para fabricar, tanto planos, fechas, aprovechamientos, es la correcta? ¿por qué?

3. ¿Los materiales están disponibles al momento de fabricar?