

Optimización de desempeño de una empresa de proyectos metalúrgicos.



Autores: Goycoa, Juan Pablo
Rojas, Iván

**Trabajo Final de la carrera
Ingeniería Industrial en la
Universidad Nacional de Mar
del Plata**

DIRECTOR: Grammatico,
Juan Pablo

CO-DIRECTOR: Laville, Daniel

**Mar del Plata, Diciembre
2015**



RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Optimización de desempeño de una empresa de proyectos metalúrgicos.



**Autores: Goycoa, Juan Pablo
Rojas, Iván**

**Trabajo Final de la carrera
Ingeniería Industrial en la
Universidad Nacional de Mar
del Plata**

**DIRECTOR: Grammatico,
Juan Pablo**

CO-DIRECTOR: Laville, Daniel

**Mar del Plata, Diciembre
2015**

OPTIMIZACIÓN DE DESEMPEÑO DE UNA EMPRESA DE PROYECTOS METALÚRGICOS

AUTORES:

Goycoa, Juan Pablo.

Matrícula 11.011. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Rojas, Iván Ezequiel

Matrícula 11.113. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

MESA EVALUADORA:

Mg. Juan Pablo Grammático

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ing. Daniel Laville

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ing. Claudia Zárate

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

DIRECTOR:

Mg. Juan Pablo Grammático

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

CODIRECTOR:

Ing. Daniel Laville

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas aquellas personas que nos acompañaron todos estos años de esfuerzo y dedicación.

A nuestros padres, hermanas y familiares: por confiar en nosotros y brindarnos la ayuda necesaria para posibilitarnos cursar esta carrera que tanto aprendimos a querer.

A nuestros amigos, los que conocimos dentro de esta Facultad y a los que conocemos de la vida: por compartir momentos que siempre vamos a atesorar, por interesarse, por alentar.

A Natalia: por su paciencia, amor y confianza. Por ser sostén en momentos difíciles y compañera de alegrías. Por ayudarme con su empuje a estar hoy acá.

A Denon Goycoa por ser un amigo incondicional.

A Juan Pablo Grammático, por sus consejos y predisposición inagotable para poder llevar adelante este trabajo.

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Descripción de la empresa	1
1.2	Objetivo General del trabajo	2
1.3	Objetivos específicos del trabajo	2
2	MARCO TEORICO	3
2.1	Pymes	3
2.2	Organización de la Producción	4
2.2.1	Configuración productiva por proyectos.....	6
2.2.2	Configuración productiva por talleres.....	6
2.2.3	Configuración productiva en línea	7
2.3	Mejora continua	7
2.4	Gestión del cambio.....	9
2.5	Gestión de la calidad	9
2.6	Diagrama de flujo	10
2.7	Logística	10
2.8	Gestión y control de Stock	11
2.9	Matriz ponderada.....	11
2.10	Diagrama de Gantt	13
2.11	Costos fijos y variables	13
2.12	Plan Maestro de Producción	14
2.13	Planificación de requerimientos de materiales (MRP).....	15
2.14	Metodología Kanban	17
3	DESARROLLO	19
3.1	Situación actual de la empresa.....	19
3.2	Descripción del proceso y presentación de las problemáticas asociadas.....	21
3.2.1	Gestión Comercial / Relevamiento / Cotización / Recepción de Orden de Compra:.....	21
3.2.2	Diseño y Desarrollo / Gestión de Compras / Orden de Trabajo.....	21
3.2.3	Preparación de material	22
3.2.4	Armado, soldadura y pulido / Embalaje / Montaje.....	23
3.2.5	Falta de compromiso para el cambio por parte de la Dirección	23
3.2.1	Gestión Comercial / Relevamiento / Cotización / Recepción de Orden de Compra.....	24

3.2.2	Diseño y Desarrollo / Gestión de Compras / Orden de Trabajo.....	24
1	24
3.3	DESARROLLO DE PROBLEMATICAS.....	25
3.3.1	Diseño y Desarrollo / Gestión de Compras / Orden de Trabajo.....	25
3.3.2	Preparación de material. Gestión y control de stock.....	27
3.3.3	Armado / Soldadura y pulido / Embalaje / Montaje	28
3.3.4	Falta de compromiso de la Dirección para el cambio	29
3.4	Definición de la muestra de estudio	30
3.4.1	Selección de objetivos	30
3.4.2	Selección de estrategia.....	31
3.5	Mejoras propuestas.....	39
3.5.1	Objetivo A: Disminuir los retrasos de entrega en 30%.....	39
3.5.2	Objetivo B: Reducir los re trabajos en un 40%.....	45
3.5.3	Objetivo C: Disminuir las compras de Urgencia en un 60%.	47
3.5.4	Objetivo D: Mejorar el control de stock y gestión del aprovisionamiento.	50
3.6	Análisis sobre los cambios sugeridos y sus repercusiones.....	54
3.7	Cambios generados a partir de la reorganización en la estructura:	54
4	CONCLUSIONES	58
5	BIBLIOGRAFIA	60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de problemáticas	25
Tabla 2. Matriz de ponderación de objetivos y estrategias.	32
Tabla 3. Matriz de ponderación de ponderación de insumos.	41
Tabla 4. Valores de compras.....	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de planificación organizacional en función del horizonte temporal. Fuente: Javier Santos García (2007).....	5
Figura 2. Costos y punto de equilibrio (Santiago Rodrigo, 2015).....	14
Figura 3. Etiqueta Kanban (Javier Sole, 2012).....	18
Figura 4. Organigrama actual de la empresa. Fuente: Elaboración propia.	20
Figura 5. Diagrama de procesos actual de la empresa. Fuente: Elaboración propia.	21
Figura 6. Ejemplo de Diagrama de Gantt. Elaboración propia.	40
Figura 7. Perfil de puesto Coordinador de Producción.....	43
Figura 8. Perfil de puesto Jefe de Departamento de Diseño.....	46
Figura 9. Porcentaje de compras de urgencia.	48
Figura 10. Layout de planta y flujo de materiales actual.	51
Figura 11. Layout de planta y flujo de materiales propuesto.	52
Figura 12. Esquema de flujo de materiales entre talleres.	53
Figura 13. Etiqueta Kanban.(Oabello, 2013).....	53
Figura 14. Organigrama propuesto.....	56
Figura 15. Diagrama de flujo propuesto.....	57

RESUMEN

El presente trabajo analizó y propuso soluciones a las problemáticas que cotidianamente afronta una PyME metalúrgica a la que llamaremos Metal. Se comenzó por realizar un relevamiento de todas las tareas involucradas en el proceso productivo. Luego se analizaron los problemas que se presentan en cada paso, para después elegir aquellos que representaron mayor criticidad. A partir de la identificación y selección de las problemáticas a resolver, se elaboró una serie de objetivos con los que se pretendió mejorar significativamente el desempeño de la empresa. Para cada uno de ellos, se enlistaron estrategias que fueron evaluadas mediante una serie de criterios ordenados en una matriz de ponderación, permitiendo cuantificarlas para luego elegir las de mayor relevancia. Luego de esta selección, se procedió a desarrollar cada una de las estrategias mostrando su forma de aplicación y los resultados que producirían dentro de la organización.

PALABRAS CLAVE

PyME, metalúrgica, desarrollo de problemáticas, matriz de ponderación, objetivos, estrategia.

1 INTRODUCCIÓN

La situación económica actual del país donde es necesario ajustar costos, crear valor agregado y manejar problemas como inflación y desabastecimiento de ciertos insumos, hace imperioso el rediseño de procedimientos y cambios en la forma de trabajar.

En un ambiente cambiante es necesario tener una organización que logre adaptarse a los constantes cambios y de esta manera sobrevivir y sobreponerse al resto. Aquellas licencias que se podían tomar en tiempos de bonanzas ya no son tolerados en el mercado actual, es por ello que a través de la profesionalización de los distintos departamentos se espera lograr una organización más eficiente y eficaz.

1.1 Descripción de la empresa

El presente trabajo se enfoca en estudiar a una empresa metalúrgica de la ciudad de Mar del Plata a la cual llamaremos "Metal", la misma presta servicios de diseño, producción y montajes metalúrgicos principalmente para otras empresas de la ciudad. . El diseño de productos o piezas partes de maquinarias se realiza a partir de un relevamiento del trabajo o bien puede ser brindado por el mismo cliente a través de formato digital. Por otro lado la producción de las piezas se realiza en las instalaciones de Metal a través de sus propios operarios y maquinarias.

Metal cuenta con una trayectoria de 8 años en la ciudad, y actualmente tiene 25 trabajadores.

La empresa fue creada por dos técnicos los cuales observaron una demanda insatisfecha en el mercado marplatense. Con el transcurso de los años la empresa fue creciendo hasta tomar el tamaño actual, que no alcanza a cubrir con la demanda de trabajos. No obstante se intenta dar respuesta a todos los pedidos, lo que resulta en trabajos de una calidad inferior a la acostumbrada.

Metal posee una estructura organizativa en donde todas las decisiones pasan por el dueño, lo que de acuerdo a Cleri (2007) puede resultar contraproducente dado que la polivalencia hace que se le dé igual importancia a los aspectos trascendentes que a los menores, menoscabando los primeros. Muestra de ello es que actualmente no se cuenta con procedimientos claros, planificación de los recursos ni inventarios actualizados. Generando retrasos en las entregas, presupuestos imprecisos y mayores costos entre otras problemáticas.

1.2 Objetivo General del trabajo

El trabajo busca identificar aquellas principales problemáticas que se presentan actualmente en Metal, y a su vez proponer soluciones a las cuales se consideren más relevantes. De esta manera se espera entregar herramientas para comenzar el camino de obtener una organización más productiva y que brinde servicios y productos de mayor calidad.

1.3 Objetivos específicos del trabajo

A partir de lo presentado, se definen los objetivos que se tratarán alcanzar a lo largo del trabajo:

- Reducir tiempos de producción.
- Implementar programación de la producción con el objetivo de mejorar el sistema productivo.
- Mejorar la obtención de información de costos involucrada en cada proyecto.
- Mejorar la logística interna de la empresa.

2 MARCO TEORICO

2.1 Pymes

Las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) son, generalmente, firmas concebidas y administradas por grupos familiares, tanto en cuanto a la propiedad como por el tipo de gestión. La mayoría de las empresas en la Argentina son Pymes, de allí la importancia en el sector productivo y financiero que tienen.

Una parte muy considerable de las firmas (45%) aún está siendo conducida por la generación “fundadora” y en aproximadamente un tercio de los casos se verifica una gestión empresarial compartida entre la primera y la segunda generación de propietarios. El carácter familiar de las empresas repercute en diversos aspectos del funcionamiento económico y productivo de la firma como, por ejemplo, el nivel de centralización en la toma de decisiones, en la incapacidad de expansión en filiales de difícil control personalizado, en el carácter familiar que asume el patrimonio de la firma, en la importancia asignada a la experiencia personal en temas vinculados con la gestión comercial y productiva, etcétera.

En las Pymes convergen conocimientos formales y aprendizajes adquiridos a través de su propia dinámica. La educación formal promedio de los dueños con actividad empresarial ejecutiva directa es media (secundaria), completa (60%) o incompleta (20%). Los propietarios ejecutivos con educación terciaria completa se ubican en torno del 10%, correspondiendo un peso significativo a profesionales universitarios no técnicamente vinculados con las actividades.

Un aspecto que debe ser destacado se refiere al proceso de aprendizaje informal empresarial que se realiza en los mismos establecimientos industriales. Cerca del 60% de los dueños de firmas Pymes del sector metalmecánica¹ indica haber tenido experiencia laboral previa a la constitución de la actual firma en industrias semejantes y del mismo ramo, mientras que sólo el 20% de los empresarios recibió formación directa por ser miembros de la familia de los fundadores. La experiencia previa (o aprendizaje acumulado) se manifiesta como un elemento clave en la formación de empresas Pymes de cierta envergadura y estabilidad en el mercado y constituye una primera barrera a superar en el desarrollo de firmas nuevas (SERGIO FARINELLI, 2007).

Según las resoluciones del Ministerio de Economía se establece la condición de pequeña y mediana empresa a partir de las características de cada unidad productiva que se establecen a continuación.

- Sector industrial:
 - personal de hasta 300 empleados;
 - valor de ventas totales anuales (a precios constantes, excluido el Impuesto al Valor Agregado y el Impuesto Interno que pudiera corresponder) de hasta \$18.000.000;
 - valor de activos productivos (revaluados y netos de amortizaciones) de hasta \$10.000.00.

2.2 Organización de la Producción

La organización de la producción dentro de las empresas tiene como objetivo lograr procesos productivos confiables, eficientes y eficaces. Es así que es la base para que estas logren sus objetivos.

En la Figura 1 se muestra una pirámide con los tipos de planificación que tienen lugar en un entorno productivo, ordenados de acuerdo al horizonte de planificación, en orden decreciente, al que afectan las decisiones.

La planificación estratégica afecta, como indica su nombre, a las decisiones estratégicas de la empresa. P.ej., el lanzamiento de nuevos productos o la incorporación de nuevas tecnologías. El horizonte de esta planificación varía, según los casos, entre 1 y 3 años.

La planificación agregada determina los niveles de producción, inventario y mano de obra necesarios, en un horizonte de planificación determinado, para satisfacer la demanda. Su uso está más extendido de lo que en principio puede parecer, principalmente, en lo referente a los niveles de mano de obra. El horizonte puede comprender desde 1 mes hasta 1 año.

La planificación maestra de producción (PMP) corresponde a la planificación de los productos con demanda independiente y es consecuencia de la planificación agregada. Esta planificación es típica de empresas que son proveedores de la industria de montaje, como autos, electrodomésticos etc. La empresa de montaje facilita a sus proveedores la

planificación maestra de sus artículos, para que los proveedores puedan preparar las entregas. El horizonte puede variar entre una semana y un mes.

La planificación de necesidades (MRP) deriva de la planificación maestra y centra su acción en los productos con demanda dependiente. En este tipo de planificación se hace imprescindible la utilización de medios informáticos en su ejecución. El horizonte es el mismo que el de la planificación maestra.

Por último, la planificación detallada (secuenciación) prepara el programa de fabricación que realizará cada máquina y cada operario. Normalmente se realiza cada semana, aunque en algunas empresas se planifica más de una vez al día. Es, sin duda, el nivel de planificación más complejo, especialmente en la planificación contra pedido.

En este último nivel los intentos de automatización han sido numerosos, pero la aleatoriedad de muchas variables básicas para la planificación final, hace que la intervención de un responsable para tomar decisiones sea imprescindible. No obstante, los ordenadores ayudan a la gestión, ya que es posible manejar gran cantidad de información al mismo tiempo. A medida que se desciende en el horizonte de planificación, existe un mayor número de variables que afectan a la toma de decisiones y que pueden sufrir desviaciones importantes obligando a replanificar, desechando la planificación realizada. Paralelamente, a medida que se desciende en el horizonte de planificación, es menor el número de empresas que lleva a cabo la planificación correspondiente a ese nivel, es decir, las desviaciones en las variables que gobiernan el proceso de planificación, desaniman a las empresas a realizarla. Además, en dichos niveles la planificación puede ser muy compleja. En resumen, es preciso partir del hecho de que la planificación, aunque sufrirá variaciones importantes, es necesaria y que, por lo tanto, debe ser realizada de forma profesional.



Figura 1. Niveles de planificación organizacional en función del horizonte temporal. Fuente: Javier Santos García (2007)

La planificación se realiza pensando en función del tiempo, se planifica para obtener resultados a corto y largo plazo. A su vez esta se ve afectada por el tipo de proceso productivo que se realice, donde se destacan los siguientes:

- Configuración por **proyectos**, cuando se obtiene uno o unos pocos productos con un largo período de fabricación.
- Configuración por **talleres**, cuando se obtienen diferentes productos en las mismas instalaciones.
- Configuración en **línea**, cuando se obtiene siempre un mismo producto en las mismas instalaciones.

2.2.1 Configuración productiva por proyectos

Este tipo de configuración se utiliza para la obtención de productos “únicos” y de cierta complejidad, los cuales se obtienen a partir de una serie de recursos que suelen ser numerosos y de gran tamaño.

La configuración por proyectos requiere la coordinación de un gran número de actividades y recursos interrelacionados, de tal forma que se satisfagan las necesidades de los clientes a la vez que se minimiza el coste de los recursos empleados. Para ello se emplean una serie de técnicas, denominadas genéricamente técnicas PERT.

PERT: Consiste en la representación gráfica de una red de tareas, que, cuando se colocan en una cadena, permiten alcanzar los objetivos de un proyecto.

2.2.2 Configuración productiva por talleres

La característica fundamental de este tipo de configuración está en el hecho de que utiliza las mismas instalaciones para la obtención de diferentes productos.

En las configuraciones productivas por talleres se producen lotes variables de una amplia gama de productos diferentes de escasa o nula estandarización. Estos productos son elaborados a partir de diferentes materiales y con el concurso de muy diversos equipos y herramientas

Los equipos que se emplean son poco especializados, muy versátiles, y se agrupan, en base a la función que desarrollan, en unidades técnicas especializadas en la realización

de una clase de tareas homogéneas y diferenciadas de las de otros grupos. Estas unidades se denominan Secciones, Talleres o Centros de Trabajo (CT).

Hay una prioridad en la fabricación de los lotes que viene dada por la fecha de entrega prometida al cliente. Además existe una secuencia de operaciones que hay que respetar y que viene dada por la ruta que deba seguir la fabricación del producto.

La configuración por talleres requiere mano de obra muy cualificada, capan de poder realizar diversas operaciones y de manejar equipos de escasa automatización.

2.2.3 Configuración productiva en línea

Es la generalmente adecuada para la fabricación de grandes cantidades de un sólo producto.

Las máquinas y equipos están ordenados según la secuencia de operaciones que componen los procesos de fabricación de los productos que se van a elaborar, de forma que las unidades de producto fluyen de un puesto a otro en un movimiento lineal.

Las máquinas que se utilizan son mucho más especializadas y de un mayor nivel de automatización que en la configuración por talleres. Los equipos son más versátiles que cuando se fabrica un solo producto, pues en este caso las máquinas están diseñadas para realizar una sola operación.

La especialización de los trabajadores también es mayor. El proceso productivo está organizado como una cadena de operaciones sucesivas, desde la entrada del material hasta concluir en el producto acabado. Se trata de maquinaria muy especializada y de funcionamiento automático o semiautomático.

2.3 Mejora continua

La mejora continua es una herramienta mediante la cual se permite mejorar un servicio o proceso, de esta forma se busca aumentar la eficiencia de la empresa. Se identifican las variables de mayor impacto para el proceso o servicio dado para luego darles seguimiento constante y establecer un plan de mejora constante.

El concepto de mejora continua se refiere al hecho de que nada puede considerarse como algo terminado o mejorado en forma definitiva. Se está siempre en un proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidades de mejorar.

Como la herramienta más importante de la mejora continua se destaca el ciclo PDCA de Deming, el cual plantea 4 acciones básicas, Planificar, hacer, comprobar y ajustar.

Planificar (P). La dirección de la organización define los problemas y realiza el análisis de datos, y marca una política, junto con una serie de directrices, metodologías, procesos de trabajo y objetivos que se desean alcanzar en un periodo determinado, incluyendo la asignación de recursos. Estas actividades que corresponden a la alta dirección se engloban bajo el término “Planificar” (“Plan”, en inglés), que constituye el primero de los grupos anteriormente citados. **Hacer (D).** A partir de las directrices que emanan de la planificación, la organización efectúa una serie de actividades encaminadas a la obtención de los productos o los servicios que proporciona a sus clientes (“Do” en inglés). En estos procesos, se deben tener en cuenta todos los requisitos del cliente, de forma que el producto o servicio obtenido se ajuste lo más posible a sus expectativas. De ello dependerá el grado de satisfacción del cliente.

Comprobar (C). Finalizado el proceso productivo, debemos evaluar su eficacia y eficiencia realizando un seguimiento y un control con una serie de parámetros que son indicativos de su funcionamiento. Se trata de comprobar (“Check” en inglés) objetivamente los resultados obtenidos por la organización mediante el análisis de sus procesos, comparándolos con los resultados previamente definidos en los requisitos, en la política y en los objetivos de la organización, para verificar si se han producido las mejoras esperadas, averiguar las causas de las desviaciones o errores y plantear posibles mejoras. **Ajustar (A).** En función de los resultados obtenidos, y una vez analizados por la dirección, ésta marcará una serie de nuevas acciones correctoras para mejorar aquellos aspectos de los procesos en los que se han detectado debilidades o errores. En consecuencia, se tiene que “Actuar” (“Act” en inglés) para estandarizar las soluciones, mejorar la actividad global de la organización y la satisfacción del cliente. Para cerrar el ciclo, la dirección, haciendo un análisis global del ciclo completo, volverá a planificar una serie de objetivos aplicables a un nuevo ciclo PDCA.

- **PLAN (Planificar):** Establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados de acuerdo con el resultado esperado. Al tomar como foco el resultado esperado, difiere de otras técnicas en las que el logro o la precisión de la especificación es también parte de la mejora.
- **DO (Hacer):** Implementar los nuevos procesos. Si es posible, en una pequeña escala.

- **CHECK (Verificar):** Pasado un período previsto con anterioridad, volver a recopilar datos de control y analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada. Se deben documentar las conclusiones.
- **ACT (Actuar):** Modificar los procesos según las conclusiones del paso anterior para alcanzar los objetivos con las especificaciones iniciales, si fuese necesario. Aplicar nuevas mejoras, si se han detectado errores en el paso anterior. Documentar el proceso.

2.4 Gestión del cambio

La gestión del cambio en una organización es el conjunto de acciones, técnicas y herramientas que representan un proceso que permite transcurrir satisfactoriamente hacia un nuevo escenario. De esta manera se espera que tanto todos los recursos de la organización estén adaptados al nuevo contexto que los espera.

Entendemos la gestión de cambio organizacional como el proceso deliberadamente diseñado que mitigue los efectos no deseados de este mismo cambio y potencie las posibilidades de crear futuro en la organización, su gente y contexto. (Blejmar, 2008).

2.5 Gestión de la calidad

La gestión de la calidad es el proceso mediante el cual una organización logra optimizar sus procesos. De esta forma se busca, a través de los recursos disponibles, obtener el producto y/o servicio objetivo de la manera más eficaz y eficiente posible.

Los inicios de la Calidad se remontan a la década del 20 del siglo XX donde se basaba en las técnicas del control estadístico de los procesos industriales. Hasta el momento se han destacado los llamados cinco gurús de la Calidad (William Deming, Joseph Juran, Armand Feigenbaum, Kaoru Ishikawa y Philip Crosby) quienes han realizado los avances más importantes y popularizado el concepto.

Calidad: Es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado. El concepto actual de Calidad ha evolucionado hasta convertirse en una forma de gestión que introduce el concepto de mejora

continúa en cualquier organización y a todos los niveles de la misma, y que afecta a todas las personas y a todos los procesos.

Cualquier sistema de gestión depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y especialmente de la alta dirección. Un sistema de gestión permite a una organización desarrollar políticas, establecer objetivos y procesos, y tomar las acciones necesarias para mejorar su rendimiento. En este contexto resulta ineludible utilizar la metodología PDCA impulsada por Deming, como una forma de ver las cosas que puede ayudar a la empresa a descubrirse a sí misma y orientar cambios que la vuelvan más eficiente y competitiva.

2.6 Diagrama de flujo

Es una representación gráfica donde se representan los pasos lógicos para un proceso dado. Hay una simbología específica para expresar las distintas actividades, a su vez dichos símbolos están unidos entre sí por flechas que indican la dirección y sentido del flujo del proceso.

Este diagrama permite una visualización simple de las actividades, interrelación y secuencias de las mismas permitiendo una comprensión rápida.

2.7 Logística

Si bien tiene sus orígenes en el ámbito militar, actualmente se ha expandido su uso en todas las organizaciones. Se pueden distinguir dos definiciones principales:

- Posible flujo de los recursos que una empresa va a necesitar para la realización de sus actividades.
- Conjunto de operaciones y tareas relacionados con el envío de productos terminados al punto de consumo o de uso.

Para Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos (2004), la **logística** es "una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes"

2.8 Gestión y control de Stock

Stock o existencias: Es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura. (Monica Miguez Perez, 2010)

Dentro de una organización los stocks representan una de las mayores inversiones económicas que se tienen. Es por ello que su estudio y gestión resultan de alto impacto.

Mantener un cierto nivel de stock resulta necesario para un buen funcionamiento de los sistemas productivos de la organización y vital para brindar un buen servicio a los clientes, por otro lado un alto nivel de stock genera un activo económico parado que no genera valor, sino más bien gastos anuales importantes.

Por estos motivos es que es imprescindible encontrar un equilibrio en las inversiones en existencias de acuerdo a las necesidades de capital, situación económica y actividad y contexto en el que la empresa trabaja.

Dentro de los tipos de stocks se destacan tres que son los siguientes.

- Stocks de tránsito. Cuando el productor está separado geográficamente de los proveedores y de los clientes, es necesario que se requiera un cierto tiempo para llevar a cabo el transporte de los materiales de un lugar a otro. A fin de poder atender la demanda sin interrupciones, es preciso disponer de productos en almacén para satisfacer la demanda cuando los productos de reposición están en camino.
- Stocks de lote. Es imposible o difícil fabricar o comprar artículos al mismo tiempo que se venden, por lo que se obtienen los artículos en mayores cantidades que las necesarias en el momento, creándose de esta manera los stocks por tamaño de lote.
- Stocks de seguridad. Son las existencias que se almacenan debido a que no es posible siempre predecir con exactitud el programa de ventas y producción de un producto determinado. En situaciones, como cantidades pedidas, tiempo de producción, palazo de reaprovisionamiento, las empresas tienden a protegerse ante estas variaciones razonables pero incontrolables, mediante la acumulación de stocks a niveles superiores a los que se precisarían si no existiera esta incertidumbre.

2.9 Matriz ponderada

La matriz ponderada utilizada en el presente trabajo es una herramienta que fue realizada en base a una de las matrices presentadas en la materia de Estrategia y Liderazgo

por la cátedra de Juan Pablo Grammatico en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

A través de ella se logra cuantificar distintas opciones a comparar de manera tal de lograr posicionarlos en función de importancia según los criterios seleccionados para valorarlos.

En las filas se enlistan las opciones a comparar, y en las columnas se enumeran los criterios con los que dichas opciones serán evaluados.

Para el caso de la matriz utilizada en la selección de alternativas los criterios utilizados para comparar las alternativas fueron: Necesidad, Impacto y factibilidad.

Se dará lugar a la explicación del rango de puntaje aplicado en cada factor utilizado.

Necesidad: Puntaje de 1 a 5. En este caso se considera a la necesidad que no puede ser negativo dado que la estrategia se plantea en función de un objetivo que ha sido seleccionado por que se lo considera que hace falta realizarlo. Cuanto más alto el puntaje mayor es el nivel de necesidad que se considera.

Impacto: Para el caso del Impacto es distinto a la Necesidad. Debido a que puede ser necesario y a su vez repercutir o tener un impacto negativo internamente o externamente es que se utiliza una puntuación de 0 a 10. Donde 5 se considerará como puntaje neutro es decir ni positivo ni negativo. Por otro lado puntajes menores a 5 se aplicarán para casos donde la estrategia podría provocar un impacto negativo, y mayores a 5 para los impactos positivos. También es posible clasificar el Impacto en dos categorías: impacto interno e impacto externo. El impacto interno refiere a lo que la estrategia provocaría dentro de la empresa, y el impacto externo a las consecuencias que la estrategia provocaría por fuera de los límites de la organización (clientes, proveedores, competencia etc.). Finalmente una vez estas dos categorías están calificadas es que se propone una valoración ponderada entre ambos factores.

Factibilidad: Este factor también evalúa a las estrategias, y hace referencia a las posibilidades de realización del objetivo planteado según la estrategia que se proponga. Con puntajes que va de 1 a 5, cuanto mayor el número, mayor la factibilidad de realizar el objetivo. Por último, una vez que se establecieron los tres valores (Necesidad, Impacto y Factibilidad) se procede a realizar el producto entre ambos, de esta manera se obtiene lo que se denomina

preferencia. La preferencia indica en función de su puntaje con cuál de las Estrategias conviene comenzar a poner marcha para cumplir el objetivo. A mayor puntaje, mayor relevancia de la estrategia.

2.10 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta grafica de sencilla interpretación la cual es empleada en la gestión de proyectos. Mediante un cronograma de barras horizontales representa las actividades que son parte de un proyecto, donde se aprecia su duración e interrelación.

Fue creado por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt en 1917, quien procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

Este gráfico consiste simplemente en un sistema de coordenadas en que se indica:

En el eje Horizontal: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, día, semana, mes, etc.

En el eje Vertical: las actividades que constituyen el trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal conforme se ilustra.

2.11 Costos fijos y variables

- Costos Fijos: son aquellos que siempre se deben pagar, independientemente del nivel de producción.
 - Ejemplos de Costos Fijos: Alquileres, sueldos, seguros, algunos servicios como internet o seguridad privada, etc.
- Costos Variables: son aquellos que se deben pagar para producir los servicios o productos. Mientras mayor sea el volumen de producción, más costos variables se deberán pagar.

- Ejemplos de Costos Variables: Materia Prima, electricidad, insumos, costos de distribución, etc.

Se entiende por PUNTO DE EQUILIBRIO aquel nivel de producción y ventas que una empresa o negocio alcanza para lograr cubrir los costos y gastos con sus ingresos obtenidos. En otras palabras, a este nivel de producción y ventas la utilidad operacional es cero, o sea, que los ingresos son iguales a la sumatoria de los costos y gastos operacionales. También el punto de equilibrio se considera como una herramienta útil para determinar el apalancamiento operativo que puede tener una empresa en un momento determinado.

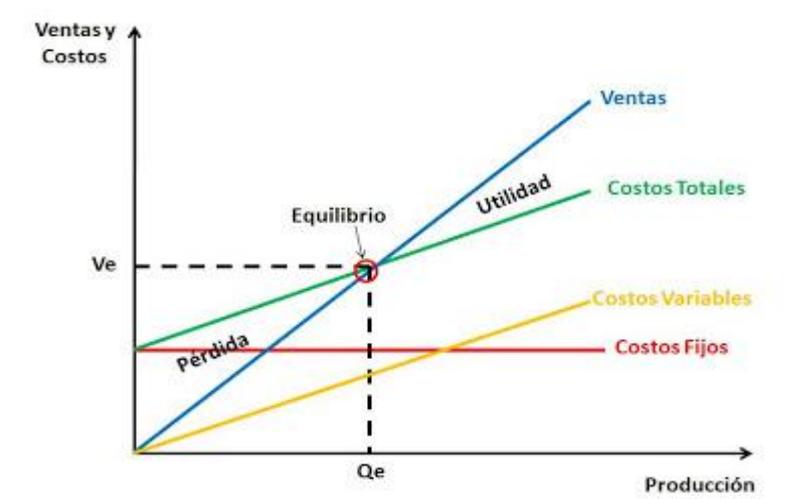


Figura 2. Costos y punto de equilibrio (Santiago Rodrigo, 2015)-

2.12 Plan Maestro de Producción

El Plan Maestro de Producción (PMP) permite establecer la planificación de la producción de la gama de productos finales de un sistema productivo, para un horizonte temporal a largo plazo, en clase, en cantidad y momento para cada uno. En definitiva, determina las cantidades y fechas en que deben estar dispuestos los inventarios de distribución de la empresa. En este sentido, al plan maestro de producción solo le conciernen los productos y componentes sujetos a la demanda externa a la unidad productiva. El plan maestro de la producción una vez definido nos permitirá:

Programar:

- Las necesidades de producción.
- Las necesidades de los componentes.

- La capacidad productiva necesaria: determinar el número de horas maquina así como el personal necesario.

Determinar:

- Las fechas de entrega a los clientes: gracias a un conocimiento de aquellos que vamos a fabricar y cuándo lo vamos a fabricar. Se persigue que no haya demora alguna con respecto a la fecha anunciada.
- Financiación de los stocks: dado que se establece una previsión de la evolución de los stocks, esto nos permitirá conocer las necesidades de la financiación.
- La rentabilidad: podremos conocer con cierta facilidad los flujos financieros de entrada, salida así como las inmovilizaciones financieras, lo que permitirá establecer una medida de rentabilidad.-
- Asignar tareas.

2.13 Planificación de requerimientos de materiales (MRP)

La planificación de los materiales o MRP es un Sistema de Planificación y Administración que plantea la producción y un sistema de control de inventarios. (Comitan, Chis. A, 2012)

Tiene el propósito de que se tengan los materiales requeridos en el momento oportuno para cumplir con las demandas de los clientes. El MRP sugiere una lista de órdenes de compra y programa las adquisiciones a proveedores en función de la producción programada.

Es un sistema que intenta dar a conocer simultáneamente tres objetivos primordiales:

- ✓ Asegurar materiales y productos que estén disponibles para la producción y entrega a los clientes.
- ✓ Mantener los niveles de inventario adecuados para la operación.
- ✓ Planear las actividades de manufactura, horarios de entrega y actividades de compra.

Su objetivo es disminuir el volumen de existencia a partir de lanzar la orden de compra o fabricación en el momento adecuado según los resultados del Programa Maestro de Producción. Su aplicación es útil donde existan algunas de las condiciones siguientes:

- El producto final es complejo y requiere de varios niveles de subensamble y ensamble.
- El producto final es costoso.
- El tiempo de procesamiento de la materia prima y componentes, sea grande.
- El ciclo de producción (lead time) del producto final sea largo.
- Se desee consolidar los requerimientos para diversos productos.
- El proceso se caracteriza por ítems con demandas dependientes fundamentalmente y la fabricación sea intermitente.

El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes:

- El plan maestro de producción, el cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos que están sometidos a demanda externa (productos finales y piezas de repuesto).
- El estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación, debiendo conocerse la fecha de recepción de estas últimas.
- La lista de materiales, que representa la estructura de fabricación en la empresa conociendo el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción.

A partir de estos datos proporciona como resultado la siguiente información:

- El plan de producción de cada uno de los ítems que han de ser fabricados, especificando cantidades y fechas en que han de ser lanzadas las órdenes de fabricación. Para calcular las cargas de trabajo de cada una de las secciones de la planta y posteriormente para establecer el programa detallado de fabricación.

- El plan de aprovisionamiento, detallando las fechas y tamaños de los pedidos a proveedores para aquellas referencias que son adquiridas en el exterior.
- El informe de excepciones, que permite conocer qué órdenes de fabricación van retrasadas y cuáles son sus posibles repercusiones sobre el plan de producción y en última instancia, sobre las fechas de entrega de los pedidos a los clientes.

2.14 Metodología Kanban

El Kanban es un sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y tiempo necesarios en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de la fábrica, como entre distintas empresas. (Guillermo Lacalle García, 2013)

También se denomina “sistema de tarjetas”, pues en su implementación más sencilla utiliza tarjetas que se pegan en los contenedores de materiales y que se despegan cuando estos contenedores son utilizados, para asegurar la reposición de dichos materiales. Las tarjetas actúan de testigo del proceso de producción. Normalmente se utilizan tres tipos de tarjetas:

- ✓ Tarjetas de transporte: Transmiten de una estación a la predecesora las necesidades de material de la estación sucesora. Contiene información tal como ítem transportado, número de piezas por contenedor, número de orden de la tarjeta, número de ordenes por pedido
- ✓ Tarjetas de fabricación: Se desplazan dentro de la misma estación, como órdenes de fabricación para la misma. Contiene información sobre centro de trabajo, ítem a fabricar, número de piezas por contenedor, punto de almacenamiento de salida e identificación y punto de recogida de los componentes necesarios.
- ✓ Kanban de proveedores: Es una clase adicional de tarjetas que relacionan el centro de recepción de materia prima R, con el centro de fabricación F.

A continuación se adjunta una imagen de tarjeta Kanban a modo de ejemplo:

Referencia:	0701-10540223
Descripción:	Torpedo Metálico 12F
Línea de Producción:	Línea A-2
Tipo de Contenedor:	Metálica 400x400mm
Cantidad Contenedor:	104
Ubicación Almacén:	Sección 1
Operación de Producción:	20
Descripción de Producción:	Taladrar 34,5mm
Ubicación:	C-5

Figura 3. Etiqueta Kanban (Javier Sole, 2012)

3 DESARROLLO

3.1 Situación actual de la empresa

El primer paso para comenzar el análisis se dará en la observación del organigrama, en el que se manifiesta una institución con pocos niveles jerárquicos, de lo conversado con los empleados se desprende que el directorio practica un mando autocrático, probablemente esta sea una manera de así sostener su injerencia directa en todas las actividades de proceso lo que le quita el foco de problemas mayores.

Como dice Lorena Martínez Villaverde (2006) si la cúpula directiva, la mente pensante de la organización, no se para a valorar que estrategias quiere implementar, como lo hará, quien lo hará, con qué medios y con qué fin se encontrara con graves obstáculos.

Dentro del organigrama actual nos centraremos en hacer foco en las áreas productivas, que son las afines al trabajo. Entonces se observa que son 5, y que responden directamente a la gerencia cuando generalmente deberían estar nucleadas y manejadas por un área de producción que las coordine y controle. Además, la exigencia de tiempo que le requiere a la gerencia ser responsable de 5 áreas productivas le quita la posibilidad de abocarse a las tareas principales sobre las que debería enfocarse.

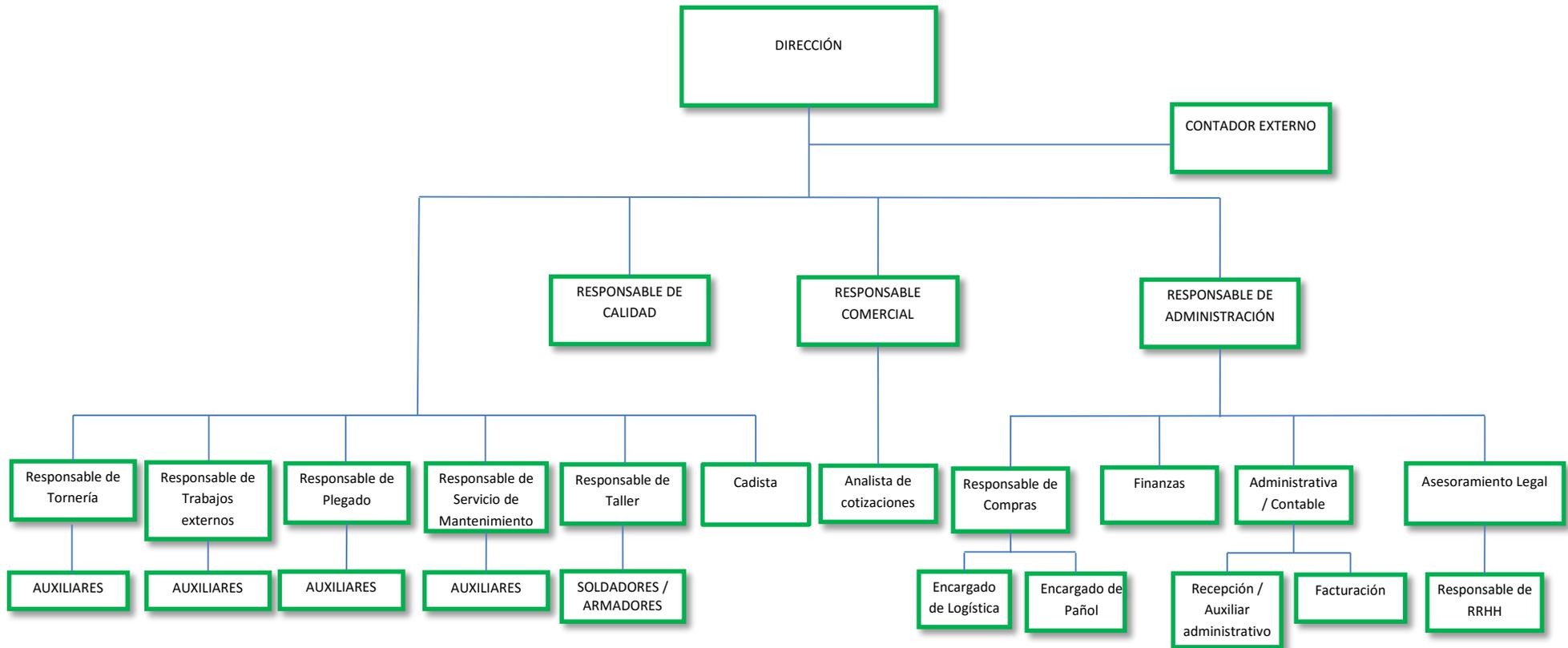


Figura 4. Organigrama actual de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se presenta el diagrama de flujo del funcionamiento actual de metal con su correspondiente análisis

Funcionamiento actual:

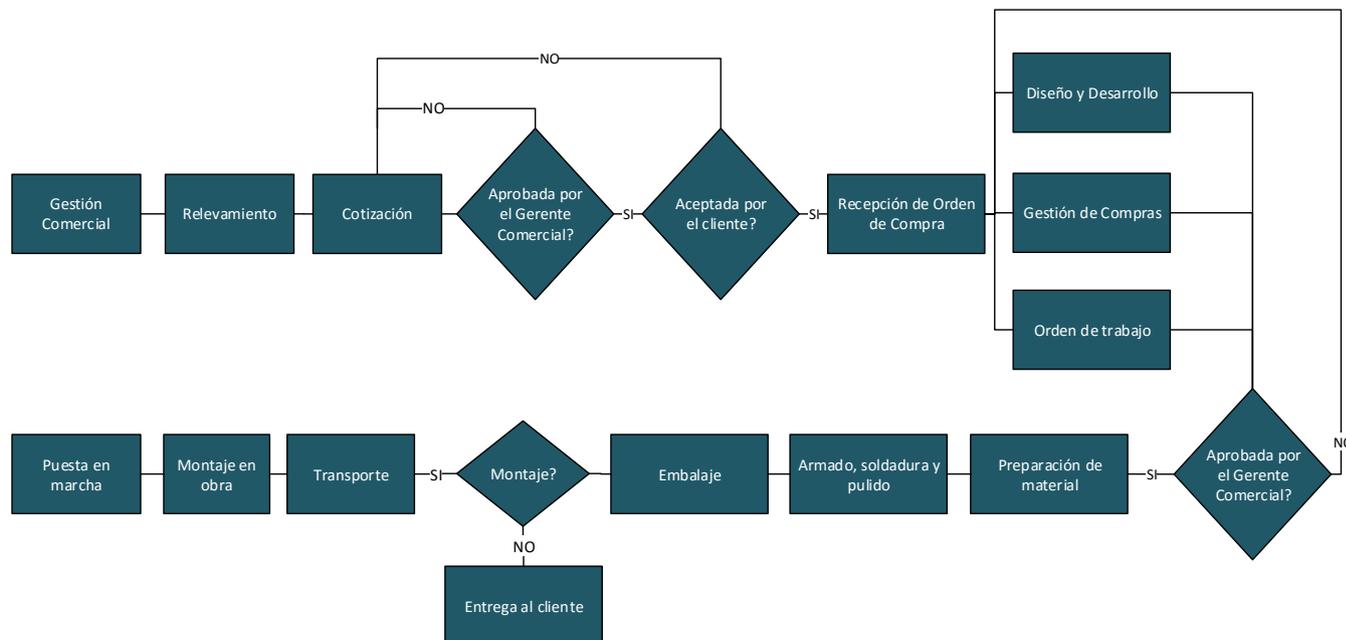


Figura 5. Diagrama de procesos actual de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Descripción del proceso y presentación de las problemáticas asociadas

3.2.1 Gestión Comercial / Relevamiento / Cotización / Recepción de Orden de Compra:

El punto inicial de este proceso es la gestión comercial, es allí donde se captan las necesidades de los clientes para transformarlas en ventas de la empresa. A partir de ese contacto el propio Gerente Comercial se encarga de realizar un relevamiento básico del trabajo a ejecutar para luego emitir la cotización correspondiente. Finalmente, si el cliente acepta el ofrecimiento, envía la orden de compra.

3.2.2 Diseño y Desarrollo / Gestión de Compras / Orden de Trabajo

En la actualidad estas tareas se ejecutan de manera simultánea. Al momento de colocada la orden de compra se acuerda una fecha de ejecución entre el Cliente y el Gerente

Comercial, que suele superponerse con otros proyectos en desarrollo. Es por eso que existe un feedback constante entre estos pasos y los anteriores, debido a que además de la fecha puede modificarse también el diseño del proyecto, ya sea por su factibilidad o por la posibilidad de conseguir los materiales preacordados.

Esta etapa suele presentar ciertas problemáticas, las cuales describen a continuación:

3.2.2.1 Retrasos en los tiempos de ejecución

- 3.2.2.1.1 Deterioro de la imagen de la empresa
- 3.2.2.1.2 Pérdida de clientes
- 3.2.2.1.3 Multas por incumplimiento de plazos
- 3.2.2.1.4 Desmotivación por parte de los empleados

3.2.2.2 Fallas en diseño y construcción

- 3.2.2.2.1 Demoras en la producción
- 3.2.2.2.2 Aumento de horas-hombre
- 3.2.2.2.3 Mayor costo de materiales por compras de urgencia

3.2.2.3 Deficiencia en la logística

- 3.2.2.3.1 Gastos en traslados y horas-hombre
- 3.2.2.3.2 Pérdida de tiempo

3.2.2.4 Falta de planificación de las compras

- 3.2.2.4.1 Mayor costo de materiales por compras de urgencia
- 3.2.2.4.2 Gastos en traslados y horas-hombre

3.2.3 Preparación de material

En esta etapa se arma todo el pedido de materiales que en un inicio se consideró necesario para llevar a cabo el proyecto. Es donde cada una de las piezas (ya sea accesorio comercial o material a procesar) debería estar debidamente controlada para poder ser entregado a producción. No obstante no todo resulta como debería, y a continuación se detalla los errores más comunes.

- 3.2.2.5 Parada de producción por falta de materiales creídos existentes
- 3.2.2.6 Duplicación de stock
- 3.2.2.7 Desaprovechamiento de recortes y demás desechos

3.2.4 Armado, soldadura y pulido / Embalaje / Montaje

Esta es la etapa en la que lo diseñado se vuelve realidad, se trata de que las horas hombre se aprovechen al máximo para poder dar rápida respuesta al cliente. Bajo esta premisa normalmente se pierde el control de los recursos utilizados, ya que es normal que se ejecuten varios proyectos al mismo tiempo y las personas cambien de una tarea a otra constantemente. Las problemáticas de estas etapas se listan a continuación:

3.2.2.8 Falta de control de horas hombre en taller y montaje

3.2.2.8.1 Imposibilidad de brindar reconocimiento a los operarios, desmotivación

3.2.2.8.2 Falta de compromiso de los operarios para con los trabajos realizados

3.2.2.8.3 Impedimento para conocer si se facturan adecuadamente los trabajos

3.2.2.9 Materiales comprados para cada trabajo

3.2.2.9.1 Impedimento para conocer si se facturan adecuadamente los trabajos

3.2.5 Falta de compromiso para el cambio por parte de la Dirección

Es bien sabido que los cambios en las organizaciones deben fluir desde arriba hacia abajo; si las personas que toman las decisiones no se comprometen como deberían, es altamente probable que cualquier cambio, innovación, mejora, etc. no perdure en el tiempo, ya que precisamente tiempo es lo que se necesita para ver los resultados de su aplicación. Los efectos de esta situación se listan a continuación:

3.2.5.1 Genera falta de compromiso e identificación por parte de los empleados. Frena el potencial de crecimiento de la propia organización, dado que no explota completamente sus recursos

3.2.5.2 Aumento de tiempos administrativos

Como puede apreciarse cada etapa está asociada a dificultades de diversa índole. Para una mejor comprensión se las presenta en el siguiente cuadro resumen:

Etapa	Problemáticas	Consecuencias
3.2.1 Gestión Comercial / Relevamiento / Cotización / Recepción de Orden de Compra		
3.2.2 Diseño y Desarrollo / Gestión de Compras / Orden de Trabajo	3.2.2.1 Retrasos en los tiempos de ejecución.	3.2.2.1.1 Deterioro de la imagen de la empresa.
		3.2.2.1.2 Pérdida de clientes.
		3.2.2.1.3 Multas por incumplimiento de plazos.
		3.2.2.1.4 Desmotivación por parte de los empleados.
	3.2.2.2 Fallas en diseño y construcción.	3.2.2.2.1 Demoras en la producción.
		3.2.2.2.2 Aumento de horas-hombre.
		3.2.2.2.3 Mayor costo de materiales por compras de urgencia.
	3.2.2.3 Deficiencia en la logística.	3.2.2.3.1 Gastos en traslados y horas-hombre.
		3.2.2.3.2 Pérdida de tiempo.
	3.2.2.4 Falta de planificación de las compras.	3.2.2.4.1 Mayor costo de materiales por compras de urgencia.
		3.2.2.4.2 Gastos en traslados y horas-hombre.
	3.2.3 Preparación de material	3.2.3.1 Parada de producción por falta de materiales creídos existentes.
3.2.3.2 Duplicación de stock.		
3.2.3.3 Desaprovechamiento de recortes y demás desechos.		

3.2.4 Armado, soldadura y pulido / Embalaje / Montaje	3.2.4.1 Falta de control de horas hombre en taller y montaje.	3.2.4.1.1 Imposibilidad de brindar un reconocimiento para los operarios, quitando así motivación.
		3.2.4.1.2 Falta de compromiso por parte de los operarios para con los trabajos realizados.
		3.2.4.1.3 Impedimento para conocer si se están facturando adecuadamente los trabajos.
	3.2.4.2 Materiales comprados para cada trabajo.	3.2.4.2.1 Impedimento para conocer si se están facturando adecuadamente los trabajos.
3.2.5 Falta de compromiso para el cambio por parte de la dirección	3.2.5.1 Genera falta de compromiso e identificación por parte de los empleados. Frena el potencial de crecimiento de la propia organización, dado que no explota completamente sus recursos.	
	3.2.5.2 Aumento de tiempos administrativos.	

Tabla 1. Resumen de problemáticas. Fuente: Elaboración propia.

3.3 DESARROLLO DE PROBLEMATICAS

3.3.1 Diseño y Desarrollo / Gestión de Compras / Orden de Trabajo

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema organizado de la producción, los trabajos se realizan a medida que se dispone de los recursos (humanos, materiales, insumos, etc.) necesarios para su ejecución. Generalmente las prioridades de diseño, producción y compras son establecidas por los dueños de la empresa de acuerdo a lo pactado con los clientes, y sin consultar a los responsables de cada área. Se detallan a continuación las consecuencias de esta gestión.

3.3.1.1 Retrasos en los tiempos de ejecución

Dado que no se planifica, no se puede controlar el correcto desarrollo de los proyectos y es normal que los productos se entreguen fuera de los plazos establecidos. Lo que da a lugar a sucesivas consecuencias:

3.3.1.1.1 Deterioro de la imagen de la empresa

La imagen y reputación de una organización representa uno de sus activos intangibles más importantes, es sin duda una herramienta valiosa para conseguir los mejores resultados comerciales y una ventaja competitiva frente a los competidores. Para el caso de Metal, los reiterados retrasos e incumplimientos en los plazos de entrega pueden estar generando un deterioro en la imagen percibida por sus clientes.

3.3.1.1.2 Pérdida de clientes

Debido al no cumplimiento de lo pactado con los clientes, se incrementan las posibilidades de que busquen a un nuevo proveedor.

3.3.1.1.3 Multas por incumplimiento de plazos

Generalmente los contratos que conlleven un plazo de entrega preestablecido poseen multas por incumplimientos de plazos de entrega, con lo cual los retrasos en las entregas puede representar directamente una pérdida de dinero.

3.3.1.1.4 Desmotivación por parte de los empleados

La desmotivación de los empleados es causante de baja en la productividad, mala atención para con los clientes, ausentismo y renunciaciones sin motivos aparentes. La desmotivación puede tener varias causas entre ellas un trabajo desorganizado, sin metas claras y falta de reconocimiento.

3.3.1.2 Fallas en el diseño y la construcción

En lo que al diseño se refiere cabe destacar la falta de un profesional acorde a las exigencias de los trabajos realizados como puede ser un ingeniero mecánico o diseñador industrial. Actualmente el departamento de diseño está constituido por dos arquitectos, cumpliendo la función de cadistas, los cuales no cuentan con la experiencia ni formación específica en cálculo y diseño de estructuras metalúrgicas. Debido a esto los diseños de cierta complejidad quedan a cargo del dueño, quien en base a su experiencia indica a los cadistas cómo deben realizarse los proyectos para que estos armen los planos para producción.

Dada esta falta de un diseño exhaustivo, suelen ocurrir errores en las piezas dando lugar a un posible montaje defectuoso. A su vez, esto genera que se deban comprar

materiales a último momento con aquel proveedor que pueda dar la respuesta más rápida, representando generalmente mayores costos.

3.3.1.2.1 Demoras en la producción

3.3.1.2.2 Aumento de horas-hombre

Las demoras en la producción en ocasiones son producto de fallas en el diseño lo que provoca re trabajos y hace las tareas de los operarios más tediosas. De manera tal que las entregas se retrasan y el producto aumenta su costo debido al aumento de las horas-hombre.

3.3.1.2.3 Mayor costo de materiales por compras de urgencia

El hecho de tener que realizar compras de urgencia, produce un aumento en los costos en distintos aspectos como el no poder comprarle a los proveedores más económicos, sino a aquellos que estén disponibles en el momento necesario. Esto dificulta la negociación de precios más favorables y aumenta los costos de traslado de insumos.

3.3.1.3 Deficiencia en la logística

La falta de estudio y control sobre la logística provoca diversos problemas entre ellos aumento en los gastos y pérdida de tiempos acarreado retrasos.

3.3.1.3.1 Gastos en traslados y horas-hombre

3.3.1.3.2 Pérdida de tiempo

Las consecuencias provocadas por la deficiencia en la logística se manifiestan en los aumentos de gastos en los traslados de personal y de productos así como el aumento de horas-hombre trasladándose sin producir ganancias para Metal.

3.3.1.4 Falta de planificación en las compras

La falta de planificación de la producción provoca que tampoco puedan planificarse las compras, por lo que se debe incurrir en compras de urgencia y pérdida de horas hombres cuyos costos asociados ya se han explicado previamente. Sumado a esto, la empresa no cuenta con un sistema informático de compras en funcionamiento por lo que tampoco se planifica un stock mínimo de las herramientas e insumos más comúnmente utilizados.

3.3.2 Preparación de material. Gestión y control de stock

3.3.2.1 Parada de producción por falta de materiales creídos existentes

3.3.2.2 Duplicación de Stock

Actualmente la empresa lleva un control muy limitado de su inventario. Si bien existe un software para optimizar este control, no hay ninguna persona que se haga cargo de su funcionamiento. Debido a esto se ejecuta la producción en base a existencias creídas almacenadas, que al momento de buscarlas para realizar el trabajo no se encuentran. De esta manera la producción se para, los tiempos de entrega se retrasan y se terminan realizando compras de urgencia. De la misma forma, suele ocurrir que se compren insumos o materiales que ya existen en el inventario, duplicando el stock.

3.3.2.3 Desaprovechamiento de recortes

En cuanto a los recortes producidos simplemente se confía en que los empleados realizarán el mayor aprovechamiento de material posible, no existe registro alguno de lo que ocurre con los sobrantes y el curso que se le da a los mismos. Para el mayor beneficio de la materia prima se debe desarrollar un procedimiento donde se puedan planificar los cortes en función de sus dimensiones. De manera tal de evitar cortes poco productivos o bien tirar ciertos recortes que luego pueden ser utilizados.

3.3.3 Armado / Soldadura y pulido / Embalaje / Montaje

En la actualidad resulta difícil contrastar los recursos proyectados contra los recursos que realmente se utilizan en cada trabajo. A continuación se detallan las distintas causas:

3.3.3.1 Falta de control de horas hombre en taller

Dentro del taller no existe un sistema definido que se encargue de realizar un control sobre las horas de trabajo de cada persona en cada proyecto. Suele ocurrir que, debido a la falta de planificación, se rota personal entre proyectos y el trabajo que comenzó un operario lo termina otro, haciendo complejo llevar un control tanto de horas-hombre utilizadas como de trazabilidad del producto.

3.3.3.1.1 Imposibilidad de brindar reconocimiento a los operarios, quitando motivación

3.3.3.1.2 Falta de compromiso por parte de los operarios para con los trabajos a realizar

Al no tener un registro de los trabajos realizados por cada operario, no se los puede reconocer por su trabajo ni tampoco realizar observación alguna. De esta manera los

operarios tienen la sensación de falta de control y de compromiso dado que de todos modos no se sabe exactamente quien hizo cada trabajo ni cuanto hizo cada uno.

3.3.3.1.3 Impedimento para saber si se están facturando adecuadamente los trabajos

Generalmente sucede que en el mismo período de tiempo se llevan a cabo simultáneamente el montaje de varios proyectos en el mismo lugar. En estos casos el responsable de controlar las horas-hombre mayormente entrega la información del total de horas asignadas a un operario sin diferenciarlas por proyecto.

De manera similar sucede con la compra de materia prima e insumos, donde para cada proyecto en particular no se lleva registro de cuanto se utilizó de lo comprado, ni cuanto se tomó de las existencias almacenadas.

3.3.3.2 Materiales comprados para cada trabajo

3.3.3.2.1 Impedimento para conocer si se están facturando adecuadamente los trabajos

Como se ha mencionado anteriormente, la empresa no tiene un funcionamiento un sistema de compras. Esto generalmente motiva que, ante las constantes urgencias de los trabajos, se asignen de forma errónea los gastos de materiales a los distintos proyectos provocando así errores en la evaluación final de resultados del trabajo.

El proceso de compras no involucra la generación de una orden de compras de los materiales, sino que se cargan las facturas en un sistema informático a medida que llegan a las oficinas. Generalmente las facturas llegan distanciadas en el tiempo desde el momento en que se realizó la compra, por lo que es muy común que se imputen materiales a trabajos a los cuales no corresponden.

3.3.4 Falta de compromiso de la Dirección para el cambio

3.3.4.1 Genera falta de compromiso e identificación por parte de los empleados. Frena el potencial de crecimiento de la propia organización, dado que no explota completamente sus recursos

3.3.4.2 Aumento de tiempos administrativos

Este es el punto más importante de las problemáticas presentadas. Muchas de las falencias anteriormente mencionadas ya han sido expuestas ante la dirección, pero no se

aprecia un compromiso real para generar el cambio. Se trabaja principalmente con un tipo de liderazgo autocrático, con todo lo que ello implica. No existe un sistema de delegación eficaz. Las decisiones siempre se delegan hacia arriba y no se pueden implementar ideas sin el previo aval de la dirección.

En función del análisis de la situación actual de la empresa donde se han resaltados aquellos puntos donde Metal encuentra sus mayores problemas y complicaciones de funcionamiento interno los cuales repercuten externamente, es que se busca una forma de atacarlos. Como pensar en solucionar cada uno de ellos instantáneamente es utópico, es que a través de una matriz de ponderación se plantearan objetivos los cuales en función de distintos criterios serán seleccionados evaluados para luego continuar trabajando con aquellos de mayor relevancia.

3.4 Definición de la muestra de estudio

A continuación se desarrollará la matriz ponderada de estrategias y objetivos. Se presentan los objetivos considerados más relevantes y diferentes estrategias para su consecución. De su resultado final (preferencia) se seleccionarán los cursos prioritarios de acción.

3.4.1 Selección de objetivos

Para la elección de estos objetivos principales se buscó presentar aquellos que estén relacionados directamente con los problemas de la organización, que sean capaces de ser abordados por el personal generando un efecto de apropiación de los resultados y que representen condiciones de factibilidad. Esos primeros objetivos, desarrollados como pruebas piloto constituirán el primer paso de un largo camino que la empresa desarrollará. Se considera que la elección de emprender un cambio en la gestión de los procesos es complicada, sobre todo cuando económicamente la organización resulta rentable. Con el transcurso del tiempo y a medida que se vayan cumpliendo objetivos es que se avanzará en buscar metas más puntuales.

Los objetivos seleccionados para el desarrollo de estrategias son los siguientes:

A- Disminuir los retrasos de entrega: La ejecución en tiempo y forma de los proyectos resulta primordial para la supervivencia de la empresa: La entrega tardía de un trabajo significa una mala publicidad para la compañía, además de mayores costos de

materiales. Otro aspecto a destacar es la posibilidad de sanciones económicas debido al incumplimiento del contrato.

B- Disminuir los re trabajos: Este resulta un aspecto crucial para lograr disminuir los tiempos de entrega. El reprocesamiento del material (en el mejor de los casos) o la necesidad de comprarlo nuevamente para fabricar las piezas necesarias, significa aumento de tiempos de ejecución. Además se incurre en costos extras derivados tanto del valor del propio material como de las horas hombres y utilización de equipos necesarios para la fabricación de las piezas.

C- Disminuir las compras de urgencia: Las compras de último momento significan un costo agregado muy alto para la empresa; además del valor del material debe considerarse también la logística necesaria para conseguirlo, lo que significa afectar tanto personas como vehículos a estas tareas. En este caso debe considerarse también el costo de oportunidad que representa dejar de lado otros proyectos para centrarse en las urgencias.

D- Mejorar el control del stock y gestión del aprovisionamiento: Se considera que este objetivo ayudará a mejorar la eficiencia de los proyectos. El poseer un control de stock adecuado ayudará a detectar las necesidades de material antes de lo necesario, como así también disminuirá los costos al evitar la duplicación de inventarios.

E- Efectuar control exhaustivo de recursos utilizados en el 10% de los trabajos: Este objetivo fue seleccionado no por un beneficio económico directo para la empresa, sino como una base de información que permita comprender el funcionamiento, encontrar errores y acciones correctivas que hoy en día no se están teniendo en cuenta porque se las desconoce. De esta manera se visualizaran nuevas posibilidades de mejora, que seguramente favorecerán la optimización de costos y tiempos.

3.4.2 Selección de estrategia

A partir de aquí se utilizará la matriz de ponderaciones explicada en el inciso 2.9 del marco teórico.

Objetivo	Estrategias	Necesidad	Impacto			Factibilidad	Preferencia
			Int	Elegido	Ext		
A. Disminuir los retrasos de entrega en 30%	A1. Planificar y coordinar la producción	5	10	8	6	3	120
	A2. Implementar premios por objetivos cumplidos	3	8	6	5	4	72
	A3. Actualización / adquisición de maquinaria y herramientas	2	6	6	6	4	48
	A4. Aplicación de herramientas y acciones para disminuir el ausentismo.	2	6	6	5	2	24
	A5. Contratar más personal	3	7	6	5	3	54
B. Disminuir los re trabajos en un 40%	B1. Profesionalizar el Departamento de Diseño	5	10	9	8	4	180
	B2. Capacitación del personal de producción.	3	8	7	5	5	105
C. Disminuir las compras de urgencia en un 60%	C1. Realizar un diseño exhaustivo del proyecto	5	10	9	8	3	135
	C2. Implementar sistema MRP	5	9	8	6	1	40
D. Mejorar el control del stock y gestión del aprovisionamiento	D1. Hacer efectivo el uso del software de gestión	5	8	6	5	3	90
	D2. Implementar sistema MRP	4	9	8	6	1	32
	D3. Organizar almacenes de productos intermedios	5	9	7	5	5	175
E. Efectuar control exhaustivo de recursos utilizados en el 10% de los trabajos	E1. Asignar a supervisores los trabajos a controlar	4	8	6	5	3	72

Tabla 2. Matriz de ponderación de objetivos y estrategias. Fuente: Elaboración propia.

Objetivo A: Disminuir los retrasos de entrega en un 30%

- Estrategia A1: Planificar y coordinar la producción
 - Necesidad (5): En el análisis de problemáticas se ha dejado en evidencia el efecto que produce la falta de una producción planificada. No es posible reducir los plazos de

entregas, y los retrasos en una organización sin una correcta planificación de la producción. Esto permitirá la optimización de los recursos de la empresa para alcanzar sus objetivos en el área, además de servir como herramienta para el departamento de ventas en cuanto a los plazos estipulados a los clientes.

- Impacto(8):
 - Interno (10): El impacto interno de realizar una planificación de la producción es el más alto posible debido a que el mismo provocara cambios en el trabajo diario de los operarios. Los trabajos estarán organizados y planificados de manera que disminuirá la improvisación, así como los departamentos de compras y ventas deberán considerar la planificación de la producción como una herramienta fundamental en sus actividades diarias.

- Externo (6): Los clientes notarán mejores predicciones y cumplimientos en los tiempos de entrega, por ello tiene una evaluación intermedia de 6.

- Factibilidad(3): Para este caso la factibilidad de llevar a cabo la estrategia es de un puntaje intermedio debido a que si bien no es algo complejo ni que conlleve a dificultades o problemas para los clientes, requiere de una organización mayor y reestructuración principalmente dentro del sector gerencial de la empresa.

➤ Estrategia A2: Implementar premios por objetivos cumplidos.

- Necesidad (3): Es sabido que la motivación es fundamental para obtener buenos resultados por parte del personal. En este caso se opta por brindar un incentivo económico, que si bien no sería la solución de fondo a los retrasos de entrega funcionaría a modo de paliativo.

- Impacto(6):
 - Interno (8): Cualquier modificación económica tendrá altas repercusiones dentro de la empresa. Con la aplicación de esta estrategia los técnicos verán satisfecha parte de sus necesidades (Pirámide de Maslow) y se verán incentivados a alcanzar los objetivos propuestos.

- Externo (5): Claramente un incentivo para los operarios no tendrá repercusiones externas directas es por ello que lleva el puntaje más bajo.

- Factibilidad (4): La factibilidad es alta debido a que es de fácil implementación y con seguridad será bien vista por parte de los operarios. Sin embargo no se lo califica con el puntaje más alto debido a que puede acarrear algún conflicto debido a las distintas responsabilidades dentro del proceso de ejecución.

- Estrategia A3: Actualización / adquisición de maquinaria y herramientas.
 - Necesidad (6): La necesidad de una actualización de las maquinarias y herramientas no es fundamental para disminuir los retrasos, si bien contar con maquinaria de última tecnología ayuda a mejorar el rendimiento en una industria, hay que destacar que en Metal se trabaja con las herramientas y maquinarias acordes a la necesidad y en buen estado.
 - Impacto(6):
 - Interno (6): El impacto interno es intermedio debido a que si bien una actualización de máquinas y herramientas ayudaría y motivaría, realmente se cuenta con lo necesario para poder trabajar correctamente.
 - Externo (6): Externamente sería valorado positivamente en la imagen de Metal contar con las últimas herramientas y en excelentes condiciones, pero salvo en trabajos excepcionales no sería notable en la calidad del producto y servicio brindado.
 - Factibilidad (4): Para este caso la factibilidad es alta, debido a que la actualización de los equipos de trabajo son bien vistos por los empleados de las empresas, ya que los motiva y ayuda a realizar mejor su trabajo aumentando su productividad. Por otro lado no se lleva el puntaje más alto debido a que el cambio de ciertas maquinarias en ocasiones conlleva una resistencia por parte de sus operarios cuando los mismos no son correctamente capacitados para su uso.

- Estrategia A4: Aplicación de herramientas y acciones para disminuir el ausentismo.
 - Necesidad (2): La necesidad de disminuir el ausentismo es baja debido a que no llega a ser de gran significancia en los retrasos en la producción.
 - Impacto(6):
 - Interno (6): Debido a que este indicador se concentra principalmente en ciertos operarios con tendencia a ausentarse, lograr que éstos cambien su actitud llevara a una mejor relación interna y será posible cumplir con lo planificado, es por ello que tiene una ponderación media.
 - Externo (5): Externamente un aumento en el presentismo no generara un impacto directo, con lo cual tiene puntaje neutro.
 - Factibilidad (4): El ausentismo en plantas metalúrgicas argentinas ronda el 10%, durante 2013 en Metal se tuvo un ausentismo del 7%, si bien es bajo para los niveles del país, es posible mediante un aumento de la comunicación y motivación entre otros aspectos reducirlo a niveles de un 5% como sucede en Europa.

➤ Estrategia A5: Contratar más personal

- Necesidad (3): Si bien hay retrasos en las entregas y este es el indicador que se intenta mejorar, contratar personal nuevo aumentaría la capacidad de la empresa, pero sería atacar el efecto y no la causa.

- Impacto(6):

- Interno (7): La contratación de nuevos operarios tiene un impacto medio-alto dentro del funcionamiento interno de Metal, con ello se pretende lograr una reducción de la carga de los operarios actuales y aumentar la productividad. No obstante también ascenderán los costos de personal.

- Externo (5): El aumento del número de operarios no tendrá un impacto directo sobre el ambiente externo, salvo para los casos en que se envíe mayor personal a realizar trabajos en planta.

- Factibilidad (3): Contratar mayor cantidad de personal, no es complejo, pero lograr sumar a la persona adecuada y que se adapte a la cultura de la organización en ocasiones suele ser difícil de encontrar, sobre todo para el área metalúrgica debido a la escasez de mano de obra calificada. Desde el punto de vista financiero, tal como asevera la firma de reclutamiento Hays, un mal reclutamiento acarrea una pérdida del doble del salario del mismo, con lo cual se debe realizar un reclutamiento exhaustivo sobre el perfil buscado.

Objetivo B: Disminuir los re trabajos en un 75%.

➤ Estrategia B1: Profesionalizar el Departamento de Diseño.

- Necesidad (5): El Departamento de Diseño resulta crucial para una empresa que se dedica a trabajar por proyectos distintos entre sí. En la actualidad no se cuenta con profesionales experimentados en el área y las herramientas utilizadas resultan obsoletas para realizar un diseño preciso del producto a entregar, por lo que los resultados se logran prácticamente a “prueba y error”. La incorporación de profesionales idóneos reduciría notablemente esta problemática.

Dentro de los principales problemas se presentan sobredimensionamiento de piezas, colocación de piezas que no trabajan y diseño de productos que no optimizan la mano de obra, lo que conlleva a mayores costos tanto de materia prima como de recursos humanos.

- Impacto (9):

- Interno (10): Contar con un diseño preciso antes de la ejecución de cada proyecto permitirá no sólo disminuir los tiempos de ejecución y materiales a utilizar, sino que

también permitirá saber de antemano todos los materiales y accesorios necesarios en cada etapa del proceso, lo que facilitaría la planificación de compras.

- Externo (8): El hecho de poder entregarle al cliente el detalle del producto que recibirá, indicando sus características y funcionamiento brindará una imagen profesionalizada de la empresa.

- Factibilidad (4): Si bien no abundan, existen en la ciudad personas con las habilidades necesarias para profesionalizar el Departamento. Su incorporación dentro de la organización no debería ser un problema dadas las ventajas que representaría tanto para la empresa como a sus compañeros.

➤ Estrategia B2: Capacitar al personal de producción:

- Necesidad (3): Es necesario asegurarse de que todos los empleados puedan entender a la perfección cuál es el trabajo que deben realizar, desde la utilización de máquinas y herramientas hasta la comprensión de documentos (planos, procedimientos, etc.).

- Impacto (7):

- Interno (8): El asegurarse que todas las personas involucradas en el proceso de producción entiendan cuál es la tarea que les corresponde ayudará sin dudas a disminuir los re trabajos, como así también los tiempos de producción.

- Externo (5): Al cliente le resultará irrelevante la capacitación del personal de la empresa, ya que espera todo el tiempo que su producto sea construido por personal calificado y con la más alta calidad.

- Factibilidad (5): El capacitar al personal en estas cuestiones no es una tarea difícil y tampoco insume demasiado tiempo, además ellos comprenderán la ventaja de esta capacitación, por lo que no se presentará resistencia a la misma.

Objetivo C: disminuir las compras de urgencia en un 60%.

➤ Estrategia C1: Realizar un diseño exhaustivo del proyecto.

- Necesidad (5): el diseño de maquinaria, y la construcción de estructuras o modificación de existentes requiere indispensablemente contar con un diseño apropiado. Si bien en el momento de relevar el proyecto alcanza con realizar un croquis, es necesario llevarlo a un alto nivel de detalle para conocer todos y cada uno de los componentes que estarán involucrados, disminuyendo así los posibles errores en su compra.

- Impacto:

- Interno (10): El tener un listado detallado de todos los elementos que son necesarios para llevar a cabo el proyecto, desde el inicio del mismo, le dará mayor tiempo al

departamento de compras para conseguirlos. Además el detalle de cada elemento disminuirá el margen de error y, por ende, las compras infructuosas.

- Externo (8): Por un lado el cliente sabrá de antemano qué elementos serán utilizados en el producto/servicio que se le brindará, contando con tiempo para analizar la viabilidad de su uso. Además los tiempos de ejecución se verán disminuidos, dado que se contará con las piezas necesarias, lo que será bien valorado externamente.

- Factibilidad (3): Como se ha comentado anteriormente, el departamento de diseño no está lo suficientemente profesionalizado, por lo que implementar esta estrategia, si bien no es imposible, resulta muy difícil en la práctica.

➤ Estrategia C2: Implementación de un sistema MRP.

- Necesidad (5): Un sistema de MRP permitirá saber no sólo qué elementos son necesarios para la ejecución del proyecto, sino que permitirá también conocer el momento óptimo para adquirirlos, reduciendo el stock al mínimo necesario.

- Impacto:

- Interno (9): Sin duda alguna el sistema MRP será una herramienta organizativa que permitirá el funcionamiento del sistema de una forma más eficiente que la actual. El contar con los materiales en tiempo y forma significará no solo un aumento de la productividad, sino una mayor satisfacción por parte de los técnicos dado que no deberán retrasar sus trabajos por falta de material.

- Externo (6): La implementación del sistema permitirá reducir los tiempos de ejecución. No obstante, el cliente puede no verse demasiado impactado por la organización interna, ya que siempre espera recibir su producto/servicio en la fecha pactada (e incluso antes).

- Factibilidad (1): Si bien el sistema representa una gran oportunidad de avance en la organización interna de la empresa, necesita primero contar con un diseño exhaustivo, además de una mínima planificación de la producción. Estos dos factores en la actualidad no existen en la empresa, por lo que la factibilidad de la estrategia se ve disminuida drásticamente.

Objetivo D: Mejorar el control de stock y gestión del aprovisionamiento.

➤ Estrategia D1: Hacer efectivo el uso del software de gestión.

- Necesidad (5): Para evitar retrasos innecesarios y compras de urgencia como los que ocurren en la actualidad, es vital poseer conocimiento sobre el stock de materiales en

existencia. El implementar el sistema informático existente definitivamente contribuirá a optimizar este proceso.

- Impacto (3):
 - Interno (8): El utilizar el sistema de control de stock significaría un avance significativo en la gestión de la empresa. En términos económicos se disminuirían considerablemente aquellos asociados a la duplicación de stock y, principalmente, a las compras de urgencia.

- Externo (5): Si bien el control de existencias internas puede mejorar puntos clave como fechas de entrega de proyectos, no resulta demasiado evidente a ojos del cliente, por lo que se le asigna calificación neutra a este ítem.

- Factibilidad (1):
 - El personal responsable de la utilización de este software ofrece una alta resistencia a hacerlo, además el nivel directivo de la empresa tampoco se muestra convencido de su aplicación, lo que torna difícil la puesta en marcha del sistema.

- Estrategia D3: Organizar almacenes Intermedios.

- Necesidad (5): En la actualidad aproximadamente el 15% de las piezas realizadas en el área de corte y plegado no llegan a destino y deben rehacerse. Parte de esta situación es causada por la falta de almacenes intermedios para estas piezas, no existe un lugar físico en el cual se coloquen y queden a simple vista de los técnicos que las utilizarán, por lo que muchas de ellas se pierden durante el proceso productivo.

- Impacto:
 - Interno (9): la creación de almacenes intermedios permitirá visualizar e identificar rápidamente las piezas necesarias para cada proyecto, con lo que se evitará la duplicación y sus costos asociados. Además se ahorrará tiempo en la búsqueda de las piezas y en la ejecución de los trabajos.

- Externo (5): los cambios en la logística interna de la empresa no podrán ser apreciados por los clientes.

- Factibilidad (5): Esta estrategia es de fácil aplicación ya que son elementos que pueden construirse dentro de la empresa.

Objetivo E: Efectuar control exhaustivo de recursos utilizados en el 10% de los trabajos.

➤ Estrategia E1: Asignar a supervisores los trabajos a controlar.

- Necesidad (4): La ponderación de la necesidad es alta, es fundamental asignar un responsable idóneo el cual controle los recursos utilizados en ciertos proyectos. Dentro de

quienes están en el día a día en cada proyecto, los supervisores son los que poseen mayores conocimientos y competencias para realizar dicha actividad.

- Impacto(6):
 - Interno (8): Realizar controles internos de la utilización de recursos tendrá un alto impacto. Los operarios deberán trabajar sabiendo que en los proyectos elegidos se les está controlando las horas trabajadas y los recursos utilizados, esto seguramente los incomodará pero mediante una concientización podrán comprender el objetivo de las mediciones y así poder trabajar con normalidad.
 - Externo (5): Externamente el impacto será bajo, debido a que no es percibido directamente por los clientes ni proveedores, más bien logran ver resultados a mediano-largo plazo cuando puedan tener mejores presupuestos.
- Factibilidad (3): No es una tarea que requiera de gran capacitación para poder llevarse a cabo pero si requiere de cierto esfuerzo por parte del supervisor y cooperación de los operarios. Por ello es que tiene una ponderación de 3 puntos.

3.5 Mejoras propuestas

A partir del análisis realizado en la matriz de objetivos y estrategias, se trabajará en la mejora de los 4 puntos más relevantes.

3.5.1 Objetivo A: Disminuir los retrasos de entrega en 30%

Estrategia A1: Planificar y coordinar la producción.

Lograr la planificación de la producción y su correcta coordinación será una actividad de extrema importancia como se ha podido demostrar en la matriz de ponderaciones, no obstante para poder apreciar su eficacia será necesario implementar una mejora simultánea con el departamento de diseño y la logística debido a la estrecha relación que une a estos sectores.

Como primer paso se deben establecer las tareas principales para llevar adelante la planificación de la producción:

- Mediante el uso de un diagrama de Gantt se deberán planificar la asignación eficiente de horas-hombres disponibles del taller de forma tal de aprovechar la capacidad máxima de producción de la empresa. Deberá considerarse destinar un porcentaje de las horas-hombre disponibles para imprevistos, paros, ausentismo. Existe software destinado al Project Management (PM) que permite agilizar la programación y tener un mejor control sobre las tareas. A continuación se muestra un ejemplo del diagrama obtenido mediante software:

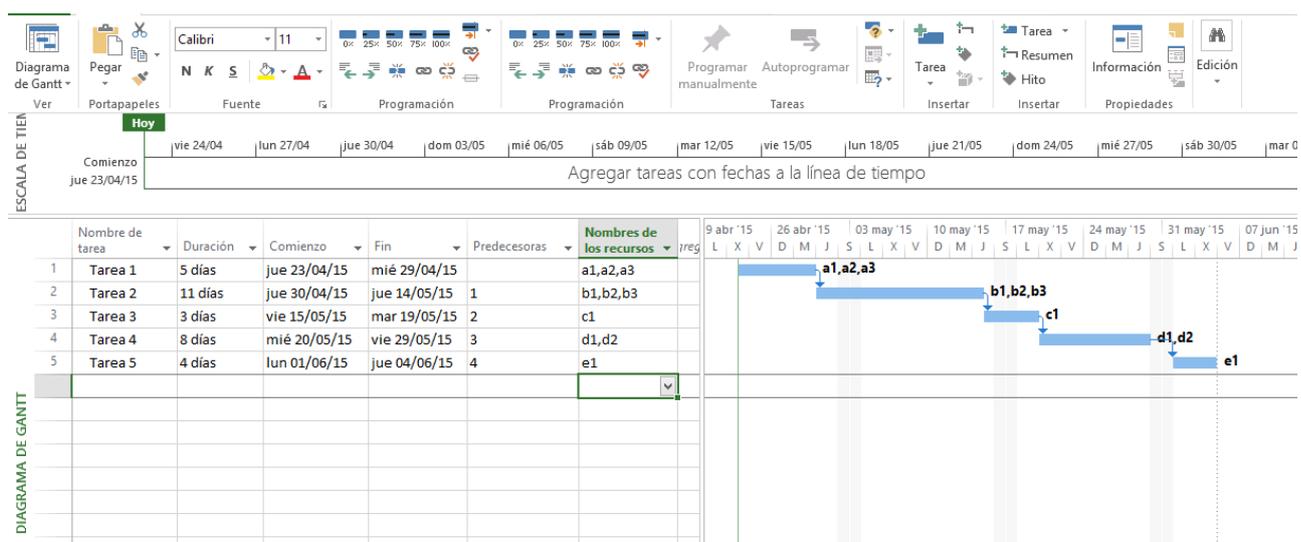


Figura 6. Ejemplo de Diagrama de Gantt. Elaboración propia.

Puede apreciarse que se definen las tareas, con su duración y fecha de inicio y final, asignando correlatividades y recursos. Además es posible modificar el calendario de trabajo, definiendo por ejemplo el horario laboral, feriados, etc.

- Establecer un nivel de inventario mínimo para los insumos más utilizados contemplando posibles demoras en entregas por parte de los proveedores. Para el realizar este análisis se partió de la base de aquellos insumos y materiales que con mayor frecuencia se utilizan. De tal manera se confeccionó la matriz de ponderaciones mostrada más adelante donde se observa una ponderación a cada uno en función de dos factores, necesidad y complejidad.

La necesidad refiere justamente a la importancia que representa dicho insumo o material para el trabajo cotidiano, está relacionado con la frecuencia de uso y con las demoras que generaría la falta de materiales.

Por otro lado se encuentra la Complejidad que es una medida de cuán difícil se hace conseguir dicho material con rapidez y precio acorde en la ciudad de Mar del Plata.

Ambos factores tienen una ponderación que va de 1 (menor incidencia) a 5 (mayor incidencia), finalmente se obtiene la columna de Resultado como el producto de los dos factores antes mencionados. De esta manera se representa cuantitativamente la importancia de cada material.

Insumo/Material	Necesidad	Complejidad	Resultado
Bridas	3	5	15
Brocas	5	1	5
Burlonería	5	2	10
Cañería PVC/fusión	4	2	8
Caño IRAM 2502	4	4	16
Caño SCH 40	4	4	16
Chapas	5	5	25
Codos	4	4	16
Discos de corte	5	2	10
Discos de desbaste	4	2	8
Electrodo	5	2	10
Mangueras	3	2	6
Pegamento	5	1	5
Perfiles acero	5	3	15
Remaches	5	1	5
Válvulas	4	4	16

Tabla 3. Matriz de ponderación de ponderación de insumos. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla las chapas se destacan por sobre el resto (25 puntos), estando por encima del 50% en puntaje de sus predecesores con 16 puntos. Esto se debe al uso diario en todos los proyectos de Metal y a su vez a que cierto tipo de chapas son complejas de conseguir, con lo cual se debería mantener un stock mínimo que permita afrontar imprevistos.

- Establecer un sistema de MRP

El MRP (Material Requirement Planning o Planificación de Requerimientos de Materiales), es una técnica utilizada para conocer de antemano la necesidad de recursos materiales para la ejecución de un producto o proyecto en tiempo y forma. En este tipo de sistema se trabaja en forma inversa en el tiempo: se comienza a partir del final del proyecto hacia atrás para poder estimar cuándo será necesario contar con los recursos.

De este resumen se desprende que para ejecutar el sistema MRP se necesitan los siguientes datos:

- 1) Fecha Estimada de Finalización del proyecto.
- 2) Recursos materiales necesarios.
- 3) Tiempo de entrega de los materiales.

Puede apreciarse entonces que la implementación de un MRP requiere una organización integral por parte de la empresa, dado que el punto 1 podrá conocerse sólo si se cuenta con una planificación de la producción. Por su parte el punto 2 necesita de un diseño exhaustivo para implementarse, y para el punto 3 se necesita planificación desde el área de compras.

- Tener de forma accesible la información de cada proyecto para quien la necesite.
- Controlar la evolución de cada proyecto diariamente.

A su vez esta serie nueva de tareas (Gantt, MRP, niveles de inventarios, coordinación de tareas, etc.) debe estar coordinado por alguien con experiencia y formación adecuada, es por ello que se propone la contratación de una persona idónea que ocupe el puesto de Coordinador de Producción, tal es el caso de un Ingeniero Industrial ya que cuenta con todas las habilidades y conocimientos requeridos. Este nuevo puesto deberá hacerse cargo por completo de la planificación de la producción, gestionando los recursos humanos y físicos con el objetivo de lograr los mejores resultados en función de lo buscado por Metal. El proceso ha de ser continuo y fluido, con actividades y responsabilidades perfectamente definidas y concatenadas (Silvia Saez Ramirez, 2011).

Este puesto de coordinación de la producción reportaría directamente con la dirección, convirtiéndose en la figura de responsabilidad máxima sobre el taller, sobre la cual la gerencia delega el poder de decisión. Para comprender las características que mejor se adaptan a Metal se generó un perfil de puesto, descripto a continuación.

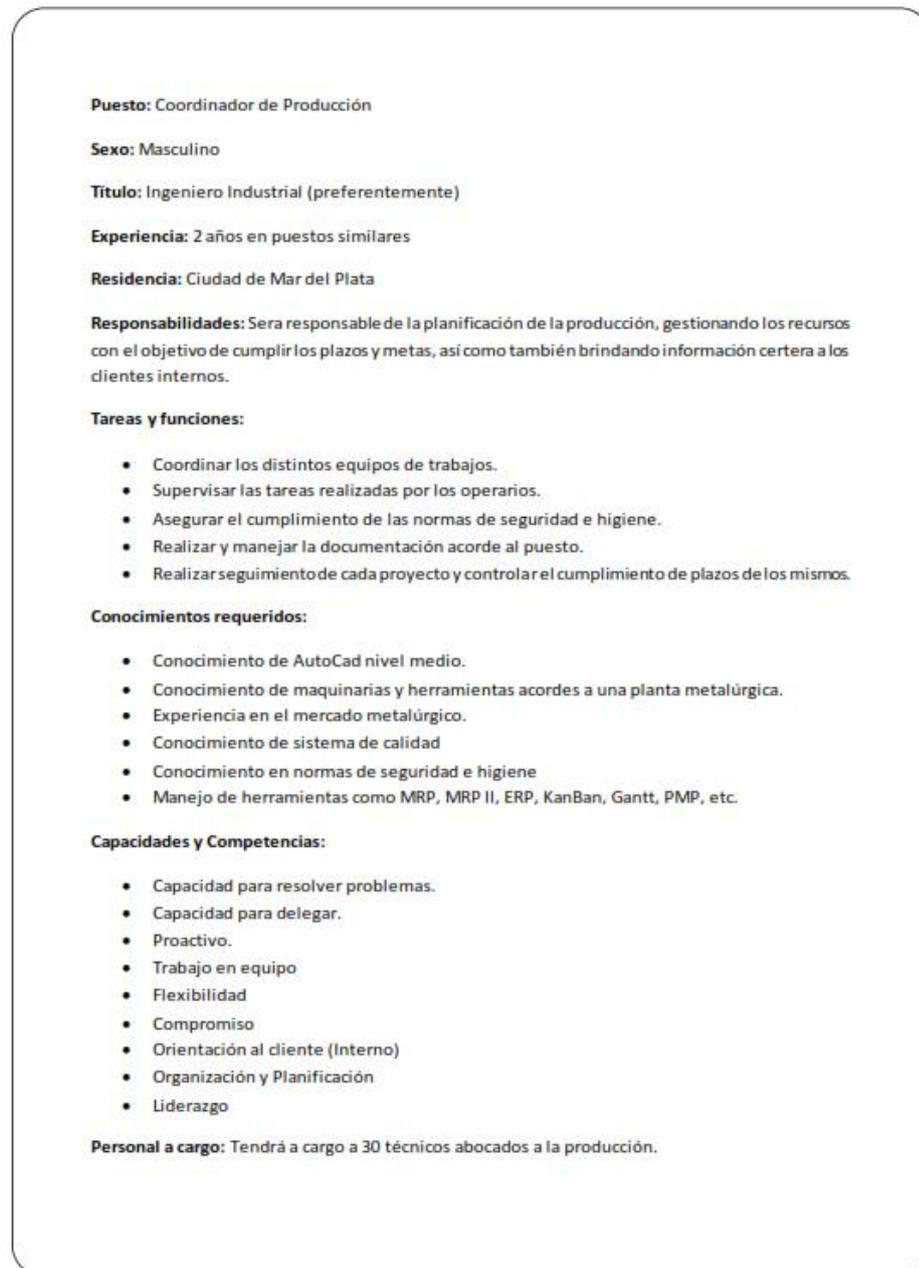


Figura 7. Perfil de puesto Coordinador de Producción. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se espera coordinar el trabajo, aumentar la eficiencia de los recursos disponibles y mediante el coordinador principal (Ingeniero Industrial) brindar información certera a los clientes (externos e internos) sobre los plazos de entrega de cada trabajo/proyecto.

Una vez se haya contratado a la persona idónea para el nuevo puesto se deberá brindar una capacitación a todo el personal para que comience a comprender la importancia

de la planificación de la producción dentro de una empresa, y es justamente este el punto donde más hincapié y esfuerzo se debe realizar dado que es imprescindible el compromiso de cada uno de los involucrados para obtener los resultados previstos.

Este nuevo puesto pretende ser un primer paso para el cambio, Deming (1986) asegura que "una organización debe construirse mejorando constantemente la metodología de producción y los servicios para incrementar la calidad y la productividad, reduciendo así los costos" lo cual es el objetivo que este trabajo persigue.

En la Fig.2 (costos y puntos de equilibrio) se observa la importancia que tiene un control certero de los costos en las utilidades de la empresa, a través de los cambios mencionados anteriormente se lograra la reducción de la pendiente de la curva de costos totales mediante un aumento en la eficiencia, y un incremento en la pendiente de las ventas debido al mejor servicio y producto final que Metal podrá entregar a sus clientes. Consecuentemente las utilidades aumentaran.

A continuación se presentan los costos asociados a los que deberá afrontar la empresa por la incorporación del nuevo puesto.

Inversión necesaria para la incorporación del nuevo puesto:

Inversión inicial:

- Computadora: US\$1.000

Costos fijo:

- Sueldo de profesional: US\$1.500 por mes.

Costo variable: No tiene costo variable asociado

Finalmente se enlistan las ventajas que se conseguirán, y mediante las cuales se espera aumentar las ventas y disminuir costos.

- Mejor comunicación interna
- Se tendrá información certera para el cliente
- Mejorar la imagen de la empresa
- Disminuir costos
- Reducir los tiempos de fabricación
- Aumento de la eficiencia productiva de la planta

3.5.2 Objetivo B: Reducir los re trabajos en un 40%

Estrategia B1: Profesionalizar el departamento de diseño

Para METAL cada proyecto es distinto, en la estructura actual los diseños se realizan a la par de ejecución de los trabajos, por lo que muchas veces se encuentran incoherencias que deben ser corregidas y que significan pérdidas de recursos. Es por ello que el diseño resulta vital, ya que permite visualizar los trabajos antes de su materialización, pudiendo programar (y reducir) tiempos, materiales y demás costos requeridos.

Se plantean las siguientes mejoras:

- Contratar profesionales experimentados: Para llevar a cabo un proceso de diseño es necesario contar con personas capaces de tomar decisiones. Por ello inicialmente se debe contar con al menos una persona que posea experiencia en procesos de mecanizado, como así también el criterio necesario para saber las posibilidades de ejecutar en la realidad aquello que se diseña. Si bien un Ingeniero Mecánico o un Diseñador Industrial pueden resultar idóneos para el puesto, no es condición excluyente poseer un título universitario sino contar con los conocimientos requeridos. A continuación se muestra el perfil de puesto buscado:

Puesto: Jefe de Departamento de Diseño.

Sexo: Masculino

Título: Ingeniero mecánico (preferentemente)

Experiencia: 5 años en puestos similares

Responsabilidades: Sera responsable de coordinar el departamento de diseño y de los proyectos a realizar. Deberá asegurar la calidad de los diseños acorde a los estándares de la empresa.

Tareas y funciones:

- Relevar los trabajos a cotizar.
- Realizar diseño de los trabajos relevados.
- Brindar soporte técnico a clientes internos y externos.
- Brindar soporte técnico post-venta.
- Supervisar y coordinar el departamento de diseño.
- Evaluar cambios en el diseño.

Conocimientos requeridos:

- Manejo de herramientas de diseño: SolidWorks, Autocad (Excluyente).
- Experiencia en el mercado metalúrgico.
- Conocimiento de sistema de calidad (No Excluyente)
- Soldadura
- Ensamble de estructuras
- Motores eléctricos trifásicos y monofásicos
- Neumática
- Ingles Técnico

Capacidades y Competencias:

- Capacidad para resolver problemas.
- Manejo de grupos.
- Innovador.
- Organizado
- Flexibilidad
- Compromiso
- Orientación al cliente

Personal a cargo: Tendrá a cargo a dos profesionales abocados a la realización de los planos que serán utilizados por el departamento de producción.

Figura 8. Perfil de puesto Jefe de Departamento de Diseño. Fuente: Elaboración propia.

- Capacitar al personal existente: no debe dejarse de lado el hecho de que ya existe personal en el departamento de diseño, por lo que se hace necesario fortalecer sus competencias para que puedan integrarse a la nueva estructura.
- Desarrollar un procedimiento de diseño, de forma tal que todos los integrantes del área trabajen dentro de las mismas pautas, elaborando planos codificados y comprensibles para todo aquél que los deba leer.

A partir de la incorporación del Jefe de Diseño, se plantea una nueva estructura de trabajo:

- Diseñador (persona a incorporar): se encargará de relevar los trabajos complejos, diseñando las soluciones que se requieran (maquinaria, reparaciones, etc.). Será su responsabilidad elaborar un bosquejo inicial que permita cotizar el trabajo y, en caso de ser aceptada, se encargará de diseñar el proyecto con el nivel de detalle necesario.
- Cadistas: serán las personas responsables de dibujar los planos para producción a partir del diseño realizado.

3.5.3 Objetivo C: Disminuir las compras de Urgencia en un 60%.

Estrategia C1: Realizar un diseño exhaustivo del proyecto.

El diseño de cada proyecto, como ya se dijo, es imprescindible para lograr alcanzar los objetivos principalmente de aumento de calidad y disminución costos. Una de las formas de disminuir costos es bajar el número de compras de urgencias. Esto se debe a que si bien se sabe cómo va a ser el producto final, no se sabe detalladamente las piezas e insumos que harán falta en gran medida porque los detalles del producto se van decidiendo y modificando a medida de que el producto se va realizando.

Se realizó un análisis a partir de relevamiento de datos con el objetivo de entender la importancia y relevancia de las compras de urgencia. Para lo cual se definió como trabajo "grande" a aquellos cuya cotización sea superior a los US\$ 2.000, se decidió estudiar a estos ya que los demás representan trabajos no siempre planificados o son realmente menores y simples.

A través de la colaboración del departamento de compras y del personal a cargo de cotizaciones se pudieron estudiar 5 trabajos denominados grandes, que es en promedio los que se realizan por mes. Se observaron un total de 60 compras de urgencia dando una media de 12 por trabajo, y a su vez se llegó a la siguiente distribución de los motivos de compras de urgencia.

- Insumos inexistentes al momento de fabricación: 40%
- Insumos que no se tuvieron en cuenta: 40%
- Insumo comprado incorrectamente y se debe comprar el correcto: 20%

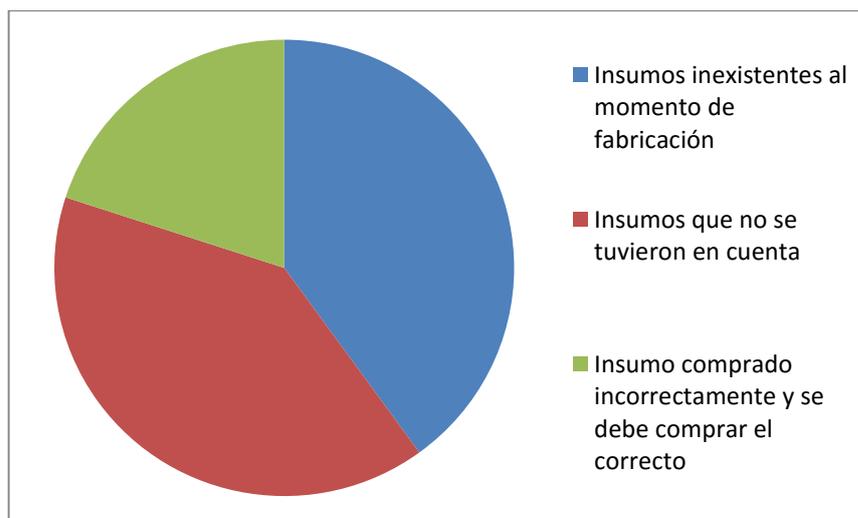


Figura 9. Porcentaje de compras de urgencia. Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos presentados, se estimará el peso que tienen las compras de urgencia en términos monetarios en relación al valor de cada de trabajo.

Estos 5 trabajos tuvieron una cotización total de US\$23.000 a razón de US\$4.600 por trabajo, en cuanto a las 60 compras de urgencia totales representaron en total US\$2.400 (US\$480 por trabajo), cabe destacar que el total de compras planificadas (excluyendo las de urgencias) fue para el total de los trabajos de US\$5.800 (US\$1.160 por trabajo).

El personal a cargo de la realización de las compras estima que el precio de las compras por urgencias supera en promedio en un 40% a una compra planificada. Entonces por trabajo “grande” se está perdiendo en compra de urgencia US\$137, lo que representa más del 8% del total gastado en insumos.

	Total	Por trabajo
Compras de urgencia	60	12
Cotización de trabajos (US\$)	23000	4600
Valor de compras urg. (US\$)	2400	480
Valor compras planif. (US\$)	5800	1160
Valor total de compras (US\$)	8200	1640
Dinero perdido (US\$)	685	137

Tabla 4. Valores de compras. Fuente: Elaboración propia en base a datos brindados por la empresa.

Es por todo esto, que una vez se profesionalice el Departamento de Diseño, su principal tarea será para cada proyecto realizar un diseño exhaustivo que permita tener un

detalle de las piezas e insumos necesarios, de esta manera los componentes serán solicitados para asegurar su aprovisionamiento al momento de su fabricación. Por otro lado mediante los programas de diseño disponibles en la actualidad, será posible simular las condiciones de trabajo de cada proyecto de manera tal de asegurar su correcto funcionamiento y también evitar su sobredimensionamiento. Es así que se logrará alcanzar el nivel de detalle necesario de las piezas e insumos involucrados en la construcción.

Cada proyecto nuevo que se deba realizar será relevado al detalle para luego lograr un diseño acorde a lo exigido por el cliente, incluso se podrán realizar distintos diseños para presentar al cliente, dándole opciones de funcionamiento y/o valores.

Para lograr los diseños necesarios se deberá contar con la licencia de un programa de diseño 3D, como el SolidWorks o alguno similar lo que ronda los US\$6.000 y a su vez una computadora acorde a los requerimientos del programa valuada alrededor de US\$3.000. Es decir que con una inversión menor a los US\$10.000 se tienen los elementos necesarios, a lo que habría que sumarle el sueldo de un profesional que cumpla con el perfil del puesto lo que ronda los US\$1.500 mensuales.

Tal como se analizó anteriormente los beneficios de realizar un diseño para cada proyecto son importantes y permitirán recuperar la inversión en poco tiempo. A su vez más allá de los mencionados, se presentan beneficios indirectos, como mejorar la imagen de la empresa y mejorar las condiciones y cargas de trabajo de los operarios.

Inversión necesaria:

Costos fijos:

- Licencia de programa (SolidWorks): US\$6.000
- Computadora: US\$3.000

Costos mensuales:

- Sueldo de profesional encargado del diseño: US\$1.500

Ventajas Indirectas:

- Evitar sobredimensionamiento de piezas
- Disminuir tiempos de mano de obra
- Asegurar su correcto funcionamiento
- Mejorar la estimación que se realiza en los presupuestos

- Se tendrá imágenes del producto final para enviar al cliente junto a los presupuestos
- Mejorar la imagen de la empresa
- Disminuir costos
- Reducir los tiempos de fabricación
- Reducir demoras en la entrega de los trabajos

3.5.4 Objetivo D: Mejorar el control de stock y gestión del aprovisionamiento.

Estrategia D3: Organizar almacenes de productos intermedios

La logística interna dentro de Metal es un concepto que todavía no se encuentra debidamente desarrollado. Como se ha comentado es habitual que las piezas trabajadas (corte, plegado, tornería, etc.) se pierdan durante su transporte, provocando pérdidas de tiempo en su búsqueda o, en caso de no ser encontradas, pérdida de tiempo en su reconstrucción junto con la pérdida del material. A todo esto se le suma la pérdida que representa el retraso de los proyectos generada por estos faltantes.

Cabe recordar que al principio de este trabajo se ha mencionado que la empresa cuenta con dos talleres: uno al que llamaremos A, donde se realizan principalmente los trabajos de tornería y pequeños trabajos de soldadura. Al otro taller lo llamaremos B, que es donde se realizan las operaciones de corte y plegado de chapa, además de grandes armados y montajes de estructuras.

A continuación se muestra un layout con la situación actual del taller B, en el cual se realizan la mayor cantidad de los trabajos:

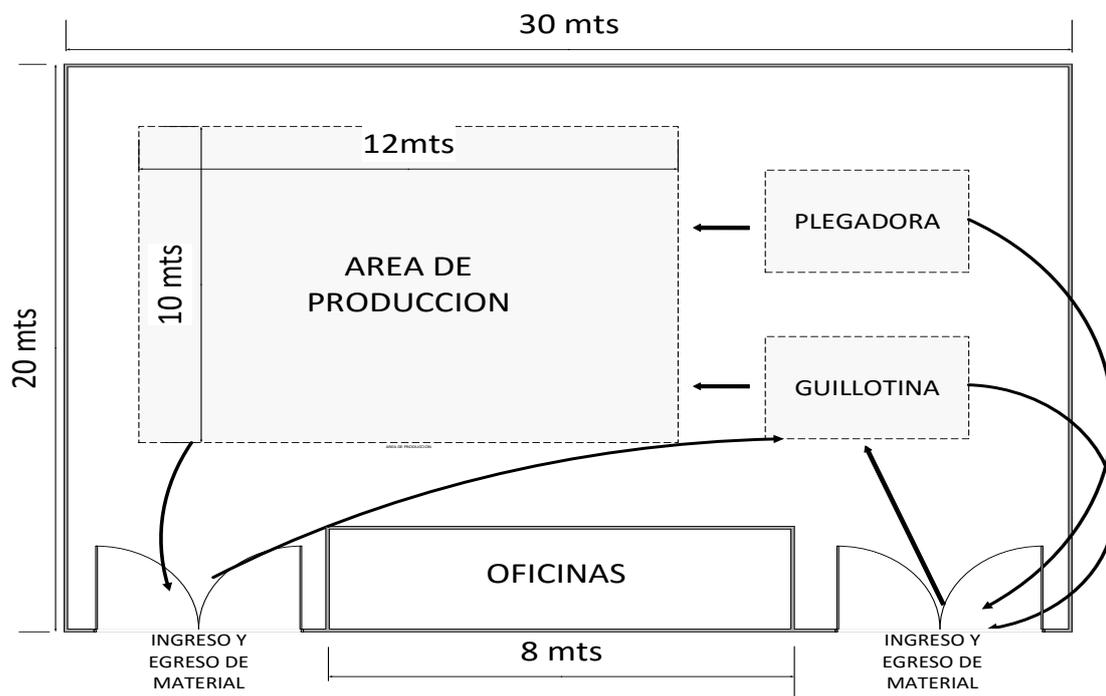


Figura 10. Layout de planta y flujo de materiales actual. Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse, el flujo de materiales es totalmente ineficiente, los materiales entran y salen por cualquiera de los dos ingresos de la planta, y no tienen un lugar fijo donde acomodarse. Lo mismo ocurre con las piezas que son procesadas tanto por la guillotina como por la plegadora, no tienen lugar físico definido para ser ubicadas, por lo que son colocadas en cualquier espacio libre dando lugar al desorden y consecuente pérdida de piezas.

Para paliar esta situación se presenta una alternativa de simple implementación, que consiste en la puesta en uso de estanterías en las que se clasifique el material por proyecto o destino luego de haber sido procesadas. Se presenta el layout luego de su aplicación:

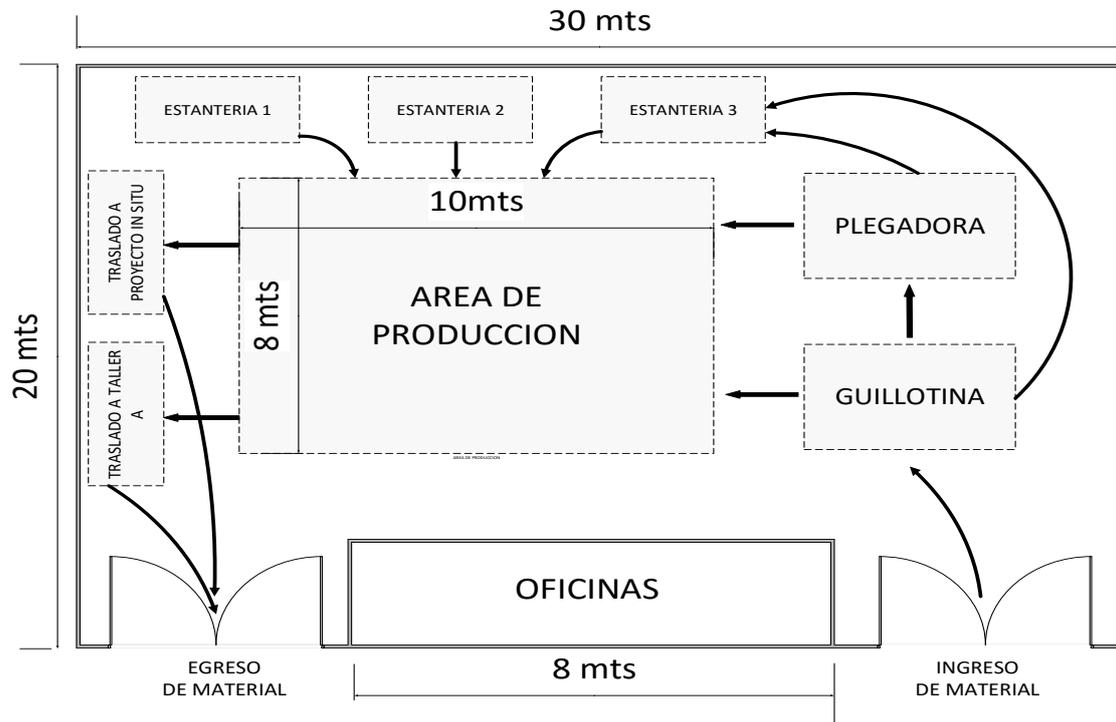


Figura 11. Layout de planta y flujo de materiales propuesto. Fuente: Elaboración propia.

Puede notarse que con la implementación de estos estantes se promueve que los materiales tengan un único sentido de circulación y lugar definido para cada proyecto, diferenciando también movimientos entre talleres y desde el taller hacia la locación del cliente. De esta forma se disminuyen notablemente las pérdidas de piezas, confusión entre proyectos y olvidos en el traslado de material entre talleres.

Se contempla implementar en una primera etapa 3 estanterías de este estilo, una en el taller A y dos en el B. De estas últimas una servirá para alojar las piezas que serán enviadas al taller A, y la segunda alojará las piezas que se trabajarán in situ. Del mismo modo, la estantería restante servirá tanto para recibir las piezas provenientes del taller B como así también las que se enviarán hacia dicho destino. Presentado esquemáticamente:

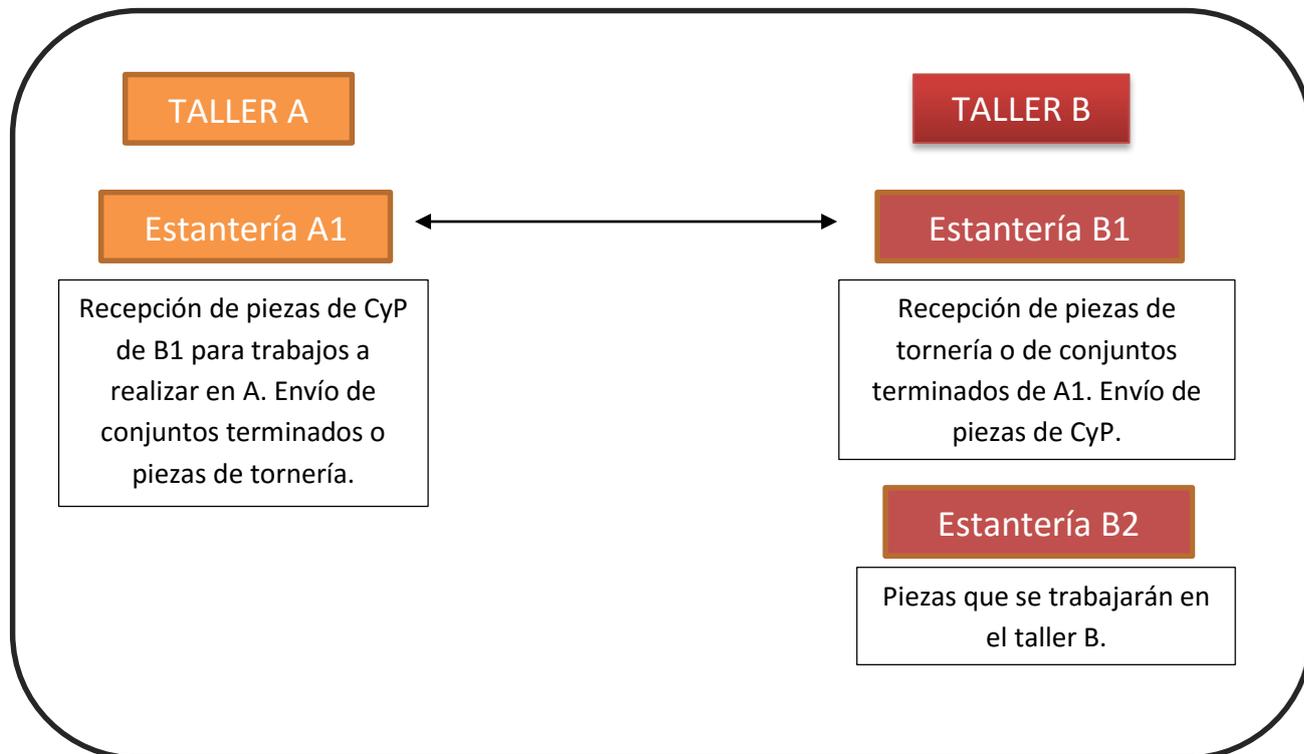


Figura 12. Esquema de flujo de materiales entre talleres. Fuente: Elaboración propia.

Esta propuesta está basada en la aplicación del sistema KANBAN, y será altamente efectiva para trabajar con la gestión visual. De esta forma se logrará que las piezas, debidamente identificadas, puedan ser ubicadas rápidamente por los operarios cuando así las necesiten, lo mismo ocurrirá con los choferes que transportan las piezas entre talleres, ya que no dejarán piezas olvidadas (que podrían ser de necesidad urgente) evitando repetir viajes innecesariamente. A continuación se muestra un ejemplo de tarjeta Kanban que servirá para identificar las piezas.

KANBAN	
CÓDIGO DE LA PIEZA	CÓDIGO ART. 63 11 2200
	DESCRIPCIÓN PLA 63 X 11 X 2200
CANTIDAD A FABRICAR AL MOMENTO QUE LA TARJETA ENTRA EN PRODUCCIÓN	CANT. A FABRICAR 50
	CANTIDAD DE KNBAM 1/2
MATERIA PRIMA A UTILIZAR	MATERIAL 63 X 11
	ALMACEN / ESTANTE A02
NIVEL DE STOCK PARA REINICIAR LA PRODUCCIÓN	PUNTO DE REORDEN 20

DESCRIPCIÓN
 1 DE 1, SI ES LA ÚNICA TARJETA DE ESE PRODUCTO, O 1 DE 2 Y 2 DE 2 SI ES LA PRIMERA O LA SEGUNDA TARJETA DE ESE ÍTEM, RESPECTIVAMENTE

UBICACIÓN EN EL DEPÓSITO DE TERMINADOS

Figura 13. Etiqueta Kanban. Fuente: Oabello, 2013

Se puede apreciar que la tarjeta contiene toda la información necesaria para la correcta identificación de la pieza. Se menciona la codificación, descripción, medidas, cantidad, material, ubicación final, etc.

El costo de implementación de esta alternativa será el de construcción de las estanterías, que estará dado por el costo de material más las horas de personal utilizadas. El valor final se estima aproximadamente en US\$150 por unidad.

3.6 Análisis sobre los cambios sugeridos y sus repercusiones.

Los cambios propuestos en una primera etapa son los considerados más importantes y los primeros de una serie. Todo cambio en una organización genera resistencia en el grupo humano, es decir las personas le temen a lo desconocido y prefieren seguir en la comodidad de lo cotidiano dado que saben cómo manejarse y desenvolverse. Por otro lado cabe destacar que para que un cambio importante dentro de una empresa logre los resultados esperados es fundamental contar con el apoyo y compromiso de los empleados que de alguna u otra manera estén involucrados y abarcados por el cambio. Dentro de una Pyme prácticamente cualquier cambio afecta, en mayor o menor medida, a cada uno de sus integrantes.

Por estos motivos es que se sugiere promover la motivación y compromiso de toda la organización para luego hacer efectivo los cambios planteados, evitando así una mayor resistencia que surge de la imposición del cambio.

3.7 Cambios generados a partir de la reorganización en la estructura:

Se comenzara por presentar los cambios generados por las mejoras propuestas a raíz de lo analizado. Dado que es lo más visible y relevante se iniciara por visualizar como se plasman las modificaciones dentro del organigrama de la empresa. Para ello a continuación se presenta el nuevo organigrama propuesto para el caso de que se incorpore el personal que las nuevas propuestas necesitan.

Se puede apreciar el agregado de un nuevo departamento entre la gerencia y los sectores productivos, de esta manera se busca descomprimir la demanda de trabajo que le conlleva actualmente a la dirección hacerse cargo de las actividades de la producción. Este nuevo sector estará encargado de la coordinación de las actividades de la producción, nucleando así las problemáticas, las dificultades y contingencias diarias, representando así un alivio para los altos mando. Es decir dicho nuevo departamento deberá tener fluida comunicación para i informar a la dirección el estado de la producción, y a su vez informarse

de los nuevos lineamientos y estrategias que la empresa busca seguir para adecuar a los departamentos que tiene a cargo.

El segundo cambio incorporado en el organigrama también recae sobre el sector productivo, en donde los actuales cadistas contarán con un responsable de diseño que lidere el nuevo departamento de diseño. Este nuevo profesional aportará liderazgo al departamento, y sobretodo nuevos conocimientos y competencias como ser el cálculo y diseño. De esta manera el departamento cobra un rol de mayor importancia dado que será responsable de los diseños de los distintos trabajos de la empresa.

Finalmente ambos cambios aportan mayor orden y permiten a la dirección contar con mayor tiempo para prestarle atención a tareas específicas de su puesto.

Optimización de desempeño de una empresa de proyectos metalúrgicos. 2015

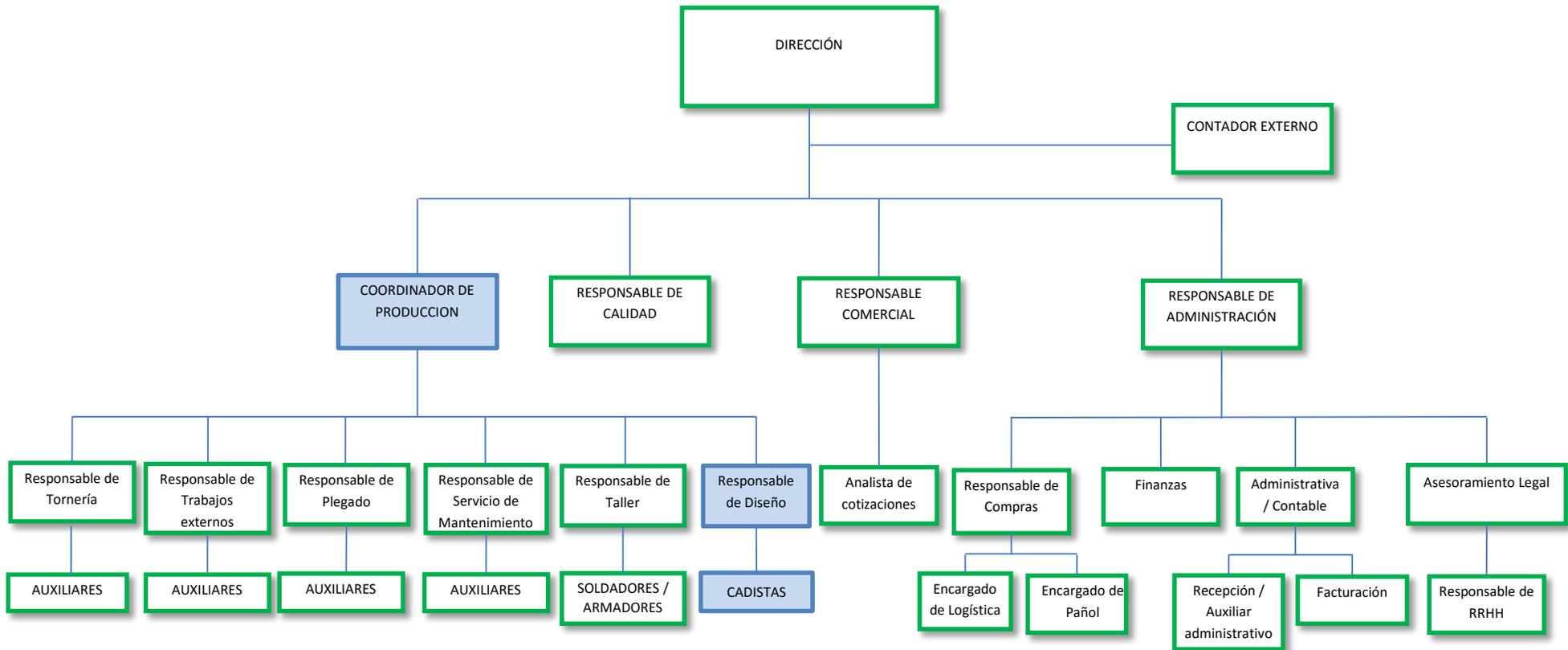


Figura 14. Organigrama propuesto. Fuente: Elaboración propia.

A partir de las soluciones propuestas, el nuevo diagrama de flujo quedaría conformado de la siguiente forma:

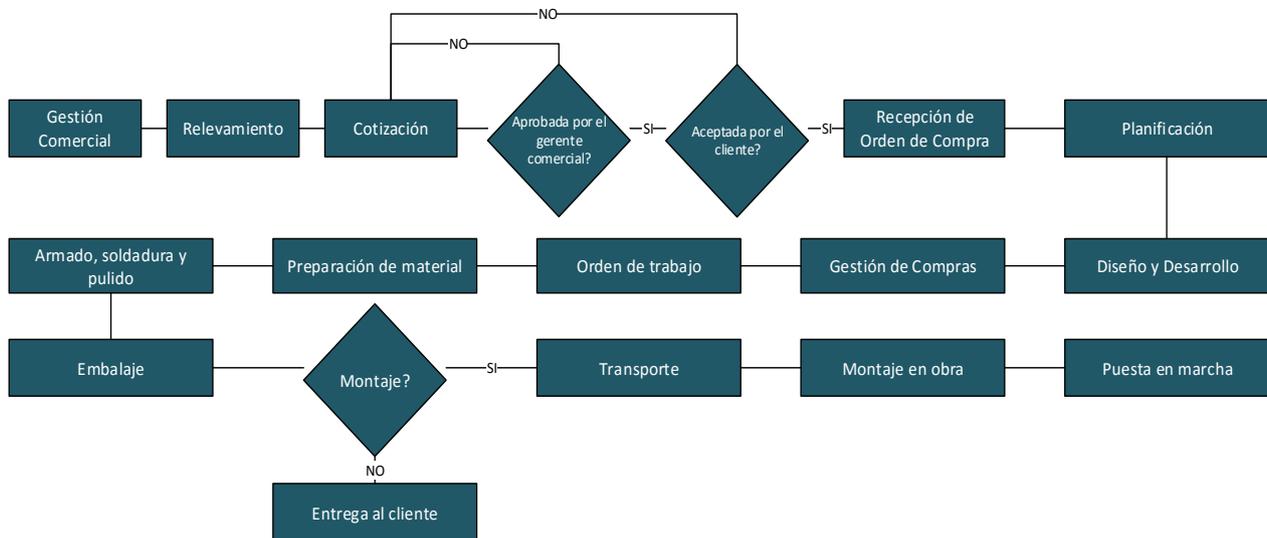


Figura 15. Diagrama de flujo propuesto. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 15 se puede apreciar la linealidad de los procesos: El Gerente Comercial se encarga de realizar las gestiones pertinentes para conseguir posibles futuros trabajos. A diferencia del proceso original, en este punto es el Diseñador quien se encarga de relevar cada trabajo para realizar un pre-proyecto y así brindar la información más detallada posible para realizar la cotización correspondiente.

Una vez aceptada la propuesta por el cliente, será indispensable que los responsables de Diseño, Planificación de la Producción y Compras se pongan de acuerdo para establecer fechas y prioridades que permitan ejecutar el proyecto en tiempo y forma, contando tanto con el diseño acabado, los recursos humanos y los recursos materiales necesarios.

Luego será el turno de ejecutar el proyecto. A partir de la mejora de la logística interna utilizando el sistema Kanban, la producción será mucho más fluida dado que los recursos materiales se encontrarán disponibles de forma ordenada y señalizados para su mejor distinción, y a su vez se contará con el personal necesario gracias a la planificación previa.

4 CONCLUSIONES

El presente trabajo consistió en la optimización del desempeño de una empresa metalúrgica. Luego del análisis de su situación inicial se establecieron los siguientes objetivos generales:

- O1- Reducir tiempos de producción.
- O2- Implementar programación de la producción con el objetivo de mejorar el sistema productivo.
- O3- Mejorar la obtención de información de costos involucrada en cada proyecto.
- O4- Mejorar la logística interna de la empresa.

A partir de la observación, detalle y análisis de los procesos involucrados en la producción se detectaron numerosas problemáticas de diversa criticidad. Para poder establecer cuáles eran las de mayor relevancia para alcanzar los objetivos planteados se estableció una serie de criterios de ponderación, que fueron volcados en una matriz en conjunto con todas las estrategias ideadas para cada una de las problemáticas. Se seleccionaron aquellas que mayor puntaje obtuvieron y que se listan a continuación:

- E1- Planificar y coordinar la producción.
- E2- Profesionalizar el departamento de diseño.
- E3- Realizar un diseño exhaustivo del proyecto.
- E4- Organizar almacenes de productos intermedios.

Para cada una de estas estrategias se planteó su respectivo curso de acción. De su implementación se espera lo siguiente:

- La mejora en diseño (E2 y E3) permite definir con mayor precisión los requerimientos de materiales y constructivos, simplificando a su vez el proceso de compras y evitando así retrasos innecesarios. Se ayuda a cumplir O1, O3 y O4.
- Lo planteado en el área logística (E4) ayuda a minimizar costos y tiempos de traslado de materiales. Se ayuda a cumplir O4.
- La aplicación de las 4 estrategias influyen en la consecuente mejora de la planificación, organización y coordinación de la producción ya que puede asegurarse que cada proyecto se desarrollará con los materiales correctos, y que estarán disponibles al momento de su uso. Se cumplen O1 y O2.

A lo largo del presente trabajo se realizó un amplio recorrido a través de los distintos conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial. Si bien el análisis corresponde a una empresa que trabaja por proyectos, los conceptos de planificación y diseño de layout obtenidos de la materia Organización y Dirección Industrial fueron aplicables. Por otro lado se puede observar la presencia de elementos de la Gestión de la Calidad, y también de la materia Administración de RRHH al brindar la información necesaria para crear un perfil de puesto.

Gracias a estas herramientas se analizó y comprendió la realidad de Metal para luego elaborar posibles alternativas de mejoras a las principales deficiencias de la empresa.

5 BIBLIOGRAFIA

- CARLOS CLERI, (2007) "El libro de las Pymes", Granicia Editorial
- FERREL O.C., HIRT GEOFFREY, RAMOS LETICIA, ADRIANSENS MARIANELA y FLORES MIGUEN ANGEL, (2004) "Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante", Mc Graw Hill.
- JAVIER SANTOS GARCÍA, (2007). "Organización de la producción 2", Universidad de Navarra.
- JUAN PABLO GRAMMATICO, (2012). Costos de la calidad en el Laboratorio Clínico
- JUAN PABLO GRAMMATICO, LAUREANO CUEVAS, (2011). "Gestión de la Calidad para Laboratorios de Ensayo". CONICET - Fundación Madrid, Buenos Aires.
- LLUIS CUATRECASAS ARBOS, (2011). "organización de la Producción y dirección de Operaciones" Díaz de Santos Editorial
- LLUIS CUATRECASAS ARBOS,(2011). "Gestión de la Calidad Total", Díaz de Santos Editorial.
- LORENA MARTINEZ VILLAVERDE, (2006) "Gestión del Cambio y la Innovación en la empresa", Ideaspropias Editorial.
- MONICA MIGUEZ PEREZ, ANA ISABEL BASTOS, (2010) "Boubeta, Introducción a la Gestión de Stock". Ideaspropias Editorial
- Organización de la Producción – (1991) CEEI comunidad de Valencia, Centros Europeos de Empresas Innovadoras.
- RICHARD Y. CHANG, MATTHEW E. NIEDZWIECKI, (1999) – "Las herramientas para la mejora continua de la calidad", Ediciones Granica
- Secretaría de la Función Pública. HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS; Septiembre de 2008. México, D.F.
- SERGIO FARINELLI (2007), SISTEMAS LOCALES DE INNOVACIÓN: "Las empresas Pymes metalmecánicas de Tandil (1995-2005). Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires.
- SILVIA SAEZ RAMIREZ, LUIS G. GOMEZ CAMBORNERO, (2011). " Sistema de Mejora Continua de la calidad en el Laboratorio"