



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
Facultad Regional Avellaneda

**ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA GERENCIAL**

**TRABAJO FINAL DEL SEMINARIO INTEGRADOR**

**“Fabricación de gabinetes metálicos para tableros eléctricos”**

**Autor: Ing. Eduardo Adrián Sánchez**



**Tutor: Esp. Marina De Giobbi**

**AVELLANEDA, 20 de noviembre de 2022**

## Índice

1. Resumen Ejecutivo .....	4
2. Introducción .....	5
2.1. Reseña histórica .....	5
2.2. La oportunidad .....	5
3. Descripción del Negocio.....	6
3.1 Nombre del Proyecto .....	7
4. La empresa.....	7
4.1. Misión .....	7
4.2. Visión.....	7
4.3. El Equipo .....	7
4.3.1 Organigrama de trabajo.....	8
4.3.2 Descripción de tareas .....	8
4.4. Aspectos legales.....	9
4.5. Análisis del Sector .....	9
4.5.1. Modelo de Negocio - Canvas.....	9
4.5.2. Cadena de valor.....	10
4.5.3. Matriz F.O.D.A. ....	10
4.5.4. Cruz de Porter .....	11
4.5.5. Estrategias de corto, mediano y largo plazo.....	12
4.5.6. Estrategias técnica y comercial .....	13
5. Análisis de Mercado .....	13
5.1. El contexto del mercado.....	13
5.1.1. Demografía .....	13
5.1.2. Economía .....	13
5.1.3. Recursos Naturales .....	13
5.1.4. Tecnología .....	14
5.1.5. Política .....	14
5.1.6. Cultura .....	14
5.2. La demanda: el cliente .....	14
5.3. La oferta: los competidores.....	14
6. Producto .....	14
7. Plan Operativo .....	14
7.1. Localización.....	14
7.2. Planificación .....	15
7.3. Plan de contingencia .....	15

7.4. Negocios alternativos.....	15
8. Análisis económico - financiero .....	16
8.1. Inversión inicial: .....	16
8.2. Cuadro de resultados.....	16
8.3. Flujo de fondos .....	17
8.4. Valor residual:.....	17
8.5. Pautas consideradas para la elaboración .....	17
8.6. Evaluación económica .....	18
9. Conclusiones sobre el proyecto presentado .....	18
10. Bibliografía .....	18
11. Anexos .....	19
Anexo 1 – Fotos .....	19
Anexo 2 – Diagramas ilustrativos .....	24

## 1. Resumen Ejecutivo

XXXXX es una empresa de 10 años de antigüedad. Está conducida desde sus inicios por profesionales con mucha experiencia en el rubro, posee tres unidades de negocios. Una de ellas es la provisión de tableros eléctricos y centros de distribución compactos para la industria petrolera y minera.

La empresa ha tenido un crecimiento importante en los últimos dos años, pero este crecimiento se ve limitado por la demora en la entrega de los tableros eléctricos y centros de distribución compactos, debido fundamentalmente a los atrasos de los proveedores de los gabinetes metálicos.

El mercado de los gabinetes metálicos está en una etapa donde la demanda supera a la oferta, es por este motivo que XXXXX teniendo cuatro proveedores importantes del mercado, igualmente está sufriendo el atraso en la provisión.

Luego de un análisis se determinó que una solución a dicho problema es la fabricación propia de los gabinetes metálicos.

Este proyecto evalúa la factibilidad técnica y económica para desarrollar una nueva unidad de fabricación de gabinetes metálicos.

Para la implementación son necesarias la incorporación de personal especializado en metal-mecánica, el alquiler de un predio que se localiza dentro de un parque industrial, para poder aprovechar los beneficios y promociones de estos sectores y la inversión en las máquinas, adaptación del predio, capacitación del personal y puesta en marcha.

La inversión no supera los \$50.000.000 y se proyecta recuperar en 5 años. Se consideró una tasa de corte de 10% y se obtuvo una tasa interna de retorno del 21%.

Además del resultado positivo del análisis económico del proyecto, XXXXX se beneficiará con la mejora de la imagen como proveedor y la posibilidad de participación en mayor cantidad de licitaciones que podrá otorgar una ampliación en el volumen de ventas. Contando también con la oportunidad a futuro de desarrollar una nueva unidad de negocios con la venta de los gabinetes metálicos.

## 2. Introducción

### 2.1. Reseña histórica

XXXXX es una empresa de 10 años de antigüedad. ([www.xxxxx.com](http://www.xxxxx.com)). Comenzó fabricando luminarias con tecnología Led para la industria, en especial para la industria automotriz, desarrollando un panel estanco con tecnología Led de alta potencia lumínica, que rápidamente fue incorporado en las líneas de producción de las principales empresas. ([foto 1](#) y [foto 2](#)).

También desarrolló campanas de iluminación industrial con tecnología Led de alta potencia lumínica, cuyo consumo total no superaba los 100 watts, consiguiendo con ello reemplazar las viejas campanas con lámparas de mercurio (consumo 400 watts) o de vapor de sodio de alta presión (consumo 250 watts). ([foto 3](#)).

En corto tiempo desarrolló una nueva unidad de negocios para brindar servicios de mantenimiento eléctrico industrial y obras de instalación eléctrica en Alta, Media y Baja Tensión. ([foto 4](#) y [foto 5](#)).

En 2019 sumó una tercera unidad de negocios, basada en el diseño de ingeniería específica, para la fabricación de tableros eléctricos, fundamentalmente para abastecer al sector petrolero. ([foto 6](#)).

A partir del 2020, esta última unidad de negocios desarrolló los Centros de Distribución Compacta (CDC), que conforman una subestación transformadora modular transportable con alimentación en media tensión (10,4 – 13,2 – 35 kV) y salida en baja tensión con su tablero de distribución incorporado. Este tipo de equipos se utilizan fundamentalmente en la industria petrolera y minera. Cuentan con la ventaja de ocupar muy poco espacio, son de muy fácil instalación, no requieren un tratamiento especial de la zona de emplazamiento ni obra civil como las subestaciones tradicionales. ([foto 7](#)).

### 2.2. La oportunidad

La experiencia adquirida en la última unidad de negocios (Fabricación de Tableros Eléctricos y CDC) durante los años 2020 y 2021 es útil para evaluar los inconvenientes que se presentaron durante el desarrollo de la actividad. El principal problema fue la demora en la entrega de los productos terminados a los clientes, con las serias consecuencias que esto ocasiona, reduciendo la calificación como proveedores, desmejorando la imagen ante los clientes y recibiendo la aplicación de multas, que pueden llegar al 12 % del valor de venta en algunos casos y erosionan económicamente el margen de ganancia de la empresa. Además, los tiempos de fabricación reales difieren de los programados, provocando la modificación de todos los cronogramas de fabricación con los sobrecostos originados, se produce la saturación de los espacios físicos disponibles para la fabricación, bloqueando la posibilidad de avanzar de acuerdo a lo planificado, se modifica el flujo de caja de la empresa, debido a la demora en el cobro de los productos no entregados.

El análisis de dicha situación se realizó aplicando “la teoría de las restricciones” (Giménez, 2006)<sup>1</sup> en las actividades desarrolladas en la unidad de negocios mencionada. Se detectaron tres factores limitantes principales. La demora en la provisión de Equipamiento de Media Tensión por Schneider, el retraso en la entrega del Equipamiento de Baja Tensión por ABB y la falta de cumplimiento de los distintos proveedores de Gabinetes Metálicos.

Los dos primeros factores limitantes están condicionados por ser empresas multinacionales, cuyos equipamientos son solicitados en las especificaciones técnicas de los clientes y no pueden ser reemplazados, éstos, además, fueron afectados por la crisis mundial de transporte internacional resultante de la pandemia y la escasez de materias primas y componentes (chips) en la fabricación de los mismos.

Para mejorar esta situación, XXXXX decidió aumentar el stock de estos equipamientos antes de la fabricación. Antes de concretarlo, fue necesario realizar un estudio comparando los costos del capital inmovilizado que este stock generaría con el costo de no poseer, buscando el “Lote Óptimo”. (Giménez, 2007)<sup>2</sup>

Del análisis del último factor limitante, surge la oportunidad para el desarrollo de este proyecto, la fabricación de gabinetes metálicos con el objetivo de mejorar los tiempos de fabricación de tableros eléctricos y desarrollo de prototipos, independizándose de la disponibilidad de los proveedores, a fin de entregar los productos terminados en los plazos programados exigidos por los clientes.

Es importante, tener en cuenta, que los gabinetes metálicos son un componente crítico en la fabricación y tienen una incidencia entre un 15% y un 25% en los costos de los diferentes productos terminados, con el agravante que sin el gabinete metálico la fabricación no puede superar la décima parte de su desarrollo.

### **3. Descripción del Negocio**

Tomando como premisa que “un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana” (Baca Ubina, 2010)<sup>3</sup>, surge la idea de este proyecto como solución a la necesidad detallada en el análisis de los sucesos ocurridos durante los años 2020 y 2021 en la empresa XXXXX.

El proyecto comprende el desarrollo de una nueva unidad de fabricación, que implica el diseño, la puesta en funcionamiento de una línea de montaje de gabinetes metálicos y la producción de los mismos, para ser utilizados como componente de los tableros eléctricos ofrecidos por la empresa.

---

<sup>1</sup> Giménez, C. M. (2006) *Decisiones en la gestión de costos para crear valor*. Buenos Aires: Errepar. Capítulo 11.

<sup>2</sup> Giménez, C. M. (2007). *Sistemas de Costos*. Buenos Aires: La Ley. Página 114.

<sup>3</sup> Baca Ubina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill. Sexta edición. Página 2.

Este proyecto que en una primera etapa se desarrolla para cubrir una necesidad interna, en pos de la mejora continua y priorizando la calidad de producto y servicio entregado a los clientes, en un futuro no muy lejano puede convertirse en una nueva unidad de negocios para la XXXXX.

Sin dejar de lado el análisis económico, el desarrollo del proyecto se orientará a cubrir la necesidad mencionada, ya que el incumplimiento de los plazos de entrega a los clientes forma parte de los intangibles de la empresa y puede llegar a complicar la continuidad del negocio.

Desarrollar esta nueva unidad de fabricación es todo un desafío, porque sale del eje principal de conocimientos eléctricos que componen la especialidad de XXXXX.

### 3.1 Nombre del Proyecto

“Fabricación de gabinetes metálicos para tableros eléctricos”

## 4. La empresa

La Misión y la Visión se establecerán exclusivamente para el presente proyecto, sin desarrollar todas las unidades de negocios de la empresa.

### 4.1. Misión

Diseñar e implementar soluciones a medida en la fabricación de gabinetes metálicos utilizados para la integración de tableros eléctricos y centros de distribución compactos, escuchando, comprendiendo y analizando las necesidades de los proyectistas y de los clientes finales del producto terminado.

### 4.2. Visión

Ser una de las empresas reconocidas en el mercado de fabricación de gabinetes metálicos a medida, destacándose por la asistencia permanente a los clientes y por la versatilidad ante los nuevos desafíos, con el objetivo de lograr la eficacia, la eficiencia y la seguridad en los productos.

### 4.3. El Equipo

XXXXX es una empresa fundada por dos jóvenes emprendedores, un ingeniero eléctrico y el otro con orientación industrial, que formaron un equipo inicial de trabajo de cuatro profesionales, sumando un licenciado en administración y otro ingeniero industrial. Todos poseen formación universitaria. Cada uno de ellos desarrolló su carrera laboral previa en relación de dependencia trabajando en departamentos de ventas, administración e ingeniería, logrando una vasta y reconocida experiencia en la industria fabril, petrolera y minera.

El lanzamiento de esta nueva unidad de fabricación será respaldado por la experiencia de la puesta en marcha de otras unidades fabriles, teniendo en cuenta el desafío que va a representar el desarrollo metalmecánico.

Para la nueva unidad de fabricación, se sumarán otros dos jóvenes profesionales y se contratará un asesor con amplia experiencia en el rubro de la metalmecánica.

El resultado del proyecto, será utilizado para la sustitución de un producto que en estos momentos es realizado por varios proveedores, esto otorga una ventaja para su implementación y la solución de posibles contratiempos teniendo en cuenta que no es necesario suspender la compra de los mismos, sino que la producción propia inicial será utilizada para cubrir los picos temporarios de producción.

Como en todas las unidades de negocios desarrolladas anteriormente por XXXXX se cuenta con el compromiso de los dueños y del personal de máxima confianza quienes están motivados permanentemente con el espíritu de la mejora continua.

#### 4.3.1 Organigrama de trabajo

El organigrama de trabajo se puede visualizar en el [diagrama 1](#).

Se divide en cuatro niveles que son: mandos estratégicos, mandos tácticos, operativos y producción. Cada puesto tiene determinada una función principal específica que se detalla en la descripción de tareas.

#### 4.3.2 Descripción de tareas

El Responsable del Proyecto, deberá determinar los modelos a fabricar en coordinación con el Asesor Técnico. Tendrá a cargo la planificación de la producción, el análisis de la situación económica y financiera del proyecto con el personal Administrativo para organizar las compras respetando la planificación de la producción y establecer un sistema de costeo para la evaluación de costos de los Gabinetes Metálicos.

Quien se desempeñe en Ingeniería y Calidad de Producto, deberá realizar la ingeniería de detalle de cada modelo, confeccionar el listado de materiales para compras y emitir los documentos necesarios para realizar el control de calidad de los gabinetes.

El departamento de Compras, Logística y Almacenes, coordinará las compras con las empresas asociadas estratégicamente, teniendo en cuenta la planificación de producción. Deberá programar los stocks mínimos y puntos de reposición de las materias primas. Será el encargado de concretar la entrega, en tiempo y forma, de los Gabinetes Metálicos a la fabricación de Tableros y CDC.

El Asesor Técnico determinará los modelos a fabricar en función del análisis de los modelos necesarios para la producción de Tableros y CDC, considerando los problemas de provisión del mercado. Establecerá los procedimientos de fabricación y verificará que los diseños cumplan con todas las recomendaciones de las normas aplicables y las especificaciones técnicas solicitadas por los clientes.

Todas las tareas operativas y de producción serán establecidas por los mandos estratégicos y tácticos previo al comienzo de las tareas.

#### 4.4. Aspectos legales

La nueva unidad de fabricación de gabinetes metálicos, trabajará dentro de la XXXXX que está registrada como Sociedad de Responsabilidad Limitada.

Los diseños de los gabinetes serán propios de la empresa y como en una primera etapa no serán comercializados por separado de los tableros eléctricos, no es necesario realizar un registro de marca o patente. En el futuro si se desea lanzar una nueva unidad de negocios para comercializar los mismos, habrá que evaluar la legalización de los mismos.

Para la implementación de esta nueva actividad, XXXXX está proyectando alquilar un predio dentro de un parque industrial, que cuenta con todas las condiciones habilitantes, aprovechando los regímenes de promoción para esta localización.

La actividad a desarrollar es metalmecánica, los residuos de la fabricación de gabinetes, son metales reciclables, igualmente se contratará una asesoría en medio ambiente para analizar el impacto posible.

Todo el proceso de fabricación deberá cumplir las recomendaciones de las normas IRAM y las especificaciones técnicas solicitadas por los clientes.

#### 4.5. Análisis del Sector

##### 4.5.1. Modelo de Negocio - Canvas

El **modelo de negocios**, basado en el modelo de Canvas, propuesto por (Clark, 2012) en el [diagrama 2](#), fue adaptado, usando la terminología local y ajustada al presente proyecto.

Los **Clientes** en la primera etapa de este proyecto serán los usuarios internos de los gabinetes metálicos. No por ello es menos importante que un cliente externo, ya que va a ser clave para la mejora de los inconvenientes presentados que dan origen al proyecto.

El **Valor Agregado** fundamental de la actividad es la manufactura de chapas y perfiles para obtener los gabinetes metálicos necesarios para la fabricación propia. Al ser la actividad realizada internamente, se acortarán los tiempos en la confección de prototipos y construcción artesanal, esto constituirá también un valor agregado.

Los **Canales** de comunicación y distribución serán los internos y la logística necesaria para la implementación.

Las **Relaciones con Clientes**, en este caso los usuarios internos, que deberán establecer sus necesidades y prioridades coordinando con el responsable del proyecto para cumplir con las necesidades de los clientes finales.

Los **Ingresos** al proyecto estarán representados por las partidas presupuestarias derivadas por la empresa en reemplazo del gasto anterior al proyecto para adquirir los gabinetes metálicos.

Los **Recursos Clave** están integrados por el personal profesional ([foto 8](#)) y los activos que se utilizarán para la implementación del proyecto, que podrán ser adquiridos con capital aportado por los socios u obtenido por financiación externa.

Las **Actividades Clave** están compuestas por los desarrollos técnicos para la fabricación de los gabinetes metálicos, las compras de materias primas, el procesamiento de las materias primas y los controles de calidad de los gabinetes fabricados.

Las **Asociaciones clave** para el desarrollo de este proyecto serán con otras empresas que utilizan la misma materia prima, para lograr una ventaja competitiva en la adquisición de la misma y también con las plantas de pintura de los gabinetes metálicos, ya que en este proyecto no se contempla dicha actividad.

Los **Costos** principales en el proyecto están formados por el alquiler del predio donde se desarrollará la actividad, la adquisición de las máquinas necesarias para el proyecto, el montaje y puesta en marcha de las mismas, la compra de materias primas para la actividad, consumibles para fabricación, el costo de la energía necesaria y la logística.

#### 4.5.2. Cadena de valor

Para el análisis de la cadena de valor, se utiliza en forma parcial la cadena de producción simplificada del [diagrama 3](#), cuyas fases de distribución y venta no serán consideradas en la primera etapa del proyecto, debido a que la producción se utilizará sólo para el autoabastecimiento de XXXXX.

El agregado de valor se realizará transformando la materia prima (chapa metálica) en gabinetes metálicos aptos para el uso en la fabricación de tableros eléctricos y centros de distribución compacta CDC, esto involucra no sólo a la producción, sino también a todo el diseño y desarrollo, considerando que cada modelo a realizar se lo puede interpretar como artesanal debido a su bajo volumen de producción.

Como ya se mencionó, para la provisión de materia prima, se realizará una alianza estratégica con otras industrias que utilizan chapa con el fin de conseguir un mayor poder de compra con un mayor volumen. Se consideran como proveedores de insumos a las empresas que realizarán la pintura de todas las partes que conforman el producto terminado, los mismos son de vital importancia por las exigencias a la que están expuestos los gabinetes metálicos en su destino final.

#### 4.5.3. Matriz F.O.D.A.

El desarrollo de la matriz F.O.D.A. se concentrará exclusivamente en el presente proyecto, sin analizar todas las unidades de negocios de la empresa.

Forman parte de las **Fortalezas** la fabricación propia de los gabinetes metálicos, para minimizar los inconvenientes de entrega descriptos. La asociación estratégica con otros consumidores de la misma materia prima, dará la posibilidad de comprar a los principales distribuidores, sabiendo que la chapa metálica es un rubro muy acotado en oferta. Siendo

la fabricación interna, se podrán controlar y disminuir los tiempos de ingeniería (anteriormente entre Proveedor y Empresa) previos a todas las fabricaciones, en especial en la confección de prototipos. La planificación de producción de tableros eléctricos no dependerá de la disponibilidad de los proveedores. Es importante destacar, que el mercado de gabinetes metálicos posee una demanda saturada.

El proyecto ofrece varias **Oportunidades**, en el futuro XXXXX puede abrir una nueva unidad de negocios de venta de Gabinetes Metálicos para tableros y CDC considerando la alta demanda artesanal de los mismos, que es la que encuentra menor oferta en la actualidad y presenta la mayor demora de entrega; el desarrollo de un nuevo proyecto para armar una planta de pintura de los gabinetes; y la utilización de las máquinas que serán adquiridas para realizar otras tareas metalmecánicas distintas a los gabinetes metálicos.

Se deben considerar como **Debilidades** que la Empresa no tiene todo el *know how* del rubro, por ello, necesita contratar un Asesor Técnico experimentado; en las instalaciones actuales de XXXXX no hay suficiente espacio para desarrollar el proyecto, por lo tanto, debe alquilar o adquirir una propiedad cercana a la actual, con los problemas que aparecen al tener la empresa funcionando en distintas locaciones; y para la primera etapa, no se puede desarrollar la planta de pintura de los gabinetes, lo que ocasionará la dependencia de proveedores externos, aunque en este rubro la oferta es variada en la zona de implementación del proyecto.

Es muy importante tener en cuenta que las **Amenazas** por la falta de experiencia pueden requerir mayores tiempos en los comienzos de la producción; el riesgo que los proveedores actuales de los gabinetes metálicos puedan armar un complot que genere inconvenientes en la provisión de materia prima; la demanda de tableros eléctricos y CDC puede ser afectada por una caída del mercado, ocasionando una capacidad ociosa de la planta de producción de gabinetes (o incluso el paro total) convirtiendo los activos invertidos en capital inmovilizado y la necesidad de reubicación del personal o su despido.

#### 4.5.4. Cruz de Porter

Utilizando como base el [diagrama 4](#), se analizan cada una de las cinco fuerzas de Porter:

Los **Competidores Potenciales** son los cuatro proveedores actuales, cuyas ventajas pueden considerarse como amenazas:

El proveedor **A** está localizado muy próximo al polo industrial donde se produce la materia prima (la chapa), esto le garantiza un buen precio de compra y provisión de la misma. El proveedor **B** posee muy buena calidad de terminación del producto dada por los procesos internos de fabricación. El proveedor **C** cuenta con una gran capacidad de producción en volumen, garantizada por poseer doble línea de máquinas de producción. El proveedor **D** está ubicado geográficamente muy próximo a XXXXX, lo que le otorga beneficios en los costos de flete y coordinación de trabajos e inspecciones.

Los **Compradores** en la primera etapa del proyecto serán internos, ya que el producto se utilizará para autoabastecimiento, lo que permite no considerar como una fuerza externa el poder de negociación de los compradores.

Los **Productos Sustitutos** existentes en el caso de los Centros de Distribución Compacta, son los construidos en Hormigón y en Materiales Sintéticos como el GRP, en este análisis no forman parte de una amenaza ya que el cliente solicita en sus especificaciones técnicas que los gabinetes sean metálicos.

Los **Proveedores** (de materia prima) son monopolios con distribuidores exclusivos de gran poder de negociación. Para mitigar esta fuerza, se están realizando alianzas estratégicas con otras empresas para la compra de materia prima en mayor volumen.

La **Rivalidad entre Competidores Existentes** puede ocasionar una reducción de precios, pero esto no representa una fuerza preponderante, ya que el actual inconveniente es el no cumplimiento de los plazos de entrega.

#### 4.5.5. Estrategias de corto, mediano y largo plazo

##### 4.5.5.1. Estrategia de corto plazo

En el corto plazo se planea determinar el Lay Out ([diagrama 5](#)) de ubicación de máquinas, para optimizar los espacios y disminuir al mínimo posible los transportes internos de materias primas y productos semiterminados que generan costos, pero no agregan valor.

Otra estrategia es capacitar al personal en el uso específico de las máquinas nuevas, para ello, se contratará el servicio de la UTN. La relación directa con la Universidad beneficiará a la empresa con el acceso a la información de las nuevas tecnologías y técnicas de fabricación.

También se planifica desarrollar los estándares de calidad para la fabricación del producto con el objetivo de cumplir con las exigencias de las especificaciones técnicas de los clientes. Asimismo, desarrollar toda la implementación del sistema de Gestión de la Calidad (actualmente certificado bajo ISO 9001) de la nueva unidad de producción.

##### 4.5.5.2. Estrategia de mediano plazo:

En el mediano plazo se piensa en la incorporación de una máquina inyectora de burletes, que mejoran la calidad y terminación de los gabinetes metálicos asegurando la estanqueidad de los mismos, para lograr el grado IP 54 solicitado.

##### 4.5.5.3. Estrategia de largo plazo:

A largo plazo se realizará un estudio de factibilidad para la incorporación de una planta de pintura para las partes que conforman los gabinetes metálicos, esta tarea en un comienzo debe ser tercerizada.

El estudio debe tener muy en cuenta el impacto ambiental y el tratamiento especial que debe realizarse a los distintos productos utilizados en el proceso de preparado de superficies a pintar y los residuos del proceso de pintura (limpieza de los filtros de manga, presurización de las cabinas, hornos y demás elementos intervinientes).

#### 4.5.6. Estrategias técnica y comercial

##### 4.5.6.1. Estrategia Técnica:

Estratégicamente se buscará el asesoramiento técnico de la UTN y del proveedor de las máquinas que tiene vasta experiencia en el procesamiento de chapa con equipamiento de tecnología láser. Además, se incorporarán tanto un Asesor Técnico con muchos años en el negocio de la metalmecánica como personal de oficio.

##### 4.5.6.2. Estrategia Comercial:

Sin dejar de tener en cuenta los costos de fabricación de los gabinetes metálicos, la estrategia comercial se orientará más a cubrir el faltante y los retrasos actuales de dicho producto, para poder cumplir con el cliente final de los tableros eléctricos, evitando las multas y mejorando la calificación recibida como proveedores, que se encuentra disminuida por la entrega actual fuera de término. Además de la calificación como proveedores, esta acción mejorará la imagen de la empresa, lo que producirá la invitación a mayor cantidad de licitaciones con la posibilidad de aumento de las ventas.

## 5. Análisis de Mercado

### 5.1. El contexto del mercado

Por ser parte de una provisión para la industria petrolera y minera, el mercado de estas industrias está en permanente crecimiento, con el potencial determinado por la exploración de la cuenca de Vaca Muerta, se vislumbran varios años de explotación que aseguran la venta de tableros eléctricos y CDC.

#### 5.1.1. Demografía

El mercado de los gabinetes metálicos no se ve influenciado por las condiciones demográficas.

#### 5.1.2. Economía

El factor económico más preponderante en la provisión de equipamiento a la industria petrolera, es el valor internacional del petróleo y las restricciones y retenciones locales al sector.

#### 5.1.3. Recursos Naturales

La materia prima a utilizar es chapa de acero, el acero está formado por mineral de hierro en un 98% y carbono 2%, son elementos naturales muy utilizados por la humanidad desde tiempos remotos. Los minerales de hierro constituyen el cuarto elemento más común en la corteza terrestre. Es el metal más abundante en masa planetaria, debido a que el planeta en su núcleo, está compuesto en un 70% de hierro nativo. El hierro, al igual que la mayoría de los metales, es fácilmente reciclable ya que no pierde sus cualidades al reciclarse. El reciclaje de hierro es muy importante para el medioambiente para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se estima que la industria del hierro y el acero es responsable del 6,7% del total de emisiones de CO<sub>2</sub>. (Reciclario, 2022)<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Extractado de <https://reciclario.com.ar/indice/metales-y-aleaciones/hierro/>

#### 5.1.4. Tecnología

Para la selección de la cortadora y las soldadoras se optará por la tecnología Láser debido a su gran precisión, velocidad de operación, y calidad de terminación de superficies en el procesamiento de chapas metálicas hasta espesores de 4 milímetros que son las utilizadas para la fabricación de gabinetes especiales para los tableros eléctricos.

#### 5.1.5. Política

Los vaivenes políticos de nuestro país siempre son un imponderable que puede hacer caer el mejor de los proyectos.

#### 5.1.6. Cultura

El producto resultante del proyecto no se ve afectado por la cultura o los cambios de tendencias de los hábitos culturales.

### 5.2. La demanda: el cliente

El análisis externo de este proyecto cuenta con algunas particularidades, ya que se desarrolla para autoabastecer a la empresa con uno de los componentes principales de sus productos, por lo tanto, por el momento, no hay cliente externo a analizar.

### 5.3. La oferta: los competidores

Existen actualmente cuatro proveedores de los gabinetes metálicos, por confidencialidad del proyecto no se mencionan sus nombres. El proveedor **A** está ubicado en la provincia de Santa Fe; el proveedor **B** ubicado en el oeste del gran Buenos Aires; el proveedor **C** ubicado en el norte del gran Buenos Aires y el proveedor **D** ubicado en el sur del gran Buenos Aires, muy próximo a XXXXX. Los competidores no son una amenaza potencial, ya que el mayor inconveniente que poseen es la alta demanda y como consecuencia les ocasiona una entrega fuera de término, que es el problema principal que se intenta solucionar con la fabricación propia.

## 6. Producto

Los gabinetes metálicos para la fabricación de tableros eléctricos son altamente utilizados en el mercado de fabricación de tableros para cubrir las distintas necesidades de la actividad industrial y edilicia. En los años analizados, la demora en la entrega de los distintos proveedores proporciona el estado de saturación del mercado de este producto.

## 7. Plan Operativo

### 7.1. Localización

La localización será en el Parque Industrial de Almirante Brown ([diagrama 6](#)), zona sur del Gran Buenos Aires, a 8 km de la Fábrica actual de Tableros Eléctricos, esta distancia se buscó pensando en que sea la menor posible, porque obliga a generar la logística interna con sus costos asociados. Además de las ventajas y servicios que dispone el Parque, la ubicación está próxima a tres rutas provinciales lo que facilitará el acceso de las materias primas.

## 7.2. Planificación

Se proyecta la puesta en marcha para agosto del 2023. Lo que permitirá asegurarse la nueva producción para diciembre 2023. La planificación se visualiza en el [diagrama 7](#).

## 7.3. Plan de contingencia

Ante un cambio del escenario actual de negocio, si la venta de tableros eléctricos terminados disminuyera debido a la suspensión de inversiones de las petroleras y las mineras, la planta de fabricación de gabinetes metálicos, puede dedicarse a la producción de tableros eléctricos para abastecer el mercado, que como fue expresado en la formulación de este proyecto, se encuentra saturado en la demanda.

Otra alternativa ante esta situación, es alquilar la planta de fabricación de gabinetes, esto será posible debido a que la planta se implementará en un predio independiente de la fábrica de tableros eléctricos debido al espacio necesario para el desarrollo de las actividades.

## 7.4. Negocios alternativos

El presente proyecto ha sido planteado para cubrir la necesidad de XXXXX de tener una provisión interna de gabinetes metálicos y poder cumplir con los requerimientos de los clientes en tiempo y forma.

Luego de la puesta a punto inicial de la nueva planta, se puede presentar como negocio alternativo, la fabricación de gabinetes metálicos como una nueva unidad de negocios y también otros desarrollos posibles con el mismo herramental como cajas de herramientas metálicas para diversos usos, carros porta herramientas y tableros metálicos porta herramientas.

## 8. Análisis económico - financiero

### 8.1. Inversión inicial:

N°	INVERSION	Monto Total Actividad (sin IVA)	Proveedor preliminar	
	RUBRO		CUIT	Razón social
		<i>En pesos</i>		
3.1	Soldadora Laser 1000-1500W	5.749.000,00	30-71015919-6	Pantógrafos Master S.R.L
3.2	Plegadora HC-1103	15.787.000,00	30-71015919-6	Pantógrafos Master S.R.L
3.3	Cortadora de chapa Laser 6225 HS-G6015C 1500W	18.614.000,00	30-71015919-6	Pantógrafos Master S.R.L
3.4	Instalación de sistema de ventilación forzada y Montaje de la línea de producción	7.856.000,00	30-55428707-3	EMINCO S.A.
3.5	Capacitación del personal en uso de equipos	648.500,00	30-54667116-6	UTN-FRBA
<b>TOTAL</b>		<b>48.654.500,00</b>		

### 8.2. Cuadro de resultados

Para el análisis económico del proyecto se utilizó el método incremental.

Por el método incremental

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Variación en el costo variable</b>					
Ahorro por multas no aplicadas	\$ 2.567.992	\$ 2.567.992	\$ 2.567.992	\$ 2.567.992	\$ 2.567.992
Ahorro en la fabricación de gabinetes	\$ 24.191.829	\$ 24.191.829	\$ 24.191.829	\$ 24.191.829	\$ 24.191.829
<b>Ahorro total</b>	<b>\$ 26.759.821</b>				
<b>Variación en el costo fijo</b>					
Gastos de alquiler del predio	-\$ 2.400.000	-\$ 2.400.000	-\$ 2.400.000	-\$ 2.400.000	-\$ 2.400.000
Incremento de personal	-\$ 4.875.000	-\$ 4.875.000	-\$ 4.875.000	-\$ 4.875.000	-\$ 4.875.000
<b>Ahorro total</b>	<b>-\$ 7.275.000</b>				
<b>Variación en las amortizaciones</b>					
Actual	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Alternativa	-\$ 8.030.000	-\$ 8.030.000	-\$ 8.030.000	-\$ 8.030.000	-\$ 8.030.000
<b>Diferencia</b>	<b>-\$ 8.030.000</b>				
<b>Variación en el resultado antes de impuesto</b>					
<b>Diferencia</b>	<b>\$ 11.454.821</b>				
<b>Variación en el impuesto a las ganancias</b>					
<b>Diferencia</b>	<b>-\$ 3.436.446</b>				
<b>Variación en el resultado neto</b>					
<b>Diferencia</b>	<b>\$ 8.018.375</b>				
<b>Variación en los ingresos netos</b>					
<b>Resultado neto + amortizaciones</b>	<b>\$ 16.048.375</b>				
<b>Diferencia</b>	<b>\$ 16.048.375</b>				

## 8.3. Flujo de fondos

Período	Inversión Inicial	Valor Residual	Ingresos Netos	Flujo de Fondos
0	-\$ 48.654.500			-\$ 48.654.500
1			\$ 16.048.375	\$ 16.048.375
2			\$ 16.048.375	\$ 16.048.375
3			\$ 16.048.375	\$ 16.048.375
4			\$ 16.048.375	\$ 16.048.375
5		\$ 4.818.000	\$ 16.048.375	\$ 20.866.375

<b>VAN (10%)</b>	<b>\$ 15.173.065</b>
------------------	----------------------

<b>TIR</b>	<b>21%</b>
------------	------------

## 8.4. Valor residual:

N°	Se considera un valor residual del 12% de los bienes de uso	Valor Residual
		<i>En pesos</i>
3.1	Soldadora Laser 1000-1500W	<b>689.880,00</b>
3.2	Plegadora HC-1103	<b>1.894.440,00</b>
3.3	Cortadora de chapa Laser 6225 HS-G6015C 1500W	<b>2.233.680,00</b>
3.4	Instalación de sistema de ventilación forzada y Montaje de la línea de producción	<b>0,00</b>
3.5	Capacitación del personal en uso de equipos	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>4.818.000,00</b>

## 8.5. Pautas consideradas para la elaboración

Para realizar la evaluación económica se consideraron:

1. Período de evaluación: 5 años.
2. La inversión inicial considerando la compra de máquinas, instalación y capacitación del personal.
3. La amortización en forma lineal durante los cinco años, teniendo en cuenta solo los bienes de uso con un valor residual del 12%.
4. Se calculó el ahorro por evitar el pago de multas por entrega fuera de término.
5. Se consideró el ahorro en los costos de los gabinetes por ser de fabricación propia.

6. Se establecieron los valores del ítem 3 y 4 tomando los promedios de ventas en cada modelo de gabinete de los años 2020 y 2021 y las multas recibidas en estos períodos.
7. Se tuvo en cuenta el aumento de los costos fijos considerando los gastos de alquiler y el incremento de personal necesario para la fabricación.
8. No se evaluó el posible aumento en las ventas al mejorar la calificación de proveedor por entrega en término.
9. Se fijó una tasa de corte del 10% para el cálculo del VAN.

#### 8.6. Evaluación económica

Del análisis mediante la aplicación del VAN se puede observar un resultado positivo. Esto indica que además de recuperar la tasa de corte (fijada en un 10%) se está generando valor, lo que incrementará la utilidad de la empresa.

Del análisis mediante la aplicación de la TIR, que es la rentabilidad de los fondos invertidos no retirados y supone que los fondos generados se reinvierten a la misma tasa, se puede observar que es mayor que la tasa de corte considerada en los cálculos del VAN.

### 9. Conclusiones sobre el proyecto presentado

Es aceptada la implementación del proyecto en función de la evaluación económica.

Además, se deben considerar las mejoras que podrían obtenerse por la implementación del proyecto, no solo a nivel económico, sino, fundamentalmente:

- En la imagen con los clientes al cumplir con los tiempos de entrega,
- La mejora en la calificación de proveedores que permitirá presentarse en mayor cantidad de licitaciones.
- La reducción del capital inmovilizado por una programación coordinada de fabricación y armado de los tableros eléctricos al no sufrir los retrasos en la provisión de los gabinetes metálicos.

### 10. Bibliografía

- Baca Ubina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill.
- Clark, T. (2012). *Tu Modelo de Negocios*. Barcelona: Deusto - Grupo Planeta.
- Gantt, H. L. (1919). *Organizing for work*. New York: Harcourt, Brace and Howe.
- Giménez, C. M. (2006). *Decisiones en la gestión de costos para crear valor*. Buenos Aires: Errepar.
- Giménez, C. M. (2007). *Sistemas de Costos*. Buenos Aires: La Ley.
- Porter, M. E. (1982). *Estrategia Competitiva*. México: Compañía Editorial S.A.
- Reciclario. (20 de 11 de 2022). *Reciclario.com.ar*. Obtenido de <https://reciclario.com.ar/indice/metales-y-aleaciones/hierro/>
- Sapag Chain, N. (1993). *Criterios de Evaluación de Proyectos*. Madrid: McGraw-Hill.

## 11. Anexos

### Anexo 1 – Fotos

Foto 1: Iluminación localizada con equipos estancos tecnología a Led 



Foto 2: Vista gran angular de la iluminación localizada. 



Foto 3: Iluminación general con campanas industriales, tecnología a Led. 



Foto 4: Mantenimiento de una subestación transformadora de 132 kV 



Foto 5: Reemplazo de transformadores en subestación transformadora de 132 kV

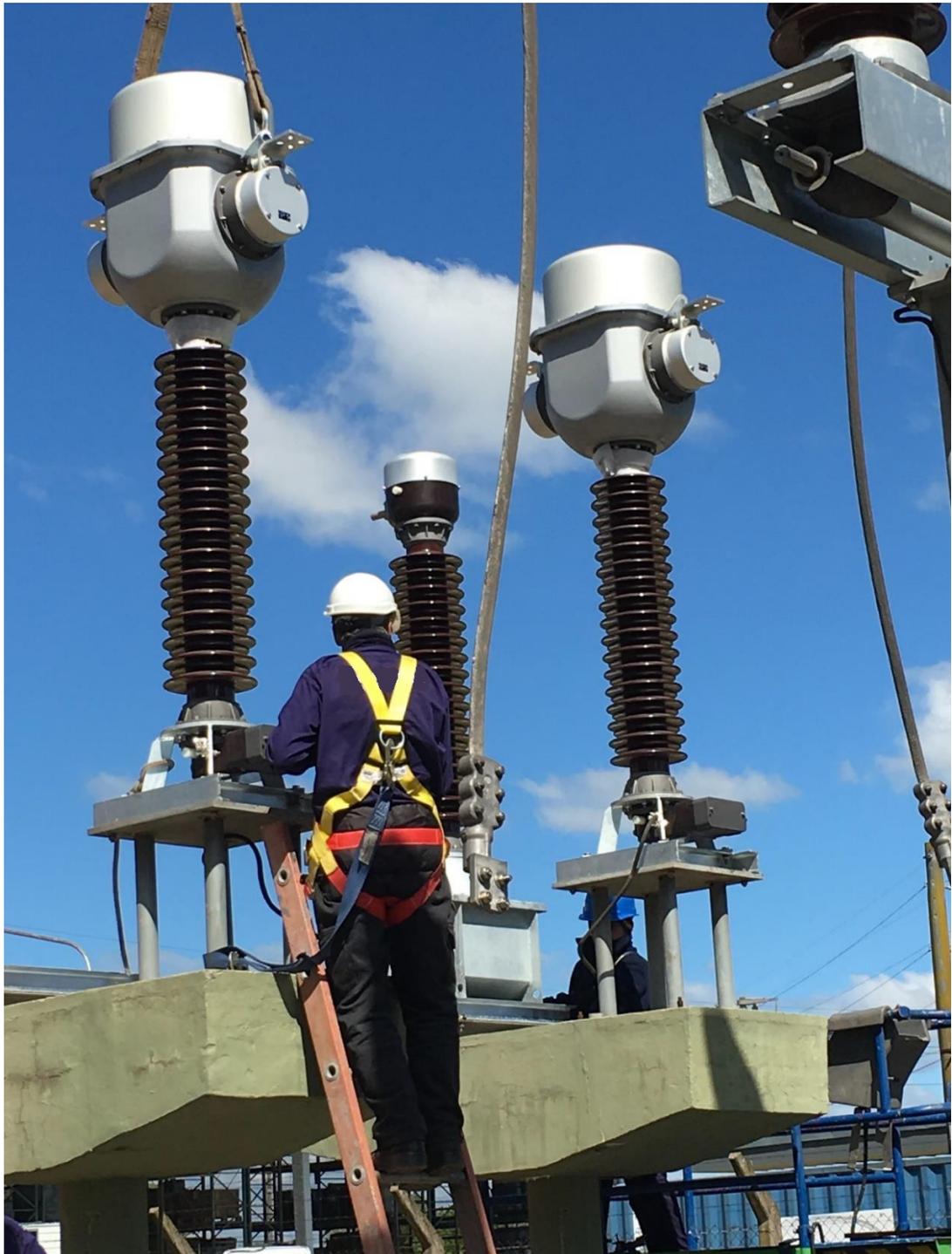


Foto 6: Tablero eléctrico para la industria petrolera. 



Foto 7: Centro de Distribución Compacta para la industria petrolera y minera. ←



Foto 8: Departamento de Ingeniería ←



Anexo 2 – Diagramas ilustrativos

Diagrama 1: Organigrama general de la nueva unidad de fabricación.

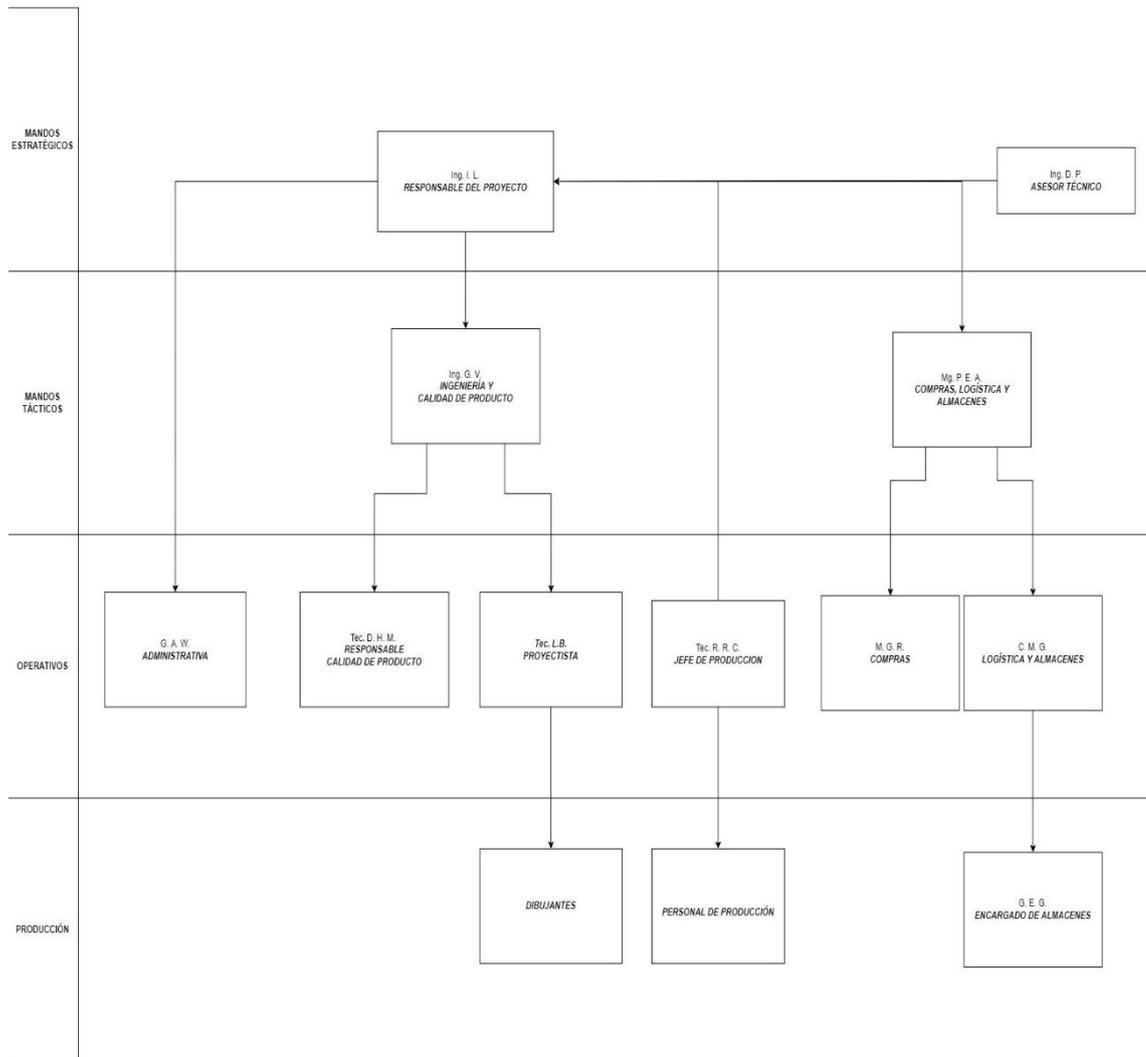


Diagrama 2: Modelo de Negocios – Canvas (Clark, 2012)<sup>5</sup>

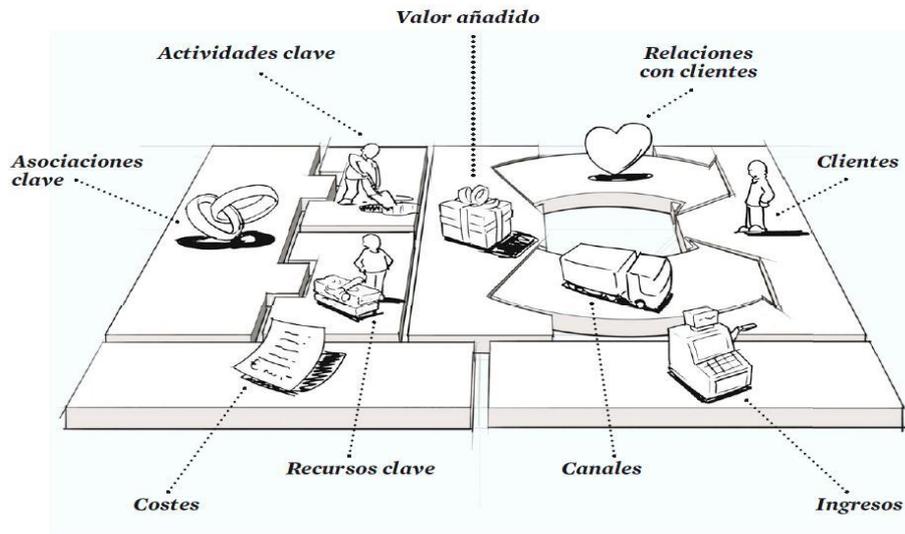
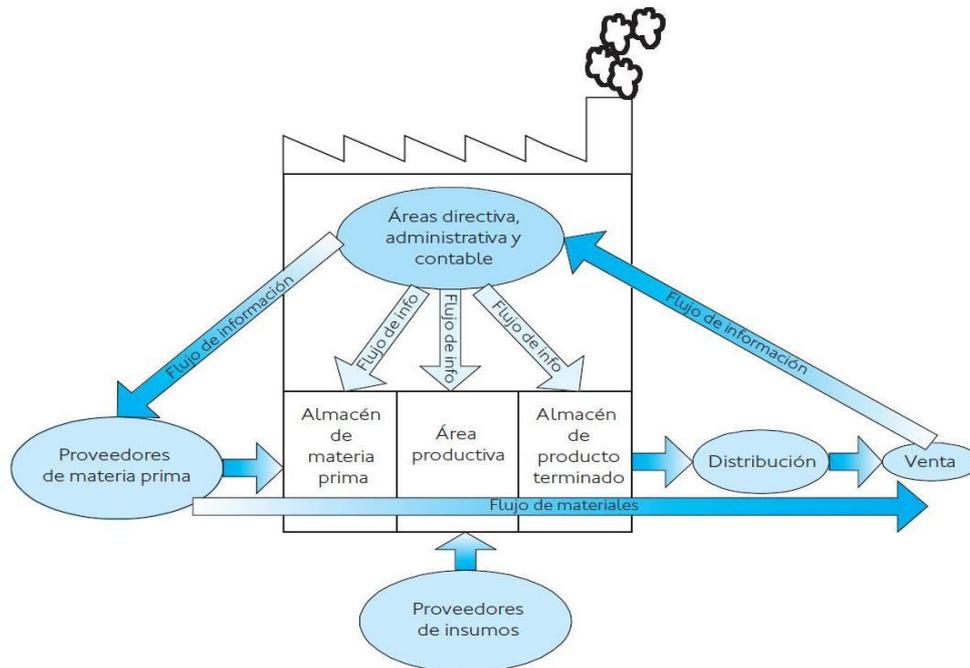


Diagrama 3: Cadena productiva simplificada. (Baca Ubina, 2010)<sup>6</sup>



<sup>5</sup> Clark, T. (2012). *Tu Modelo de Negocios*. Barcelona: Deusto – Grupo Planeta. Primera edición Página 34

<sup>6</sup> Baca Ubina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill. Sexta edición. Página 301.

Diagrama 4: Elementos componentes del entorno competitivo. (Porter, 1982)<sup>7</sup>

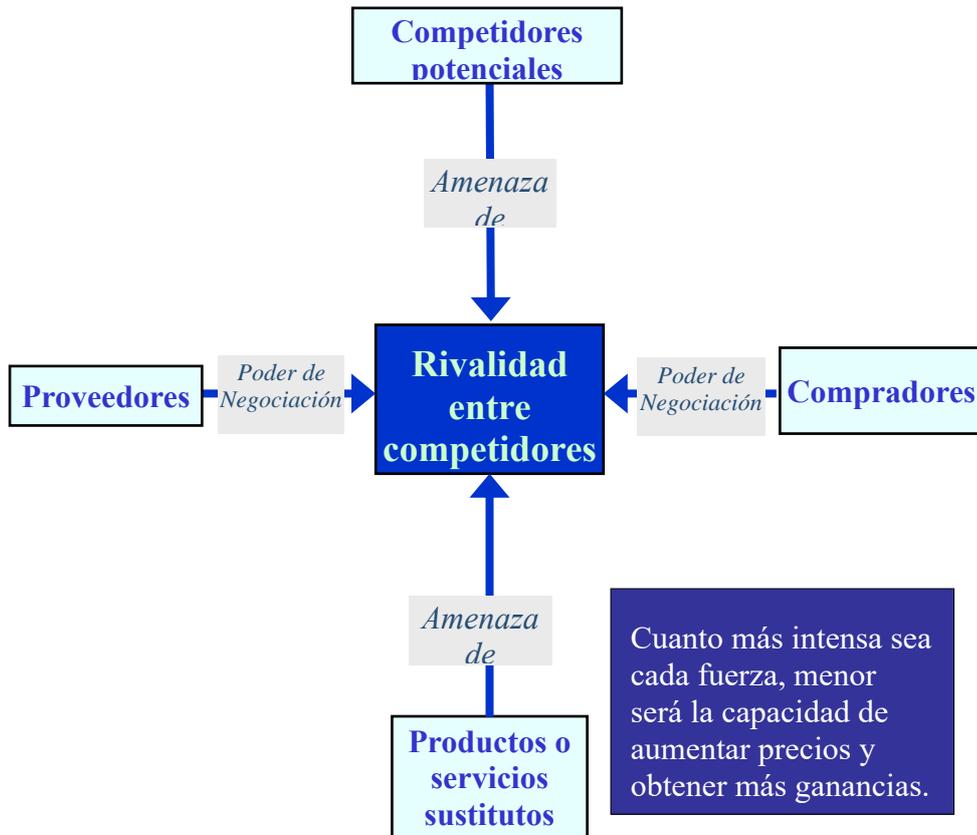
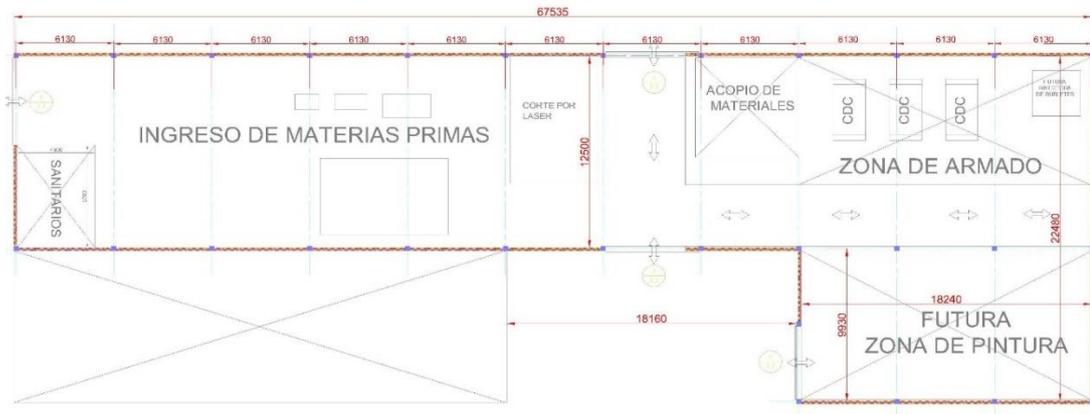


Diagrama 5: Lay Out-Plano de elaboración propia en base al relevamiento del predio.



<sup>7</sup> Porter, M. E. (1982): Estrategia Competitiva. México: Compañía Editorial S.A. Primera edición. Adaptación de Página 24.

Diagrama 6: Imagen extraída de <https://www.google.com.ar/maps/place/+B1852KUA+Burzaco,+Provincia+de+Buenos+Aires/@-34.8366928,-58.4102858,17>

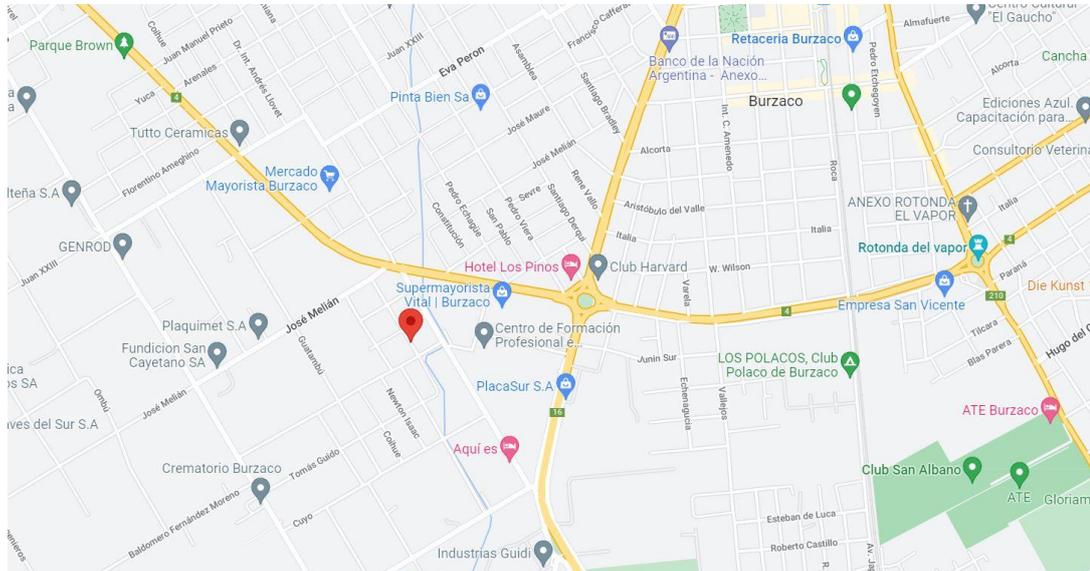


Diagrama 7: Adaptación en base al diagrama de tareas (Gantt, 1919)<sup>8</sup>

DETALLE	INICIO	FIN	DÍAS
listar requerimientos	25/3/2023	8/4/2023	14
pedido cotizaciones y analisis	28/3/2023	11/4/2023	14
compra de equipos	10/4/2023	19/7/2023	100
estudio lay-out	1/4/2023	26/4/2023	25
desarrollo ingenieria detalle fabricacion gabinetes	8/4/2023	13/5/2023	35
puente grua	16/4/2023	15/6/2023	60
pedido y adecuacion de servicios (electricidad, gas, aire, comunicaciones)	12/6/2023	12/7/2023	30
provision de mesas y estanterias	29/5/2023	13/7/2023	45
adecuacion iluminacion planta	29/5/2023	28/6/2023	30
montaje e instalacion de maquinas y equipos	18/7/2023	7/8/2023	20
preparacion de baños y bestuarios	19/6/2023	19/7/2023	30
adecuacion oficinas	19/6/2023	3/8/2023	45

<sup>8</sup> Gantt, H. L. (1919). *Organizing for work*. New York: Harcourt, Brace and Howe.