



ESTUDIO DE  
FACTIBILIDAD DE  
UNA  
INSTALACIÓN  
PRODUCTORA DE  
CARGADORES  
SOLARES

INGENIERÍA INDUSTRIAL  
2021

# PROYECTO FINAL

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA INSTALACIÓN PRODUCTORA DE CARGADORES SOLARES

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

**PROFESOR:** MG. ING. ESPÍNDOLA, DAVID  
DRA.ING. FERNÁNDEZ, ÉRICA

**ALUMNOS:** MALETTO ANTONELLA  
TESIO NATALI  
TORRE MAIRA

**DIRECTOR:** BARBERIS JUAN PABLO  
PRUVOST JORGE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
-FACULTAD REGIONAL RAFAELA-

---

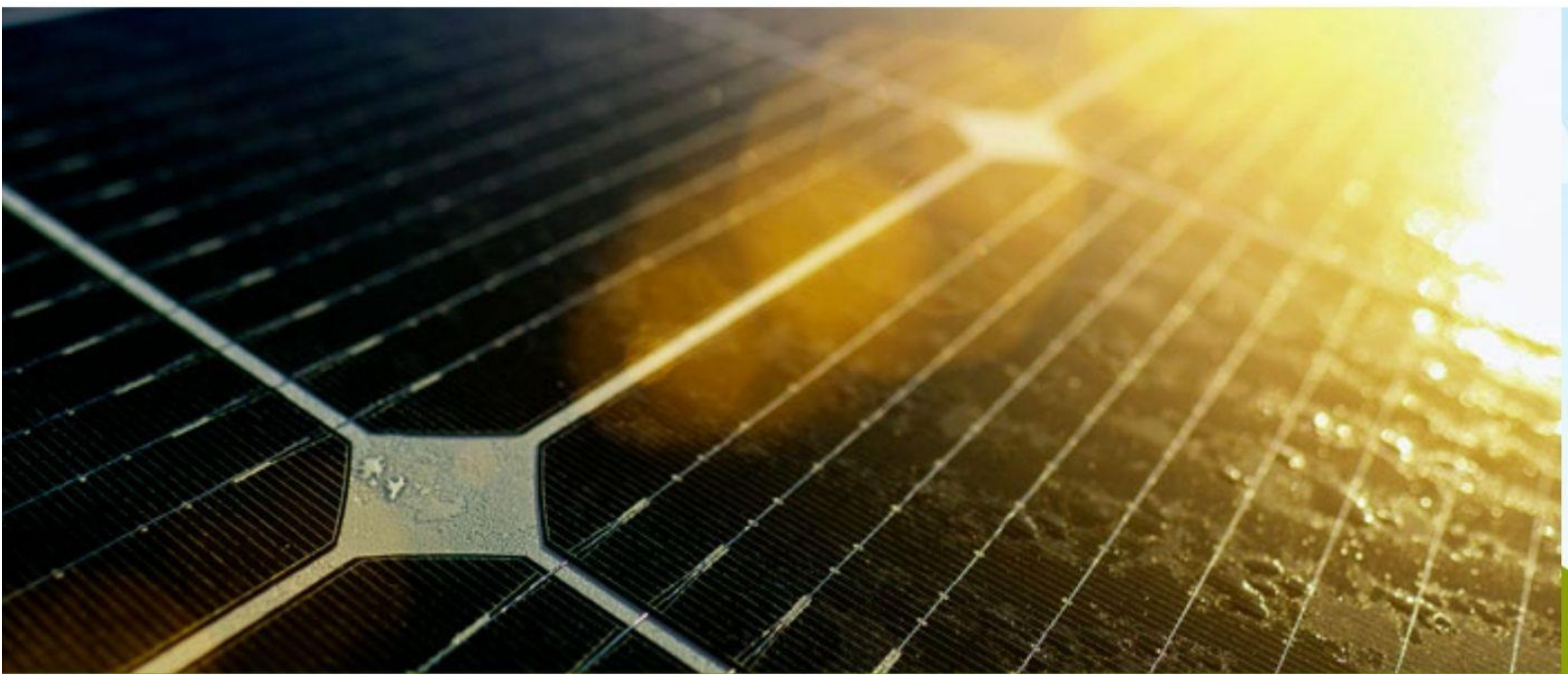




# PRÓLOGO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## PRÓLOGO

---

### AGRADECIMIENTOS

Queremos extender un agradecimiento a nuestra querida institución “Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rafaela” por abrirnos las puertas para poder realizar nuestros estudios y culminarlos con éxito.

También queremos dar las gracias a nuestros padres, hermanas, familia y amigos, por brindarnos su amor, paciencia y apoyo, por apostar a nuestra educación y formación como profesionales y ayudarnos a cumplir nuestros objetivos.

Gracias a cada docente que nos brindó herramientas y grandes aprendizajes durante la carrera, y en especial a los ingenieros Juan Pablo Barberis y Jorge Pruvost, directores del presente proyecto, y a los docentes de la cátedra “Proyecto Final” quienes colaboraron en la orientación y corrección del mismo.

A nuestros compañeros de facultad, con los cuales hemos compartido hermosos momentos y en quienes encontramos valiosas personas y colegas.

A las empresas con las que trabajamos, que nos dieron su apoyo, así como a todos los empresarios que colaboraron con su tiempo para responder de la mejor manera nuestras consultas.

A todos y cada uno de ellos: Gracias.

Antonella, Maira, Natalí.



# ÍNDICE GENERAL

---

<b>PRÓLOGO</b>	<b>i</b>
Agradecimientos	i
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>x</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1. Definición del proyecto	2
1.2. Descripción del producto	3
1.3. Aspectos a desarrollar	4
1.4. Objetivos del proyecto	5
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.5. Justificación de la elección del proyecto	6
1.5.1. Ventajas de la energía solar	6
1.5.2. Ventajas del cargador solar	6
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
2.1. ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1.1. Introducción	9
2.1.2. Objetivos del estudio de mercado	10
2.1.3. El mercado del proyecto	10
2.2. DESCRIPCION DE PRODUCTO	12
2.2.1. ¿Qué es y cómo funciona un cargador solar?	12
2.2.2. Componentes básicos de un cargador solar	12
2.2.3. Requisitos básicos del cargador solar	13
2.2.3.1. Potencia del panel solar	13
2.2.3.2. Potencia de carga	13



2.2.3.3.	Capacidad de la batería	14
2.2.3.4.	Puertos de carga	14
2.2.3.5.	Voltaje de salida	14
2.2.3.6.	Eficiencia	14
2.2.3.7.	Portabilidad/Diseño	14
2.2.4.	¿Cómo cargar correctamente un dispositivo con un cargador solar?	15
2.3.	ESTUDIO TECNICO	15
2.4.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	16
2.4.1.	Introducción	16
2.5.	ESTUDIO ESTRATEGICO	16
2.6.	ESTUDIO LEGAL	17
2.7.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	17
2.7.1.	<i>Normativa relacionada</i>	17
2.8.	ESTUDIO ECONÓMICO	18
2.8.1.	Introducción	18
2.8.2.	Inversiones	19
2.8.2.1.	Inversiones en activos fijos	19
2.8.2.2.	Inversión en activos intangibles	21
2.8.2.3.	Inversión en capital de trabajo	21
2.8.2.4.	Costos de materias primas e insumos	22
2.8.2.5.	Costos de personal directo	22
2.8.2.6.	Costos comunes de fabricación	23
2.8.2.7.	Costos administrativos y comerciales	23
2.8.3.	Análisis del punto de equilibrio	23
2.9.	ESTUDIO FINANCIERO	25
2.9.1.	Evaluación del proyecto	25
2.9.1.1.	Determinación de la tasa de descuento	25
2.9.1.2.	Costo del capital	25



2.9.1.3.	Análisis del riesgo de la inversión	26
2.9.1.4.	Aplicación del CAPM en mercados emergentes	26
2.9.1.5.	Flujos de fondos proyectados	27
2.9.1.6.	Indicadores financieros	29
2.9.1.6.1.	Criterio del valor actual neto (VAN)	29
2.9.1.6.2.	Criterio de la tasa interna de retorno (TIR)	29
<b>3.</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>31</b>
3.1.	Mercado consumidor	31
3.1.1.	Encuesta	31
3.1.2.	Conclusión de la encuesta	39
3.2.	Mercado competidor	39
3.2.1.	Competencia directa	40
3.2.1.1.	Conclusión competencia directa	42
3.3.	Mercado Proveedor	42
3.3.1.	Análisis de proveedores del proyecto	42
3.3.2.	Elección de proveedores	43
3.4.	Mercado distribuidor	55
3.5.	Estudios previos	56
3.5.1.	Necesidades del usuario y mercado objetivo	56
3.5.2.	Matriz QFD	56
3.5.3.	Conclusiones de Matriz QFD	57
3.5.4.	Oportunidades de mejora	57
3.6.	Requisitos básicos	58
3.7.	Proyección y estimación de la demanda	59
3.7.1.	Proyección de la demanda	59
3.7.2.	Estimación de la demanda	59
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>63</b>
4.1.	Introducción	63



4.2.	Descripción de componentes	63
4.2.1.	Paneles solares	65
4.2.2.	Diseño interno de paneles solares	66
4.2.3.	CLIP REGULADOR DE CARGA	67
4.2.4.	PLAQUETA DE CARGA	69
4.2.5.	Diseño plaqueta	69
4.2.6.	Recubrimiento material Oxford	71
4.2.7.	Accesorios	72
4.2.7.1.	Abrojo de cierre	72
4.2.7.2.	Ojales	72
4.2.7.3.	Mosquetones	73
4.2.7.4.	Ventosas	73
4.2.7.5.	USB	74
4.2.7.6.	Envase	74
4.3.	Boquetos de diseño	75
4.4.	Esquema del circuito de conexión	77
<b>5.</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO</b>	<b>80</b>
5.1.	Localización de planta	80
5.1.1.	Alternativas propuestas	80
5.1.2.	Localización definitiva	85
5.1.3.	Macro localización	85
5.1.4.	Micro localización	87
5.2.	Proceso de producción	88
5.2.1.	Descripción del proceso productivo	88
5.2.2.	Máquinas, equipos y herramientas	110
5.3.	Capacidad de planta	112
5.4.	Plan de producción	112
5.4.1.	Ciclo productivo	115





5.5.	Lay out de planta	115
5.5.1.	Análisis producto-cantidad	116
5.5.2.	Análisis de flujo de materiales y relación entre actividades	117
5.5.3.	Necesidades de espacio y espacio disponible	122
5.5.4.	Generación de alternativas	129
5.5.5.	Evaluación de alternativas y selección de distribución final	130
5.5.6.	Lay out del sector Producción	136
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO ORGANIZACIONAL</b>	<b>139</b>
6.1.	Áreas y departamentos	139
6.1.1.	Departamento de producción	139
6.1.2.	Departamento de mkt y ventas	139
6.1.3.	Departamento de compras y abastecimiento	140
6.1.4.	Departamento de capital humano	140
6.1.5.	Departamento de calidad	140
6.1.6.	Departamento de i+d	141
6.2.	Organigrama de la empresa	141
<b>7.</b>	<b>ESTUDIO ESTRATÉGICO</b>	<b>144</b>
7.1.	Declaración de visión	144
7.2.	Declaración de misión	144
7.3.	Auditoría externa	144
7.4.	Auditoría interna	147
7.5.	Análisis de la cadena de valor	149
7.5.1.	Actividades primarias	150
7.5.2.	Actividades de apoyo	150
7.6.	Objetivos a largo plazo	151
7.7.	Matriz FODA	151
7.8.	Estrategias	152
7.8.1.	Selección de estrategias	153



7.9.	Justificación de la marca del producto	154
7.10.	Logotipo	155
<b>8.</b>	<b>ESTUDIO LEGAL</b>	<b>157</b>
8.1.	Constitución de la sociedad	157
8.1.1.	Determinación de la forma jurídica del proyecto	157
8.1.2.	Constitución de la S.A.S.	158
8.1.3.	Inscripción en AFIP	159
8.2.	Impuestos	160
<b>9.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>162</b>
9.1.	Análisis del proyecto	162
<b>10.</b>	<b>ESTUDIO ECONÓMICO</b>	<b>166</b>
10.1.	Inversión en máquinas y equipos	166
10.1.1.	Inversión en amoblamiento y útiles de oficina	166
10.1.2.	Inversión en rodados	167
10.1.3.	Inversión en terreno	167
10.1.4.	Inversión en construcción	168
10.1.5.	Inversión total en activos fijos	168
10.2.	Inversión en activos intangibles	169
10.3.	Inversión en capital de trabajo	169
10.4.	Resumen de inversión	170
10.5.	Análisis de costos	171
10.5.1.	Costos de materias primas e insumos	171
10.5.2.	Costos de personal directo	172
10.5.3.	Costos comunes de fabricación	173
10.5.4.	Costos administrativos y comerciales	175
10.5.5.	Costo total	176
10.6.	Fijación de precios	177
10.7.	Análisis del punto de equilibrio	178

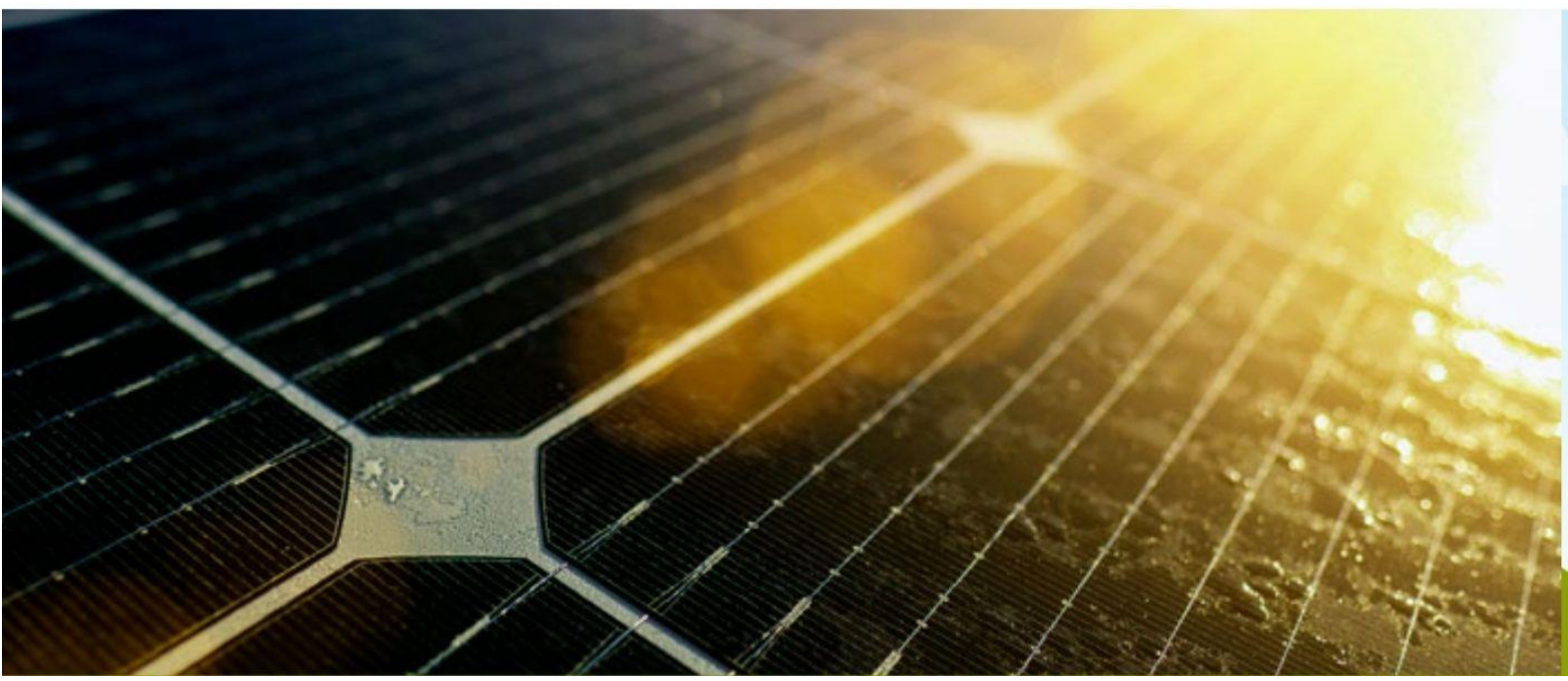


<b>11. ESTUDIO FINANCIERO</b>	<b>182</b>
11.1. Flujos de fondos proyectados	183
11.2. Elaboración del flujo de caja sin inflación	183
11.3. Reinversiones	184
11.4. Costos operativos	184
11.5. Inversión en capital de trabajo	186
11.6. Valor de desecho del proyecto	186
11.7. Indicadores financieros	189
11.7.1. Criterio del valor actual neto (VAN)	189
11.7.2. Criterio de la tasa interna de retorno (TIR)	189
11.7.3. Criterio del período de recuperación de la inversión	190
11.7.4. Retorno sobre la inversión (ROI)	191
11.7.5. EBITDA	192
11.8. Análisis de sensibilidad	194
11.8.1. Simulación Monte Carlo- Crystal Ball	194
11.9. Conclusiones	197
<b>12. CONCLUSIONES GENERALES</b>	<b>200</b>
<b>13. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>203</b>

# RESUMEN EJECUTIVO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## RESUMEN EJECUTIVO

---

El siguiente proyecto contiene la evaluación de factibilidad técnico-económica de una planta productora de cargadores solares. “Helios” nace como idea de la empresa “TecnoSol” que se dedicará a la producción de dispositivos que funcionan con energía solar fotovoltaica, y sirven como proveedores de energía limpia para diversos aparatos tecnológicos del mundo actual.

Como primera instancia, se centra en el proceso de diseño de un cargador solar de bolsillo, sin batería, para carga de celulares, denominado “Helios 1”. Se trata de una versión de mucho menor tamaño que los tradicionales paneles solares, pero con la gran ventaja de poder ser trasladado de un lugar a otro sin ningún inconveniente, gracias a su reducido peso y dimensiones. Presenta, además, un diseño ecológico y resistente al agua.

Con este proyecto se busca satisfacer la necesidad de contar con un cargador portátil, eficiente, práctico y eficaz para el mundo tecnologizado de hoy, que permita el uso de celulares cuando no se encuentra en su hogar, ni tampoco cerca de algún lugar con acceso a un administrador de corriente. A lo expuesto anteriormente, se suma la necesidad de disminuir el consumo de energías no renovables y migrar gradualmente al uso de energías limpias para preservar nuestro medio ambiente.

“Helios1” es un cargador sin batería que se alimenta directamente del sol y permite trasladar esa energía a diferentes dispositivos. Está constituido por 4 paneles solares monocristalinos de alta eficiencia conectados en paralelo. Estos son los principales encargados de captar la energía solar. Los paneles están recubiertos por láminas de material ETFE (EtilTetraFluoroEtileno). Estas láminas tienen una superficie texturada que permite una mejor atracción a los rayos UV oblicuos al panel, lo que se traduce en un mejor rendimiento. Los cuatro paneles son interconexionados y posteriormente conectados a un regulador de carga, contenido en un clip de carga. El regulador se encarga de transformar la energía solar en energía eléctrica, y el clip contiene un puerto USB que se conecta mediante un cable al dispositivo o teléfono móvil. Además, contiene un indicador LED que se enciende cuando los paneles están recibiendo energía solar.

Todo el cargador está cubierto por dos láminas de poliéster 600D, un material sumamente novedoso, que le otorga flexibilidad y resistencia al agua. Finalmente, se le adicionan diversos accesorios que lo vuelven sumamente mutable y adaptable a diversas





situaciones de uso, entre ellos se pueden nombrar: abrojos, ventosas, ganchos, cables USB que permitirá cargar celulares, parlantes, GoPro y otros dispositivos electrónicos.

Helios 1 cumple con importantes requisitos, pues, es un cargador simple y fácil de llevar a cualquier sitio. Se puede colocar en cualquier ventana expuesta al sol o colgarlo mediante ganchos a la mochila de viaje, aprovechando la energía solar para cargar el móvil. Ayuda a economizar, ya que tiene un precio accesible y la energía que se consume proviene directamente del sol.

Para el desarrollo del proyecto se han llevado a cabo los siguientes estudios:

- ☀ ESTUDIO DE DISEÑO DEL PRODUCTO
- ☀ ESTUDIO DE MERCADO
- ☀ ESTUDIO TÉCNICO
- ☀ ESTUDIO ORGANIZACIONAL
- ☀ ESTUDIO ESTRATÉGICO
- ☀ ESTUDIO LEGAL
- ☀ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ☀ ESTUDIO ECONÓMICO
- ☀ ESTUDIO FINANCIERO

El mercado objetivo de este proyecto serán las provincias del centro del país tales como Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires con la posibilidad de expandirse a nivel nacional según el nivel de aceptación que vaya adquiriendo el producto.

Dentro de ese mercado, se dirige a un público entre 15 y 55 años de edad, quienes tienen mayor dependencia de sus teléfonos celulares y mayor compromiso con el medio ambiente.

El proyecto en estudio requiere un desembolso inicial en activos fijos de US\$ 1.202.555,77; en activos intangibles de US\$ 18.861,28. Respecto al capital de trabajo, es necesario invertir US\$ 297.417,13 en los primeros 84 días previos al inicio de las actividades, para comenzar a operar. En resumen, las inversiones iniciales necesarias para comenzar con el proyecto son de US\$ 1.518.834,18.

Se obtuvieron los indicadores más importantes que determinaron la viabilidad del proyecto. La tasa de descuento, obtenida para el cálculo del valor actual neto es de 17,38%. Con estos datos se obtuvo un VAN mayor a 0, de US\$ 680.220,13, el cual indica que, de llevarse a cabo el proyecto, se obtiene un rendimiento favorable de la inversión, con una tasa de retorno (TIR) del 24%.

# INTRODUCCIÓN

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Durante el cursado de la carrera Ingeniería Industrial, en la Universidad Tecnológica Nacional, hemos adquirido una variedad de herramientas que nos permitirán resolver diversos problemas que padecen diariamente las industrias y la sociedad en general. La exposición final de un proyecto integrador es la última etapa para adquirir el título de Ingeniero Industrial.

Por lo anterior, en el presente proyecto final de carrera se establece la metodología y los medios necesarios para plasmar la idea de desarrollar, en la ciudad de Rafaela, una planta productora de cargadores solares fotovoltaicos, denominada TECNOSOL, desde los diferentes puntos de vistas que corroboran la viabilidad de un proyecto: legal, ambiental, técnico, de diseño, de mercado, organizacional y, último, pero de mayor relevancia, económico-financiero.

La idea de desarrollar este producto surge de la conjunción de varios factores. Por un lado, la necesidad y cierta dependencia que tiene la población en general, y sobre todo los jóvenes, por el teléfono celular. En el mundo actual, globalizado, pareciera prácticamente imposible vivir sin este aparato, por lo que se vuelve casi una necesidad básica mantener con carga la batería del mismo. La mayoría de los objetos de uso cotidiano, funcionan a base de energía eléctrica, por lo cual tener libre acceso a la misma se vuelve cada vez más necesario. Sin embargo, es de conocimiento masivo que en Argentina hay muchos lugares en donde no es posible acceder a ella, es allí donde hallamos otro mercado.

También existe un grupo de personas con espíritu aventurero, que disfrutan de hacer viajes a lugares alejados de la ciudad, rodeados de naturaleza, en donde no tienen acceso a puertos de carga eléctrica, pero sí a la mayor fuente de energía del universo, el sol.

Otro aspecto influyente en la elección fue la importancia que se le dio en ciertas cátedras de la carrera, en los últimos años, a desarrollar productos y procesos disminuyendo o considerando el impacto ambiental. Es de público conocimiento la necesidad de disminuir el consumo de energías no renovables y migrar gradualmente al uso de energías limpias para preservar nuestro medio ambiente.



El problema de los cargadores actuales del mercado, es que aquellos que tienen un precio accesible, son bajos de eficiencia, difíciles de portar, y con mal diseño, o poco agradable. Y aquellos que tienen mejores rendimientos, al ser importados, tienen precios de venta demasiado caros.

En base a experiencias personales, y a la aportada por terceros, incluidos personas que suelen realizar viajes de aventura, consideramos que el cargador que se detalla en las siguientes páginas de este proyecto tendrá una aceptación importante en el mercado, ya que reúne una serie de características que lo vuelven una opción superadora de su competencia actual.

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La energía solar fotovoltaica ha alcanzado en los últimos años la característica de tecnología global. Es una energía creciente a escala mundial, lo que permitirá continuar de forma ininterrumpida con la reducción de costos experimentada en las últimas décadas.

El futuro de la energía pasará necesariamente por el desarrollo de las energías renovables en general y de la fotovoltaica en particular, especialmente en Argentina, ya que gozamos de una privilegiada posición geográfica con elevados niveles de irradiancia solar<sup>1</sup> durante la mayor parte del año prácticamente en todo el territorio, lo que la hace una fuente de energía especialmente atractiva. Con un marco regulatorio mínimamente sensato, el sector fotovoltaico debería tener un futuro espléndido.

“HELIOS 1” es un cargador sin batería que se alimenta directamente del sol y permite trasladar esa energía a diferentes dispositivos. Está constituido por 4 paneles solares monocristalinos de alta eficiencia conectados en paralelo. Estos son los principales encargados de transformar la energía solar que absorben durante la luz del día en energía eléctrica. De estas piezas dependerá el rendimiento y buen funcionamiento del cargador.

Los paneles están recubiertos por dos láminas de material ETFE (Etileno Tetrafluoretileno), que los protegen y conforman el cargador solar. ETFE es un plástico transparente de extraordinaria durabilidad, posee una elevada resistencia química y mecánica (al corte y a la abrasión), así como una gran estabilidad ante cambios de temperatura (soporta hasta 170°C). Es además combustible pero no inflamable. Estas

---

<sup>1</sup> **Irradiancia solar:** es la densidad de flujo radiante por unidad de superficie que incide sobre un punto en la superficie especificada. Deben incluirse todas las direcciones comprendidas en el ángulo sólido hemisférico por encima o por debajo del punto en la superficie. Se mide en W/m<sup>2</sup>. La irradiancia es, por tanto, función de la posición específica del punto considerado sobre la superficie.



láminas tienen una superficie texturada que permite una mejor atracción a los rayos UV oblicuos al panel, lo que se traduce en un mejor rendimiento.

A esto se le agregaría un clip de carga, el mismo contiene en su interior a la plaqueta, la cual es la encargada de transformar la energía solar en energía eléctrica y la cual puede ser provista mediante un puerto USB que se conecta mediante un cable al dispositivo móvil. Además, esta tiene un indicador LED color verde que indica cuando el cargador está totalmente cargado.

### 1.3. ASPECTOS A DESARROLLAR

El proyecto se basa en el estudio del diseño del producto y la instalación y puesta en marcha de una planta productora de cargadores solares.

Para ello se deberá investigar, desarrollar y diseñar un producto innovador con el fin de cumplir con los reglamentos académicos de la carrera Ingeniería Industrial en cuanto a la elaboración del Proyecto Final, cumpliendo con los requerimientos de la cátedra Proyecto final dictada en quinto año de la carrera Ingeniería Industrial.

Para esto se desarrollarán los siguientes capítulos:

**Capítulo 1:** En este capítulo se desarrolla una breve introducción al proyecto final, que incluye definición, aspectos a desarrollar, objetivos y justificación del mismo.

**Capítulo 2:** Aquí se exponen los conceptos teóricos que sientan las bases necesarias para el desarrollo de cada etapa del proyecto.

**Capítulo 3:** Aquí se desarrolla el estudio del mercado, evaluando mercados de proveedores, competidores, distribuidores, consumidores y mercado externo. Además, se definen técnicas de comercialización, atributos del producto y precio.

**Capítulo 4:** En este capítulo se describe el producto en cuanto a funcionamiento, usos y aplicaciones, componentes, partes constructivas y características.

**Capítulo 5:** En este capítulo se incluye el estudio técnico del producto, que tiene en cuenta las distintas determinaciones referentes al proceso productivo, localización de planta, lay out, capacidad productiva, obras físicas y los costos relativos al mismo.

**Capítulo 6:** Se expone en el estudio organizacional un detalle de los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto y se especifican los siguientes factores: participación de unidades externas al proyecto, tamaño de la estructura organizativa, tecnología administrativa y complejidad de las tareas administrativas.





**Capítulo 7:** En el estudio estratégico se van a formular, implementar y evaluar las decisiones interfuncionales y los objetivos y estrategias que permiten a la organización alcanzar sus objetivos.

**Capítulo 8:** Se refiere al estudio legal, en el que se establece la forma jurídica que adopta la empresa y además se determina su viabilidad en cuanto al marco legal y obligatorio para operar.

**Capítulo 9:** Se realiza el estudio de impacto ambiental el que evalúa la viabilidad del proyecto referente al impacto ambiental, basado en reglamentaciones o leyes de saneamiento y medio ambiente.

**Capítulo 10:** Este capítulo abarca el estudio económico del proyecto, en donde se describen las inversiones, costos, impuestos y beneficios del mismo.

**Capítulo 11:** Este capítulo abarca el estudio financiero del proyecto, en donde se describe el flujo de caja de ingresos. Además, se añade la forma en que se financia el proyecto.

## 1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la factibilidad técnico- económica de la instalación de una planta productora de cargadores solares de bolsillo, amigables con el medio ambiente, de gran vida útil, portabilidad y capacidad de adherirse a variadas superficies para satisfacer al mercado nacional.

### 1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ☀️ Analizar el comportamiento en el mercado consumidor, proveedor y competidor a nivel nacional de cargadores solares.
- ☀️ Investigar los requerimientos necesarios para el desarrollo de un diseño de producto innovador y ecológico en base a las necesidades del mercado.
- ☀️ Determinar la necesidad de materias primas, insumos, tecnología y procesos de elaboración y evaluar alternativas de abastecimiento.



- ☀️ Estudiar y diseñar la planta productora requerida.
- ☀️ Estudiar y determinar a partir de las necesidades, la mano de obra necesaria, y la estructura organizacional requerida.
- ☀️ Realizar un análisis de los requerimientos legales e impositivos para la creación y puesta en marcha de la organización.
- ☀️ Estudiar el Impacto ambiental del proyecto y plantear objetivos ambientales.
- ☀️ Estudiar y definir el plan estratégico del proyecto.
- ☀️ Evaluar económica y financieramente el proyecto de manera integral.

## 1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL PROYECTO

La generación de proyectos basados en energías renovables, y sobre todo las destinadas a la carga de aparatos electrónicos, presenta un gran número de oportunidades, las cuales serán mencionadas a continuación:

### 1.5.1. Ventajas de la energía solar

- ☀️ Es una energía inagotable y no genera gases producto de la combustión, lo que la hace teóricamente muy atractiva.
- ☀️ Es una energía garantizada para los próximos 6.000 millones de años. El Sol ha brillado en el cielo desde hace unos cinco mil millones de años, y se calcula que todavía no ha llegado a la mitad de su existencia.
- ☀️ Representa la mejor opción en fuentes de energía renovable para introducir en el ámbito urbano.
- ☀️ Este tipo de energía es aceptada internacionalmente y a pesar de estar en constante estudio y desarrollo, ya es una tecnología madura.
- ☀️ Permite generar empleos y un desarrollo industrial sustentable.

### 1.5.2. Ventajas del cargador solar

- ☀️ Absorbe cualquier tipo de luz, no depende solo de la luz del sol.



- ☀️ Permite realizar la recarga de un dispositivo electrónico sin necesidad de estar cerca de un tomacorriente.
- ☀️ Hace posible salir de casa sin pensar en cuánta batería queda en el aparato.
- ☀️ Utiliza 100% energía renovable.
- ☀️ Es un producto ecológico
- ☀️ Permite ahorrar energía ya que su fuente principal es el Sol.
- ☀️ Aplicable en los más diversos sitios y para diferentes usos.
- ☀️ Fácil de producir a escala masiva y de instalar.

En este proyecto en particular, se presenta una excelente oportunidad, ya que no existe en el mercado nacional un cargador que tenga buena eficiencia, portabilidad y además de diseño innovador. Los que pueden ser buenos competidores, son cargadores importados, lo que al tipo de cambio actual no los hace competitivos.

El nicho de mercado que comprende a los usuarios de cargadores solares en viajes de aventura está en crecimiento.

El segmento de mercado que comprende a los usuarios con gran conciencia medioambiental que optan por opciones tecnológicas que funcionen con energías limpias está en crecimiento.

Existe una variedad de tecnologías para adaptar el diseño y el proceso de producción. Además, hay continua evolución en la rama, por lo que se podría ir mejorándolo y modificando con el tiempo.

# MARCO TEÓRICO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 2. MARCO TEÓRICO

---

El marco teórico detalla la metodología a seguir para lograr el estudio de factibilidad de un proyecto. En el presente capítulo se exponen las consideraciones teóricas en las que se sustenta un proyecto de inversión.

- ☀️ ESTUDIO DE MERCADO
- ☀️ ESTUDIO DE DISEÑO DEL PRODUCTO
- ☀️ ESTUDIO TÉCNICO
- ☀️ ESTUDIO ORGANIZACIONAL
- ☀️ ESTUDIO ESTRATÉGICO
- ☀️ ESTUDIO LEGAL
- ☀️ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ☀️ ECONÓMICO ECONÓMICO-FINANCIERO

### 2.1. ESTUDIO DE MERCADO

#### 2.1.1. *Introducción*

La definición de estudio de mercado más simple y concreta es: un conjunto de acciones que se ejecutan con el fin de conocer la respuesta del mercado (del target o público objetivo, de proveedores e, incluso, de la competencia) ante un nuevo producto o servicio. Se analizarán aspectos tan fundamentales como el precio de los productos o el modo de comunicación y distribución de los mismos.

El estudio de mercado es la recolección y análisis de datos que la empresa deberá realizar para determinar su posicionamiento en la industria con respecto a sus competidores con el fin de crear estrategias de negocios que nos permitan aumentar la competitividad.

Permite definir las características de la demanda y el mercado meta, con el objetivo de planificar e idear estrategias para el proyecto.





El estudio de mercado es importante, ya que, permitirá conocer la situación que tendrá la empresa a través del estudio del mercado consumidor, distribuidor, competidor y proveedor.

### ***2.1.2. Objetivos del estudio de mercado***

El principal objetivo que hay tras la realización de estudios de mercado es la de obtener una respuesta clara en cuanto al número de consumidores que se podrían obtener, en qué espacio se desarrollaría el negocio, durante cuánto tiempo y qué precio se pagaría por conseguirlo.

Es decir, es un trabajo de estudio sobre lo que se ofrece, a quién se le ofrece y quién más está ofreciendo algo igual o parecido en ese mercado (investigación de mercado y la competencia). Para ello, será importante realizar un análisis sobre varios puntos clave:

1. Determinar la estrategia comercial de la empresa
2. Identificar los consumidores que abarca el proyecto.
3. Identificar dónde se encuentran geográficamente los consumidores potenciales de mi producto.
4. Cuáles son las características que definen a estas personas. Para ello, se necesita saber su capacidad económica, sus gustos, etc.
5. Cómo se ha comportado el sector en el que se quiere entrar y qué se piensa que ocurrirá en el futuro. Conocer los precios históricos o los costos de producción de los competidores puede ser una información muy útil.
6. El papel que desempeñaría lo que ofrece la compañía en este sector; es decir, si va a ser algo revolucionario o simplemente un competidor más.
7. Conocer los cambios que se van produciendo en relación a los gustos.
8. Establecer el precio de venta del producto de estudio.

Toda esta información servirá para dar una idea a la empresa del tamaño de la inversión que va a necesitar para colocar su producto en el mercado, además de saber dónde y en qué momento hacerlo. Finalmente, y no por ello menos importante, conocerá a sus clientes potenciales, aquellas personas que en principio desearían su producto.

### ***2.1.3. El mercado del proyecto***



El mercado del proyecto es cada uno de los agentes que tendrán algún grado de influencias sobre las decisiones que se tomarán al definir la estrategia comercial del proyecto. En un mercado de proyectos intervienen cinco sub-mercados que deben conocerse para realizar un estudio de factibilidad:

- ☀️ Proveedor
- ☀️ Competidor
- ☀️ Distribuidor
- ☀️ Consumidor
- ☀️ Exterior

### **El mercado proveedor**

En este mercado deben estudiarse todas las alternativas de obtención de materias primas, disponibilidad de los insumos y equipos. También comprende a quienes proporcionan servicios financieros y mano de obra.

### **El mercado competidor**

El mercado competidor directo está formado por las empresas que elaboran y venden productos similares y también aquellas empresas que sin ofrecer bienes similares comparten el mismo mercado objetivo de clientes.

### **El mercado distribuidor**

Este refiere un menor número de variables, aunque no por ello deja de ser importante. La disponibilidad de un sistema que garantice la entrega de los productos al consumidor. Los costos de distribución son factores importantes de considerar, porque son determinantes en el precio a que llegará el producto al consumidor y por tanto en la demanda que deberá enfrentar el proyecto.

### **El mercado consumidor**

Este estudio suele ser el que mayor tiempo lleva, la complejidad del consumidor hace que se tornen imprescindibles varios estudios específicos sobre él. Los hábitos, gustos y



motivaciones de compra serán determinantes al definir al consumidor real. También la estrategia comercial que deberá diseñarse para enfrentarlo en su papel de consumidor frente a la posible multiplicidad de alternativas en su decisión de compra.

## **2.2. DESCRIPCION DE PRODUCTO**

### ***2.2.1. ¿Qué es y cómo funciona un cargador solar?***

Se dice que el cargador a luz solar es una versión diminuta de los tradicionales paneles solares, pero con la gran ventaja de poder ser trasladado de un lugar a otro, sin ningún inconveniente por su peso y dimensión.

Actualmente y en un futuro cercano se prevén dos opciones definidas para elegir un cargador solar. Por un lado, están los cargadores como tal, que sirven para cargar dispositivos electrónicos gracias a la luz del sol, mientras que, por otro, están aquellos que tienen un formato dual, es decir, tienen la función de carga solar, pero también disponen de una batería recargable mediante corriente normal o carga solar, así asegura que siempre habrá energía disponible.

La diferencia es que los cargadores solares como tal, suelen tener mucha más potencia de carga que un cargador en formato batería y suelen estar preparados para ser utilizados en la intemperie, siendo una excelente opción para los viajeros, pero a cambio ofrecen una velocidad de carga menor.

### ***2.2.2. Componentes básicos de un cargador solar***

Tratándose de cargador solar, debe contar con unos componentes muy puntuales que permitan su correcto funcionamiento.

#### ***Placas solares***

Se encargan de hacer transformar la energía solar en energía eléctrica, ya que de esta pieza dependerá su rendimiento y buen funcionamiento.

#### ***Las baterías***



Sólo existen en cargadores duales; y se encargan de almacenar la energía recaudada por las placas solares para que posteriormente pueda ser utilizada por diferentes dispositivos electrónicos. También del tipo de batería que se utilice en el sistema, influirá en los voltajes y amperios con el cual podrá trabajar.

### ***Circuitos eléctricos***

Permite la unión entre las placas solares y la batería, teniendo la función de un control del resto de los componentes.

## ***2.2.3. Requisitos básicos del cargador solar***

### **2.2.3.1. Potencia del panel solar**

Los vatios (W) indican la capacidad de un panel en producir energía, es decir, en convertir la luz solar en electricidad. Sin embargo, para producir una determinada cantidad de energía eléctrica, es necesario que otros factores intervengan, como es el caso de las dimensiones del panel, el tipo de panel fotovoltaico, la posición de cara al sol, así como el propio clima.

Aunque los vatios no determinan directamente la velocidad de carga de un dispositivo o la propia capacidad de cargar un determinado dispositivo, existen estimaciones del mínimo de energía que debe generar un cargador solar para poder cargar un determinado gadget.

### **2.2.3.2. Potencia de carga**

La potencia de salida en los puertos de carga es un factor determinante ya que determina la velocidad de carga de los dispositivos conectados, es decir, cuanto mayor sea la corriente suministrada más rápido podrá cargar un dispositivo.

En la actualidad, varía según el fabricante, sin embargo, podríamos decir que los puertos de carga de los cargadores solares tienen una potencia entre 5W y 10W suministrando una corriente máxima de 1A y 2A respectivamente a una tensión de 5V.



### **2.2.3.3. Capacidad de la batería**

En un cargador dual, se debe asegurar una carga del dispositivo al 100%, ya que la capacidad indicará la cantidad de energía que se necesita para cumplir con la carga total. La carga solar puede medirse por miliamperios-horas, donde indicará la duración que tendrá la batería. Cuanta más cantidad tenga los miliamperios, contará con una mayor durabilidad.

### **2.2.3.4. Puertos de carga**

Es importante que se defina si se necesitará uno, dos o tres puertos de salida USB en el cargador solar.

### **2.2.3.5. Voltaje de salida**

Por lo general, cuentan con una salida de 5V que son los más básicos para un móvil, Smartphone.

### **2.2.3.6. Eficiencia**

La eficiencia de un cargador solar se refiere a la cantidad de energía que podemos obtener de la luz solar. Actualmente, los cargadores solares tienen una eficiencia entre el 21%-23% dependiendo del tipo de panel utilizado y, por supuesto, de las condiciones de luz y posición del propio cargador.

### **2.2.3.7. Portabilidad/Diseño**

Uno de los usos más comunes para los cargadores solares es en la mochila, de manera que carguen dispositivos mientras se camina en alguna expedición o viaje.

Es fundamental que se pueda plegar de manera eficiente, cuestión que recogerlo no sea difícil, asimismo, su peso debe ser lo suficientemente ligero para no causar molestias





mientras se utiliza, finalmente, debe resistir condiciones poco favorables como temperaturas altas o lluvia (impermeable).

### **2.2.4. ¿Cómo cargar correctamente un dispositivo con un cargador solar?**

Para obtener el máximo rendimiento en nuestro cargador solar se deben tener en cuenta 3 factores:

- ☀️ Panel fotovoltaico: debe ser eficiente, de manera que aproveche lo mejor posible la luz solar para convertirla en electricidad.
- ☀️ Tiempo: como es de esperar, un día con muchas nubes no se obtiene tan buen resultado como en un día soleado, sin embargo, si el panel es eficiente, puede lograr hacer que no se note demasiado.
- ☀️ Posición del cargador: en un día soleado, se recomienda que los paneles estén colocados en una inclinación de, aproximadamente, 30 grados de manera que los rayos inciden de forma perpendicular.

## **2.3. ESTUDIO TECNICO**

El estudio técnico comprende todo aquello que tiene relación con el funcionamiento y operatividad del proyecto, en el que se verifica la posibilidad técnica de fabricar el producto o prestar el servicio. Pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuándo, cuánto, cómo y con qué producir lo que se desea.

Los objetivos principales del análisis técnico son:

- ☀️ Determinar la localización más adecuada en base a factores que condicionen su mejor ubicación.
- ☀️ Establecer el tamaño de las instalaciones teniendo en cuenta las necesidades de equipos, personal y clientes.
- ☀️ Constituir las distintas alternativas de maquinaria y equipos tecnológicos para la producción determinando características y especificaciones técnicas para así estipular su disposición en planta de manera de lograr el mejor flujo de materiales, productos y personal.



- ☀ Definir las necesidades de mano de obra para el cumplimiento de las tareas productivas.
- ☀ Diseñar la planta productiva (Lay-Out) y fijar su capacidad de producción.

## **2.4. ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

### **2.4.1. Introducción**

Estructura organizacional es un sistema utilizado para definir una jerarquía dentro de una organización. Consiste en una disposición intencional de roles, en la que cada persona asume un papel que se espera que cumpla con el mayor rendimiento posible. Es decir, identifica cada puesto, su función y dónde se reporta dentro de la organización. Su finalidad es establecer los papeles que deberán desarrollar los miembros de la empresa para trabajar juntos de forma óptima y que se alcancen las metas fijadas en la planificación.

## **2.5. ESTUDIO ESTRATEGICO**

El análisis estratégico se refiere al proceso de llevar a cabo una investigación sobre una empresa y su entorno operativo para formular un plan que ayude al negocio a alcanzar sus objetivos.

Para lograr una administración estratégica dentro de una organización se deben llevar a cabo tres etapas que se detallan a continuación:

- 1) Formular la estrategia: Implica definir la misión de la empresa, detectar las oportunidades y amenazas externas a la organización, definir sus fortalezas y debilidades, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y elegir las estrategias que se seguirán. Las decisiones derivadas de la formulación de estrategias sujetan a la organización a productos, mercados, recursos y tecnologías específicas durante un largo plazo.
- 2) Implementar la estrategia: La empresa debe establecer objetivos anuales, ideas políticas y planes, motivar a los empleados y asignar recursos de manera que puedan alcanzarse los objetivos planteados. Para ello es necesario: desarrollar una cultura organizacional, modificar acciones de comercialización, preparar presupuestos, diseñar sistemas de información y vincular la remuneración de los empleados a los resultados.



3) Evaluar la estrategia: La evaluación se realiza mediante tres actividades: revisar los factores internos y externos que son la base de las estrategias presentes, medir el desempeño y aplicar acciones correctivas.

## 2.6. ESTUDIO LEGAL

El objetivo de este estudio es determinar las implicaciones técnicas y económicas que se deriven de la normativa legal que regulan la instalación y operación del proyecto.

## 2.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

El Estudio de Impacto Ambiental, constituye parte de la documentación perteneciente al trámite de solicitud del Certificado de Aptitud Ambiental para empresas nuevas. Su objetivo principal es identificar, predecir y valorar el impacto ambiental que puedan causar las acciones a desarrollar por el emprendimiento o proyecto, y proponer medidas adecuadas de atenuación o mitigación.

### 2.7.1. Normativa relacionada

A continuación, se listan las distintas normas que rigen la confección y presentación del Estudio de Impacto Ambiental, acompañadas de los links correspondientes.

- ☀ Ley N° 11.717 – Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Santa Fe.  
<https://www.santafe.gov.ar/normativa/item.php?id=108183&cod=e1e21d87a7a9947a5ba170e464499bdc> \_ Decreto Provincial 0101/2003
- ☀ Resolución Provincial 403/2016 – Nuevas presentaciones ambientales de Formularios: <https://www.santafe.gob.ar/index.php/content/view/full/211476/> \_
- ☀ Decreto Provincial 1844/2002 - Modificatorio Decreto 0592/02 Residuos Peligrosos



- ☀ Decreto Provincial 0101/2003 - Impacto Ambiental
- ☀ Resolución Provincial 0010/2004 - Deroga Resolución 0094/03 y 0124/03
- ☀ Decreto Provincial 1844/2002
- ☀ Decreto 0592/02
- ☀ Reglamentación N° 3.242 - Disposiciones de industrias conectadas con desagües, referente a la localidad de Rafaela.
- ☀ Reglamentación N° 3.243 - Efluentes Industriales sólidos y semi-sólidos. Autoriza su vertimiento, dependiente de la localidad de Rafaela.
- ☀ Reglamentación N° 17.636 - Reglamento de condiciones y métodos para la disposición de residuos sólidos y semisólidos, reglamentación de la localidad de Rafaela.

## **2.8. ESTUDIO ECONÓMICO**

### **2.8.1. Introducción**

El estudio económico-financiero es una parte fundamental de la evaluación de un proyecto de inversión. Permite determinar la capacidad de una empresa para ser sustentable, viable y rentable en el tiempo.

Determina los costos totales del proyecto, clasificándolos en costos de producción, administración, de ventas, financieros, etc.

Las inversiones que la empresa requiere son también de análisis en el estudio económico, las cuales son básicamente tres: inversiones en activo fijo (tangible), inversiones en activos intangibles, ambas sujetas a depreciación y amortización, e inversión en capital de trabajo.

Es importante en el estudio económico, determinar el punto de equilibrio, ya que presenta una idea de los ingresos por ventas y costos totales con base en el nivel de producción. Otro elemento importante a determinar aquí es la tasa de rendimiento, la cual dependerá de las fuentes de financiamiento.

Por último, el estudio económico debe señalar los estados de resultados, fundamentalmente el Estado de Ganancias y Pérdidas y el Balance General, ya que son indispensables y será con los que se hará la evaluación económica del flujo de caja proyectado.



La evaluación económica viene a definir la rentabilidad del proyecto y para ello se utilizan fundamentalmente la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN), el cual considera un costo de capital o tasa de descuento, y ambas técnicas suponen que las ganancias se reinvierten en su totalidad y que al reinvertirse ganan la misma tasa de descuento a la cual fueron calculadas.

En ningún momento se recomienda utilizar las razones financieras para evaluar la rentabilidad económica del proyecto, aunque se tenga el Estado de Ganancias y Pérdidas y el Balance General, pues este análisis no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo y esa deficiencia podría provocar una toma de decisiones inadecuadas.

El fin de un estudio financiero no es la cuantificación de indicadores, como comúnmente se cree. El Valor Actual Neto, costo presente, Tasa Interna de Retorno, etc., no son más que una ayuda para evaluar. La parte medular de un estudio financiero más bien, es la propia generación y comparación de alternativas, que, a semejanza de las opciones técnicas u organizacionales, tendrán que medirse desde varios puntos de vista (social, político, económico, etc.).

En un estudio financiero se define de dónde provienen los fondos, a dónde van, y cómo son recuperados. Se estudian también los costos y beneficios derivados de todas las fases del proyecto (especialmente en la construcción y operación). Además, está asociado al origen y destino de los recursos: los riesgos involucrados.

### **2.8.2. Inversiones**

El objetivo es definir el monto de las inversiones del proyecto a partir de la información generada en los capítulos precedentes, con el fin de ser incorporada como un antecedente más en la proyección del flujo de caja para su posterior evaluación.

Si bien la mayor parte de las inversiones debe realizarse antes de la puesta en marcha del proyecto (activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo), pueden existir inversiones que sean necesario realizarse durante la operación (se precisa por ejemplo reemplazar activos desgastados, o el caso de requerirse nuevas inversiones para incrementar la capacidad productiva ante aumentos proyectados en la demanda).

#### **2.8.2.1. Inversiones en activos fijos**



Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.

Para fines tributables la inversión en un activo fijo no genera aumento ni disminución de riqueza; por lo tanto, no hay efectos tributables por la compra de activos. Sin embargo, cuando el activo es usado, empieza a perder valor por el deterioro normal de ese uso y también por el paso del tiempo. Como el Fisco no puede ir revisando el grado de deterioro de cada activo de un país, define una pérdida de valor promedio anual para activos similares que denomina depreciación. La depreciación, entonces, no constituye un egreso de caja (el egreso se produjo cuando se compró el activo), pero es posible restarlo de los ingresos para reducir la utilidad y con ello los impuestos, metodología que será empleada finalmente al momento de efectuar los cálculos de los flujos de caja del proyecto.

La depreciación es un reconocimiento natural del costo de los bienes distribuido durante su vida útil estimada, con el fin de resguardar los recursos necesarios para la reposición de los mismos en el momento adecuado, manteniendo la capacidad productiva de la empresa. Es una manera de asignar el costo de las inversiones a los diferentes ejercicios en los que se produce su uso o disfrute en la actividad empresarial. Los activos se deprecian basándose en criterios económicos, considerando el plazo de tiempo en que se hace uso en la actividad productiva, y su utilización efectiva en dicha actividad.

Para calcular la depreciación de un activo fijo en el proyecto se utilizará el método de línea recta, que consiste en dividir el valor del activo por la vida útil del mismo (la unidad en que esté definida la vida útil determinará el período considerado en el valor de depreciación calculado, en este caso interesará la depreciación anual de los activos, por lo que la vida útil debe expresarse en años al momento de efectuarse el cálculo). Es necesario tener en cuenta que el valor del bien incluye los costos necesarios para su adquisición y que la vida útil del activo debe ser estimada técnicamente en función de las características del bien, el uso que se le dará, la política de mantenimiento de la empresa, la obsolescencia respecto al mercado tecnológico, la experiencia con bienes similares, etc. Por lo general, es frecuente considerar la vida útil del activo como equivalente al período contable de depreciación estipulado por la normativa, que es lo que se adoptará en este proyecto.

Además, se determinará el valor de desecho de cada uno de los activos, también llamado valor de recuperación, que representa el monto de unidades monetarias que efectivamente se piensa que se recibiría del mercado al momento de decidir la venta del bien, concluida ya su vida útil. En este proyecto se adoptará para los activos fijos un valor de desecho equivalente al 10 % del monto de la inversión, salvo para ciertas inversiones





en las que, por su características particulares y tendencias del mercado, los activos cuentan con un mayor valor de recuperación (caso de las inversiones en rodados), o activos que no se desvalorizan (como el terreno y el edificio).

### **2.8.2.2. Inversión en activos intangibles**

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Los elementos principales que se tienen en cuenta son:

- ☀️ Gastos de organización: incluyen todos los desembolsos originados por la dirección y coordinación de las obras de instalación y por el diseño de los sistemas y procedimientos administrativos de gestión y apoyo, como el sistema de información, así como los gastos legales que implique la constitución jurídica de la empresa y el pago de las remuneraciones del personal durante el período de puesta en marcha.
- ☀️ Gastos de puesta en marcha: son aquellos que se deben realizar al iniciar el funcionamiento de las instalaciones, tanto en la etapa de pruebas preliminares como en las del inicio de la operación y hasta que alcancen un funcionamiento adecuado (incluyen los gastos de traslado e instalación de las máquinas y equipos, y la instrucción, adiestramiento y preparación del personal).
- ☀️ Imprevistos: ítem especial para contemplar aquellas inversiones no consideradas en los estudios previos y para contrarrestar posibles contingencias. Su magnitud suele calcularse como un porcentaje del total de las inversiones.

Al igual que los activos fijos, los activos intangibles pierden valor con el tiempo. En este caso, la pérdida de valor contable se denomina amortización. En lo que respecta al cálculo, rigen las mismas consideraciones que en el caso de la depreciación de activos fijos.

### **2.8.2.3. Inversión en capital de trabajo**

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado hasta que la misma genere los ingresos necesarios para poder funcionar.



Así, el proyecto puede considerar la inversión en todos los activos fijos necesarios para poder funcionar adecuadamente, pero si no contempla la inversión en el capital requerido para financiar los desfases de caja durante su operación, probablemente fracase.

Para efectos de evaluación de proyectos, el capital de trabajo inicial constituirá una parte de las inversiones a largo plazo, ya que forma parte del monto permanente de los activos necesarios para asegurar la operación del proyecto.

#### **2.8.2.4. Costos de materias primas e insumos**

La materia prima o material directo incluye todos aquellos elementos físicos que se consumen durante el proceso de elaboración de un artículo, de sus accesorios y de su envase. La condición es que ese consumo quede reflejado en el volumen de elementos empleados mediante una relación cierta y normalmente constante (directamente proporcional) con el de la producción obtenida, cualquiera que sea la transformación física o química que sufran, y formen parte integrante del artículo final o no.

Todos aquellos materiales que no cumplen el requisito de la relación proporcional del consumo anteriormente señalado se engloban dentro del elemento costos comunes de fabricación.

#### **2.8.2.5. Costos de personal directo**

La mano de obra representa el importe del trabajo realizado por los operarios que contribuyen al proceso de transformación de la materia prima, esta definición conduce a que sea muchas veces llamada también mano de obra directa.

Por su parte, la mano de obra indirecta es aquella que no cumple este requisito, sino que contribuye con su esfuerzo a que el trabajador directo realice una tarea más eficaz y productiva (por ejemplo, el personal de oficinas), y por tanto pasa a integrar los costos comunes de fabricación.

Dicho esto, se incluirá al personal que lleva adelante la fabricación propiamente dicha, y para el cálculo de mano de obra directa se fraccionará el costo de producción mensual de la misma por la cantidad de paneles solares fabricados en dicho mes.



### **2.8.2.6. Costos comunes de fabricación**

Los costos comunes de fabricación también denominados cargas fabriles son todos los costos en que se necesita incurrir para que el proyecto cumpla sus objetivos. Son los costos que no pueden ser transmitidos exactamente a una unidad de producto, por lo que deben ser absorbidos por la totalidad de la producción del centro operativo en miras a una imputación final a aquellas.

El costo de materias primas e insumos y el costo de mano de obra en los que la incidencia monetaria de los mismos en un artículo puede establecerse con precisión (como costos directos), los elementos de costos constituyentes de este rubro poseen un carácter indirecto de imputación, es decir que al ser de naturaleza general se adjudican a cada unidad fabricada en forma aproximada.

### **2.8.2.7. Costos administrativos y comerciales**

Por el momento se han establecido los diferentes factores que componen el costo de producción, resta ahora incorporar a los análisis aquellos originados por los procesos administrativos y comerciales que integran la empresa. Al igual que los costos comunes de fabricación (CCF), los llamados costos administrativos y comerciales (CC) son de naturaleza general, y por lo tanto de imputación indirecta.

Se incluyen dentro de esta categoría los costos exclusivos de administración y comercialización (gastos de distribución y marketing, publicidad, gastos contables y de oficina), a lo que se añadió la proporción no imputable a producción de los conceptos considerados para los CCF.

### ***2.8.3. Análisis del punto de equilibrio***

El análisis del punto de equilibrio, o análisis de costo-volumen-utilidad, permitirá introducirse en el estudio de la viabilidad del proyecto.

El concepto de punto de equilibrio, también conocido como punto muerto, punto crítico o umbral de la rentabilidad, se asocia al nivel de actividad mínimo necesario para no perder dinero, es decir, para que los ingresos cubran los costos. Hallar el punto de equilibrio es hallar entonces el nivel de actividad en donde las ventas son iguales a los costos (punto de actividad en donde no existe utilidad ni pérdida).



Un requisito imprescindible para la determinación del punto de equilibrio de una empresa, es tener bien diferenciados los costos fijos de los costos variables:

- Costos fijos: comprende aquellos costos que no varían proporcionalmente al nivel de actividad de la empresa, sino que son relativamente independientes del mismo.
- Costos variables: son los que varían proporcionalmente al nivel de actividad, porque tienden a ser relativamente constantes para cada unidad producida y, en consecuencia, mientras más se produzca más crecen y viceversa.

Es importante mencionar que en ambas definiciones aparece la palabra “relativamente”. Esto es así por el hecho de que en la realidad y especialmente a largo plazo ningún costo es verdaderamente fijo, dado que todos los costos dependen de factores distintos del volumen de producción. Lo mismo ocurre con el costo variable unitario, el cual se calcula como un valor constante independientemente del volumen de actividad, pero en la realidad puede variar por factores ajenos a ese volumen, como la inflación, las alianzas con los proveedores y descuentos por volúmenes de compra.

El punto de equilibrio presupone la igualdad de ingresos y costos. Así, se define entonces el punto de equilibrio. Teniendo en cuenta que:

- ☉ I = Ingresos totales
- ☉ p = Precio de venta del producto
- ☉ Q = Cantidad de unidades vendidas del producto
- ☉ C = Costos totales
- ☉ F = Costos fijos
- ☉ V = Costos variables totales
- ☉ v = Costos variables unitarios

El punto de equilibrio será entonces:

$$I=C$$

$$p*Q= F + V$$

$$p*Q= F + v*Q$$

$$Q= F/(p-v)$$

Esta expresión (p - v) refleja el margen unitario por producto vendido, es decir, la parte del precio que no es consumida por los costos variables unitarios y que, por lo tanto, queda para cubrir los costos fijos.

Una vez sobrepasado el punto de equilibrio, los costos fijos ya estarán cubiertos completamente, por lo que el margen completo se convierte en beneficios.



## 2.9. ESTUDIO FINANCIERO

### 2.9.1. Evaluación del proyecto

El estudio de proyectos distingue dos grandes etapas: la formulación y preparación, y la evaluación. En los capítulos anteriores y hasta aquí se han desarrollado aspectos de la primera etapa, es decir, se determinaron las características que darán forma al proyecto, seguido del cálculo y estructuración de los costos, inversiones y beneficios que la configuración adoptada generará.

El propósito de este punto es completar el estudio con la segunda etapa, la evaluación del proyecto, para determinar la rentabilidad de la inversión involucrada.

#### 2.9.1.1. Determinación de la tasa de descuento

El estudio económico financiero pretende establecer las pautas generales que deben ser consideradas en el financiamiento de un proyecto de inversión y en el cálculo de la tasa de descuento pertinente para su evaluación.

Una vez que se han estudiado y analizado los diferentes problemas vinculados a la formulación del proyecto, primera etapa, se debe proceder a la determinación del financiamiento más adecuado, que conlleve una optimización del retorno del proyecto.

El conocimiento de las distintas alternativas que pueden utilizarse en la financiación del proyecto es un factor clave, puesto que dicho financiamiento determinará si el proyecto es más o menos rentable, e incluso, a veces, no rentables en relación con la estructura de fuentes de financiamiento utilizadas.

#### 2.9.1.2. Costo del capital

Este costo se basa en la tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en otro proyecto de riesgos similares.

Si los proyectos no tendrían riesgos, no habría dificultad en determinar el costo de capital, ya que alcanzaría usar como aproximación el retorno de los activos libres. Sin



embargo, la mayoría de proyectos están inmersos en riesgos, por lo que se debe exigir un premio por sobre la tasa libre de riesgo, el que dependerá de cuan riesgoso sea el proyecto.

### 2.9.1.3. Análisis del riesgo de la inversión

Para el análisis del riesgo de la inversión el modelo más utilizado en el mundo es el "Capital Asset Pricing Model" (CAPM), la misma estima el costo de capital, es decir la rentabilidad que deben obtener los accionistas de una empresa por invertir su dinero en ella.

Sin embargo, el CAPM ha sido puesto en tela de juicio muchas veces, y especialmente, ya que el mismo no funciona adecuadamente para estimar el costo de capital en los mercados emergentes como en el que está inmerso el proyecto a evaluar.

Uno de los problemas más importantes de la economía financiera moderna es la cuantificación de la relación existente entre riesgo y rendimiento esperado. Entonces una inversión riesgosa deberá generar un rendimiento más alto que un activo libre de riesgo. Fue con el desarrollo del CAPM que los economistas fueron capaces de cuantificar el riesgo y la recompensa por incurrir en él.

Este modelo nace a partir de la teoría de portfolio (conjunto de inversiones) que intenta explicar el riesgo de una determinada inversión mediante la existencia de una relación positiva entre riesgo y retorno. La siguiente fórmula expresa el modelo:

$$E(R_i) = R_f + B [ E(R_m) - R_f ]$$

### 2.9.1.4. Aplicación del CAPM en mercados emergentes

La principal dificultad conceptual en la aplicación del CAPM en los mercados emergentes como en el que está introducido el presente proyecto es que los supuestos del modelo no estén absolutamente alejados de la realidad de los mismos. Es sabido que la mayoría de los supuestos no se cumplen en forma absoluta ni siquiera en los mercados desarrollados. Pero hay, especialmente, un supuesto en donde los mercados emergentes están mucho más alejados que los mercados desarrollados. Es decir, que la principal dificultad conceptual en la aplicación del CAPM es la eficiencia del mercado ya que la





evidencia empírica muestra que la existencia de eficiencia es altamente debatible en los países emergentes, por las siguientes razones:

- ☀ Solamente un pequeño número de las empresas de estos países cotizan en los mercados bursátiles de los mismos, la liquidez, el volumen de negociación y la capitalización son menores.
- ☀ La información sobre el mercado y el costo del capital es escasa, imprecisa y volátil. Los requerimientos de información son menos rigurosos, en consecuencia, la exactitud de la información contable es menor, los sistemas de reportes son menos detallados y más heterogéneos, y las comparaciones consistentes son más difíciles. Las series de tiempo son extremadamente cortas.
- ☀ En los mercados emergentes, el precio y la performance de la información de periodos económicos anteriores a la apertura económica son de escasa utilidad: ellos pueden ser afectados por la inflación y por políticas regulatorias y proteccionistas.

Como resultado, solamente la información de la pos-liberación económica es relevante, sin embargo, solamente han transcurrido unos pocos años desde la apertura de estas economías, las series de tiempo relevantes tienden a ser cortas y su significación estadística esta, consecuentemente, afectada.

De acuerdo a lo desarrollado anteriormente estudios han llegado a la conclusión de que los países emergentes son más riesgosos. Por lo tanto, para obtener un mayor rendimiento esperado de las inversiones en estos países se contabiliza el Riesgo País en donde se lleva a cabo el proyecto.

Entonces para materializar el Riesgo País en la mayoría de las valuaciones se agrega una tasa llamada prima por riesgo país a la correspondiente tasa para una inversión equivalente en un mercado desarrollado, entonces la adaptación del modelo del CAMP queda determinada por la siguiente fórmula:

$$E(R_i, x) = R_f + B^* [ E(R_m) - R_f ] + CR_x$$

### 2.9.1.5. Flujos de fondos proyectados

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio del proyecto, ya que la evaluación del mismo se hace sobre los resultados que se determinen en este flujo. La información básica para realizar la proyección se obtiene de estudios anteriores.



El flujo de caja de un proyecto se construye en base a la siguiente estructura ordenada:

- ☀️ **Ingresos afectos a impuestos:** están constituidos por los ingresos que aumentan la utilidad contable de la empresa (venta de los productos de la empresa, y venta de activos que puedan llevarse a cabo).
- ☀️ **Egresos afectos a impuestos:** son todos aquellos egresos que hacen disminuir la utilidad contable de la empresa (total de costos variables y costos fijos, sin considerar las depreciaciones ni las amortizaciones).
- ☀️ **Gastos no desembolsables:** gastos que para fines de tributación son deducibles, pero que no ocasionan salidas de cajas, sólo permiten reducir la utilidad sobre la cual se deberá calcular el monto de los impuestos a pagar (incluye ítems como la depreciación, la amortización de los activos intangibles o el valor libro de un activo que se venda).
- ☀️ **Utilidades antes de impuestos:** resultado de las sumas y restas de ingresos y gastos, tanto efectivos como no desembolsables.
- ☀️ **Impuestos:** corresponde a aplicar la tasa tributaria porcentual (35 %) a las utilidades antes de impuestos, ya que es un egreso efectivo necesario de incorporar.
- ☀️ **Utilidades después de impuestos:** también denominada utilidad neta, se obtiene restando a las utilidades antes de impuestos los impuestos correspondientes.
- ☀️ **Ajustes por gastos no desembolsables:** para anular el efecto de haber incluido gastos que no constituían egresos de caja, se suman todos los gastos que no constituyen egresos efectivos; la razón de incluirlos primero y eliminarlos después obedece a la importancia de incorporar el efecto tributario que estas cuentas ocasionan a favor del proyecto.
- ☀️ **Egresos no afectos a impuestos:** están constituidos por aquellos desembolsos que no son incorporados en el Estado de Resultados en el momento en que ocurren y que deben ser incluidos por ser movimientos de caja (inversiones); no modifican la riqueza contable de la empresa ya que generalmente implican sólo un cambio de activo (por ejemplo, máquina por caja) o un aumento simultáneo de un activo con un pasivo (máquina y endeudamiento), y, por lo tanto, no están sujetos a impuestos.
- ☀️ **Beneficios no afectos a impuestos:** son el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo si correspondiese; ninguno está disponible como ingreso, aunque son parte del patrimonio explicado por la inversión en el negocio.
- ☀️ **Flujo de caja:** resultado final que se utilizará para la evaluación del proyecto.



## **2.9.1.6. Indicadores financieros**

### **2.9.1.6.1. Criterio del valor actual neto (VAN)**

El criterio del valor actual neto (VAN) es un procedimiento financiero que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por un proyecto de inversión incluyendo la inversión inicial.

La metodología consiste en descontar una tasa que contemple el costo de capital adecuado al riesgo de la inversión. Según este criterio, se recomienda realizar aquellas inversiones cuyo valor actual neto sea positivo.

### **2.9.1.6.2. Criterio de la tasa interna de retorno (TIR)**

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, es decir, la tasa que iguala el valor actual de los flujos de entrada (positivos) con el flujo de salida inicial y otros flujos negativos actualizados de un proyecto de inversión.

La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad; es por ello que se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. A través de este criterio, se aceptan los proyectos que permitan obtener una rentabilidad interna superior a la tasa de descuento apropiada para la empresa, es decir, a su costo de capital.

Este método presenta más dificultades y es menos fiable que el anterior, por eso suele usarse como complementario al VAN.

# ESTUDIO DE MERCADO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 3. ESTUDIO DE MERCADO

---

### 3.1. Mercado consumidor

El mercado consumidor está formado tanto por los consumidores actuales como por los que potencialmente podrían incorporarse, demandando los productos o servicios del mercado competidor o del propio proyecto.

El estudio del Mercado Consumidor es de importancia fundamental. Es el estudio al que generalmente se le dedica mayor tiempo y al cual se asignan mayores recursos. Esto se debe a que las variables de este mercado tienen influencia directa sobre los ingresos de la empresa o del proyecto. En este se tienen en cuenta los cambios en los gustos y preferencias, los hábitos de consumos y motivaciones, o el grado de aceptabilidad o rechazo a una campaña promocional varían para cada proyecto y lugar, dado el fuerte componente subjetivo de la decisión.

Dos conceptos que, aunque son considerados como sinónimos por muchas personas, deben ser diferenciados en numerosos proyectos son consumidor y cliente. El primero es quién usa el producto y el segundo es quién lo compra o decide su compra.

#### 3.1.1. Encuesta

Para conocer las preferencias de los consumidores y poder orientar hacia qué público se debería apuntar este proyecto, se realizó una encuesta a través de Internet (Google Forms) en la que se recabaron 384 respuestas. Para determinar el número de encuestados se calculó el tamaño de la muestra a través de la siguiente fórmula:

$$TAMAÑO DE LA MUESTRA = \frac{\frac{z^2 xp(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 xp(1-p)}{e^2 N}\right)}$$



**N = tamaño de la población o universo** = la cantidad total de personas comprendidas entre los 15 y 54 años de la República Argentina, que para este caso sería de 25.095.137.

**P = probabilidad de error** = es el porcentaje de la muestra que elige una respuesta particular, en este caso como se desconoce, el peor porcentaje, es decir, 50% o 0,5 expresado en decimales.

**e = margen de error (porcentaje expresado con decimales)** = es un porcentaje que dice en qué medida puede esperarse que los resultados de la encuesta reflejen la opinión de la población, para este caso en particular es de 0,05.

**z = puntuación z basada en el nivel de confianza**

El nivel de confianza es un porcentaje que refleja cuánta confianza se puede tener en que la población seleccione una respuesta. Para este caso, es del 95%, por lo que el valor z asignado es de 1.96.

La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media. Para encontrar la puntuación z adecuada, se consulta en la tabla que se refleja a continuación:

Nivel de confianza deseado	Puntuación z
80 %	1.28
85 %	1.44
90 %	1.65
95 %	1.96
99 %	2.58

Una vez colocados todos los valores en la fórmula mencionada con anterioridad, el resultado de tamaño de la muestra o población a investigar, arroja un valor de 384, lo que justifica el número de personas encuestadas.

En base a las mismas, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 1) Edad de las personas encuestadas



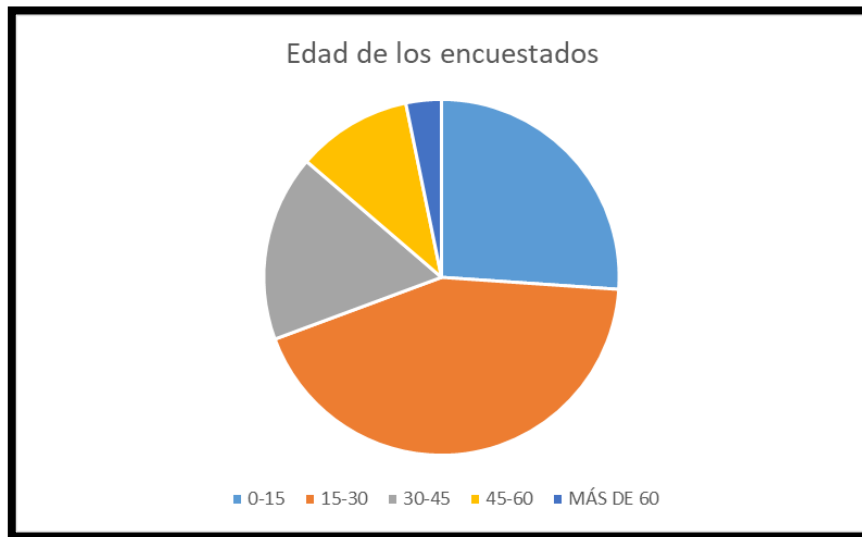


FIGURA N° 1 EDAD DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De acuerdo a la edad que manifestó cada encuestado, se creó la gráfica anterior. Como se puede observar en la figura N° 1, el mayor rango etario se encuentra entre los 15 y 30 años, población que le da mayor importancia a las novedades en tecnologías y energías limpias.

## 2) Sexo de los encuestados

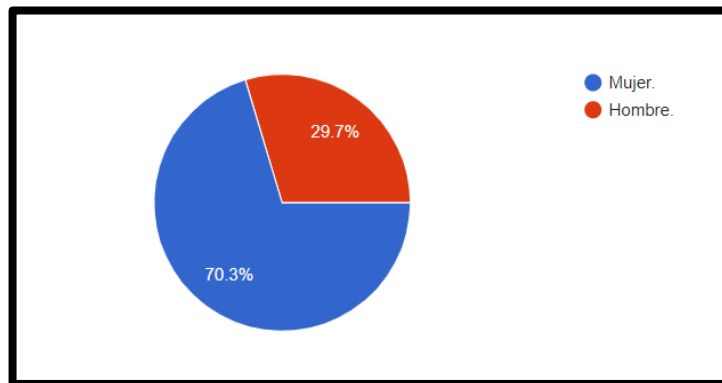


FIGURA N° 2 SEXO DE ENCUESTADOS  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El 29.7 % de los encuestados son hombres y el 70.3% de los encuestados son mujeres, (véase figura N° 2).

## 3) ¿Cuánto dura la batería de su celular actualmente?

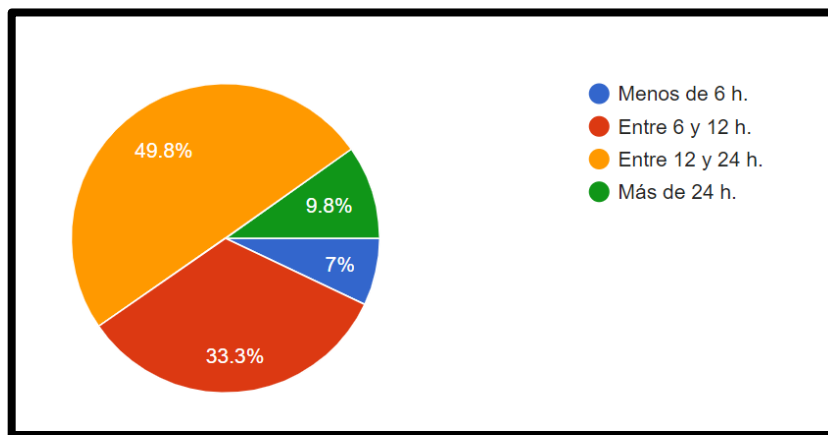


FIGURA N°3 PORCENTAJE DE DURACIÓN DE BATERÍA EN CELULARES  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Del total de encuestas, las respuestas sobresalientes dieron como conclusión que existe un 33.33% de personas a las cuales su batería les dura entre 6 y 12 hs y un 49.8% a los que la batería les dura entre 12 y 24 hs. Si se analizan números generales, el 83.13% de los encuestados, tiene celulares con baterías que duran menos de 12 hs, (véase figura N° 3). Esto demuestra que utilizan su cargador convencional por lo menos una vez al día y que es importante que en el lugar donde estén puedan contar con la opción de cargar su batería del teléfono sin depender de la energía eléctrica.

4) ¿Tuviste alguna vez problemas para cargar tu celular fuera de tu casa?

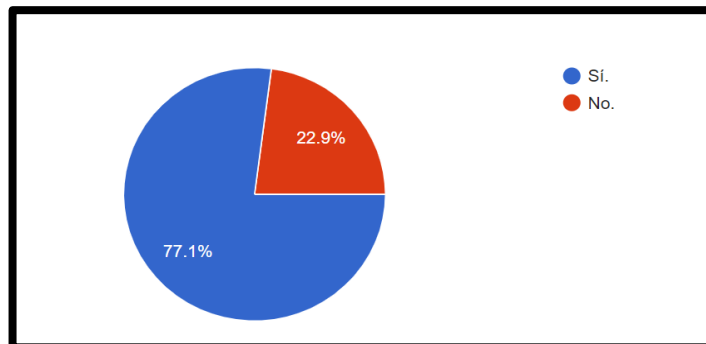


FIGURA N° 4 PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON PROBLEMAS PARA CARGAR SU CELULAR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El 77.1% de los encuestados manifiesta haber tenido problemas para cargar su celular fuera de la casa, mientras que tan sólo un 22.9% confirma no haber tenido inconvenientes, (véase figura N° 4). Esto reivindica la idea de contar con un cargador solar para que estos problemas se vean solucionados.

5) ¿Alguna vez utilizaste un cargador solar?

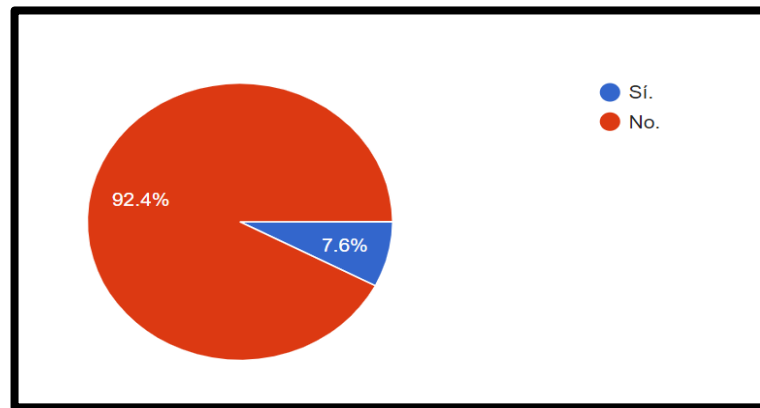


FIGURA N° 5 PORCENTAJE DE POBLACIÓN ENCUESTADA QUE UTILIZÓ CARGADOR SOLAR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El 92.4% de las personas nunca ha tenido la posibilidad de probar el funcionamiento de un cargador solar, mientras que tan sólo el 7.6% de las personas sí lo ha tenido, (véase figura N° 5). Si bien conocen de la existencia de cargadores solares, no experimentaron con ellos, por lo que el producto es toda una novedad.

6) ¿Cómo fue la experiencia de las personas que usaron un cargador solar?

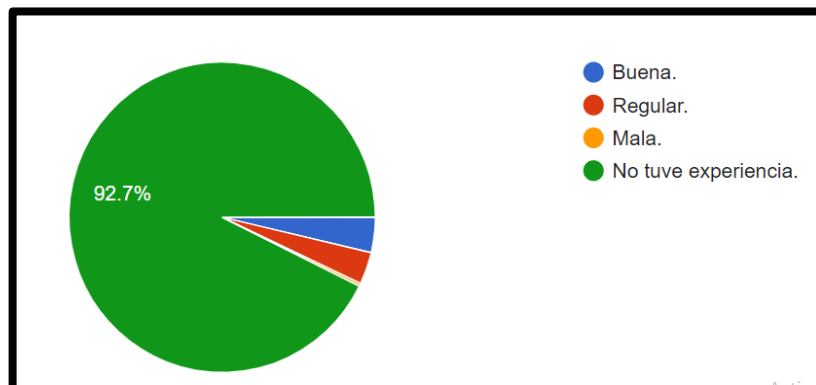


FIGURA N° 6 PORCENTAJE BASADO EN LA EXPERIENCIA DE USO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se observa en el caso anterior, gran parte de la población no ha tenido experiencias con cargadores solares. Pero del 7% restante, la mitad tuvo buenas experiencias y el resto, en su mayoría tuvo experiencias regulares. Tan solo un muy pequeño porcentaje ha manifestado haber tenido una mala experiencia, (véase figura N°6).

7) ¿Conoces las ventajas de usar un cargador solar?

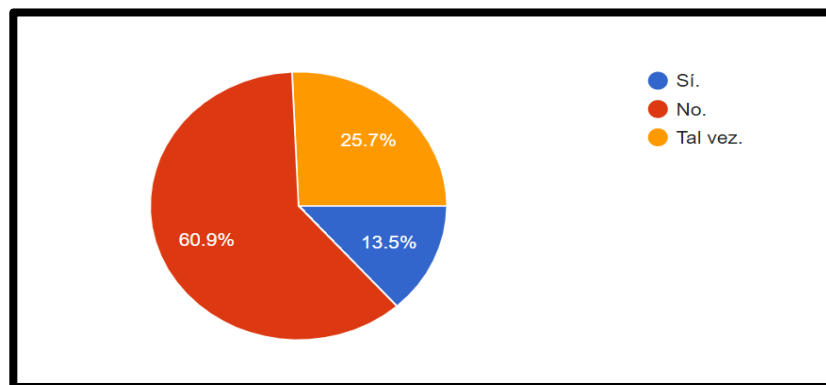


FIGURA N° 7 CONOCIMIENTO DE LAS VENTAJAS EN EL USO DE UN CARGADOR SOLAR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El 60.9 % de los encuestados manifiestan no conocer las ventajas de usar un cargador solar, mientras que el 25.7% contesta Tal vez y sólo un 13.5% de las personas confirma con seguridad que sí las sabe, (véase figura N° 7).

En estas respuestas se visualiza el gran desconocimiento que existe tanto del producto en sí, ya que muy pocas personas experimentaron con un cargador solar, y también de las ventajas y beneficios que conseguirían. Por tal razón, se demuestra la gran importancia que tendrá el Marketing en este proyecto ya que se necesita demostrarle a la gente en qué consiste el producto y cómo se beneficiarían del mismo en su vida cotidiana.

#### 8) ¿Qué características valorarías en un cargador solar?

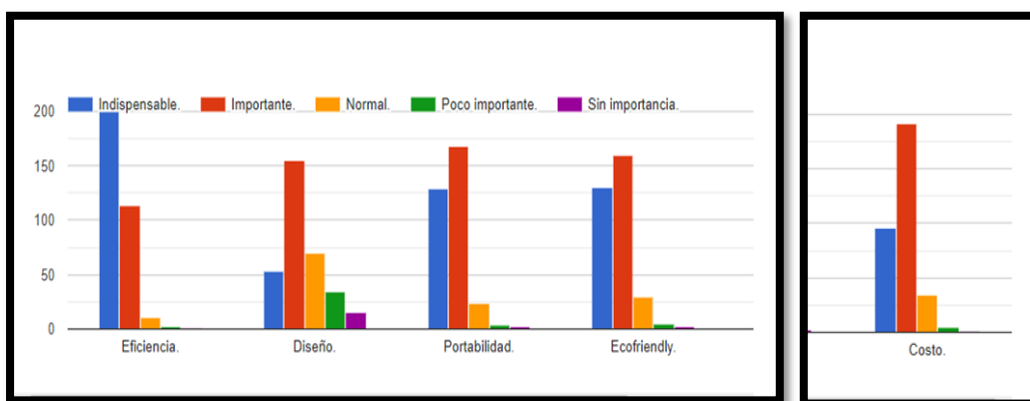


FIGURA N° 8 VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE UN CARGADOR SOLAR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se puede observar en la figura N° 8, la mayoría de las personas consideran indispensable la Eficiencia, importante el Diseño y el Costo. Por otro lado, las respuestas se dividieron entre importante e indispensable en las características de Portabilidad y Ecofriendly.



Las respuestas obtenidas, permiten observar que es indispensable la necesidad de que el producto sea eficiente, portable y Ecofriendly. En menor medida, pero no menos importante, están las características de diseño y costo.

9) Si junto con la compra de un celular te ofrecieran un cargador solar, ¿lo comprarías?

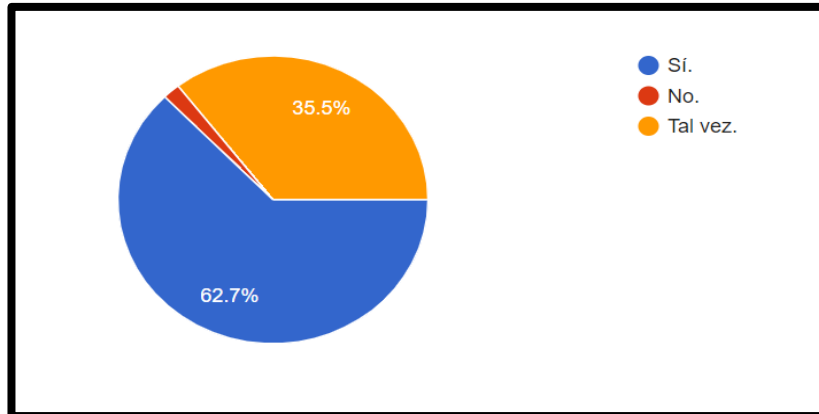


FIGURA N° 9 PORCENTAJE QUE COMPRARÍA UN CARGADOR SOLAR SI ESTE VIENE JUNTO A LA VENTA DE UN CELULAR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La mayoría de los encuestados respondió que estaría dispuesto a comprar un cargador solar, (véase figura N° 9). Por lo que reafirma la idea de que es un nicho de mercado que debe ser explotado.

10) ¿Por qué otro medio te gustaría adquirirlo?

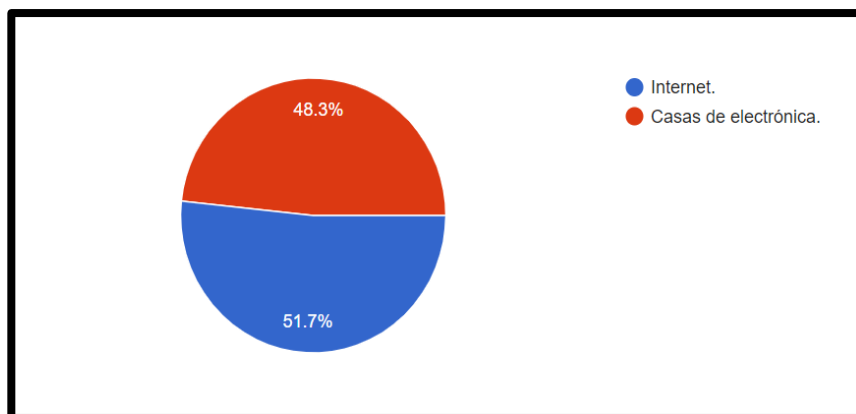


FIGURA N° 10 PORCENTAJE DEL MEDIO POR EL CUAL LE GUSTARÍA ADQUIRIR EL CARGADOR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta pregunta, las respuestas se dividieron casi de forma equitativa. Los encuestados manifestaron que les gustaría encontrar cargadores solares tanto en Casas de electrónica como en Internet, (véase figura N° 10).



Esto demuestra que las personas quieren encontrar el producto fácilmente, por lo que hay que debería estar al alcance de su mano, ya sea a través de una página de Internet o en la casa de electrónica que le quede más cercana.

11) Si existiese un cargador solar que sea eficiente, cómodo y con diseño innovador; ¿estarías dispuesto a pagar un costo mayor que el que sugiere un cargador convencional?

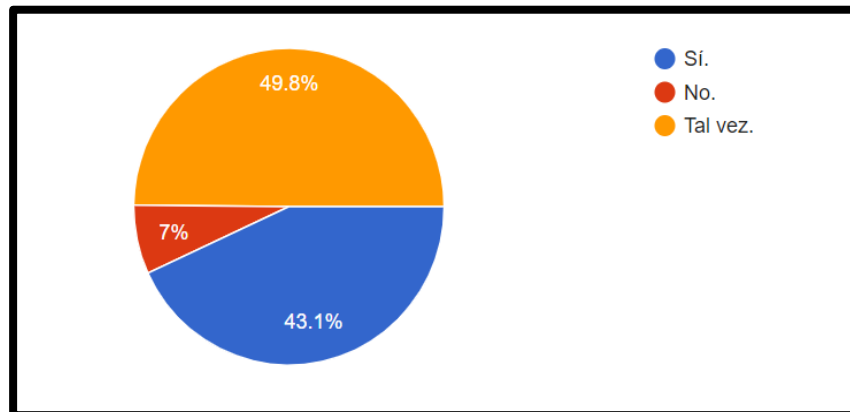


FIGURA N° 11 DISPOSICIÓN DE LAS PERSONAS A PAGAR UN PRECIO MAYOR PARA ADQUIRIR ESTE PRODUCTO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Si bien el costo como característica les parece importante, casi el 93% de las personas que realizaron esta encuesta confirman que estarían dispuestos a pagar un poco más por la adquisición de un cargador solar que lo que actualmente gastan con la compra de cargadores convencionales, (véase figura N° 11).

12) ¿Tuviste que cambiar tu cargador alguna vez?

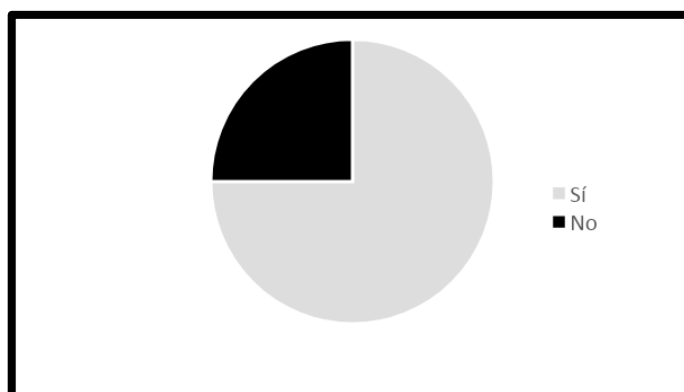


FIGURA N° 12 PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TUVIERON PROBLEMAS CON CARGADORES CONVENCIONALES  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA





El 75% de los encuestados confirma haber tenido problemas con sus cargadores convencionales, lo que los ha llevado a tener que cambiarlos al menos una vez, (véase figura N° 12).

### **3.1.2. Conclusión de la encuesta**

A partir de la encuesta realizada, se llega a la conclusión de que un gran número de personas presenta problemas a la hora de cargar su teléfono fuera de su casa. Esto se da ya que el uso de los mismos aumentó significativamente, lo que afecta directamente con su carga.

Otra de las conclusiones obtenidas es que, la mayoría de los encuestados manifiesta no conocer ni saber de los beneficios de un cargador solar, pero se muestran interesados en adquirirlos aun teniendo que pagar un precio alto por ellos. Se ve también, cómo les dan gran importancia a otras características diferentes al costo, tales como la eficiencia, portabilidad, el diseño y la característica Ecofriendly.

De lo expuesto en la encuesta, se puede concluir que un gran número de personas son jóvenes, este sería una gran parte el público objetivo, sin dejar de lado otros rangos de edades. Aclarando que no es solo por el uso de celulares, sino por el compromiso de los jóvenes con un medio ambiente limpio.

Se entiende, de esta manera, que ofrecer un producto que reúna todas las características deseadas por el mercado meta, tendrá buena aceptación en la región.

## **3.2. Mercado competidor**

Actualmente y en un futuro cercano se prevén dos opciones definidas para elegir un cargador solar. Por un lado, están los cargadores como tal, que son dispositivos que sirven para cargar aparatos electrónicos gracias a la luz del sol, mientras que, por otro, están aquellos que tienen un formato dual, es decir, tienen la función de carga solar, pero también disponen de una batería recargable mediante corriente normal o carga solar.

La diferencia es que los cargadores solares como tal, suelen tener mucha más potencia de carga que un cargador en formato batería y suelen estar preparados para ser utilizados en la intemperie, siendo una excelente opción para los viajeros, pero a cambio ofrecen una velocidad de carga menor.



La principal característica de un cargador solar son los miliamperios (mAH) ya que esto determinará la capacidad de carga del dispositivo.

### 3.2.1. Competencia directa

#### Opciones del mercado internacional

Las últimas tendencias en países desarrollados como Estados Unidos, son las que se presentan a continuación:

- CARGADOR SOLAR SUNNYBAG LEAF

Con un peso inferior a los 200 gramos, flexibilidad significativa y resistencia al agua garantizada, este cargador solar cuenta con tecnología solar híbrida, ofrece más de 6 vatios de potencia.

Entre otras de sus características, esta unidad de almacenamiento de energía solar con dimensiones de 24,5 x 29 x 1 cm, es también a prueba de arañazos y golpes.

Se observa que las dimensiones de este cargador lo hacen de difícil portabilidad, eje central en el diseño de Helios 1.

- CARGADOR SOLAR POWER BANK AKEEM 24000MAH

Esta unidad solar garantiza la carga rápida de hasta 3 dispositivos simultáneamente. Esto, dado a sus 5A de salida o en tal caso a una corriente adaptada a los requisitos de cada dispositivo con salida de 2,4 A.

Concerniente a otras características, este cargador solar portátil externo –con dimensiones de 16 x 8 x 2 cm y peso de 349 gramos puede recargarse mediante un cable micro USB o un cable Lightning. Bastarían entre 10 y 11 horas para obtener una recarga a tope y así lograr cargar por más de 6 a 8 veces a diversos smartphones.

El presente cargador cuenta con una batería de litio que necesita cargarse demasiadas horas para poder ser utilizado, lo que le quita eficiencia de uso.

- CARGADOR SOLAR INNOO TECH 10000MAH

Este cargador que además de ser a prueba de golpes, agua y polvo, ha sido equipado con indicadores, Linterna LED, baterías de polímero de litio y tecnología SUNPOWER de



gran eficiencia, capaz de ejecutar una conversión de la energía solar de entre el 21,5 y 23,5%, lo que se traduciría como en más del 80% de la eficiencia de un panel solar normal, aproximadamente.

Entre otras de las especificaciones de esta unidad, merece la pena reseñar que tiene un peso de 272 gramos y cuenta con una capacidad de 10000mAh que la hace capaz de cargar varios modelos de iPhone hasta las 3,5 veces.

El presente cargador cuenta con una batería de litio que necesita cargarse para poder ser utilizado, lo que implica que el usuario debe recordar realizar la carga, lo que resta comodidad y eficiencia de uso.

- CARGADOR SOLAR PORTÁTIL POWERADD 12000MAH

Esta unidad de 12000mAh/44.4Wh, asegura entrada de 5V/2A y salida de 5V/2.4A\*2m. Además, es a prueba de polvo y golpes, lo que la convierte en una atractiva solución para lograr que los dispositivos móviles no pierdan la marcha sin importar el lugar.

Por otra parte, cabe apuntar que esta unidad viene con dos linternas LED que funcionan en tres modos distintos (constante, estroboscópico y SOS), en caso de abordar cualquier emergencia o eventualidad, e incluso como herramienta de supervivencia.

Este cargador cuenta con una batería que le aporta mayor peso final al producto, además de que necesita cargarse para poder ser utilizado, e implica que el usuario debe recordar realizar la carga, lo que resta comodidad y eficiencia de uso.

### **Opciones del mercado nacional**

- BATTERY WORLD Rosario

Esta unidad de 570 g, asegura una salida de 5V / 3.5 A, viene equipado con tres paneles solares que aseguran carga rápida, puertos de salida USB dual que pueden cargar hasta 2 dispositivos de manera simultánea. Tiene una eficiencia del 25%. Tamaño Ampliado: 700 x 290 x 16 mm.

El tamaño de este cargador hace que no sea fácil de portar. Además, los paneles no son impermeables, por lo que no resulta útil para ser usado en un viaje de aventura.

- Producto SUNE Buenos Aires

Esta unidad de almacenamiento de energía solar tiene una salida de 5V/1A. Viene equipado con una batería de Ion-Litio Cilíndrico, a diferencia de los cargadores



convencionales. La misma tiene una capacidad de 2600 mAh. Tiene un puerto USB para conectar un dispositivo y también, para ser cargado.

Este cargador cuenta con una batería, lo que hace que tenga un peso algo elevado como para ser cargado en un viaje de aventura. Además, si bien está resguardado por una lona que lo protege del agua, los paneles no son impermeables, esto disminuye su vida útil y eficiencia de uso.

### **3.2.1.1. Conclusión competencia directa**

A través del análisis de la competencia, se puede concluir que si bien existen modelos de productos que buscan cumplir con una necesidad similar, no existe ninguno que reúna portabilidad, eficiencia, bajo peso y dimensiones reducidas, que esté construido con materiales de larga vida útil y amigables con el medio ambiente, que tenga paneles impermeables y resistentes a golpes de impacto. Tampoco se encuentran productos que cuenten con accesorios variados que permitan que el mismo se adapte a diferentes situaciones y necesidades del usuario.

## **3.3. Mercado Proveedor**

Los proveedores son aquellos que proporcionan al proyecto las materias primas o los materiales básicos para el cargador solar.

La calidad y la eficacia de las piezas o materiales proporcionados por éstos determina, en gran medida, la calidad del producto que se elabore más adelante. Es claro que, a mayor calidad de insumos, mayor será la calidad del producto que se comercialice. En este caso, la relación es proporcional.

### **3.3.1. Análisis de proveedores del proyecto**

En función a los criterios mencionados anteriormente se priorizará la calidad de las materias primas e insumos por sobre el precio de los mismos, es decir, se buscarán proveedores que ofrezcan una calidad media a un precio razonable teniendo en cuenta la importancia de la disponibilidad en tiempo y forma de los mismos.



Para comenzar con este análisis en la tabla siguiente se detalla el listado de materias primas e insumos necesarios para producir un cargador solar junto con sus accesorios.

En la Tabla N°1 se observa su respectivo BOM (Bill of Materials):

TABLA N° 1 ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA

MATERIALES	CÓDIGO	CANTIDAD POR PANEL	UNIDADES
Tpt impermeable 600d de PVC	1	0,15584	m2
Panel solar semi flexible fabricado por celda SunPower(0,86*0,150)	2	4	m2
Regulador de carga USB 5 voltios	3	1	Unidades
50 metros Cable Unipolar 0.25mm Para Uso En Electrónica Gtia	4	0,3	m
DIODO 4 - Pack X10 1n4148 Diodo Fast Switching 100v Altern. 1n914	5	1	Unidades
Cinta eléctrica de Goma 3M	6	0,25	m
Ojalillos Metálicos Inoxidables 450 Con Arandela X1000u	7	4	Unidades
Autoadhesivo Base De Caucho Twinlok	8	0,4	m
Ventosas P/ Vidrio / Sopapas Gancho Succión - 10 Unid	9	4	Unidades
Cable USB Pulpo V8 Tipo C iPhone Excelente	10	1	Unidades
Estaño Eximetal 100gr 60/40 1 Mm Instrumetal	11	5	gr
Mosquetón Gancho Galvanizado 5 X 50mm Reforzado Resistente	12	2	Unidades
Pegamento B7000 Celulares Módulos Pantallas Táctiles 15ml Transparente Servicio Técnico	13	1	ml
Caja de empaque	14	1	Unidades

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el ANEXO 1.1. INSUMOS Y PROVEEDORES se encuentran todas las especificaciones de los insumos y proveedores consultados para el desarrollo y fabricación del producto.

### 3.3.2. Elección de proveedores

#### *Elección del regulador de carga*

Se eligió para desarrollar este proyecto el proveedor del **Regulador de Carga USB 5 voltios**, (véase figura N° 13), el cual tiene un costo de USUS\$0,79.

Dentro de todos los proveedores analizados este es el que presenta una mejor oferta en cuanto al precio, mejor diseño, buen servicio de atención al cliente, cuenta con el menor tiempo de entrega, entre 10 y 20 días, presenta un 20% de descuento a partir de las 100 piezas, lo cual es beneficioso, ya que los volúmenes de compra son mayores a este número, en cuanto a el envío el mismo no presenta demoras, las mismas están incluidas en el tiempo de entrega y tiene un valor de USUS\$0,4; y cumple con los requisitos de calidad que se necesitan.

*Características del proveedor elegido*



- ☀ Precio: US US\$0,79
- ☀ Envío: US US\$0,4 a Argentina por China Post Ordinary Small Packet Plus
- ☀ Tiempo de entrega: 10-20 días
- ☀ Lote mínimo: 1 unidad
- ☀ Descuento por cantidad: 20% de descuento a partir de 100 piezas.
- ☀ Origen del proveedor: China



FIGURA N° 13 REGULADOR DE CARGA 1.

FUENTE: WEB [HTTPS://ES.ALIEXPRESS.COM/I/32870188383.HTML](https://es.aliexpress.com/i/32870188383.html)

### ***Elección del proveedor de paneles solares***

Se eligió para desarrollar este proyecto **el Panel solar semi flexible** de **SunPower**, (véase figura N° 14), ya que el mismo cuenta con una gran cartera de descuentos en función a las unidades compradas, lo que se traduce en una mejor oferta en cuanto al precio, comprando más de 5000 piezas el precio se reduce en USUS\$2 a USUS\$4. Además, la firma cumple los parámetros buscados en cuanto a estética, cumpliendo en tiempo forma con los plazos de entrega, los cuales son de 20-30 días, buen servicio de postventa y una gran cantidad de existencias.

*Características del proveedor elegido:*

Descuentos:

- ☀ 50-499 piezas: USUS\$ 6.00
- ☀ 500 - 999 piezas: USUS\$ 5.00
- ☀ 1000-4999 piezas: USUS\$ 4.50
- ☀ >= 5000 piezas: USUS\$ 4.00
- ☀ Envío: USUS\$0,4 AliExpress Standard Shipping



- ☀️ Tiempo de entrega: 20-30 días
- ☀️ Lote mínimo: 50 unidades
- ☀️ Origen del proveedor: China

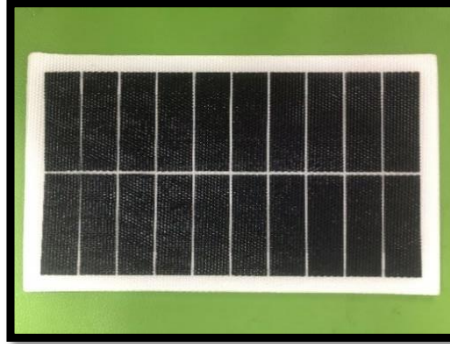


FIGURA N°14 PANEL SOLAR VISTA FRONTAL.  
FUENTE: WEB [HTTPS://ES.ENFSOLAR.COM/SZGD](https://es.enfsolar.com/szgd)

### ***Elección del proveedor de tela impermeable***

Se eligió para desarrollar este proyecto la tela ***Tpt impermeable 600D de PVC de Haiming***, (véase figura N° 15), ya que la misma cuenta con una buena relación precio-calidad, el precio es de USUS\$5 a partir de los 10 metros, el tiempo de entrega es bueno, entre 20-30 días de demora y además cuenta con las propiedades buscadas para el desarrollo del cargador.

#### *Características del proveedor elegido*

- ☀️ Precio: USUS\$6,47 / m
- ☀️ Por Menor (Desde 1 m.) USUS\$5,3 / m
- ☀️ Por Mayor (Mas de 10 m.) USUS\$5 / m
- ☀️ Envío: USUS\$4,12
- ☀️ Tiempo de entrega: 20-30 días
- ☀️ Lote mínimo: 5 metros
- ☀️ Origen del proveedor: China



FIGURA N° 15 TELA IMPERMEABLE 600D.

FUENTE: WEB [HTTPS://WWW.LEANTEX.COM/ES/PRODUCTS/](https://www.leanTEX.com/es/products/)

### ***Elección del proveedor de cinta de goma***

Se eligió para el desarrollo del cargador solar la **cinta de Goma 3M** de **3M**, (véase figura N° 16 y N° 17), cuyo valor es USUS\$9,8 y su costo de envío USUS\$4, la misma cumple con los requisitos buscados para el armado del circuito eléctrico, además el proveedor brinda un buen servicio, con periodos de entrega de 5 a 10 días, buen precio y calidad en su producto.

#### *Características del proveedor*

- ☀ Precio: USUS\$9,8
- ☀ Costo de envío: USUS\$4
- ☀ Tiempo de entrega: 5-10 días
- ☀ Lote mínimo: 1 Unidad
- ☀ Origen del proveedor: Buenos Aires, Argentina
- ☀ Descuentos a partir de las 10 unidades.



FIGURA N°16 LOGO DE EMPRESA

FIGURA N°17 CINTA ELÉCTRICA.

FUENTE: WEB [HTTPS://WWW.3M.COM.AR/3M/ES\\_AR/INICIO/](https://www.3m.com.ar/3m/es_AR/INICIO/)





### ***Elección del proveedor de pegamento***

Se eligió como proveedor para el pegado de los paneles solares a **Zhanlida**, proveedor del **Pegamento B7000 Celulares Módulos Pantallas Táctiles 15ml Transparente**, (véase figura N° 18), cuyo valor es de USUS\$5,7 y valor de envío USUS\$5,7, la firma cuenta con las mejores propiedades de pegado en paneles, una buena relación precio-calidad y un 20% de descuento a partir de compras mayores a 100 unidades, lo cual nos resulta beneficioso para el proyecto.

#### *Características del proveedor*

- ☀️ Costo de envío: USUS\$5,7
- ☀️ Costo producto: USUS\$5,7
- ☀️ Tiempo de entrega: 10-15 días
- ☀️ Lote mínimo: 5 unidades
- ☀️ Origen del proveedor: Buenos Aires, Argentina
- ☀️ Descuento del 20% a partir de las 100 unidades.



FIGURA N°18 PEGAMENTO PANELES.

FUENTE: WEB [HTTPS://ARTICULO.MERCADOLIBRE.COM.AR/MLA-701280919-PEGAMENTO-B7000-CELULARES-MODULOS-PANTALLAS-TACTILES-15ML-TRANSPARENTE-SERVICIO-TECNICO- JM](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-701280919-pegamento-b7000-celulares-modulos-pantallas-tactiles-15ml-transparente-servicio-tecnico-jm)

### ***Elección del proveedor de ganchos***

Se eligió al proveedor Ferretería Uniproveedores, ubicada en Buenos Aires, proveedor de **Mosquetón Gancho Galvanizado 5 X 50mm Reforzado Resistente**, (véase figura N°19), los mismos tienen un valor de USUS\$0,55; cuentan con una buena calidad, resistencia y un buen sistema de cierre; además es un proveedor que cuenta con una gran cantidad de existencias y disponibilidad (3000), buen periodo de entrega, entre 10 y 15 días y ofrece buen descuento a partir de 50 unidades.



### *Características del proveedor*

- ☀ Precio: USUS\$0,55
- ☀ Envío: USUS\$ 2
- ☀ Marca: Ferretería Uniproveedores
- ☀ Disponibilidad: 3000
- ☀ Tiempo de entrega: 10-15 días
- ☀ Lote mínimo: 1 unidad
- ☀ Origen del proveedor: Buenos Aires, Argentina
- ☀ Descuento del 20% a partir de las 50 unidades.



FIGURA N°19 MOSQUETONES.  
FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR)

### ***Elección del proveedor de abrojos***

Se eligió como proveedor de abrojos a **Twinlok**, (véase figura N° 20), proveedor del autoadhesivo a base de caucho, él mismo tiene un precio de US\$ 3 y un costo de envío de US\$ 2, además de ser un producto con una gran calidad, cuenta con secado rápido y se puede adherir sobre una gran variedad de superficies. El tiempo de entrega es bueno, entre 10-15 días y tiene un descuento de un 10% a partir de la compra de más de 50 metros.

### *Características del proveedor*

- ☀ Precio: US\$ 3
- ☀ Envió: US\$ 2
- ☀ Tiempo de entrega: 10-15 días



- ☀️ Lote mínimo: 5 metros.
- ☀️ Origen del proveedor: Buenos Aires, Argentina
- ☀️ Descuento del 10% a partir de los 50 metros.



FIGURA N°20 AUTOADHESIVO TWINLOK.

FUENTE: WEB [HTTPS://WWW.TWINLOK-ABROJO.COM.AR/PRODUCTOS/TODOS](https://www.twinlok-abrojo.com.ar/productos/todos)

### ***Elección del proveedor de ojalillos***

Se eligió como proveedor de Ojalillos a **TEXONE, Ojalillos Metálicos Inoxidables 450 Con Arandela X1000u**, (véase figura N° 21), el mismo tiene un valor de US\$ 20,57 en 1000 unidades, lo que se traduce en US\$ 0,2057 por unidad, el costo de envío es de US\$ 2,85. Los ojalillos tienen una buena relación precio – calidad, son resistentes a la lluvia debido a su material inoxidable, además brinda un buen servicio de atención al cliente y descuento del 20% a partir de las 2000 unidades.

#### *Características del proveedor elegido*

- ☀️ Precio: US\$ 20,57
- ☀️ Envío: US\$ 2,85
- ☀️ Tiempo de entrega: 13-15 días
- ☀️ Lote mínimo: 1000 unidades.
- ☀️ Origen del proveedor: Buenos Aires, Argentina
- ☀️ Descuento del 20% a partir de las 2000 unidades.



FIGURA N°21 OJALES METÁLICOS.

FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR)

### ***Elección del proveedor de cable unipoidal***

Se eligió como proveedor de cables a **FEPLAST**, proveedor de **50 metros cable unipodal 0,25mm para uso en electrónica**, (véase figura N° 22), debido a que el mismo presenta buena relación de precio – cantidad, los 50 metros tienen un valor de US\$ 6,41, lo que se traduce en US\$ 0,12 por metro, el valor de envío es de US\$ 2,3; la calidad es buena, presentan un descuento del 10% a partir de los 100 metros y cumplen con los requisitos buscados para el circuito eléctrico del cargador solar.

#### *Características del proveedor elegido*

- ☀ Precio: US\$ 6,41
- ☀ Envío: US\$ 2,3
- ☀ Tiempo de entrega: 9-20 días
- ☀ Lote mínimo: 50 metros
- ☀ Origen del proveedor: Buenos Aires, Argentina
- ☀ Descuento del 10% a partir de los 100 metros.



FIGURA N°22 ROLLO DE CABLE UNIPOLAR.  
FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR)

### *Elección del proveedor de diodo*

Se eligió como proveedor de diodos a **Fast Switching**, proveedor de **DIODO 4 - Pack X10 1n4148 Diodo Fast Switching 100v Altern. 1n914**, (véase figura N° 23), ya que este proveedor brinda productos de calidad, buena oferta en cuanto al precio del producto y costo de envío, US\$ 0,45 y US\$ 1,9, un excelente servicio y buen tiempo de entrega, entre 8 a 15 días, ofrece descuentos del 15% a partir de las 20 unidades, cumpliendo con los requisitos buscados para el circuito eléctrico del panel solar.

#### *Características del proveedor*

- ☀ Precio: US\$ 0,45
- ☀ Envío: US\$1,9
- ☀ Tiempo de entrega: 8-15 días
- ☀ Lote mínimo: 10 unidades
- ☀ Origen del proveedor: Buenos Aires
- ☀ Descuento del 15% a partir de las 20 unidades.

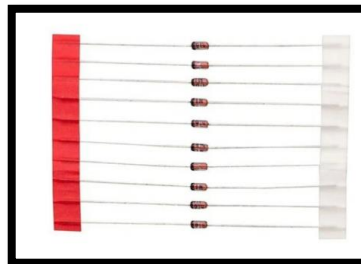


FIGURA N°23 PACK 10 DIODOS.

FUENTE: WEB [HTTPS://ARTICULO.MERCADOLIBRE.COM.AR/MLA-777159588-PACK-X10-1N4148-DIODO-FAST-SWITCHING-100V-ALTERN-1N914-\\_JM#POSITION=1&TYPE=ITEM&TRACKING\\_ID=3E4BD378-430A-4D08-9CB2-D6CFBDBDB3E4](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-777159588-pack-x10-1n4148-diodo-fast-switching-100v-altern-1n914-_JM#POSITION=1&TYPE=ITEM&TRACKING_ID=3E4BD378-430A-4D08-9CB2-D6CFBDBDB3E4)



### ***Elección del proveedor de ventosas***

Se eligió como proveedor de ventosas a **Bunguis**, proveedor de **VENTOSAS**, (véase figura N° 24), debido a que el mismo ofrece una buena calidad, resistencia y precio en su producto. Es un producto de US\$ 3,55, con un costo de envío de US\$ 2,15; brinda un tiempo de entrega, de 5 a 15 días, y descuentos del 20% a partir de 40 unidades.

#### *Características del proveedor elegido*

- ☀ Precio: US\$ 3,55
- ☀ Envío: US\$ 2,15
- ☀ Tiempo de entrega: 5-15 días
- ☀ Lote mínimo: 10 unidades
- ☀ Origen del proveedor: Buenos Aires
- ☀ Descuento del 20% a partir de las 40 unidades.



FIGURA N°24 GANCHO CON VENTOSA.

FUENTE: WEB [HTTPS://ARTICULO.MERCADOLIBRE.COM.AR/MLA-772501324-VENTOSAS-P-VIDRIO-SOPAPAS-GANCHO-SUCCION-10-UNID- JM#POSITION=1&TYPE=ITEM&TRACKING\\_ID=C74CB21C-8FC0-460F-BF1E-C6952082FDA2](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-772501324-VENTOSAS-P-VIDRIO-SOPAPAS-GANCHO-SUCCION-10-UNID- JM#POSITION=1&TYPE=ITEM&TRACKING_ID=C74CB21C-8FC0-460F-BF1E-C6952082FDA2)

### ***Elección del proveedor de cable usb***

Se eligió como proveedor de cable USB a **JBD HITECH**, proveedor del **CABLE USB PULPO V8 TIPO C**, (véase figura N° 25), de US\$ 3,57 y un costo de envío de US\$ 4,64, es un producto con buena relación precio-calidad, cuenta con buenos tiempos de entrega, entre 6 a 12 días, además la firma ofrece un buen servicio de atención al cliente, cuentan con un buen margen de existencias y descuento del 20% a partir de las 3 unidades.



*Características del proveedor:*

- ☀ Precio: US\$ 3,57
- ☀ Envío: US\$ 4,64
- ☀ Disponibilidad: 10000
- ☀ Tiempo de entrega: 6-12 días
- ☀ Lote mínimo: 1 unidad
- ☀ Origen del proveedor: Buenos Aires
- ☀ Descuento del 20% a partir de las 3 unidades.



FIGURA N°25 CABLE USB 3 SALIDAS.

FUENTE: WEB [HTTPS://ARTICULO.MERCADOLIBRE.COM.AR/MLA-782531824-CABLE-PULPO-USB-A-MICRO-USB-LIGHTNING-TIPO-C-TODO-EN-UNO-\\_JM#POSITION=7&TYPE=ITEM&TRACKING\\_ID=D4518321-151B-4F40-87F0-3D779E2A163A](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-782531824-CABLE-PULPO-USB-A-MICRO-USB-LIGHTNING-TIPO-C-TODO-EN-UNO-_JM#POSITION=7&TYPE=ITEM&TRACKING_ID=D4518321-151B-4F40-87F0-3D779E2A163A)

***Elección del proveedor de estaño***

Se eligió como proveedor de Estaño a **EXIMETAL**, proveedor de **Estaño Eximetal 100gr 60/40 1 Mm Instrumetal**, (véase figura N° 26), el mismo tiene un costo de US\$ 16 y un costo de envío de US\$ 3,3; el producto que ofrece presenta una buena calidad de soldadura, su firma brinda un buen servicio de atención al cliente y cuentan con un buen número de disponibilidad, 1000, además brinda un descuento de un 10% a partir de las tres unidades y un buen tiempo de entrega, entre 10 a 12 días.

*Características del proveedor*

- ☀ Precio: US\$ 16
- ☀ Envío: US\$ 3,3
- ☀ Disponibilidad: 10000



- ☀️ Tiempo de entrega: 10-12 días
- ☀️ Lote mínimo: 1 unidad – 250 gramos
- ☀️ Origen del proveedor: Buenos Aires
- ☀️ Descuento del 10% a partir de las 3 unidades.



FIGURA N°26 CABLE EXIME TAL.

FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR)

### ***Elección del proveedor de pegamento***

Se eligió como proveedor de pegamentos a **Zhanlida**, proveedor de **Adhesivo Pegamento Pantalla Display Táctil Zhanlida 110 MI**, (véase figura N° 27), ya que su producto presenta una buena calidad de pegado frente a distintos materiales, buen precio del producto y de envío, US\$ 12,07 y US\$ 2,9, además el proveedor brinda un buen servicio, cumpliendo con plazos de entrega, entre 8 y 10 días, ofreciendo descuento del 20% a partir de las 10 unidades.

#### *Características del proveedor*

- ☀️ Precio: US\$ 12,07
- ☀️ Envío: US\$ 2,9
- ☀️ Tiempo de entrega: 8-10 días
- ☀️ Lote mínimo: 1 unidad – 3 metros
- ☀️ Origen del proveedor: Buenos Aires
- ☀️ Descuento del 20% a partir de las 10 unidades.





FIGURA N°27 ADHESIVO PEGAMENTO PANTALLA.  
FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR)

### 3.4. Mercado distribuidor

Es el canal por el cual los productos llegan al consumidor final. Para este caso en particular, se plantean dos canales de distribución:

EMPRESA → CONSUMIDOR FINAL

Dentro de lo que es internet, el producto estará disponible a través de Mercado libre, y a futuro en una página propia de la empresa.

EMPRESA → DISTRIBUIDOR → CONSUMIDOR FINAL

Se decide optar por distribuidores ya que se trata de un producto innovador y de gran alcance geográfico. Por lo tanto, los distribuidores o mayoristas tienen contacto con un gran número de clientes y/o minoristas, permitiendo vender en un área mucho mayor que aquella en la cual la empresa podría hacerlo. En este eslabón se encuentran grandes cadenas de electrónica.

Para llegar a la mayor cantidad de intermediarios, se opta por aplicar una estrategia clásica de mercado, el sistema de empuje, “push”, o de presión. Este sistema consiste en ofrecer el producto a la mayor cantidad de clientes posibles, para lograr buenos volúmenes de venta, posicionar la marca y hacer conocer el producto. Para llevar a cabo esta tarea se utilizarán redes sociales, las cuales constituyen el principal canal de promoción.



### **3.5. Estudios previos**

#### **3.5.1. Necesidades del usuario y mercado objetivo**

En primer lugar, el mercado objetivo será la región centro del país, que incluye Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y sus alrededores, con la posibilidad de expandirse a nivel nacional e internacional según el nivel de aceptación que vaya adquiriendo el producto.

En cuanto a los clientes, como ya se explicó en el análisis de mercado, el producto está más direccionado hacia jóvenes adultos, quienes tienen mayor dependencia de sus teléfonos celulares y mayor compromiso con el medio ambiente. De todas maneras, esto es a rasgos generales, y el producto estará disponible para cualquier persona que desee probarlo.

Helios 1 es una excelente opción para personas amantes de las aventuras y la vida al aire libre. Las características de este cargador lo hacen óptimo para ese nicho de mercado.

Considerando el estudio de mercado realizado, se puede decir que los potenciales clientes están dispuestos a pagar un precio mayor al de un cargador convencional.

La competencia internacional ofrece artículos, por un lado, de gran valor monetario y difícil acceso a nuestro país.

La competencia a nivel nacional no es muy amplia ni variada, y ofrece productos de menor calidad, o que no reúne las características del que ofrece esta empresa. Es decir, este cargador solar es ampliamente superador de las demás opciones nacionales.

#### **3.5.2. Matriz QFD**

En la tabla N° 2 se presenta la matriz QFD, la cual permite evaluar el nivel de impacto que tienen las características del producto sobre las necesidades del cliente.



TABLA N° 2. MATRIZ QFD Y REFERENCIAS

MATRIZ QFD							
Valoración del usuario		Valoración	Características técnicas				
			Peso	Tamaño	Costo	Materiales duraderos y de calidad	Diseño
Requerimientos del cliente	Eficiencia	30			3	9	9
	Portabilidad	23	9	9			9
	Estética	14	1	3			9
	Precio	10		1	9	3	
	Amigable con el ambiente	23				9	
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>221</b>	<b>259</b>	<b>180</b>	<b>507</b>	<b>603</b>

REFERENCIAS	
Muy relacionado	9
Relacionado	3
Poco relacionado	1
No relacionado	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 3.5.3. Conclusiones de Matriz QFD

La matriz QFD, arroja como resultado que debe ponerse foco en el diseño del producto, lograr que sea atractivo, que llame la atención, que impacte en la gente. Esto se logra, también, evaluando el tema del tamaño y el peso, para que se lo pueda llevar en todo momento a cualquier lugar. Otra característica en la que hay que hacer foco es en la calidad de los materiales que integren el producto para que éste sea eficiente y duradero. Por lo expresado anteriormente, se determina que el precio no será tan bajo como el de un cargador convencional, pero sí que, la gente se interesa por otras características antes que por el precio en sí del producto.

### 3.5.4. Oportunidades de mejora



Los puntos a continuación describen aspectos en los que hay que centrar el diseño del producto para lograr mejoras para el usuario.

- Útil como regalo personal

El producto sirve para hacerle un regalo a un amigo, familiar o ser querido en algún acontecimiento importante tal como cumpleaños, graduaciones, casamientos, etc.

- Útil como regalo empresarial

Una empresa puede utilizar este producto como obsequio para un cliente o un proveedor importante en alguna fecha particular o simplemente como reconocimiento.

- Útil para uso personal

El producto es muy interesante, incluso, para que una persona se dé el gusto de comprarlo para uso personal.

- Buen impacto visual

El producto genera atracción visual inmediata e intriga por saber cómo es su funcionamiento. Eso es importante para llamar la atención del cliente que quiere comprarlo y, también, la del agasajado, en el caso de que quiera regalarlo.

- Amigable con el medio ambiente

En la actualidad, las personas están optando por los productos ecológicos, por lo que el hecho de que sólo necesites usar energía solar para cargar el celular, crea una conciencia ambiental en la gente que los llevaría a adquirir el producto.

- Portabilidad

Todo el mundo lleva el celular consigo a todos los lugares a los que va, y siempre es un problema el hecho de estar quedándose sin batería, lejos del hogar. Por lo que el diseño del producto, su tamaño, peso y los pliegues, permiten que se lo pueda llevar en un bolso, en el bolsillo o inclusive en la mano.

### **3.6. Requisitos básicos**

El producto debe cumplir sin excepción con los siguientes requisitos:

- Diseño innovador
- Eficiente
- Fácil de transportar
- Bajo peso



- Tamaño pequeño
- Amigable con el ambiente
- Salir de los regalos comunes

### **3.7. Proyección y estimación de la demanda**

#### **3.7.1. Proyección de la demanda**

##### *Distribución por sexo*

Esta entrada proporciona la distribución de la población nacional según sexo femenino o masculino, aunque el dato no es relevante en el presente proyecto, ya que el producto se dirige a cualquier sexo.

##### *Distribución por edad*

Esta entrada proporciona la distribución de la población según la edad. La información muestra estimaciones que coinciden con el plazo de demanda que se desea estimar.

Para la proyección de la demanda a nivel país, se tomó de la Tabla N° 5 del anexo el total de hombres y mujeres entre 15 y 54 años de edad, que corresponden al mercado objetivo del producto.

Por ejemplo, para el año 2025, se suman los datos de población de los eslabones comprendidos entre 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49 y 50-54. Así se determina el mercado potencial. Dicha proyección se realiza desde el año 2020 hasta el año 2030 en base al crecimiento poblacional anual. La población objetivo comprendida en ese rango de edad representa el 54,66% del total de la población.

#### **3.7.2. Estimación de la demanda**

Para la determinación del mercado meta, se aplicó al mercado potencial un porcentaje de 30%, el mismo corresponde a la población considerada “clase media”, la cual se encuentra en condiciones económico-sociales que le permitirían acceder al producto. Teniendo en cuenta que no todas las personas de una familia adquirirían el producto, se consideró para el cálculo, 1 cargador por familia argentina, por lo que, al total parcial, se lo divide por 4 (número de integrantes que representan una “familia tipo”). Al resultado obtenido, finalmente se le aplica un porcentaje de 62,5% correspondiente a la población, que según arrojaron los resultados de la encuesta, estaría dispuesta a comprar el producto.



Lo mismo se repite en los siguientes estratos geográficos.

A modo de ejemplo, el cálculo del mercado meta país para el año 2021 se obtiene de la siguiente manera:

- 1- Se calcula el mercado potencial a partir de la tabla Tabla N°5 Tabla de distribución por edad del anexo 2.4, en donde se suma la cantidad de habitantes de ambos sexos comprendidos entre 15 y 54 años.
- 2- Se multiplica el valor del mercado potencial por 0,3 que corresponde al porcentaje de población en condiciones económico-sociales de adquirir el producto.
- 3- Se divide el resultado anterior por 4, que corresponde al número de integrantes de una familia tipo.
- 4- Se multiplica el resultado anterior por 0,625 que es el porcentaje de población dispuesta a adquirir el producto.

Se decide orientar el mercado a la región centro-este del país, debido a que se la considera la más apropiada en cuanto a nivel de población, nivel de ingresos y facilidad de distribución del producto. A continuación, se muestra la distribución poblacional actual de dicha región.

En la Tabla N° 3 se muestran las estimaciones de la demanda desde 2020 hasta 2030.

Los valores de mercado potencial (personas entre 15-55 años) según los resultados de las encuestas realizadas se muestran a nivel país y a nivel de la región elegida, que es el mercado al cual se dirige el proyecto en etapas iniciales. Se calcula la demanda para cada nivel según el % de aceptación obtenido en las encuestas, que es del 62,5%.

En el ANEXO 1.2. ESTIMACION DE LA DEMANDA se muestran las tablas de distribución nacionales y provinciales consideradas para la estimación, obtenidas a partir de datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística.



TABLA N° 3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

<b>AÑO</b>	<b>Mercado potencial país (N° de personas)</b>	<b>Mercado potencial región centro del país (N° de personas)</b>	<b>Mercado meta país (N° de personas)</b>	<b>Mercado meta región centro del país (N° de personas)</b>
2020	25095137	1291355	1176335	60532
2021	25331613	1301362	1187419	61001
2022	25567464	1313478	1198475	61569
2023	25802029	1325529	1209470	62134
2024	26033372	2871013	1220314	134579
2025	26262120	2896240	1231037	135761
2026	26500350	2922512	1242204	136993
2027	26722902	2947056	1252636	138143
2028	26927965	4330769	1262248	203005
2029	27113425	4360596	1270942	204403
2030	27277799	4387032	1278647	205642

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



# DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

---

### 4.1. INTRODUCCIÓN

Helios 1 es un cargador solar cuyo fin es absorber y transformar la energía emitida por el sol en energía eléctrica para ser utilizada en teléfonos celulares y pequeños dispositivos móviles. El objetivo que se busca con el diseño de este producto es que sea un cargador “de bolsillo”, es decir, que el usuario pueda portarlo fácilmente y cargar su dispositivo móvil en cualquier lugar, sólo necesitando radiación solar. Las características a alcanzar son: larga vida útil, diseño ecológico, práctico e innovador.

Su funcionamiento se basa en que los rayos solares que llegan a la superficie de los 4 paneles que lo constituyen, generan fotones que son absorbidos por las celdas fotovoltaicas, ésta energía pasa a un regulador de carga, el cual la transforma de solar a eléctrica. El regulador posee un puerto USB, al cual se conecta el dispositivo móvil, y mediante una luz LED indica que está siendo cargado.

### 4.2. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

El diseño creado para este producto, con sus correspondientes vistas y componentes se puede observar en las figuras N° 28 Y N°29:

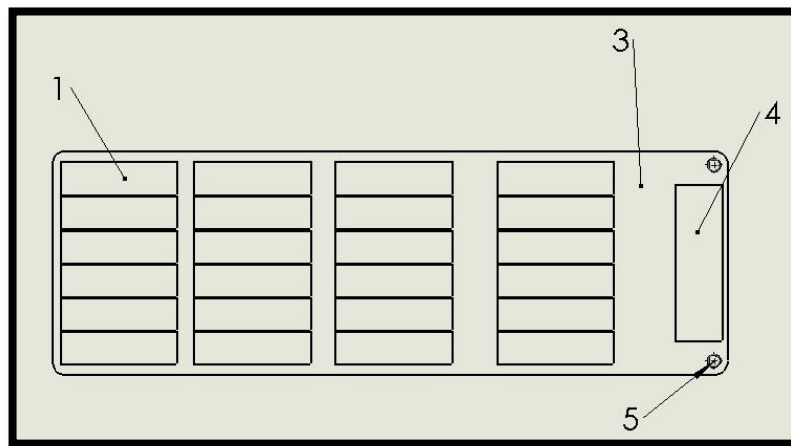


FIGURA N°28 VISTA CARGADOR DESPLEGADA  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA - SOLIDWORKS

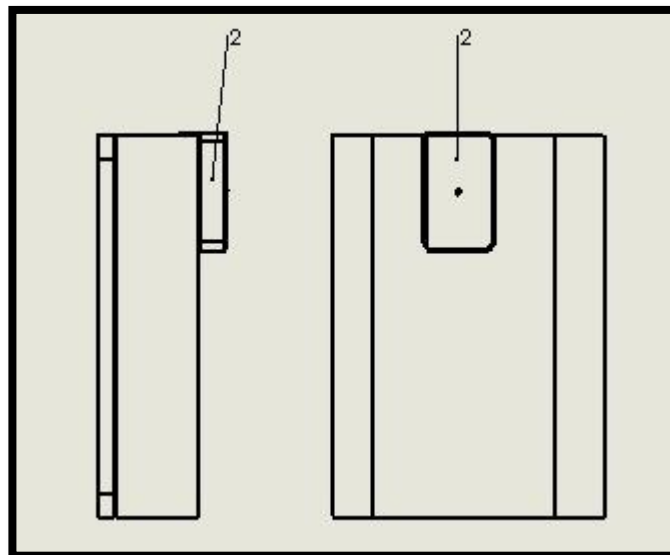


FIGURA N°29 VISTA FRONTAL Y LATERAL DEL CARGADOR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA- SOLIDWORKS

### Referencias

1. Paneles solares
2. Clip regulador de carga
3. Recubrimiento material Oxford.
4. Abrojo de cierre.
5. Ojales para mosquetones o ventosas



### 4.2.1. Paneles solares

Este cargador está constituido por 4 paneles solares monocristalinos de 5 V 1,8 W 300 mA cada uno. Las células monocristalinas destacan por estar fabricadas con un único tipo de cristal de silicio de muy alta pureza, esto les confiere su característico color negro. En términos energéticos, son más eficientes que las policristalinas, y también, en términos de espacio, lo que se traduce en la práctica en instalaciones más pequeñas.

Los paneles elegidos para Helios 1 están recubiertos por dos láminas de material ETFE (Etileno Tetrafluoretileno), una superficie texturada que permite una mejor atracción a los rayos UV oblicuos al panel, lo que se traduce en un mejor rendimiento. También le confiere protección extra, ya que se trata de un plástico transparente de extraordinaria durabilidad, elevada resistencia química y mecánica (al corte y a la abrasión), gran estabilidad ante cambios de temperatura (soporta hasta 170°C), es, además, combustible pero no inflamable. Las membranas son muy transparentes, con índices de transparencia entre 90 y 95%. Tiene elevada resistencia a los rayos ultravioleta, permitiendo que no se amarillee como otros plásticos por su exposición al sol. Además, es reciclable y fácil de limpiar. En climas con lluvia, la capa exterior se limpia por sí sola por acción de la propia lluvia. En ambientes arenosos y polvorientos, el bajo coeficiente de fricción evita la suciedad y que el polvo se adhiera a la superficie.

Para cumplir con los objetivos de diseño del cargador, se decide que con 4 paneles de 150x90mm se alcanzaría lograr los 5 V y 1 A necesarios para cargar un celular en 3 horas. La conexión utilizada entre los paneles, es una conexión en paralelo, donde los polos positivos son conectados con los polos positivos y los negativos con los negativos, logrando así aumentar la corriente de salida y la velocidad de carga. Al final de la conexión, se coloca un diodo como medida de protección.

Si el diseño fuesen 4 paneles paralelos rígidos, no se lograría cumplir con el objetivo de portabilidad, ya que el cargador ocuparía demasiado espacio, impidiendo ser trasladado con facilidad. Por tal motivo, el formato elegido es de tipo plegable, y se muestra en las figuras N°30 y N°31:



### 4.2.2. Diseño interno de paneles solares

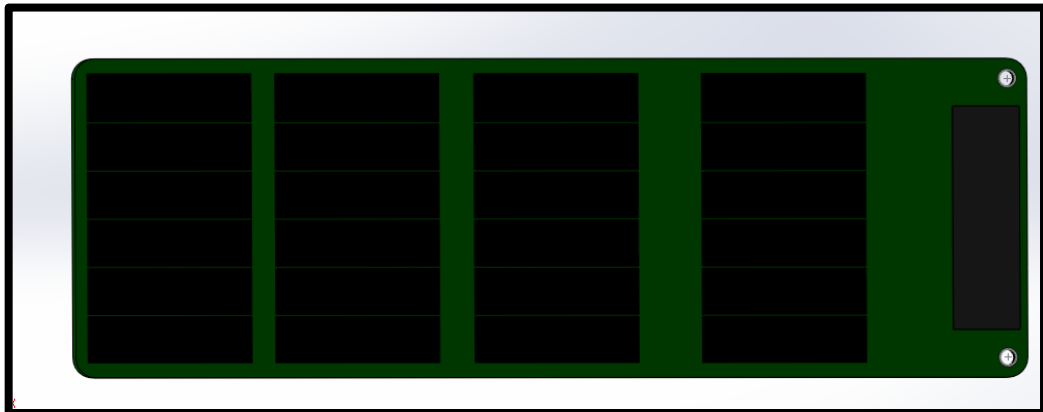


FIGURA N° 30 CROQUIS PANELES SOLARES  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA- SOLIDWORKS

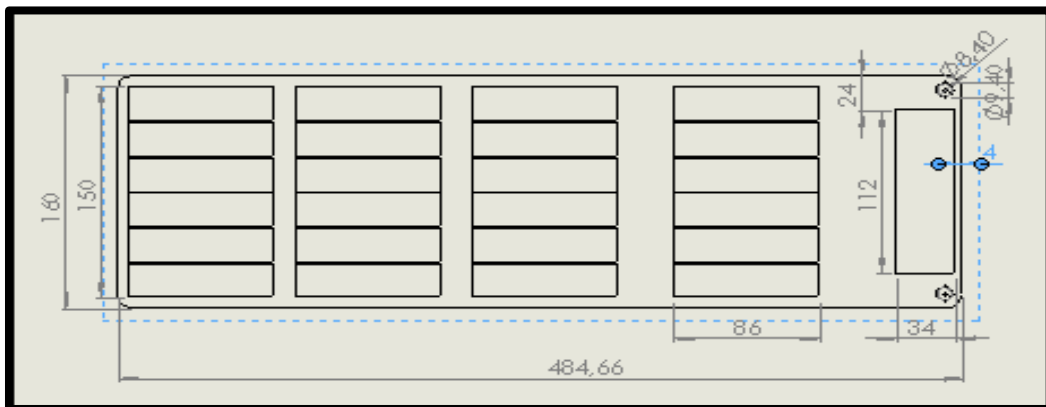


FIGURA N° 31 CROQUIS BLANCO Y NEGRO PANELES SOLARES  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – SOLIDWORKS

### Diseño encontrado en el mercado (véase figura N° 32)



FIGURA N° 32 PANEL SOLAR ENCONTRADO EN MERCADO  
FUENTE: EBAY

### Especificaciones técnicas del panel solar

- Panel Solar de 5-6 V 1.8 W. 300mA.

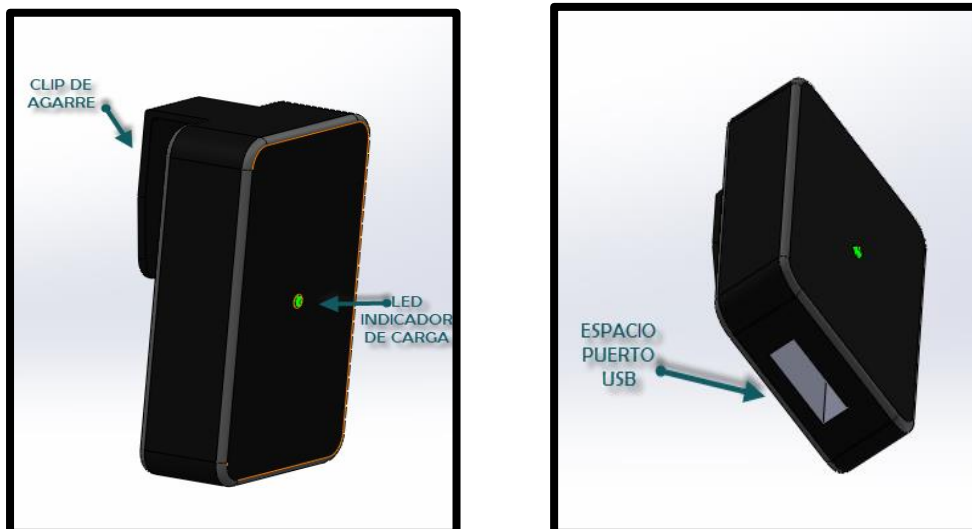


- Alta tasa de conversión, alta eficiencia de salida.
- Excelente efecto de luz débil.
- Conveniente para cargar teléfonos móviles y baterías pequeñas DC
- Potencia: 1.8 W
- Voltaje: 5 -6 V
- Amperaje: 0.3 A
- Material: Silicio monocristalino.
- Tamaño: 150x90mm.

### 4.2.3. Clip regulador de carga

Tal como se muestra en las figuras N°33, N°34 y N°35, el clip de carga tiene un papel fundamental, ya que contiene y protege a la plaqueta de carga.

*Desarrollo del clip de carga*



FIGURAS N°33 Y N°34 CLIP DE CARGA  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – SOLIDWORKS

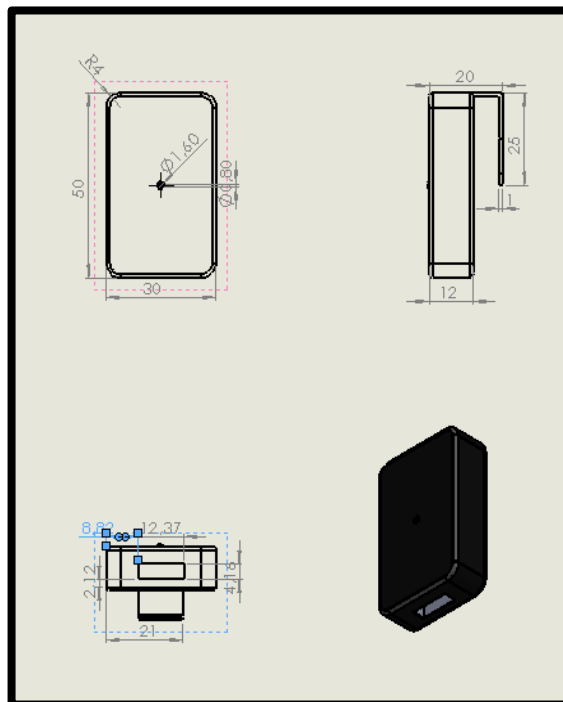


FIGURA N° 35 CROQUIS ACOTADO CLIP DE CARGA  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA- SOLIDWORKS

### Diseño encontrado en el mercado (véase figura N° 36)

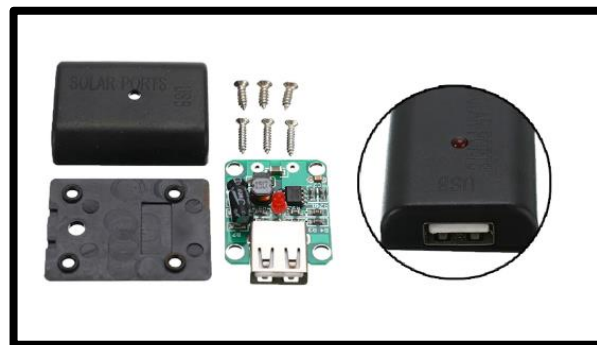


FIGURA N° 36 CLIP DE CARGA  
FUENTE: ALIEXPRESS

### ***Especificaciones técnicas***

- Voltaje de entrada: 6 V-10 V
- Voltaje de salida: 5 V +/-5%
- Corriente máxima de salida: 2000mA
- Eficiencia de conversión: 95%
- Tamaño del producto: 49X45x117mm





#### 4.2.4. Plaqueta de carga

Esta placa tiene impresos los circuitos eléctricos que permiten el correcto funcionamiento del dispositivo. Permite que la energía solar se transforme en energía eléctrica. Contiene un puerto USB para conectar el aparato móvil, y una luz led para señalar el proceso de carga.

#### 4.2.5. Diseño plaqueta

El diseño desarrollado para la plaqueta se observa en las figuras N°37, N°38 y N°39:

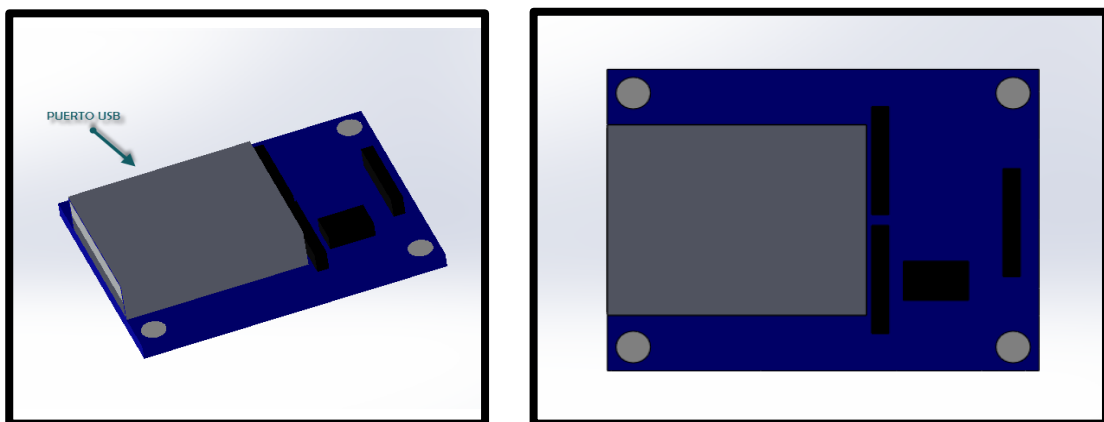


FIGURA N° 37 Y FIGURA N°38 CROQUIS DE PLAQUETA  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA- SOLIDWORKS

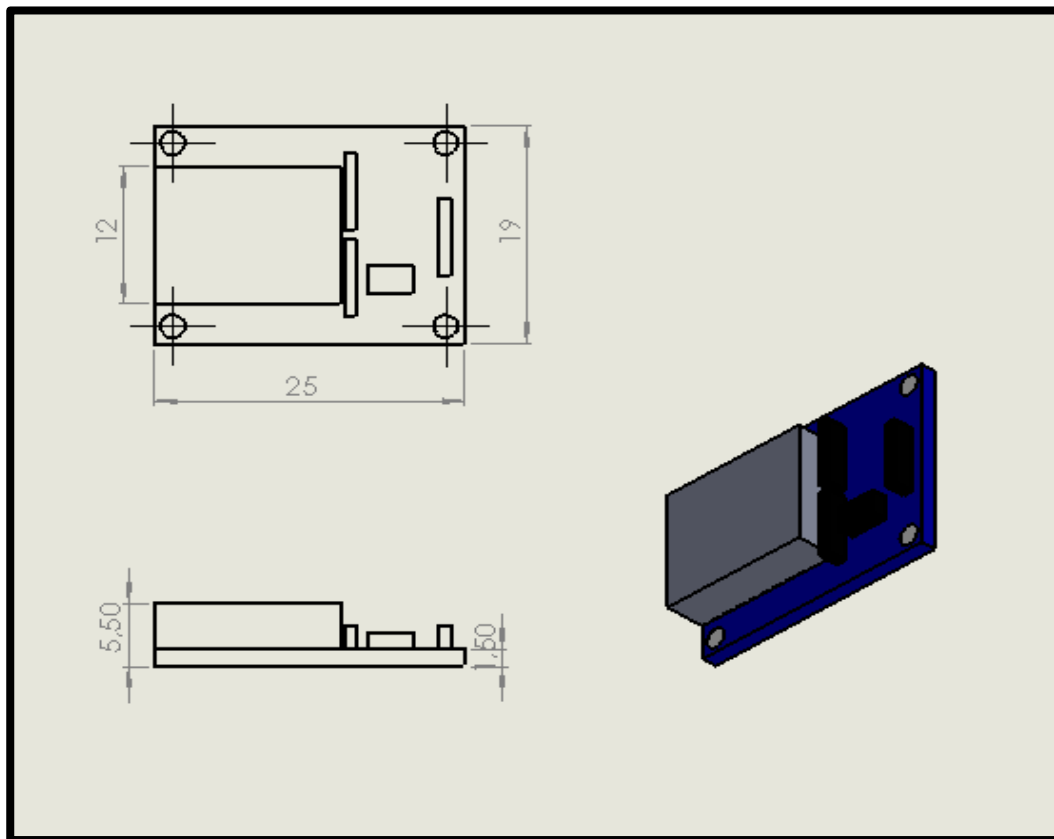


FIGURA N° 39 CROQUIS Y COTAS DE PLAQUETA  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA-SOLIDWORKS

### Diseño encontrado en el mercado (véase figura N° 40)

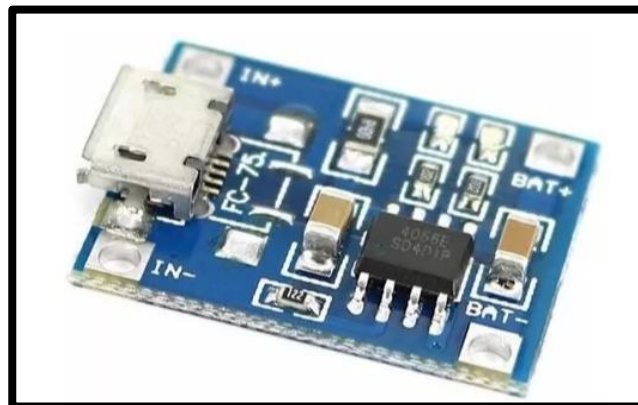


FIGURA N° 40 PLAQUETA ENCONTRADA EN EL MERCADO  
FUENTE: MERCADOLIBRE

### **Especificaciones técnicas**

- Cargador de baterías de Litio (Li-Ion) TP4056
- Corriente de carga 1<sup>a</sup>



### ***Descripción General***

Modulo cargador de baterías de Litio (Li-ion) miniatura. Usa el chip cargador TP4056 configurado en una corriente de carga de 1<sup>a</sup>. Cambiando el valor de una resistencia (RPROG) se puede modificar la corriente de carga. La entrada es por medio de un conector microbús.

### **Características**

- Chip: TP4056
- Método de carga: Lineal
- Corriente de carga: 1<sup>a</sup> Ajustable (variando RPROG)
- Precisión de carga: 1.5%
- Tensión de entrada: 5V-6V
- Tensión de plena carga: 5V
- Indicador de carga: Verde carga completa
- Interface de entrada: micro USB
- Inversión de polaridad: NO PERMITIDA
- Dimensiones: 25 \* 19 \* 10mm

#### ***4.2.6. Recubrimiento material Oxford***

Se decide utilizar material Oxford, (véase figura N° 41), para cubrir la conexión de paneles por medio de la costura de una lámina inferior con una lámina superior, que generan un “efecto sándwich” que protege y da soporte al cargador. Este material es elegido por ser impermeable, resistente a la humedad, resistente al desgaste, tener bajo nivel de abrasión y capacidad para mantener sus características físicas y técnicas en temperaturas de -50 a 115 °C.



FIGURA N°41 TELA OXFORD  
FUENTE: WEB- MERCADOLIBRE

## 4.2.7. Accesorios

### 4.2.7.1. Abrojo de cierre

Su función es lograr el cierre del cargador, para poder portarlo de manera segura cuando no está en uso, protegiendo así los paneles solares que lo componen, (véase figura N° 42).

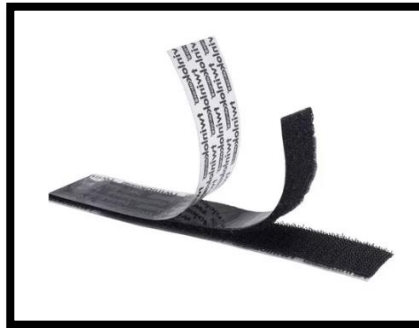


FIGURA N° 42 AUTOADHESIVO TWINLOK.

FUENTE: MERCADOLIBRE.COM.AR

### 4.2.7.2. Ojales

Se aplican dos ojales en el extremo superior del cargador, los cuales permiten el uso de otros accesorios como mosquetones y ventosas. Trae como ventaja, el poder utilizar el cargador mientras el usuario está en movimiento, (véase figura N° 43).



FIGURA N°43 OJALILLOS  
FUENTE: WEB - MERCADOLIBRE

#### 4.2.7.3. Mosquetones

Permiten la sujeción del cargador a mochilas y bolsos para que la persona pueda trasladarse mientras carga su dispositivo. Es de gran utilidad para actividades al aire libre o de turismo aventura, (véase figura N° 44).



FIGURA N°44 MOSQUETONES  
FUENTE: WEB - MERCADOLIBRE

#### 4.2.7.4. Ventosas

Logran la adhesión del cargador a superficies de vidrio que permiten el pasaje de rayos solares. De esta manera, se puede usar como fuente la ventana del hogar o la de un automóvil en circulación, (véase figura N° 45).



FIGURA N°45 GANCHO CON VENTOSA  
FUENTE: WEB - MERCADOLIBRE

#### 4.2.7.5. USB

Este cable permite que la energía eléctrica que se genera en la plaqueta pueda ser transmitida al dispositivo que se desea cargar, (véase figura N° 46). Tiene triple Salida (micro USB, USB C, Light Ning).



FIGURA N°46 CABLE USB 3 SALIDAS  
FUENTE: WEB - MERCADOLIBRE

#### 4.2.7.6. Envase

Su función es contener el producto principal y los accesorios, permitiendo que se aprecien las características intrínsecas del diseño de los mismos, (véase figura N° 47).



FIGURA N°47 ENVASE  
FUENTE: WEB - MERCADOLIBRE

### 4.3. BOQUETOS DE DISEÑO

En las figuras N°48, N°49, N°50 y N°51 se puede visualizar de manera detallada el diseño desarrollado para el cargador solar Helios 1.

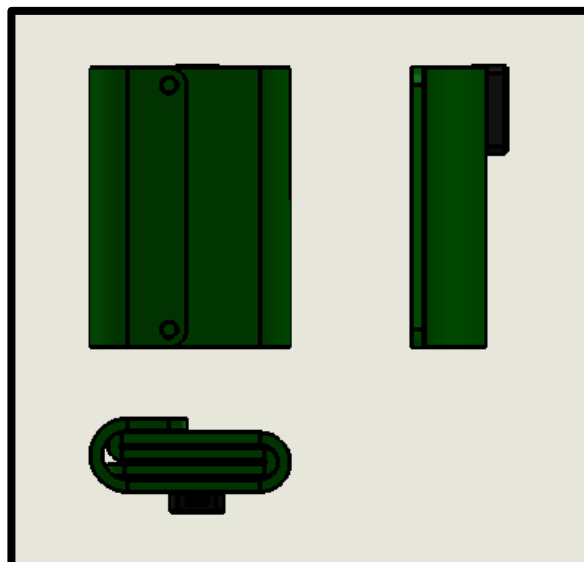


FIGURA N° 48 CROQUIS PROTOTIPO PLEGADO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA-SOLIDWORKS

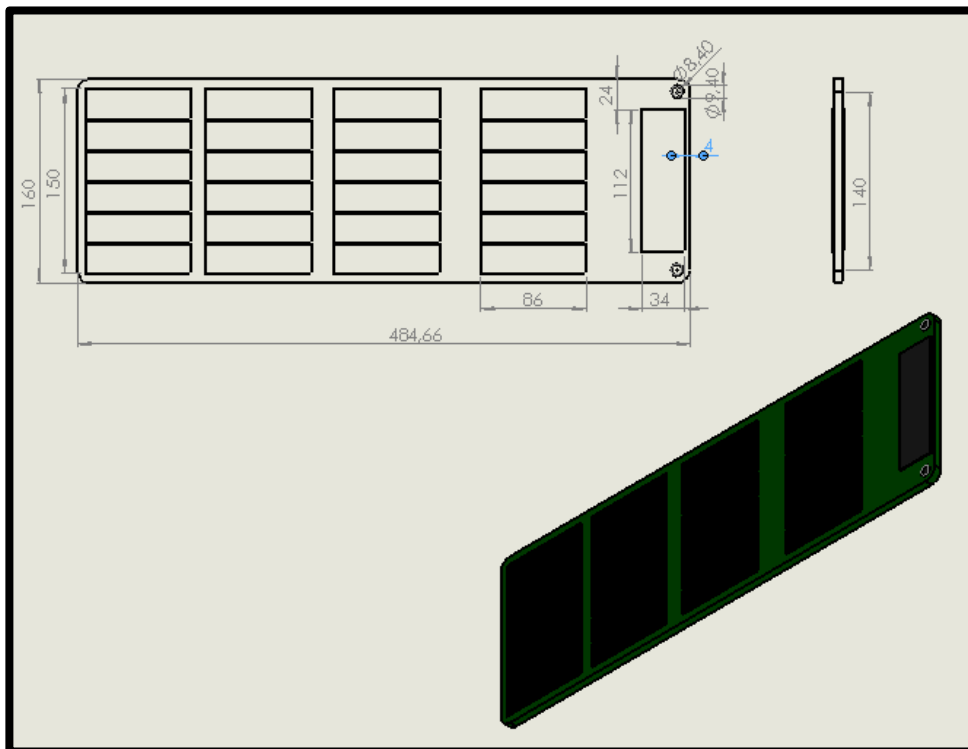


FIGURA N° 49 CROQUIS PROTOTIPO DESPLEGADO CON COTAS  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA-SOLIDWORKS

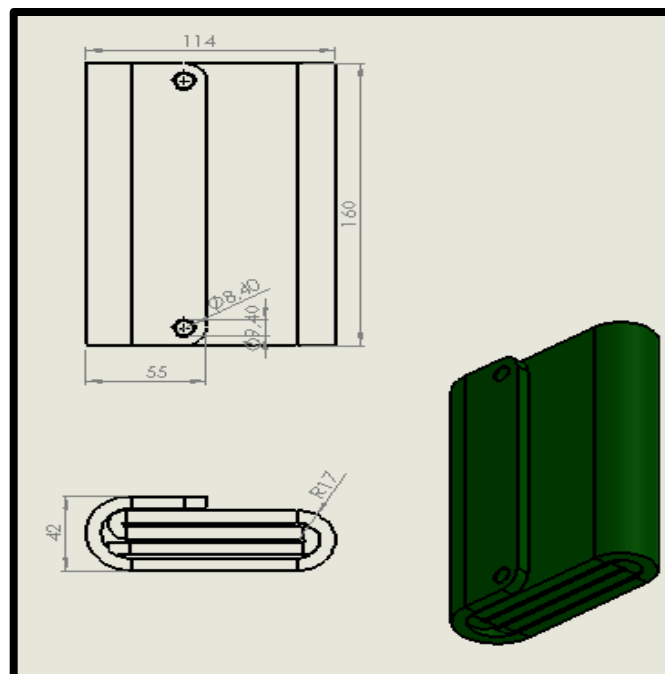


FIGURA N° 50 CROQUIS PROTOTIPO PLEGADO CON COTAS  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA- SOLIDWORKS



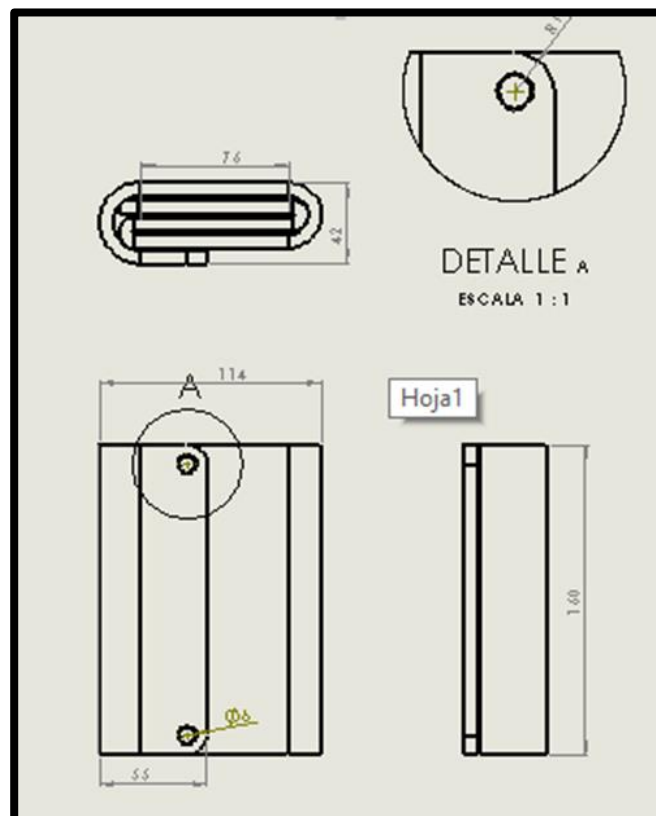


FIGURA N°51 CROQUIS VISTA DE DETALLE  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA- SOLIDWORKS

#### 4.4. ESQUEMA DEL CIRCUITO DE CONEXIÓN

El circuito es una parte fundamental del cargador solar. Este se dibuja de la forma más simplificada posible, por lo que se quiere que el diseño sea compacto y de dimensiones pequeñas, el mismo se muestra en la figura N°52.

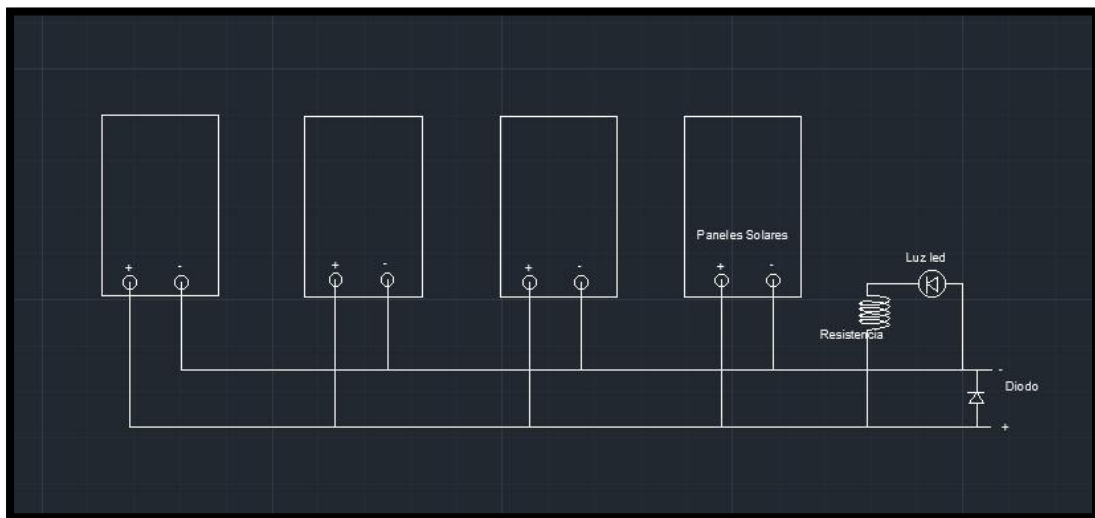


FIGURA N° 52 MONTAJE DE CARGADOR SOLAR 5V  
FUENTE: PROPIA - AUTOCAD

En el ANEXO 2.1: EFECTO FOTOVOLTAICO, se puede encontrar un desarrollo profundo del significado de dicho efecto, el principio de funcionamiento de las células y los tipos de paneles fotovoltaicos existentes.

# ESTUDIO TÉCNICO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 5. ESTUDIO TÉCNICO

---

### 5.1. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

La localización de la planta tiene como objetivo analizar y encontrar la ubicación más conveniente para el proyecto, con la finalidad de elegir aquella que favorezca el desarrollo de las operaciones, que permita optimizar costos y que se encuentre acorde con la estrategia de la empresa y con las decisiones que se tomen sobre el producto y el proceso.

En la determinación de la localización de un proyecto se tienen que poner sobre la mesa diferentes criterios, estudiarlos y analizarlos de manera exhaustiva a cada uno. Los criterios a tener en cuenta son económicos, estratégicos, técnicos, institucionales, pero también juegan un rol muy importante los criterios de tipo sociales y emocionales.

#### 5.1.1. *Alternativas propuestas*

Por teoría se sabe que resulta de mayor factibilidad localizar la planta próxima al mercado y a los clientes, con el fin de minimizar tiempo, costos y espacios.

Las ciudades que se barajaron como alternativas pertenecen todas al centro del país y son atravesadas por las rutas más importantes, lo cual es una gran ventaja en cuanto a logística para en un futuro pensar en abastecer la totalidad del mercado nacional.

En base a lo detallado anteriormente, las alternativas propuestas para la localización de la planta son las siguientes:

- RAFAELA – PROVINCIA DE SANTA FE
- SUNCHALES – PROVINCIA DE SANTA FE
- SAN FRANCISCO – PROVINCIA DE CORDOBA

En la Figura N° 53 se observa la ubicación de las distintas localidades mencionadas como alternativas.



FIGURA N° 53 UBICACIÓN DE LOCALIDADES ALTERNATIVAS EN EL MAPA

FUENTE: GOOGLE

En base a las diferentes alternativas planteadas, se utilizará el Método Cualitativo por Puntos para determinar cuál será la localización óptima.

En cada una de las localidades, existe una zona especial para las empresas, llamada Parque Industrial.

Para la evaluación de la localización de este proyecto se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Comunicación y transporte: Se analizará la cercanía con las redes de carreteras y la accesibilidad para conseguir una logística y distribución óptima.
- Disponibilidad de mano de obra calificada: Se determinará la capacidad de la localidad de contar con mano de obra especializada en electrónica y en organización industrial.
- Terrenos: Se analizará la disponibilidad de terrenos, las posibilidades de construcción y sus costos.
- Beneficios fiscales y servicios públicos: Se investigará acerca de qué beneficios, tanto en servicios públicos como fiscales, brinda cada localidad a las empresas que se localicen dentro del parque industrial.
- Cercanía con el mercado: Se determinará qué tan cerca se encuentra la empresa de los clientes.



- Acceso a materias primas: Se analizará que tan cerca se está de las materias primas necesarias para llevar a cabo la actividad principal de la empresa, cuán difícil es que lleguen a la localidad y su respectivo costo.

## **RAFAELA**

Existe una zona denominada Parque de actividades económicas de Rafaela que se ubica a tres kilómetros del centro de Rafaela y se llega a él por Ruta Nacional N° 34. Cuenta con una superficie de 44 hectáreas y más de 70 empresas de distintos rubros instaladas. Dicha área posee alumbrado público, calles internas, cerramiento perimetral, desagüe pluvial, energía eléctrica, nomenclatura de calles, señalización, subestación eléctrica, transporte urbano y cámaras de seguridad que están conectadas al Centro de Monitoreo Urbano.

En él se emplaza el Instituto Tecnológico de Rafaela (ITEC) y a su vez cuenta con un edificio de la EPE y un resguardo Aduanero.

Además, posee un edificio denominado Área de Servicios Comunes, el cual se compone de tres bloques: uno destinado a los servicios de emergencia (de salud, bomberos), otro para el desarrollo de las actividades propias de la institución (salón de usos múltiples) y el último agrupa servicios generales como cantina y banco. Todos estos sectores están unidos por un espacio público que remata en su parte sur en la Plaza de la Industria.

En cuanto a disponibilidad de mano de obra. La ciudad dispone de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rafaela, en donde se gradúan ingenieros electromecánicos e industriales, que agregarían valor al capital humano del proyecto. Existen, además, otras universidades e institutos privados que dictan carreras administrativas y de gestión. Por su parte, hay una importante escuela técnica en la ciudad.

## **SUNCHALES**

El Área Municipal de Promoción Industrial y de Servicios Sunchales, se ubica en la ciudad de Sunchales y se llega por la Ruta Nacional N° 34. Dicha área posee alumbrado público, desagüe sanitario-industrial, agua potable, calles internas pavimentadas, cerramiento perimetral, desagüe pluvial, energía eléctrica, nomenclatura de calles, señalización y subestación eléctrica.



Además, posee un edificio denominado Área de Eventos especiales.

En cuanto a disponibilidad de mano de obra. En la ciudad existen universidades e institutos privados que dictan carreras administrativas y de gestión. Por su parte, hay una importante escuela técnica en la ciudad.

## **SAN FRANCISCO**

El Parque Industrial Piloto San Francisco S.A., se encuentra localizado en la Municipalidad de la ciudad de San Francisco, Departamento San Justo, Provincia de Córdoba, a una distancia de 3,5 km al sur oeste del radio urbano y al margen este de la ruta nacional N° 158 que une a San Francisco con Río Cuarto.

Cuenta con una superficie de 184 hectáreas. Dicha área cuenta con los siguientes servicios de infraestructura: alumbrado público, gas natural, agua potable, desagües cloacales, energía eléctrica (a cargo de EPEC Córdoba), calles internas pavimentadas y nomenclatura de calles.

Dentro del predio se encuentra una sede de vanguardia de 1200 m<sup>2</sup> disponible para los socios, en la que se encuentran: la administración del Parque Industrial, sala de reuniones y capacitaciones, centro de convenciones para 180 personas totalmente equipada con sonido y proyección, sanitarios y office.

En cuanto a disponibilidad de mano de obra, la ciudad dispone de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco, en donde se gradúan ingenieros electrónicos y electromecánicos. Existen, además, otras universidades e institutos privados que dictan carreras administrativas y de gestión. También, hay una importante escuela técnica en la ciudad.

En la aplicación del método elegido, se confeccionó la Tabla N° 4 donde se muestran los factores, sus ponderaciones y calificaciones respecto de cada una de las localidades elegidas como alternativas posibles de radicación.



TABLA N° 4 MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS

MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS							
		RAFAELA (SANTA FE)		SUNCHALES (SANTA FE)		SAN FRANCISCO (CÓRDOBA)	
FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Comunicación y transporte	0,18	8	1,44	8	1,44	8	1,44
Disponibilidad de mano de obra cualificada	0,2	8	1,6	7	1,4	8	1,6
Terrenos	0,07	7	0,49	5	0,35	6	0,42
Beneficios fiscales y servicios públicos	0,1	8	0,8	6	0,6	6	0,6
Cercanía con el mercado	0,25	9	2,25	9	2,25	9	2,25
Acceso a materias primas	0,2	7	1,4	7	1,4	7	1,4
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>7,98</b>		<b>7,44</b>		<b>7,71</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Figura N° 54 y Figura N° 55 se muestran los resultados de la evaluación de alternativas realizada con Expertchoice. Se observa como el resultado coincide con el método cualitativo por puntos utilizado en Excel. La mejor alternativa es Rafaela, seguida por San Francisco y en último lugar la ciudad de Sunchales.

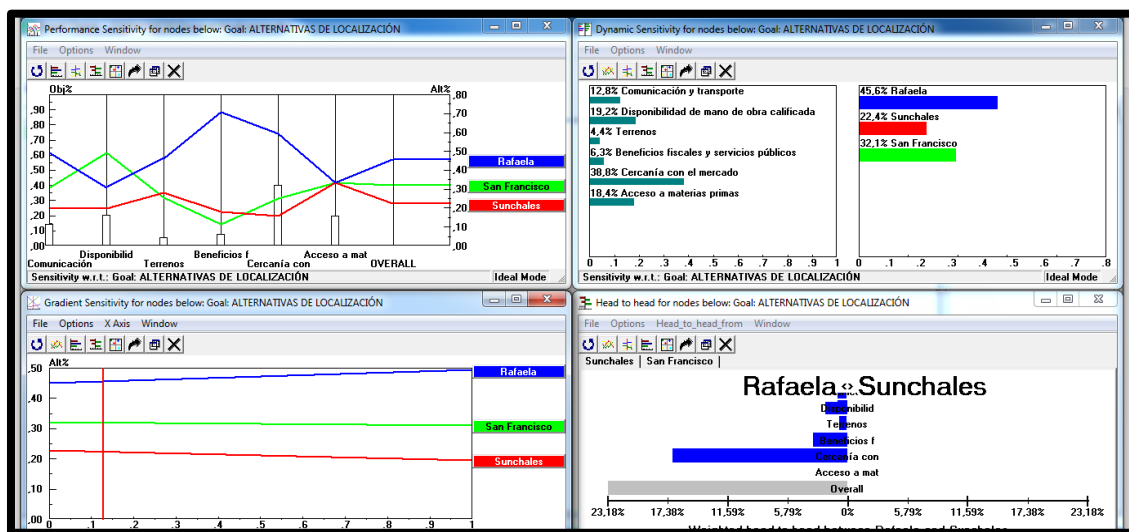


FIGURA N° 54. MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS

FUENTE: EXPERT CHOICE



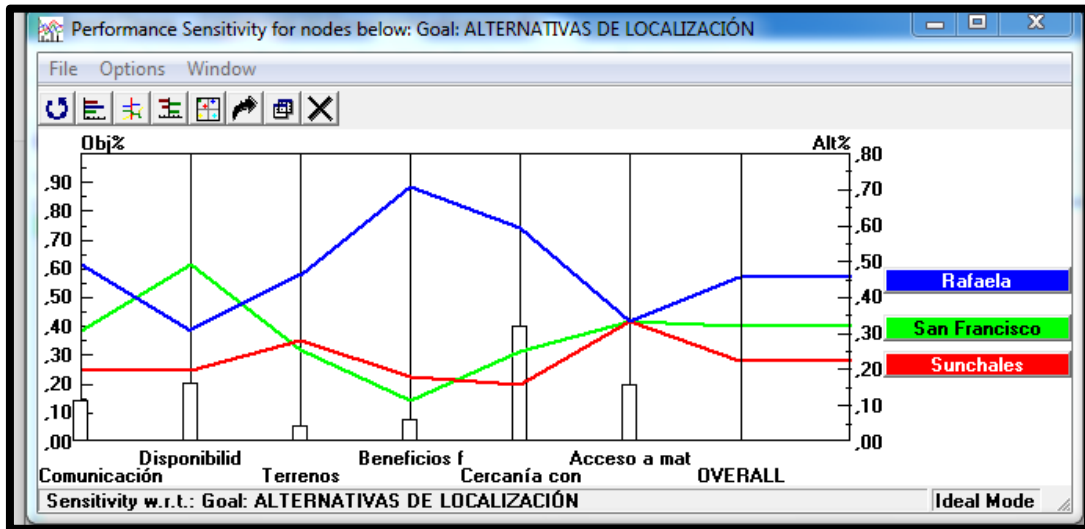


FIGURA N°55. MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS  
FUENTE: EXPERT CHOICE

### 5.1.2. Localización definitiva

De acuerdo a los valores obtenidos se deduce que la mejor opción para la localización del proyecto es la ciudad de Rafaela.

Esto puede justificarse con el hecho de que esta ciudad tiene una ubicación estratégica, ya que se encuentra en el centro del país conectada a una gran variedad de importantes rutas. Además, posee una aduana interna, lo que facilita la logística del proyecto.

Cuenta con los principales servicios públicos y de infraestructura, además de un sistema de seguridad y vigilancia.

Es un importante polo educativo provincial, que provee al proyecto de profesionales especializados en ingenierías, administración y mano de obra calificada.

Como complemento a este estudio, se determinará específicamente la micro localización y la macro localización de la empresa.

### 5.1.3. Macro localización

La empresa se ubicará en Sudamérica, en la República Argentina, como se puede observar en la Figura N° 56.

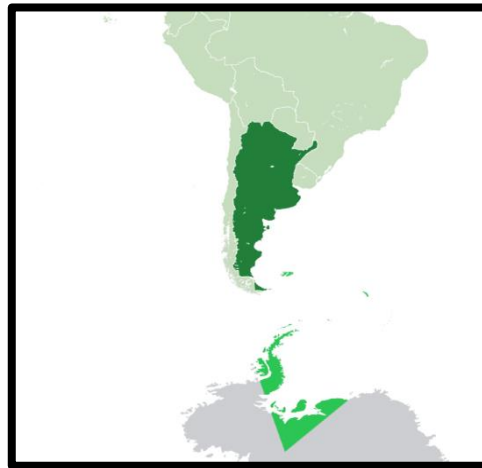


FIGURA N° 56 LOCALIZACIÓN DE ARGENTINA EN EL MAPA DE SUDAMÉRICA

FUENTE: GOOGLE

Se localizará en el centro del país, en la provincia de Santa Fe y dentro de la misma en la ciudad de Rafaela, la cual es la cabecera del departamento Castellanos. Es la tercera ciudad más poblada de la provincia, detrás de Rosario y Santa Fe. Actualmente, posee una población de 100.000 habitantes, de los cuales aproximadamente el 50% es menor a 35 años.

La ciudad se encuentra en el centro-oeste de la provincia y es atravesada de norte a sur por la Ruta Nacional 34, que conecta gran parte del país; y de este a oeste, por la Ruta Provincial 70. Sumado a esto, está a 30 km de la Ruta Nacional 19, que se encarga de unir Brasil con Chile. De esta manera, se puede observar que se encuentra conectada de manera conveniente con el resto del territorio argentino y el MERCOSUR mediante las rutas nacionales y provinciales. La distancia con las principales ciudades de la República Argentina es:

- 96 km de la ciudad de Santa Fe
- 234 km de la ciudad de Rosario
- 530 km de la ciudad de Buenos Aires
- 292 km de la ciudad de Córdoba

En cuanto a la actividad económica, las dos que se consideran más importantes son la industria láctea y la industria metalmecánica. Cabe aclarar, que Rafaela se encuentra en el corazón de la cuenca lechera más grande de Sudamérica. Las actividades que siguen, en orden de importancia, son la agricultura y la ganadería.

Cuenta con un Parque Industrial que, debido a la creciente demanda por parte de las empresas, se tuvo que expandir creando otra zona llamada PAER, cuyas letras significan Parque de Actividades Económicas de Rafaela, donde se concentra la mayor cantidad de empresas de la localidad debido a los diferentes beneficios que brinda.



En cuanto al tema ambiental, la ciudad lleva adelante las políticas innovadoras más grandes del país. Por eso se muestra como un lugar donde el verde abunda, las calles se encuentran limpias y su compromiso con el medio ambiente es tal, que posee su propio museo del reciclado. En 2015 recibió el premio “escoba de oro” por ser una de las ciudades más limpias del país. Además, recibió varios premios por diferentes políticas de innovación ambiental que se implementan en la localidad.

#### 5.1.4. Micro localización

La empresa se ubicará en la ciudad de Rafaela, en un espacio llamado PAER, el cual está ubicado al noroeste de la ciudad.

En la Figura N° 57, se puede ver su ubicación con respecto a la plaza principal de la ciudad.



FIGURA N° 57 MAPA DE LOCALIZACIÓN PAER EN RAFAELA  
FUENTE: GOOGLE MAPS

Se adquirirá un lote de 2425 metros cuadrados (25\*97 mts) a un precio de UUS\$95.000 dólares.

Ubicación: Sobre calle S. Begnis, 50 metros antes de llegar a la Avenida 500 millas, la cual es una de las avenidas principales de este sector industrial.

En la Figura N° 58 y Figura N° 59, que se muestran a continuación, se puede observar la ubicación del terreno dentro del PAER y la forma en que se visualiza el terreno en la actualidad.

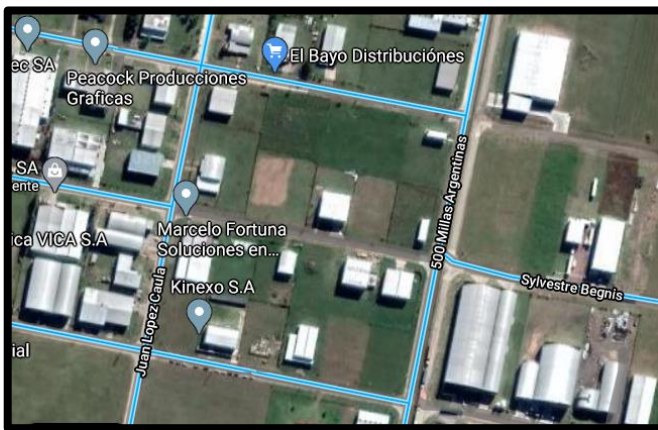


FIGURA N° 58 Y FIGURA N° 59 UBICACIÓN DEL TERRENO DENTRO DEL PAER EN LA ACTUALIDAD  
FUENTE: GOOGLE MAPS

## 5.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN

### 5.2.1. Descripción del proceso productivo

Un proceso de producción es un sistema dinámico que utiliza la industria y que comprende una serie de procedimientos, métodos y técnicas para el tratamiento, transformación o modificación de las materias primas y/o componentes, con intervención de mano de obra calificada y mediante el uso de maquinaria y tecnología, con el objetivo de obtener un bien o servicio con valor agregado para su posterior comercialización.

Actividades que van desde la extracción de las materias primas hasta la venta y postventa del producto, puede decirse que forman parte de un proceso de producción.

En la figura N° 60 se muestra el diagrama del proceso productivo:



FIGURA N°60 PROCESO DE PRODUCCIÓN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Referencias:

1. Compra de materia prima.
2. Testeo de los paneles solares.
3. Inter conexionado entre paneles en paralelo.
4. Testeo con multímetro.
5. Conexión de cables de paneles al controlador de carga.
6. Testeo de circuito.
7. Corte del material que cubre el circuito.
8. Montaje y pegado de la conexión sobre la base de Poliéster 600D.
9. Corte láser de la lámina superior.
10. Pegado de la lámina superior de Poliéster 600D.
11. Costura programada del cargador solar.
12. Colocación de ojales para mosquetones.
13. Colocación de abrojos.
14. Recorte, detalles.



15. Inspección y control.
16. Empaquetado del producto terminado.
17. Colocación de accesorios en empaque.
18. Almacenado.

### **1) Compra de materia prima e insumos.**

Consiste en abastecer al proceso de los materiales e insumos necesarios para su correcto desarrollo.

#### Componentes

- Cable básico.
- Rollos de tela impermeable.
- Regulador de carga USB de 5 voltios.
- Diodos 1n914.
- Paneles solares.
- Cable Micro USB.
- Ojales.
- Ganchos.
- Pegamento.
- Ventosas.
- Abrojo.
- Estaño.
- Cinta.
- Hilo.

### **2) Testeo de paneles solares.**

La primera etapa del proceso consiste en el testeo de los paneles solares de 150x90mm que se adquirieron del proveedor para verificar que las características técnicas de sus componentes están funcionando correctamente.

Este testeo se hace por medio de un equipo probador manual de celdas que arrojará los siguientes parámetros de las mismas: 5 V 1,8 W 300 mA.

**Probador manual de celdas: P. ENERGY C01M.**



P. Energy C01M, (véase figura N° 61), es un equipo versátil que pone a prueba el rendimiento eléctrico de las células fotovoltaicas bajo una luz solar simulada. Evalúa las características estándar durante un solo instante.



FIGURA N°61 ENERGY C01M.

FUENTE: WEB [WWW.PENERGY.IT](http://WWW.PENERGY.IT)

Consta de una lámpara de xenón pulsada con filtro óptico. Su espectro de luz cumple las más altas especificaciones internacionales. Cuenta con un software fácil de usar que permite ajustar la intensidad de la lámpara, controlar el proceso de medición, y adquirir los datos de rendimiento de la celda.

El software traza la curva I-V y muestra las variaciones en las características de las celdas. Las curvas y los datos se pueden imprimir y/o almacenar en la PC.

#### Características generales:

- ☀ Dimensiones de celdas: Hasta 300x300 mm.
- ☀ Vida útil de lámpara: 300.000 parpadeos.
- ☀ Distancia necesaria entre lámpara y módulo: 600 mm.
- ☀ Mide en las células de silicio cristalino y muestra, como se ve en la figura N° 62, las

siguientes variables:

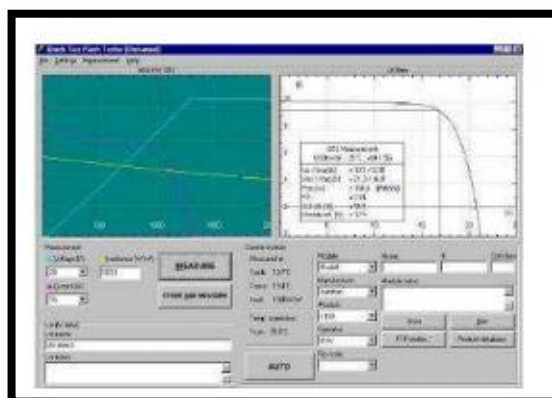


FIGURA N°62 SOFTWARE MÁQUINA.

FUENTE: [WWW.PENERGY.IT](http://WWW.PENERGY.IT)





- ☀️ Curva completa I-V.
- ☀️ Tensión de circuito abierto:  $V_{oc}$
- ☀️ Corriente de cortocircuito:  $I_{sc}$
- ☀️ Potencia máxima:  $P_{mp}$
- ☀️ Eficiencia de la celda:  $\eta$
- ☀️ Temperatura de la célula:  $T_c$
- ☀️ Resistencia serie:  $R_s$
- ☀️ Resistencia Shunt:  $R_{sh}$
- ☀️ Sistema de flash de xenón con filtro: 800 W/s generado con menos de 2s
- ☀️ Red 115/230 VAC, 10/13 A.
- ☀️ Uniformidad de irradiancia: Más de 20 cm de área de prueba.
- ☀️ Garantía de 2 años.
- ☀️ Dimensiones: 900 mm x 600 mm x 1.100 mm.

**Precio: US\$ 59518,75**

### 3) Inter conexión de paneles.

Se hace la conexión en paralelo de los cuatro paneles que conforman un cargador, uniéndose los polos positivos de cada panel con cables, soldándolos. El mismo proceso se repite con los polos negativos. La conexión en esta etapa queda como lo muestra la figura N° 63:

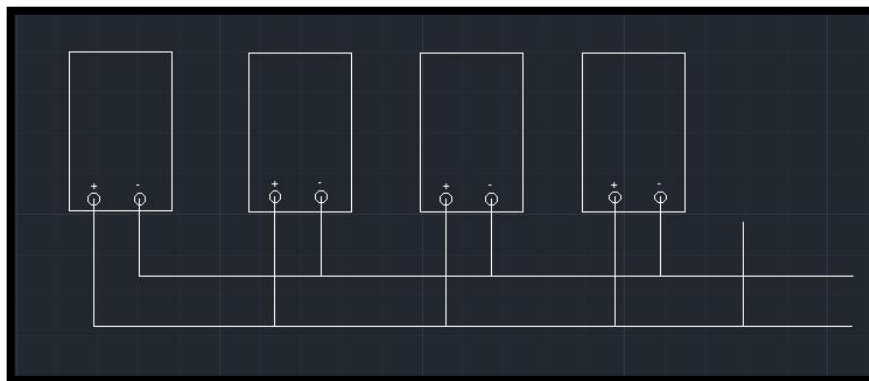


FIGURA N°63 CONEXIÓN DE PANELES  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para realizar dicha conexión, se utilizan soldadores de estaño tipo lápiz, pinzas de corte y desoldadores a pistón, (véase figura N° 64 y N° 65). Cabe destacar también, que cuentan con bancos de apoyo y sillas giratorias ergonómicas.





### Soldador de Estaño Tipo Lápiz 40W Zurich



FIGURA N°64 SELLADOR DE ESTAÑO.  
FUENTE: WEB [WWW.ZURICH.COM.AR](http://WWW.ZURICH.COM.AR)



FIGURA N°65 TUBO DE ESTAÑO.  
FUENTE: WEB [WWW.ZURICH.COM.AR](http://WWW.ZURICH.COM.AR)

- ☀ Incluye Punta Cerámica
- ☀ Alimentación: 220VCA 50Hz
- ☀ Consumo: 40W
- ☀ Calefactor: Ni-Cr
- ☀ Largo del cable: 1.5mts
- ☀ Diseño del mango Ergonómico
- ☀ Incluye soporte
- ☀ Certificado en seguridad eléctrica
- ☀ Tubo de estaño 1mm 60% x 3mts

**Precio: US\$ 21,65**

### Pinza Alicate de Corte de Precisión 8PK-101D (HIMP08101)

Alicate para realizar micro cortes al ras, es especial para cortes delicados de cables, (véase figura N° 66). Su peso ligero permite un uso fácil y cómodo con soporte para colgar. Ideal para microelectrónica y de precisión.

- ☀ Material: SK7
- ☀ Dureza: 50° +/- 3°
- ☀ Largo: 145mm



FIGURA N°66 PINZA ALICATE DE CORTE.  
FUENTE: [WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR)

**Precio: US\$ 9,65**

### **Desoldador A Pistón Metálico 195MM PROSKIT 908-366A (SVS 00115)**

Capacidad de succión: 32 CM-HG, con punta antiestática de robusta construcción metálica, (véase figura N° 67).



FIGURA N°67 DESOLDADOR A PISTÓN.  
FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM.AR)

**Precio: US\$ 9,68**

### **Bancos de apoyo de máquina**

Los bancos de apoyo para la maquinaria que lo construirá Metalúrgica Rosario, (véase figura N° 68).



Características generales:

- ☀️ Construcción en acero.
- ☀️ Altura regulable.
- ☀️ Dimensiones: 1.000 mm x 700 mm x 930 mm.



FIGURA N°68 BANCO DE APOYO.

FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM)

**Precio: US\$ 102,81**

**Silla de trabajo giratoria (véase figura N° 69)**



FIGURA N°69 SILLA DE TRABAJO

FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM)

- ☀️ Posibilidades de ajuste
  - Altura del asiento
  - Inclinación del asiento
- ☀️ Propiedades
  - Muy resistente
  - Superficie fácil de limpiar
- ☀️ Sector de aplicación
  - Producción
  - En puesto de trabajo de pie para descansar los músculos

**Precio: US\$ 134,29**



#### 4) Testeo de la conexión.

Se verifica que la conexión arroje los 5 V y 1 A correspondiente, por medio de un multímetro.

#### Téster multímetro digital ZURICH ZR-160 (véase figura N° 70)



FIGURA N°70 TESTER MULTÍMETRO DIGITAL.

FUENTE: WEB [WWW.ZURICH.COM.AR](http://WWW.ZURICH.COM.AR)

#### Características:

- ☀ Marca: Zúrich
- ☀ Modelo: ZR-160
- ☀ Display LCD 3 1/2 dígitos con polaridad e indicador de baja batería
- ☀ Probador de diodos y transistores
- ☀ Función de Protección por sobrecarga
- ☀ Continuidad sonora (Buzzer)
- ☀ Voltaje DC: 200 m/2000m/20/200/1000V +/- (0.8% rdg + 2 dgts)
- ☀ Voltaje AC: 200 / 750V +/- (1.2% rdg + 10 dgts)
- ☀ Corriente DC: 200 m / 2000 m /20 m / 200 m / 10 A ± (1.0% rdg + 2 dgts)
- ☀ Resistencia: 200 / 2000/ 20 K / 200 K / 2000 K O ± (1.0% rdg + 2 dgts)
- ☀ Dimensiones: 126 x 70 x 28 mm
- ☀ Peso: aprox. 128 grs

**Precio: US\$ 4,95**

#### 5) Conexión de cables de paneles al controlador de carga.



Se conectan y sueldan los cables del último panel a los polos positivo y negativo del controlador de carga (plaqueta con el circuito eléctrico impreso). El controlador contiene: una luz led que indica que hay tensión, una resistencia que evita que el diodo se quemara. Una vez efectuada la conexión entre los cuatro paneles y el controlador de carga, se coloca y se suelda un diodo en paralelo con la finalidad de proteger el circuito ante el paso de una corriente inversa a la del circuito. El circuito final queda como se observa en la figura N° 71:

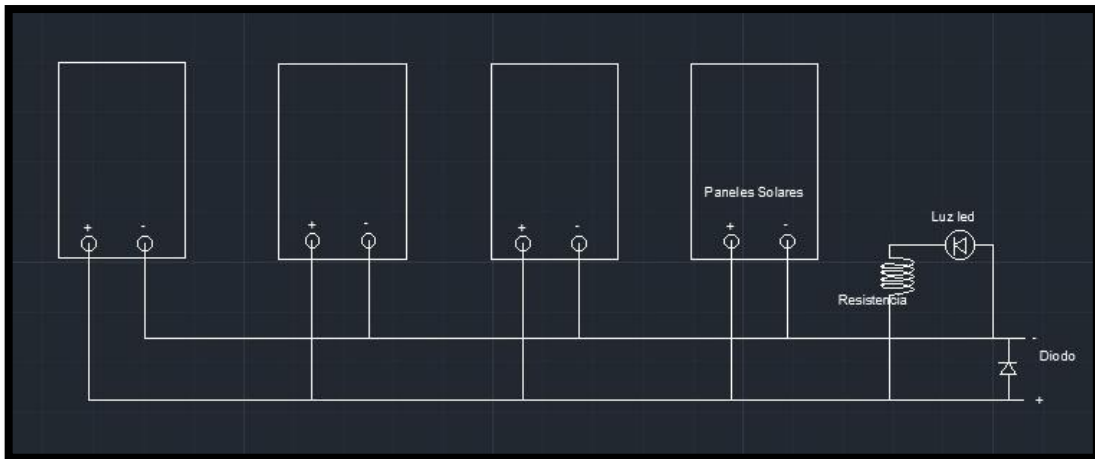


FIGURA N° 71 CIRCUITO ELÉCTRICO FINAL

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 6) Control e inspección visual de la conexión.

Esta estación permite que el operador compruebe la alineación correcta de las células, la integridad de las mismas y la correcta soldadura de la conexión antes de que se proceda a recubrir el circuito.

### Máquina de iluminación para inspección visual P. ENERGY LT200M



FIGURA N°72 MÁQUINA DE ILUMINACIÓN PARA INSPECCIÓN.

FUENTE: WEB [WWW.PENERGY.IT](http://WWW.PENERGY.IT)

La máquina para inspección visual P. Energy LT200A, (véase figura N° 72), es una mesa de iluminación que se puede conectar directamente a las anteriores estaciones.

Esta estación permite que el operador compruebe la alineación correcta de las células y la integridad de las mismas y la correcta soldadura, además permite realizar el proceso de interconexión de las filas de células y el testeo de dicho circuito antes de cubrir la conexión.

Características generales:

- ☀ Ancho: 2.000 mm
- ☀ Longitud: 900 mm
- ☀ Altura: 1.000 mm
- ☀ Peso: 80 Kg
- ☀ Potencia: 1 KW.
- ☀ Incluye dos herramientas de soldadura y un espejo para ver la parte de atrás de las cintas de conexión.
- ☀ Incluye garantía de 2 años.

**Precio: US\$ 9739,43**

### **7) Corte del material que cubre el circuito.**

Se procede a cortar láminas de Poliéster 600D, material que cubrirá el cargador. El corte se realiza con una cortadora manual que permite fácil manejo y un corte preciso del mismo a través de una cuchilla de accionamiento neumático, quedando el corte, tal como se observa en la figura N° 73:



FIGURA N°73 LÁMINAS DE POLIÉSTER  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Este proceso se lleva a cabo con la cortadora manual de film P. ENERGY FC200M, (véase figura N° 74).

La P. Energy FC200M es una cortadora manual de film (Oxford 200D) que permite un fácil manejo y un corte preciso del mismo a través de una cuchilla de accionamiento neumático.



FIGURA N°74 CORTADORA MANUAL DE FILM.  
FUENTE: WEB [WWW.PENERGY.IT](http://WWW.PENERGY.IT)

#### Características generales:

- ☀️ Largo del film: 150 mm a 2050 mm  $\pm$  0,5 mm.
- ☀️ Ancho del film: 100 mm a 1.100 mm  $\pm$  1 mm.
- ☀️ Soporta 3 rollos de film.
- ☀️ Incluye un sistema de corte.
- ☀️ Alimentación: 6 piezas por minuto.



- ☀️ Incluye 2 años de garantía.
- ☀️ Dimensiones: 1.700 mm x 2.560 mm x 1.700 mm.

**Precio: US\$ 19.478,86**

### **8) Montaje y pegado de la conexión sobre la base de Poliéster 600D.**

Se monta toda la conexión sobre la pieza rectángulo del material Poliéster 600D de PVC cortada en el paso anterior, el cual es totalmente impermeable y práctico en aplicaciones electrónicas. En la figura N° 75 se muestra el esquema del montaje.

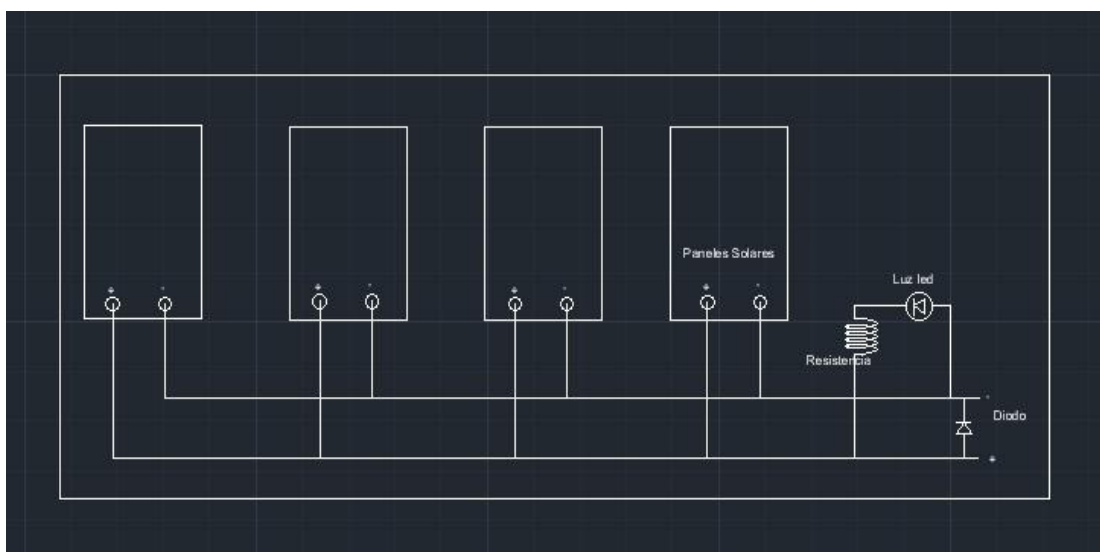


FIGURA N°75 CIRCUITO ELÉCTRICO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### **9) Corte laser de la lámina superior.**

Se usa una cortadora láser para el corte de la lámina superior de Poliéster 600D, con base en un molde digital. El corte permite obtener, tal como se visualiza en la figura N° 76, una lámina con 4 espacios que permitirán que se hagan visibles los cuatro mini paneles solares que captan la energía solar.



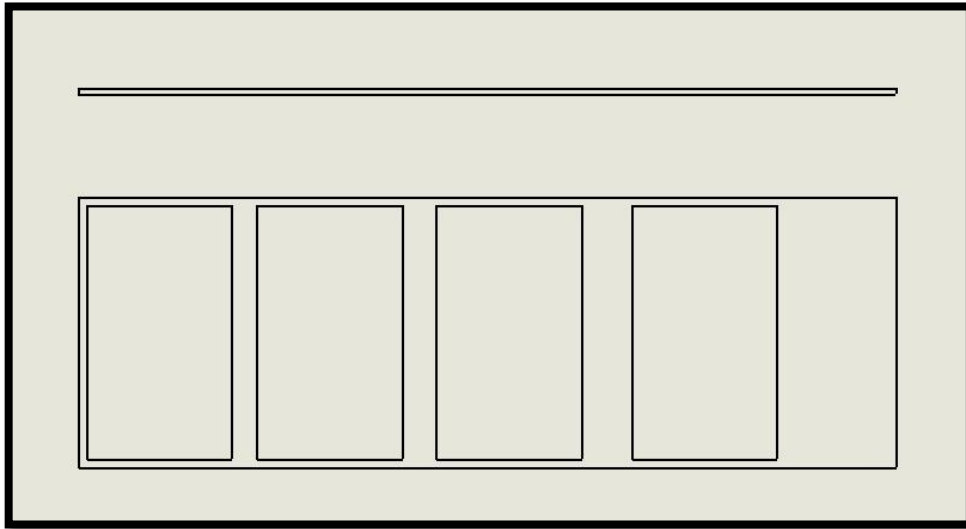


FIGURA N°76 LAMINA SUPERIOR DE POLIÉSTER  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Cortadora láser Bipress (véase figura N° 77 y N° 78)

- ☀️ Producto de la empresa Bipress
- ☀️ Mesa de 3000 x 1500 mm. El CNC es base PC industrial de primera línea internacional.



FIGURA N°77 LOGO EMPRESA.  
FUENTE: WEB [WWW.BIPRESS.COM.AR](http://WWW.BIPRESS.COM.AR)



FIGURA N°78 MAQUINA CORTE LASER  
FUENTE: WEB [WWW.BIPRESS.COM.AR](http://WWW.BIPRESS.COM.AR)



### Características

- ☀️ Corte láser mesa de 3000 x 1500 mm.
- ☀️ Gabinete de alta sofisticación, separado para el controlador.
- ☀️ El CNC es base PC industrial de primera línea internacional

### Software

Software de programación de nivel profesional, que soporta archivos DXF, PLT, BMP y otros formatos gráficos. El software permite:

- ☀️ La definición de los parámetros de corte según tipo de material y espesor;
- ☀️ Definición de las formas buscadas;
- ☀️ Marcado de líneas de plegado;
- ☀️ Otras funciones de ayuda a los procesos de corte y posteriores.

**Precio: US\$ 7.142,86**

### **10) Pegado de la lámina superior de Poliéster 600D.**

Se procede a pegar la lámina superior con la inferior para quedar así conformado el “sándwich” que contiene al cargador solar.

### **11) Costura programada del cargador solar.**

Con una máquina de coser se realiza la costura de las dos piezas de poliéster que cubrirán, tal como un “sándwich” a la conexión de paneles. Se usa una máquina de coser automática, programable, que permite un buen acabado en piezas electrónicas, y la costura fina de los contornos. Dicha costura se representa en la figura N° 79.

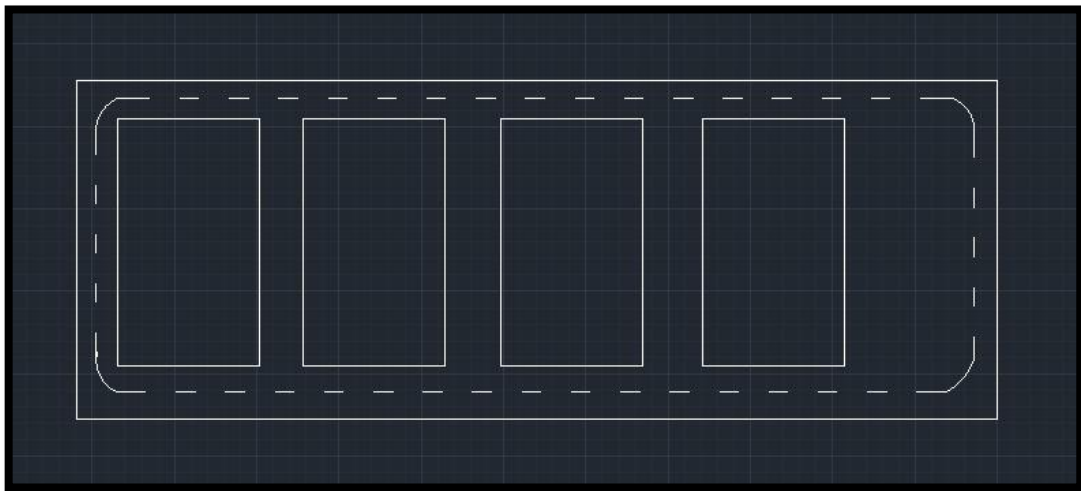


FIGURA N°79 COSTURA DE TELA POLIÉSTER  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**Maquina automática programable para patrones ZOJE ZJ-AM5-HA-800 (véase figura N° 80)**



FIGURA N°80 MAQUINA AUTOMÁTICA PARA PATRONES.  
FUENTE: WEB [HTTPS://CASARUERE.COM.AR/PRODUCTO/MAQUINA-AUTOMATICA-ZOJE-ZJ-AM5-AH-RK800/](https://CASARUERE.COM.AR/PRODUCTO/MAQUINA-AUTOMATICA-ZOJE-ZJ-AM5-AH-RK800/)

Máquina de gran robustez y alta velocidad de trabajo. Posee un área de costura de 900 x 600 mm o 1200 x 800 mm y cuenta con una calidad de costura que supera a las máquinas de costura convencionales. Los diseños de costura pueden ser de elevada complejidad y se diseñan con el software que integra la compra de la máquina, el programa AutoSew CAD. Con este software no hay limitaciones de diseño.

La tecnología de costura con plantillas permite coser hasta las cosas que resultan imposibles con una máquina de costura común, y el hecho de ser un sistema computarizado asegura que todos los artículos que pasan por las plantillas tendrán las costuras iguales.



El sistema de anclaje neumático sostiene a la plantilla de forma tensa, estable e inamovible, y el exclusivo sistema de prensa tela disminuye la posibilidad de pérdida de puntadas. Posee un panel LCD en colores de 5,7" de muy fácil operatividad.

Aplicaciones frecuentes:

- ☀ Mochilas y bolsos.
- ☀ Calzado y marroquinería.
- ☀ Fundas, cuellos y puños.
- ☀ Productos outdoor.
- ☀ Canoplas.
- ☀ Decoración y blanco.
- ☀ Tapicería para el hogar.
- ☀ Costuras multicapa.
- ☀ Matelaseado.
- ☀ Tapicería vehicular.

Beneficios:

- ☀ Admite la costura uniendo varias capas de tela, rellenos de goma espuma, guata, etc.
- ☀ Toda la producción quedará cosida exactamente igual.
- ☀ Incremento notable en calidad de terminaciones, costuras simples o dobles, refuerzos, etc.
- ☀ Se pueden crear múltiples tipos de costura en PC y llevarlos a la máquina en un pendrive USB.
- ☀ Alta velocidad de costura.
- ☀ Fácil manejo, no requiere de operarios muy calificados.
- ☀ Especificaciones técnicas
- ☀ Cabezas: 1.
- ☀ Velocidad máxima: 2500 puntadas por minuto.
- ☀ Área de costura: 900 x 600 mm / 1200 x 800 mm.
- ☀ Anclaje de plantillas: neumático.
- ☀ Corte de hilo: sí.
- ☀ Sensor rotura de hilo: sí.
- ☀ Motor principal: servo.

**Precio: US\$ 13.142,86**



### **13) Colocación de oiales para mosquetones y regulador de voltaje.**

Se colocan oiales en las cuatro esquinas del cargador. Se usa una herramienta remachadora manual para oiales. También se adhiere con pegamento el regulador de carga a la parte trasera superior del primer panel solar. La remachadora yace sobre un banco de apoyo, sobre el cual se lleva a cabo esta etapa.

#### **Maquina Ojalillar Radial Calidad Crespo (véase figura N° 81)**



FIGURA N°81 MAQUINA OJALILLOS.

FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM)

Detalle: Máquina de mesa que permite colocar broches, remaches, ojalillos, oiales, etc. Posee un tope regulable y su accionar es transmitido por engranajes, lo cual permite un menor esfuerzo a la hora de trabajar.

- No incluye matrices (se pueden comprar por separado).
- No forra botones.

**Precio: US\$ 44,21**

### **14) Colocación de abrojos.**

Se recorta y pega el abrojo de cierre de 112\*34 mm en un extremo del cargador; su ubicación en el producto final y su función se observa en las figuras N°82 y N°83.

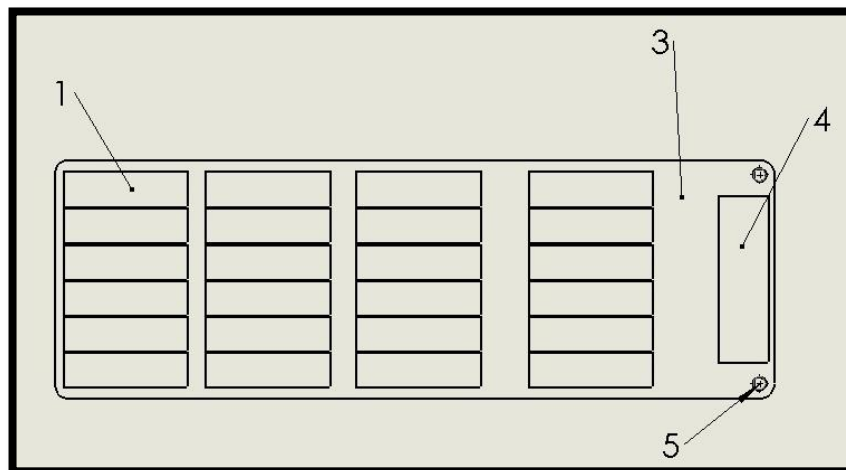


FIGURA N°82 REFERENCIAS CARGADOR DESPLEGADO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

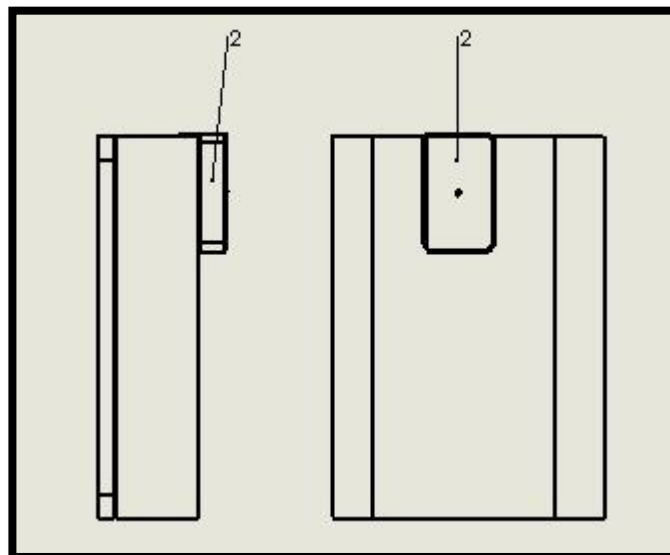


FIGURA N°83 REFERENCIAS CARGADOR PLEGADO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Referencias

1. Paneles solares
2. Clip regulador de carga
3. Recubrimiento material Oxford.
4. Abrojo de cierre.
5. Ojales para mosquetones o ventosas



### **15) Recorte y corrección.**

Se realizan los recortes de sobrantes de hilos y se corrigen detalles visuales de manera manual, por medio de tijeras.

#### **Tijeras multiuso (véase figura N° 84)**



FIGURA N°84 TIJERAS.

FUENTE: WEB [WWW.MERCADOLIBRE.COM](http://WWW.MERCADOLIBRE.COM)

**Precio: US\$ 14,49**

### **16) Inspección y control.**

Se realiza una inspección visual del producto terminado.

### **17) Empaquetado del producto terminado.**

Se coloca el cargador terminado en la caja biodegradable que contendrá al producto listo para la venta, tal como se visualiza en la figura N°85.

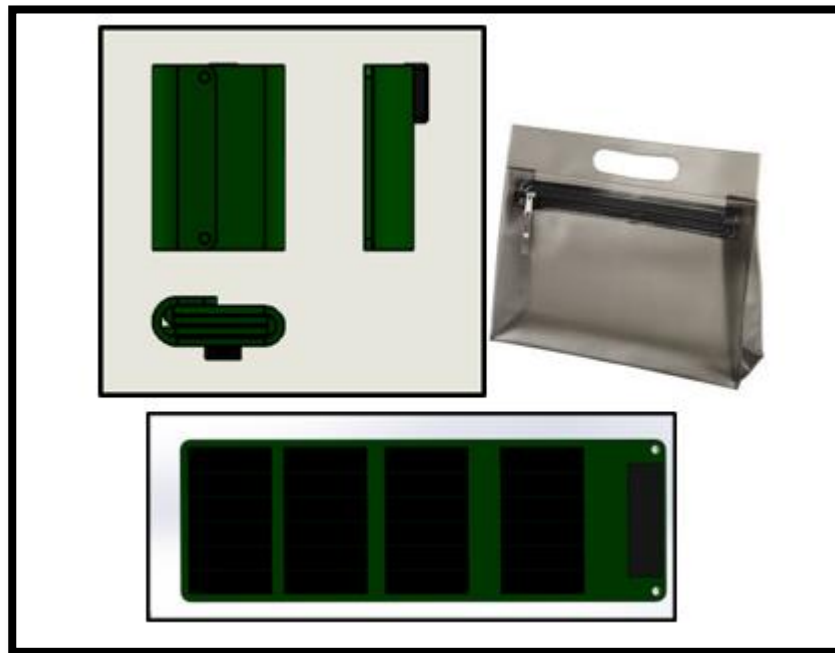


FIGURA N°85 EMPAQUETADO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA - MERCADOLIBRE -

### **18) Colocación de accesorios en empaque.**

Se introducen los accesorios (mosquetones, ventosas, cables) en el empaque final. Se colocan las etiquetas, los manuales de instrucción y las garantías. Ésta y las dos etapas anteriores se realizan teniendo como apoyo un banco de trabajo en pie.

#### **Banco de trabajo en pie**

El banco de trabajo, (véase figura N° 86), será utilizado para embalar los paneles solares en sus respectivas cajas. Son para realizar el trabajo de pie.

En la imagen se muestra ilustrativamente un banco de trabajo similar al que se adquirirá. El mismo será fabricado por Metalúrgica Rosario.





FIGURA N°86 BANCO DE TRABAJO.

FUENTE: WEB [WWW.JSMETALURGICA.COM.AR](http://WWW.JSMETALURGICA.COM.AR)

**Características generales:**

- ☼ Construcción de acero.
- ☼ Dimensiones: 2.000 mm x 1.200 mm x 930 mm.

**Precio: US\$ 204,53**

**19) Almacenado.**

El producto terminado se almacena para que no sufra deterioros a la espera de su distribución y venta. Para ello se utiliza una paletizadora automática, (véase figura N° 87).

**Paletizadora automática DG 240**



FIGURA N°87 PALETIZADORA AUTOMÁTICA.

FUENTE: WEB [WWW.DANIELGENTA.COM](http://WWW.DANIELGENTA.COM)

El paletizado es la acción y efecto de disponer mercancía sobre un pallet para su almacenaje y transporte. Las cargas se paletizan para conseguir uniformidad y facilidad de manipulación; así se ahorra espacio y se rentabiliza el tiempo de carga, descarga y



manipulación. En la imagen se muestra la paletizadora DG 240 que fabrica la empresa DG de la localidad de Súnchales:

Características generales:

- ☀️ Microprocesador incorporado.
- ☀️ Sensor fotoeléctrico.
- ☀️ Diámetro de disco: 1.500 mm.
- ☀️ Altura de disco: 70 mm.
- ☀️ Velocidad de disco: variable electrónicamente entre 5 y 20 r.p.m.
- ☀️ Altura de columna: 2.200 mm.
- ☀️ Motores trifásicos normalizados de 1/2 h.p. con protección térmica.
- ☀️ Capacidad de carga: de 2.000 kg.
- ☀️ Transmisión por cadena.
- ☀️ Dimensiones: 2.200 mm x 1.600 mm x 2.900.

**Precio: US\$ 12444,83**

### **5.2.2. Máquinas, equipos y herramientas**

En la Tabla N° 5 se resume cada una de las máquinas, equipos y herramientas implicadas en el presente proyecto, como así también los costos, cantidades, dimensiones y proveedores de las mismas.



TABLA N° 5 RESUMEN DE MÁQUINAS

RESUMEN DE MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
MÁQUINAS	DIMENSIONES(mm)	CANTIDAD	COSTO(US\$)	PROVEEDOR
Probador manual de celdas	900x600x1.100	1	59518,75	P. energy
Bancos de trabajo en pie	2000x1200x930	5	204,53	Metalúrgica Rosario
Bancos de apoyo de máquina	1.000x700x930	2	102,81	Metalúrgica Rosario
Remachadora	300x300x300	1	44,21	Crespo
Máquina de iluminación para inspección visual	2.000x900x1.000	1	9739,43	P. energy
Cortadora manual de film	1.700x2.560x1.700	1	19478,86	P. energy
Cortadora láser	3000x1500x1000	1	7142,86	Logismarket (Bipress)
Máquina de coser	1200x800x1000	1	13142,86	Logismarket (Sierra TG)
Sillas de trabajo ergonómicas	400x400x400	3	134,29	Fénix
Paletizadora automática	1.939x2.139x1.336	1	12444,83	DG
Soldador tipo lápiz	-	2	21,65	Zurich
Multímetro	-	2	4,95	Zurich
Tijera	-	5	14,49	Proskit
Desoldador	-	1	9,68	Zurich
Pinza alicata	-	3	9,65	Proskit
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>			<b>123307,20</b>	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



En el ANEXO 3.1. EMPRESAS PROVEEDORAS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS se muestra una breve reseña de los principales proveedores de las máquinas utilizadas en el proceso.

### 5.3. CAPACIDAD DE PLANTA

Para el cálculo de la capacidad se consideran 3 posibilidades: hacer 1,2 o 3 turnos de 8 horas cada uno trabajando con una eficiencia de planta de 90%. Se pueden fabricar 30 cargadores por hora, número que se desprende del cursograma analítico. A su vez, en cada turno está la posibilidad de trabajar 264 o 288 días por año. El 264 corresponde a trabajar 22 días al mes, de lunes a viernes. El 288 corresponde, en cambio, a 24 días al mes, considerando que los domingos no se trabaja y los días sábados se trabaja medio día.

Teniendo en cuenta los equipos y máquinas que se van a adquirir, y los tiempos de producción se puede conseguir una capacidad variable de acuerdo a los datos de la Tabla N° 6:

TABLA N° 6 CAPACIDAD DE PLANTA

CAPACIDAD DE PLANTA						
Tiempo	1 turno		2 turnos		3 turnos	
Horas por día	8		16		24	
Eficiencia	90%		90%		90%	
Cargadores por hora	30		30		30	
Días por año	264	288	264	288	264	288
Cargadores anuales	63360	69120	126720	138240	190080	207360

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Haciendo un comparativo entre el estudio de la demanda y la capacidad disponible, se comenzará trabajando con 1 turno de 8 horas, 6 días a la semana. Con la posibilidad de ir aumentando la cantidad de turnos a futuro.

### 5.4. PLAN DE PRODUCCIÓN

En base a la proyección de la demanda y el análisis de la capacidad de planta, se establece la necesidad y gestión de materiales para el proceso productivo.



La gestión del stock se basa en la cantidad de insumos necesarios para alcanzar la producción anual y mensual estimada basándose en los tiempos de aprovisionamiento de los respectivos proveedores.

En la Tabla N° 7, se muestra el cálculo de las necesidades anuales de los principales insumos para la producción del cargador HELIOS 1, usando como fuente de cálculo la demanda anual del producto. En la Tabla N° 8 se realiza el mismo procedimiento, pero para la necesidad mensual.

TABLA N° 7 NECESIDAD DE STOCK ANUAL

NECESIDAD DE STOCK ANUAL									
AÑO	Producción anual (unidades)	Paneles (unidades)	Tpt impermeable 600d de PVC(m2)	Regulador de carga (unidades)	Diodos (unidades)	Ojalillos (unidades)	Ventosas (unidades)	Mosquetones (unidades)	Cable USB (unidades)
0									
1	61001	244005	9506	61001	244005	244005	244005	122003	61001
2	61569	246277	9595	61569	246277	246277	246277	123139	61569
3	62134	248537	9683	62134	248537	248537	248537	124268	62134
4	134579	538315	20973	134579	538315	538315	538315	269157	134579
5	135761	543045	21157	135761	543045	543045	543045	271522	135761
6	136993	547971	21349	136993	547971	547971	547971	273986	136993
7	138143	552573	21528	138143	552573	552573	552573	276286	138143
8	203005	812019	31636	203005	812019	812019	812019	406010	203005
9	204403	817612	31854	204403	817612	817612	817612	408806	204403
10	205642	822569	32047	205642	822569	822569	822569	411284	205642

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 8 NECESIDAD DE STOCK MENSUAL

NECESIDAD DE STOCK MENSUAL									
AÑO	Producción mensual (unidades)	Paneles (unidades)	Tpt impermeable 600d de PVC(m2)	Regulador de carga (unidades)	Diodos (unidades)	Ojalillos (unidades)	Ventosas (unidades)	Mosquetones (unidades)	Cable USB (unidades)
2021	5083	20334	792	5083	20334	20334	20334	10167	5083

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La gestión de stock se fundamenta en un inventario de ciclo, que depende de la cantidad de insumo mensual y el tiempo de aprovisionamiento. Se calcula la existencia necesaria para cubrir la demanda mientras llega el próximo pedido.

Se debe definir un stock mínimo, stock de seguridad y un stock máximo. El stock máximo es el que debe caber en el almacén de materias primas.

- El Stock de Seguridad depende de la demora en el plazo de entrega del proveedor y la demanda media diaria.



- El Stock Mínimo es la cantidad de cada insumo que necesita el proceso, mientras espera la llegada del nuevo pedido. El cálculo dependerá del tiempo de reposición y de la demanda media diaria.
- El Stock Máximo es el nivel máximo de existencias y se da generalmente cuando ingresa un nuevo pedido al almacén. Este nivel queda definido por el lote de compra y el stock de seguridad.

El resultado del cálculo de los puntos anteriores se visualiza en la tabla N°9:

TABLA N° 9 GESTIÓN DE STOCK

GESTIÓN DE STOCK							
Insumos	Necesidad mensual	Necesidad diaria	Lead Time (días)	Demoras (días)	Necesidad durante el lead time- Stock mínimo	Stock de seguridad	Stock máximo-Punto de Reorden
Paneles (unidades)	20334	847	90	7	76252	5931	82182
Tpt impermeable 600d de PVC(m2)	792	33	90	7	2971	231	3202
Regulador de carga (unidades)	5083	212	90	7	19063	1483	20546
Diodos (unidades)	20334	847	7	2	5931	1694	7625
Ojalillos (unidades)	20334	847	7	2	5931	1694	7625
Ventosas (unidades)	20334	847	7	2	5931	1694	7625
Mosquetones (unidades)	10167	424	7	2	2965	847	3813
Cable USB (unidades)	5083	212	7	2	1483	424	1906

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A modo de ejemplo, para el cálculo del punto de reorden de los paneles solares, se considera la necesidad mensual, que se obtiene multiplicando las 5083 unidades de cargadores mensuales por los 4 paneles correspondientes a cada unidad, lo que arroja



como resultado la necesidad de 20334 paneles. Posteriormente, se divide la necesidad mensual por los 24 días de trabajo al mes y así se obtiene la necesidad diaria, 847 paneles.

Para el cálculo de la necesidad durante el lead time, se multiplica la necesidad diaria por los días de lead time, y así se obtienen los 76252 paneles.

Adicionalmente, se calcula un stock de seguridad para 7 días, multiplicando la necesidad diaria por esa cantidad, se obtienen los 5931 paneles.

Finalmente, el punto de reorden se obtiene sumando la necesidad durante el lead time y el stock de seguridad, lo que arroja como resultado final 82182 paneles.

Tras el análisis de la Tabla N° 9 se puede decir que los paneles, tpt impermeable y reguladores de carga se pedirán una vez al mes, ya que su tiempo de reaprovisionamiento es alto. Con el resto de insumos, se hará un pedido semanal.

#### **5.4.1. Ciclo productivo**

La compra a crédito de los insumos es de 30 días. El tiempo de llegada de la compra, como promedio entre los nacionales y los importados, es de 45 días. Materia prima e insumos se mantienen en almacenes un máximo de 30 días. El bien final se produce en 1 día. El producto final se almacena antes de su venta al público 8 días. Una vez que el cargador se introduce al mercado, se prevé que su comercialización tomará unos 30 días hasta conseguir el cobro de las facturas de venta. Es decir que el capital de trabajo invertido queda inmovilizado, en promedio, unos 84 días.

### **5.5. LAY OUT DE PLANTA**

Para establecer el lay out de la empresa, se debe hacer un estudio de distribución en planta que tiene como principal motivo optimizar la distribución de máquinas, recursos humanos, materiales y servicios auxiliares.

Es necesario destacar que las instalaciones deben expandirse en concordancia con el incremento de las necesidades de la producción.

Este estudio consiste en colocar las máquinas y demás equipos de manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo y con el mínimo de manipulación.

Los objetivos de cualquier análisis de distribución de planta son los siguientes:

- Asegurar la eficiencia, seguridad y confiabilidad.



- Que sea la más económica.
- Facilitar el proceso y el manejo de materiales.
- Asegurar la alta rotación de materiales.
- Optimizar la mano de obra.
- Minimizar la inversión.
- Optimizar el espacio.
- Mantener la flexibilidad (en cuanto a cantidad y calidad).
- Lograr supervisión más efectiva y eficiente.
- Reducir el inventario.

Para realizar el análisis de distribución de planta se utiliza el método SLP “Systematic Layout Planning” cuya traducción al castellano es “Planeación Sistemática de Distribución de Planta” y establece una metodología aplicable a la resolución del problema. Es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución.

Los datos básicos del método SLP son el “alfabeto de las facilidades de ingeniería de planeación”: PQRST, son los elementos básicos en los que se funda todo problema de distribución: producto o material, cantidad o volumen, recorrido o proceso, servicios y tiempo.

Con este método se planean las relaciones, los espacios y los ajustes por medio de los puntos detallados a continuación.

### **5.5.1. Análisis producto-cantidad**

Se empieza con el estudio de los datos de consumo, se obtienen de análisis PQRST, en particular PQ.

Lo primero que se debe conocer para realizar una distribución en planta es qué se va a producir y en qué cantidades. Esos datos se obtienen en el estudio de mercado.

Este análisis adquiere gran relevancia ya que permite delinear la distribución más conveniente en base a la importancia de cada producto dentro de la gama total fabricada.

Como en el presente proyecto se fabrica un solo producto, el volumen producido o la participación en la facturación será de un 100%. Así mismo, la distribución para el producto será única y en línea, permitiendo una buena producción en masa.





### **5.5.2. Análisis de flujo de materiales y relación entre actividades**

Luego de haber realizado el análisis de producto-cantidad, sigue un análisis de flujo de materiales a través de diagramas sinópticos, analíticos, de hilos o de recorrido y en paralelo se hace la relación entre actividades con un diagrama de relaciones, tabla cuadrículada, Pareto o gráfico de trayectoria.

#### Flujo de materiales:

El análisis de flujo de materiales en las industrias de transformación y montaje es clave para el planeamiento. Es por ello que en este punto se definieron las distintas actividades del proceso productivo y se les dio un ordenamiento secuencial para obtener el producto final.

Para esto se realizó un cursograma sinóptico y uno analítico con el fin de resumir visualmente el proceso productivo.

En el diagrama, respetando las convenciones propuestas por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos -ASME por sus siglas en inglés -, las operaciones (actividad que implica una transformación y agrega valor) aparecen simbolizadas con un círculo, mientras que las inspecciones son representadas por medio de un cuadrado.

En la Figura N° 88 y Figura N° 89, se añaden dichos cursogramas:

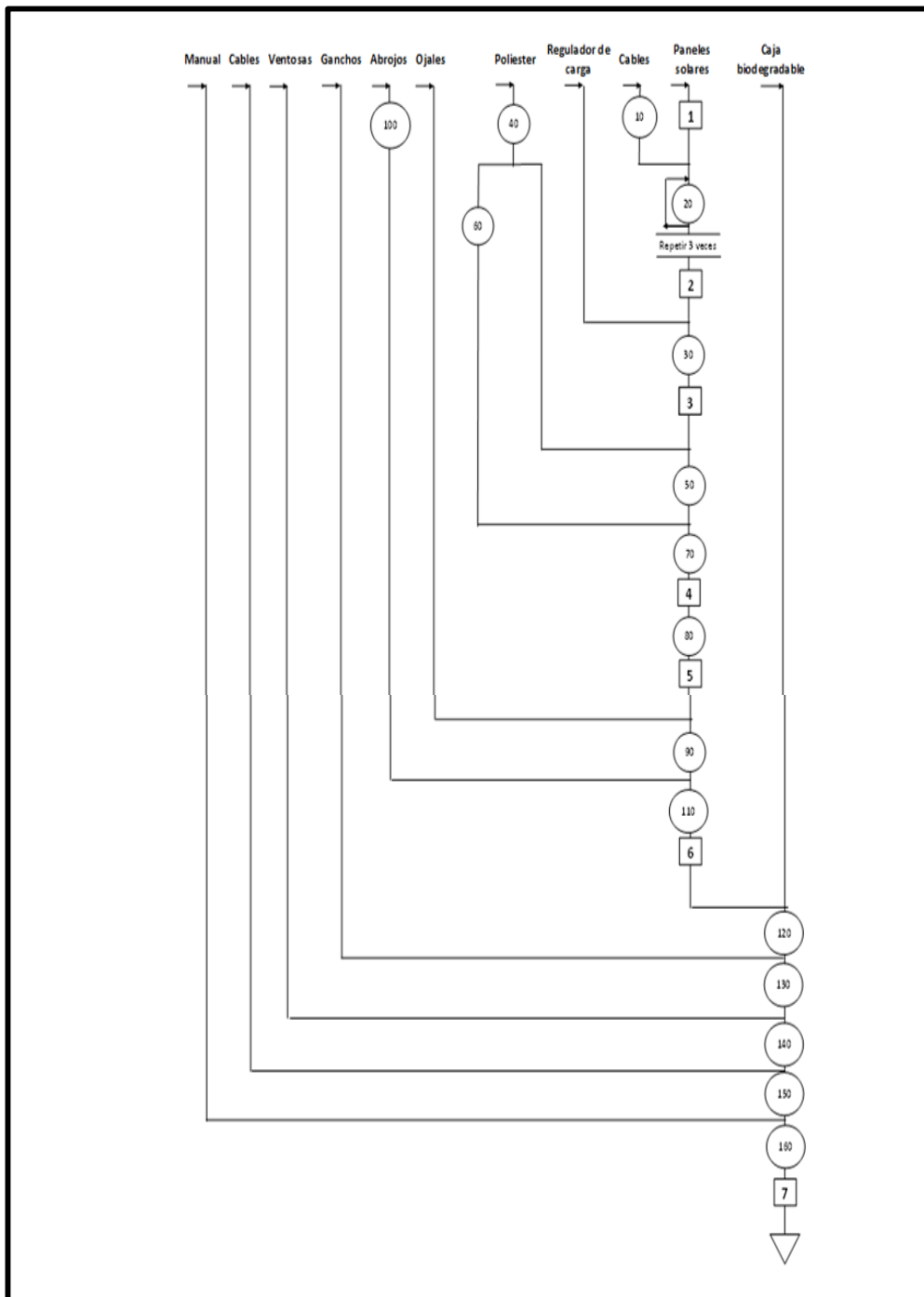


FIGURA N°88 CURSOGRAMA SINÓPTICO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Cursograma analítico HELIOS 1							
Diagrama Num:		Hoja Núm de		Resumen			
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía	
Actividad:		Operación					
Método: Actual/Propuesto		Transporte					
Lugar:		Espera					
Operario (s):		Inspección					
Fecha:		Almacenamiento					
Fecha:		Distancia (m)					
Compuesto por:		Tiempo (min-hombre)					
Aprobado por:		Costo					
		- Mano de obra					
		- Material					
		Total					
Descripción		Cantidad	Tiempo	Distancia	Simbolo		Observaciones
Testeo de los paneles solares.			0,10		○	□	
Transporte a la mesa de conexiones.			0,05		→	▽	
Inter conexionado entre paneles en paralelo.			0,20		●		
Testeo con multímetro.			0,06		●		
Conexión de cables de paneles al controlador de carga.			0,14		●		
Testeo de circuito.			0,06		●		
Pasaje de la conexión a la mesa de pegado.			0,08		●		
Montaje y pegado sobre la lámina de Poliéster 600D.			0,13		●		
Corte laser de la lámina superior de Poliéster 600D			0,25		●		
Pegado de la lámina superior de Poliéster 600D.			0,12		●		
Pasaje de la conexión a la mesa de costura			0,05		●		
Costura programada.			0,27		●		
Inspeccion			0,02		●		
Colocación de ojales para mosquetones.			0,03		●		
Colocación de abrojos.			0,04		●		
Recorte, detalles.			0,05		●		
Inspección y control.			0,05		●		
Embalaje			0,08		●		
Colocar accesorios en empaque y sellado			0,11		●		
Almacenado			0,10		●		
Total			2,00		11	5	3 1

FIGURA N° 89 CURSOGRAMA ANALÍTICO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Relación entre actividades:

Una vez conocido el flujo de los materiales, se debe incorporar al estudio los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta, y plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas y las correspondientes a esos servicios anexos. Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades.

La no existencia de flujo material entre dos actividades no implica que no puedan existir otro tipo de relaciones que determinen, por ejemplo, la necesidad de proximidad entre ellas; o que las características de determinado proceso requieran una determinada posición en relación a determinado servicio auxiliar.

Para poder representar las relaciones encontradas de una manera lógica y que permita clasificar la intensidad de dichas relaciones, se emplea la tabla relacional de actividades que consiste en un diagrama de doble entrada, en el que quedan plasmadas las





diagrama relacional de actividades. Éste reúne y sintetiza la información obtenida en las etapas anteriores del método y empieza a considerar la posición relativa de cada centro de actividad en el espacio del conjunto. Sin embargo, en dicho gráfico los centros de actividad son adimensionales y no poseen una forma definida, no incluyendo información alguna sobre la superficie necesaria al no haber sido estimada todavía.

En el diagrama las distintas actividades son representadas por nodos unidos por distintas líneas de acuerdo a la intensidad de la relación. Así, el ordenamiento debe realizarse de manera tal que se minimice el número de cruces entre dichas líneas, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional. Se trata de esta forma de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible (cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida), y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales). En la Figura N° 91 se observa dicho diagrama.

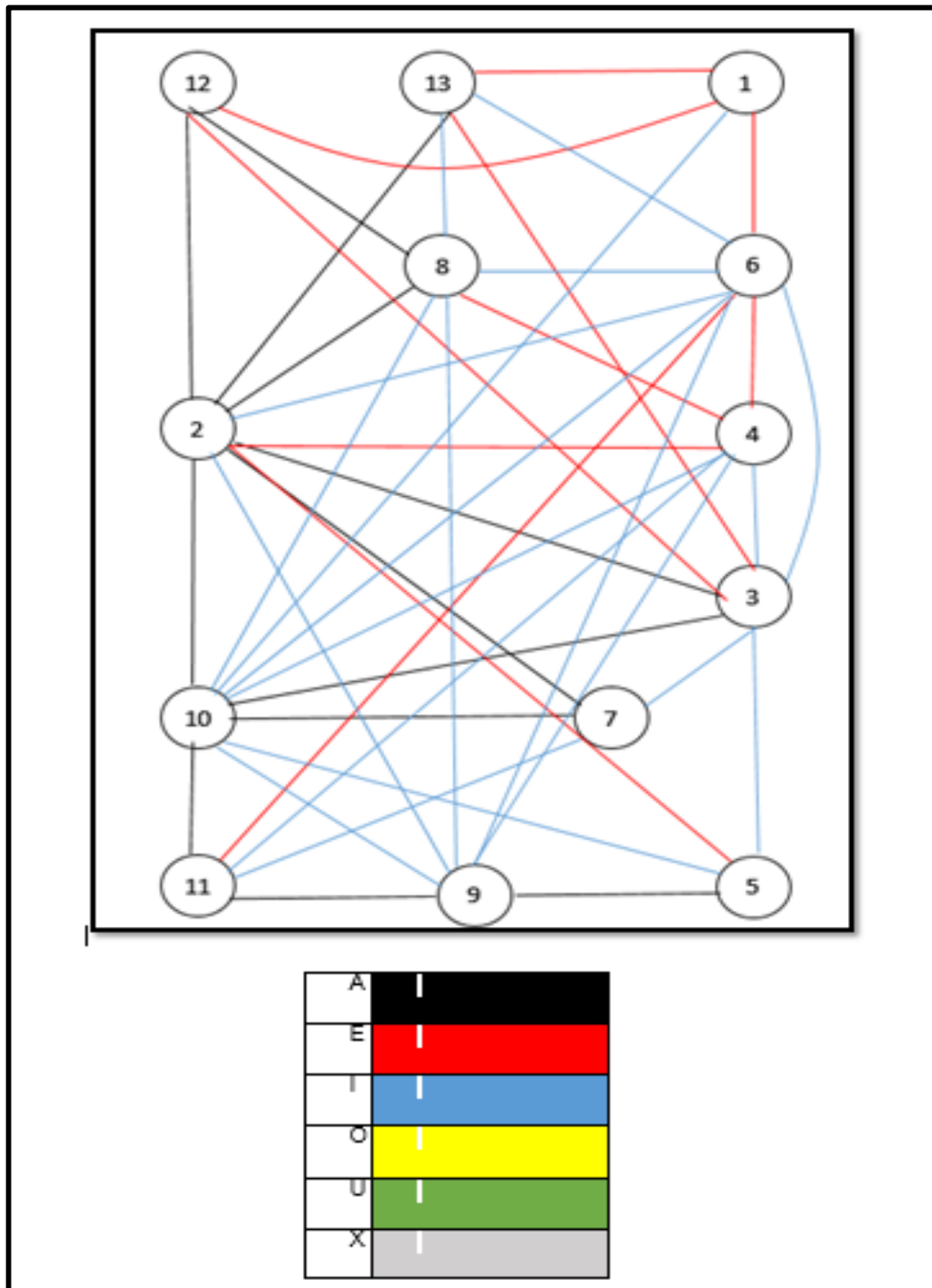


FIGURA N° 91 DIAGRAMA DE RELACIONES  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 5.5.3. Necesidades de espacio y espacio disponible

#### Necesidades de espacio



El siguiente paso hacia la obtención de alternativas factibles de distribución es la introducción en el proceso de diseño de información referida al área requerida por cada centro de actividad para su normal desempeño.

Para abordar el cálculo, hay que tener en cuenta no sólo los requerimientos del proceso productivo, sino también los correspondientes a todos los servicios anexos, departamentos y oficinas.

La determinación de los espacios necesarios debe incluir el área a ocupar por los equipos, máquinas e instalaciones (viene dada por las dimensiones propias de cada uno de ellos), el espacio a utilizar alrededor de los puestos de trabajo por el personal y el herramental, y por el material acopiado para las operaciones en curso, la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos de personal y para la mantenimiento (por ejemplo, pasillos), y el área requerida para el almacenamiento, las oficinas y los demás servicios auxiliares.

A continuación, se detallan las necesidades de espacio para cada uno de los elementos que intervienen en la distribución. Véase Tabla N° 10 y Tabla N° 11.

### Área ocupada por máquinas y equipos

TABLA N° 10 RESUMEN DE MÁQUINA Y EQUIPOS

RESUMEN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS			
MÁQUINAS	DIMENSIONES(mm)	CANTIDAD	ÁREA(m <sup>2</sup> )
Banco de trabajo para embalaje	2000x1200x926	1,00	2,40
Bancos de trabajo para montaje sobre tela	2000x1200x927	2,00	4,80
Bancos de trabajo para conexiones	2000x1200x928	1,00	2,40
Bancos de trabajo para control de calidad	2000x1200x929	1,00	2,40
Bancos de trabajo en pie	2000x1200x930	1,00	2,40
Bancos de apoyo + Probador manual de celdas	1.000x700x930	1,00	0,70
Banco de apoyo +Remachadora	1.000x700x931	1,00	0,70
Máquina de iluminación para inspección visual	2.000x900x1.000	1,00	1,80
Cortadora manual de film	1.700x2.560x1.700	1,00	4,35
Cortadora láser	3000x1500x1000	1,00	4,50
Máquina de coser	1200x800x1000	1,00	0,96
<b>ÁREA TOTAL</b>			<b>17,81</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Espacio entre máquinas:

A los costados de cada máquina se dejan 2 metros para colocar los elementos de manipulación para poder transportar los productos semiterminados de una máquina a otra.



Entre medio de las dos hileras de maquinaria, se debe dejar un pasillo delimitado de 4 metros de ancho.

En la Tabla N° 11 se muestran las necesidades de espacio entre máquina:

TABLA N° 11 ÁREA PASILLOS Y OPERARIOS

ÁREA PASILLOS Y OPERARIOS			
CONCEPTO	DIMENSIONES	CANTIDAD	ÁREA(m <sup>2</sup> )
Pasillo central	4x25	1	100
Espacio entre máquinas	2x2	12	48
<b>ÁREA TOTAL</b>			<b>148</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El espacio total necesario para el sector producción, es de 165,19 m<sup>2</sup>.

#### *Espacio para almacenes:*

##### Almacén de materias primas

En base a la necesidad de contar con un espacio para el almacén de los materiales e insumos implicados en el proceso productivo, se requieren 3 estanterías de 2\*8 m<sup>2</sup> de superficie y 5 m de altura, separadas por dos pasillos de 2 metros de ancho cada uno, para el fácil movimiento de personas, elementos de transporte y mercadería. Según lo anterior, el área tiene una superficie de 100 m<sup>2</sup> y una capacidad de almacenamiento de (2\*8) \*3\*5=240m<sup>3</sup>.

##### Almacén de productos terminados

Según la necesidad de contar con un espacio para almacenar los productos terminados, y considerando que los mismos no requieren de gran espacio, por sus dimensiones, se utilizan 2 estanterías de 2\*6 m<sup>2</sup> de superficie y 5 m de altura separadas por un pasillo central para fácil transporte de mercaderías, movimiento de personas y de elementos de transporte. Según lo anterior, el área tiene una superficie de 64 m<sup>2</sup> y una capacidad de almacenamiento de (2\*6) \*2\*5=120m<sup>3</sup>.

En definitiva, el área total destinada a almacenes será de 164 m<sup>2</sup>.

#### *Espacio para áreas auxiliares:*

En la Tabla N° 12 se muestran las necesidades de espacio para áreas auxiliares:





TABLA N° 12 ÁREAS AUXILIARES

ÁREAS AUXILIARES			
CONCEPTO	DIMENSIONES(m)	CANTIDAD	ÁREA(m <sup>2</sup> )
Recepción	6,6x6	1	39,6
Sala de reuniones	6,6x10,8	1	71,28
Cafetería	8x4	1	32
Gerencia general	6,6x6,6	1	43,56
Mkt y ventas	6,6x5	1	33
I+D- Ingeniería	7x5,6	1	39,2
Capital Humano	7x5	1	35
Compras	7x3,6	1	25,2
Calidad	7x5,6	1	39,2
Baños	3,2x5,2	2	33,28
<b>ÁREA TOTAL</b>			<b>391,32</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Luego de definir el área para cada sector, se procede a sumarlas y calcular la necesidad total final de espacio en la Tabla N° 13.

### Recepción

Se requieren 3 escritorios con sus respectivos asientos y sillas, 1 juego de living y dispenser de bebidas para comodidad del cliente, y dos estanterías de exhibición. El área cuenta con 39,6m<sup>2</sup>.

### Sala de reuniones

Al momento de diagramar una sala de reuniones, se pensó en que es un espacio destinado a momentos importantes, de exposición de ideas y de toma de decisiones. Por lo tanto, se necesita una mesa de reuniones de 4m\*1m, 14 sillas de 0,6m\*0,62m y juego de living de 3m\*2,4 m para mayor comodidad. Además, se piensa en agregar 1 mesa de café de 1,2 m\*0,9m. El resto del espacio es libre para circulación. En base a lo anterior, se destina un área de 71,28 m<sup>2</sup> para dicho fin.

### Cafetería

Pensando en un espacio para recreación, donde se acude para descansar en el medio de la jornada, se incluye una Mesa de 2m\*0,9m y 6 sillas de 0,62m\*0,56m, juego de mesada y una heladera. El resto espacio libre para la circulación de personas. Por tal motivo, se destinan, en total, 32 m<sup>2</sup>.



### Gerencia General

La oficina del gerente general, necesita de un escritorio y su silla correspondiente, sumado a un archivero o armario para guardar papeles y carpetas. El resto del espacio, es utilizado para la circulación de personas, en base a ello, se destinan 43,56 m<sup>2</sup>.

### Mkt y ventas

La oficina dedicada al área de MKT y Ventas, necesita de tres escritorios y sus sillas correspondientes, sumado a dos archiveros que se utilizarán para guardar papeles y carpetas. El resto del espacio, es utilizado para la circulación de personas. Se destinan, en total, 33 m<sup>2</sup>.

### I+D

Es un área importante para la empresa, necesita de cuatro escritorios y sus respectivos asientos, dos armarios para guardar la información necesaria y una mesa central redonda con sus respectivas sillas, para hacer una puesta en común de ideas. El resto del espacio, es el necesario para la libre circulación y movimiento de las personas. En total, el área cuenta con 39,2 m<sup>2</sup>.

### Compras

El sector destinado a compras, necesita de dos escritorios y sus correspondientes asientos y dos armarios destinados a guardar las carpetas y papeles necesarios. El resto del espacio, es necesario para la circulación de personas. Por lo anterior, se destinan 25,2 m<sup>2</sup> al área.

### Calidad

El área de calidad necesita de dos escritorios, sus respectivas sillas y un armario central para contener toda la información necesaria del sistema de la gestión de calidad del producto. El resto del espacio, será necesaria para la cómoda circulación de las personas. En total se destinan 39,2 m<sup>2</sup>.

### Capital humano

La oficina dedicada a Capital Humano, necesita de dos escritorios con sus correspondientes sillas, dos armarios destinados a reservar legajos de empleados y otros papeles necesarios y un juego de living cuya función será la de albergar una sala de espera



del personal a entrevistar. Es necesario, por su parte, la circulación libre y cómoda de las personas que lo ameriten, por lo que el resto del espacio libre, se destina específicamente a eso. El área cuenta con 35 m<sup>2</sup>.

### Baños

En base al personal necesario en cada uno de los sectores de la empresa, se determina la necesidad de destinar 33,28 m<sup>2</sup> a baños, que están divididos en uno para mujeres y uno para hombres.

### *Espacio total*

TABLA N° 13 ÁREA TOTAL

ÁREA TOTAL	
CONCEPTO	ÁREA(m <sup>2</sup> )
Producción	813,00
Almacén MP	100
Almacén PT	64
Áreas auxiliares	725
<b>ÁREA FINAL TOTAL</b>	<b>1702,00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### *Espacio disponible:*

Para emplazar la planta se posee un terreno ubicado en la localidad de Rafaela, más precisamente en el PAER de 2425 m<sup>2</sup>: con dimensiones de 25m x 97m.

Por lo tanto, la planta puede construirse sin ningún problema de espacio, con lugar para estacionamiento y posibles expansiones de tamaño a futuro si fuesen necesarias.

### DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIO:

Con la información anterior se confecciona un diagrama de relación de espacio para el cual se puede usar el diagrama esquemático ideal, método de la espiral, diagrama de bloques o diagrama de recorridos.

El diagrama relacional de espacios es similar al diagrama relacional de actividades presentado previamente, con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad. La representación del centro de actividad puede tener incluso la forma que en principio se considera adecuada para dicho centro.



El objetivo es obtener una aproximación al diseño definitivo, a través de la generación de distintas alternativas de distribución dotando de movilidad, por así decirlo, a las figuras que representan los centros de actividad, sin perder de vista la importancia relativa de sus relaciones. Sin embargo, el diagrama se ha de concebir como un punto de partida y un instrumento para definir un cierto número de distribuciones en planta y no como la representación esquemática de una distribución en planta concreta.

En la Figura N° 92 se muestra el diagrama relacional de espacios definido a partir del diagrama relacional de actividades y las necesidades de espacio:

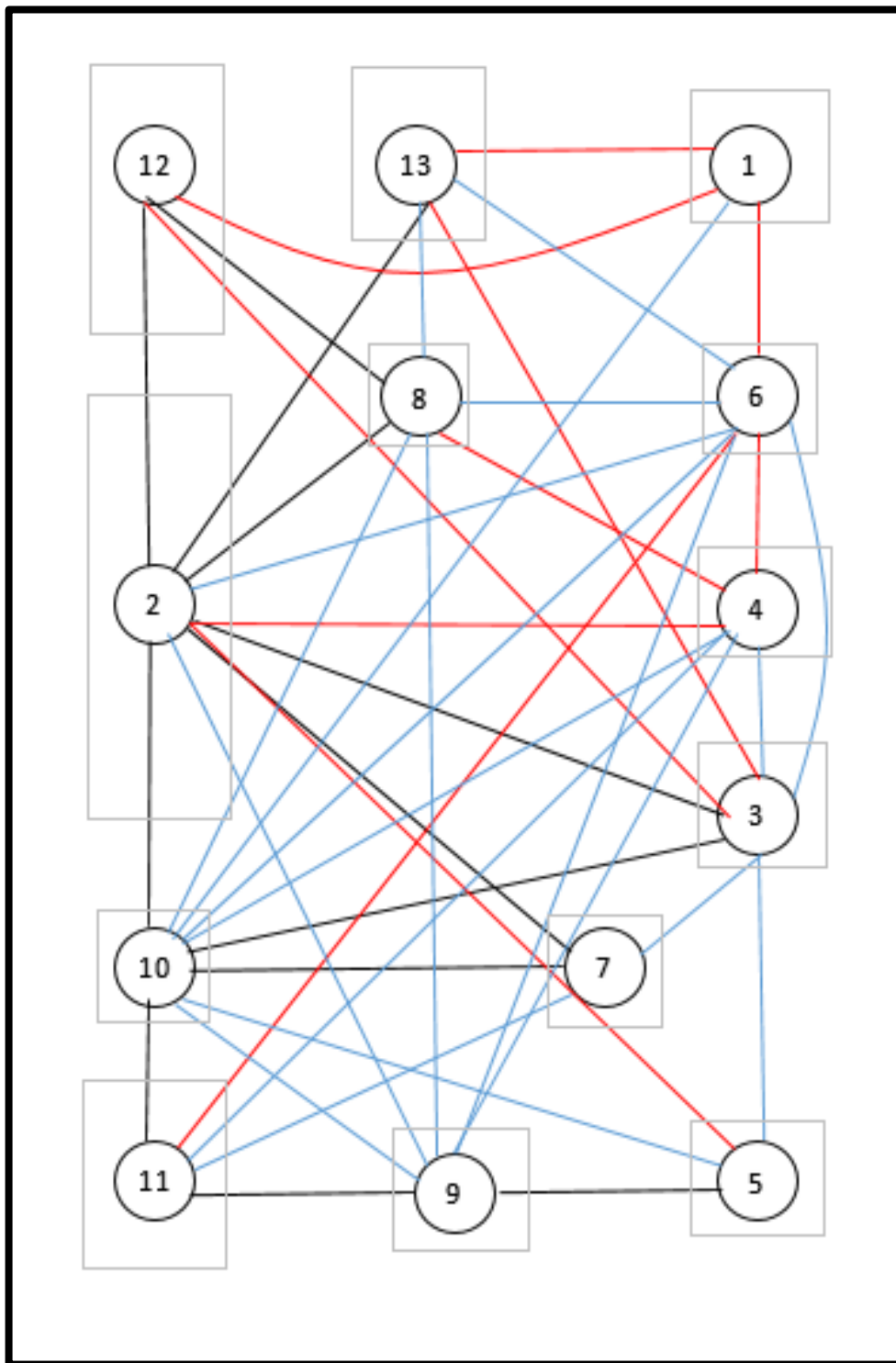


FIGURA N° 92 DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### 5.5.4. Generación de alternativas

Se transforman las configuraciones ideales obtenidas a partir del diagrama relacional de espacios en una serie de posibles distribuciones reales, incorporando los factores



condicionantes y limitaciones prácticas como características constructivas de los edificios, orientación de los mismos, usos del suelo en las áreas colindantes a la que es objeto de estudio, equipos de manipulación de materiales, disponibilidad insuficiente de recursos financieros, vigilancia, seguridad del personal y de los equipos, turnos de trabajo con una distribución que necesite instalaciones extras para su implantación, etc.

En base al diagrama relacional realizado para el proyecto, se proponen tres alternativas que se observan en ANEXO 3.2. ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN.

### ***5.5.5. Evaluación de alternativas y selección de distribución final***

Una vez propuestas las soluciones, se procede a evaluar cada una de ellas y seleccionar finalmente la más conveniente.

Se está en presencia de un problema de decisión multicriterio al intervenir diferentes elementos de decisión (cuestiones técnicas, económicas, políticas, etc.). Para esto se utiliza el método de análisis de factores ponderados que se presenta como una herramienta objetiva y al mismo tiempo efectivo a la hora de analizar las distintas alternativas. Este método consiste en la evaluación de las opciones de distribución con respecto a cierto número de factores previamente definidos y ponderados según la importancia relativa de cada uno sobre el resto.

Se le asigna un puntaje a cada alternativa para cada factor de evaluación, a partir de los cuales se obtiene una valoración final de las distintas soluciones planteadas teniendo en cuenta la ponderación planteada al principio. De esta forma, se seleccionará en definitiva la alternativa que tenga la mayor puntuación total.

Los criterios de evaluación planteados hacen referencia a:

- Eficiencia en Layout: facilidades que presenta cada alternativa al movimiento de los materiales y productos en proceso.
- Accesibilidad: facilidad para acceder a los distintos sectores.
- Bajo costo Infraestructura: tiene que ver con la inversión de metros cuadrados cubiertos y el aprovechamiento de los mismos.
- Posibilidad de expansión: grado de posibilidades que ofrece la distribución para admitir futuras ampliaciones por aumento de demanda, incorporación de nuevos productos, etc.

Los puntos anteriores se resumen en la tabla N°14:



TABLA N° 14 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS							
FACTOR	PESO	A1		A2		A3	
		CALIFI	POND	CALIFI	POND	CALIFI	POND
Eficiencia en layout	0,3	8	2,4	6	1,8	7	2,1
Accesibilidad	0,2	8	1,6	7	1,4	7	1,4
Bajo costo infraestructura	0,2	6	1,2	7	1,4	7	1,4
Posibilidad de expansión	0,3	9	2,7	7	2,1	6	1,8
TOTAL	1		7,9		6,7		6,7

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la alternativa 1 la eficiencia en Layout es mejor, gracias a que el sector de producción, almacenes y compras están conectados, no sucede así en las otras dos alternativas.

La accesibilidad en la alternativa 1 resulta óptima, ya que la planta presenta un acceso directo tanto al sector de producción como a la mayoría de las áreas de la empresa, lo que hace más eficiente el transporte y comunicación de los colaboradores de la empresa. En las otras alternativas, por ejemplo, los operarios deben pasar por otros sectores, antes de llegar al de producción.

El costo de infraestructura de las alternativas 2 y 3 es menor, debido a que el diseño es más compacto y cerrado, dentro del cual se van subdividiendo las áreas, mientras que la alternativa 1 tiene un diseño más abierto, que implica más metros de paredes y mayor costo.

Tal como se explica en el párrafo anterior, en las alternativas 2 y 3, el diseño compacto imposibilita la expansión de las áreas, mientras que la alternativa 1 permite expandir sectores claves, como lo es el de producción.

En base a lo anterior, el método cualitativo por puntos arroja como alternativa óptima a la n° 1.

En la Figura N° 93 y Figura N° 94 se muestran los resultados de la evaluación de alternativas realizada con Expertchoice. Se observa como el resultado coincide con el método cualitativo por puntos utilizado en Excel. La mejor alternativa es la 1, mientras que las alternativas 2 y 3 casi no presentan diferencias.

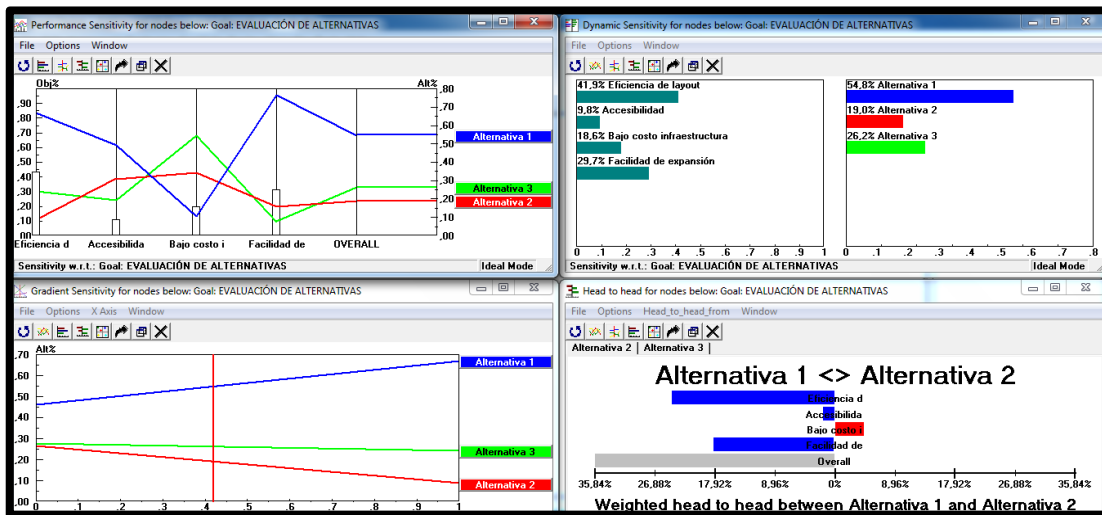


FIGURA N° 93 RESULTADOS EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS  
FUENTE: EXPERT CHOICE

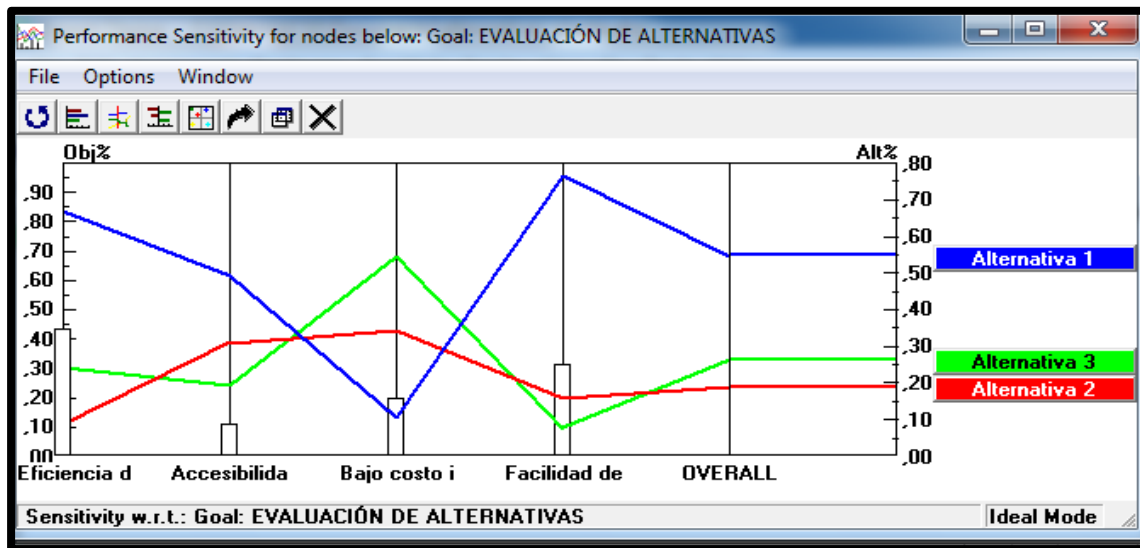


FIGURA N° 94 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS  
FUENTE: EXPERT CHOICE

Lo que nos permite ver el programa, es que evaluando cada uno de los factores considerados, si el costo de infraestructura aumentaría su peso, llegando a una importancia de casi 70%, la alternativa 1 dejaría de ser la mejor opción, y se debería optar por alguna de las otras alternativas, ya que el costo de infraestructura de la primera es el más alto. Véase Figura N° 95.



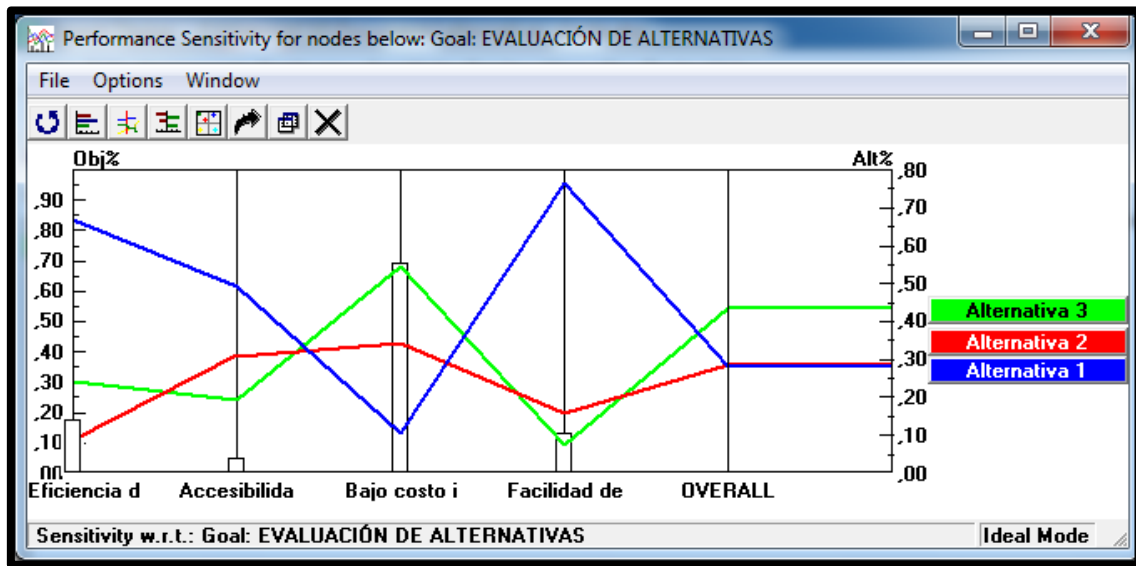


FIGURA N° 95 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS  
FUENTE: EXPERT CHOICE

Según la evaluación realizada se concluye entonces que la alternativa N° 1 es la más conveniente, y es por la que se opta finalmente.

A partir de la organización propuesta por dicha alternativa queda definida la distribución como se muestra en el la Figura N° 96 y N° 97:



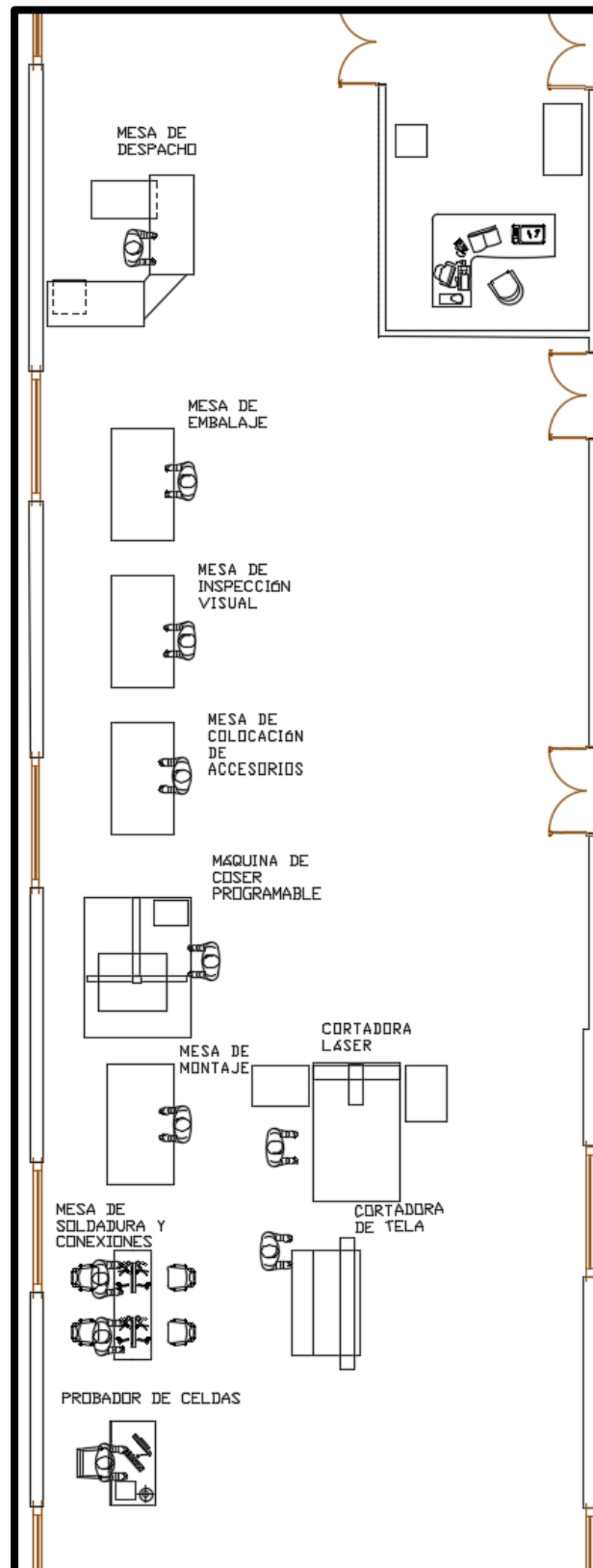


FIGURA N° 97 PLANO PRODUCCIÓN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN AUTOCAD



### **5.5.6. Lay out del sector Producción**

En la Figura N° 98 se muestra el Layout ampliado del sector productivo, se detallan los flujos de información y materiales.

En el sistema de montaje en línea la maquinaria y los equipos se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación. El flujo de trabajo es continuo.

Las ventajas de la distribución por producto o en línea son:

- Menores retrasos.
- Menos manipulación de materiales.
- Coordinación de la fabricación.
- Menor tiempo total de producción.
- Menores cantidades de trabajo en curso.
- Menor superficie de suelo ocupado.
- Cantidad limitada de inspecciones.
- Control de producción muy simplificado.
- Mejor utilización de la mano de obra altamente especializada.

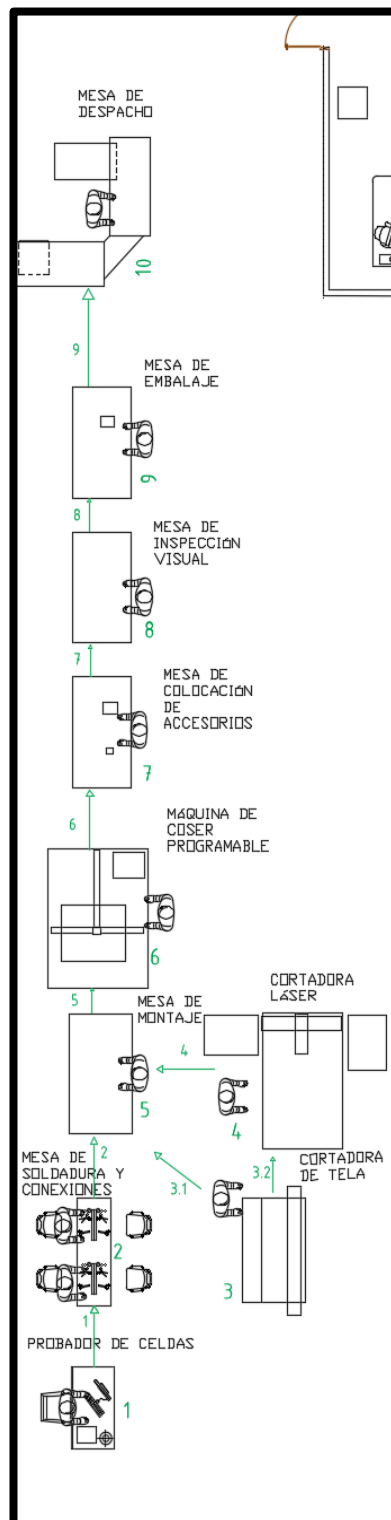


FIGURA N° 98 PLANO PRODUCCIÓN  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN AUTOCAD

En el ANEXO 3.3. CERTIFICACIÓN DE NORMAS se muestra el proceso necesario para llevar a cabo la certificación de normas ISO.

# ESTUDIO ORGANIZACIONAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

---

### 6.1. ÁREAS Y DEPARTAMENTOS

Para desarrollar la estructura organizacional de la empresa, se comienza por la descripción de las diferentes áreas con las que contará y las funciones correspondientes a cada una de ellas.

#### 6.1.1. *Departamento de producción*

Funciones:

- Definir el proceso de producción
- Planificar todas las tareas y los procesos necesarios para obtener el cargador solar y controlar cada uno de ellos.
  - Identificar los insumos necesarios y verificar que se encuentren disponibles antes de que sean utilizados.
  - Mantener en buen estado toda la maquinaria que intervenga en el proceso.
  - Evaluar y controlar los procesos para asegurar la calidad del producto.
  - Buscar alternativas de mejora.

#### 6.1.2. *Departamento de mkt y ventas*

Funciones:

- Determinar la estrategia de venta teniendo en cuenta las condiciones de venta, créditos, cobros, servicios, entrega de pedidos, etc.
- Determinar el presupuesto que se va a utilizar para publicidad y lograr de esta manera, dar a conocer el producto en el mercado.
  - Verificar que el producto se encuentre en óptimas condiciones desde que sale de la fábrica hasta que llega al cliente.
  - Investigar el mercado y la competencia.



- Realizar los cobros de las cuentas por cobrar de los clientes.

### **6.1.3. Departamento de compras y abastecimiento**

- Encontrar a los proveedores más eficientes en cuestión precios, condiciones de compra y plazos de pagos.
- Llevar a cabo todas las compras necesarias para el funcionamiento de la empresa, materias primas e insumos.
- Definir los procedimientos y procesos para la compra de suministros.
- Supervisar los productos adquiridos como así también si han llegado en buenas condiciones a la empresa.

### **6.1.4. Departamento de capital humano**

Funciones:

- Reclutar, seleccionar y contratar personal cuando se requiera.
- Capacitar a todo el personal, el que ya está y el que va a ingresar.
- Administrar los sueldos, compensaciones y beneficios.
- Resolver conflictos que se puedan presentar dentro de la compañía.
- Llevar a cabo un control de la actividad que realiza cada empleado y comprobar si las políticas aplicadas son las correctas.

### **6.1.5. Departamento de calidad**

Funciones:

- Asegurar que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.
- Definir, difundir y mantener la política de calidad y los principios de gestión de la calidad.
- Administrar la documentación relacionada con los procesos de calidad y los marcos legales y jurídicos que los sustentan.
- Liderar proyectos para asegurar la calidad en la empresa.





### 6.1.6. Departamento de i+d

Funciones:

- Planificar y coordinar las actividades de investigación y desarrollo para crear procedimientos o modos de utilización de materiales perfeccionados.
- Determinar los objetivos, programas y calendario de la estrategia de innovación de la empresa.
- Dirigir las acciones que permitan gestionar acuerdos y convenios con organismos de ciencia, tecnología e investigación a nivel nacional e internacional.
- Identificar oportunidades para el desarrollo de mejoras o creación de productos y/o servicios que hagan crecer la empresa.
- Desarrollar nuevos proyectos.
- Liderar proyectos para el desarrollo de ventajas competitivas.

## 6.2. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

De acuerdo a lo expresado anteriormente, el organigrama de la empresa, queda como muestra la Figura N° 99:

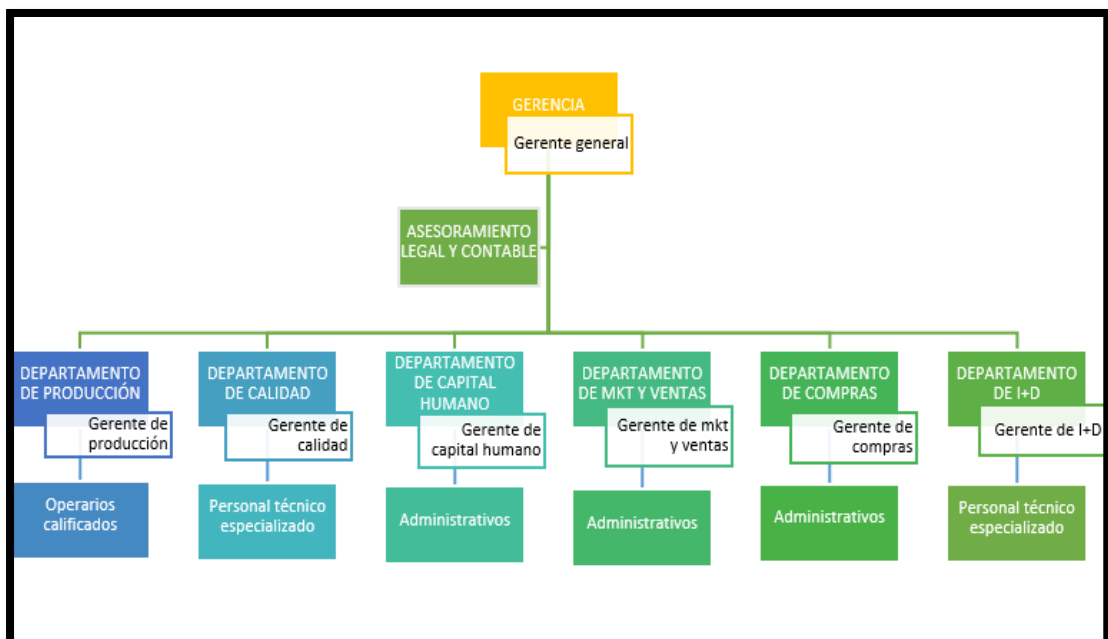


FIGURA N° 99 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Además, se tomó la decisión de tercerizar el servicio de limpieza, seguridad y contabilidad.

En el ANEXO 4.1. PERFILES DE LOS DIFERENTES PUESTOS se encuentra la descripción de cada uno de los puestos de la organización.

# ESTUDIO ESTRATÉGICO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 7. ESTUDIO ESTRATÉGICO

---

### 7.1. DECLARACIÓN DE VISIÓN

La visión es una exposición clara que indica hacia donde se dirige la empresa a largo plazo y en que se deberá convertir, tomando en cuenta el impacto de las nuevas tecnologías, de las necesidades y expectativas cambiantes de los clientes, de la aparición de nuevas condiciones de mercado, etc.

Por todo lo expresado anteriormente, se define como visión de la empresa TecnoSOL:

“Convertir a TecnoSOL en una empresa grande, sólida, que mantenga la preferencia y fidelidad de sus clientes, suministrándole soluciones energéticas con tecnología adecuada y garantizando su eficacia en el tiempo para ser líderes en servicio y rentabilidad.”

### 7.2. DECLARACIÓN DE MISIÓN

La misión es el motivo, propósito o razón de ser de la existencia de una empresa porque define: lo que pretende cumplir en el entorno en el que actúa, lo que pretende hacer y el para quién lo va a hacer.

En base a todo esto, definimos que la misión de la empresa TecnoSOL es la siguiente:

“TecnoSOL es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de cargadores solares, dirigidos para el consumidor final de la ciudad de Rafaela y región, con altos estándares de calidad, innovación constante, con personal técnico capacitado, favoreciendo el desarrollo sostenible de la sociedad y del medio ambiente.”

### 7.3. AUDITORÍA EXTERNA

Consiste en detectar y evaluar acontecimientos y tendencias que suceden en el entorno de una empresa, que están más allá de su control y que podrían beneficiar o perjudicarla significativamente.



En esta etapa se deben examinar tres ambientes que se encuentran interrelacionados:

- El ambiente inmediato: involucra una evaluación de la estructura competitiva industrial de la organización, debido a que muchos mercados ahora son mundiales, examinar este ambiente también significa evaluar el impacto de la globalización en la competencia dentro de la industria.
- El ambiente nacional: requiere evaluar si el contexto nacional dentro del cual opera la compañía facilita el logro de una ventaja competitiva en el mercado mundial, o en caso contrario.
- El microambiente: consiste en examinar factores macroeconómicos, sociales, gubernamentales, legales, internacionales y tecnológicos que puedan afectar la organización.

Estos factores y ambientes permiten resumir y evaluar la situación de la empresa frente a los elementos del entorno, lo que quedará plasmado en la Matriz de Evaluación de los Factores Externos (E.F.E.).

### **Detección de OPORTUNIDADES**

- Tendencia al cuidado del medio ambiente: existe un cambio de conciencia en la sociedad, la cual está cada vez más interesada en cuidar el planeta en el que vive, lo que beneficiaría al proyecto.
- Es un mercado en auge: la tendencia de los últimos años es la realización de grandes inversiones en el desarrollo de energías renovables lo que se justifica por el aumento del calentamiento global y la contaminación ambiental que genera la producción de energía eléctrica por medio de recursos no renovables.
- Altas barreras de entrada: Este tipo de industrias requiere una gran inversión inicial lo que dificulta la entrada de posibles competidores.
- Escasa competencia: no existen muchas empresas dedicadas a este rubro. Baja comercialización eficiente de productos similares.
- Crecimiento constante del uso de dispositivos móviles: en la actualidad, casi todas las personas tienen un dispositivo móvil propio e incluso hay varios dispositivos en una misma casa.
- Rápido desgaste de baterías celulares.
- Líneas de financiamiento: Accesibilidad a créditos facilitados por el gobierno que permiten el desarrollo en este rubro.



- Fácil acceso a mercados externos: Se debe a que en América Latina el rubro no está explotado, de manera tal que se facilita la exportación.
- Diversificación de la línea de productos.

### **Detección de AMENAZAS**

- Barreras arancelarias a las importaciones: se necesitan insumos de proveedores que están en el exterior del país, por lo que todos los cambios en los costos de las importaciones influyen directamente en el proyecto.
- Incremento de la inflación y devaluación: La inestabilidad económica que existe en Argentina atenta con la seguridad de inversión en un producto que no es necesidad básica y exige grandes inversiones.
- Avance tecnológico acelerado: es importante ir actualizando el sistema productivo en relación a las nuevas tecnologías que van surgiendo, de lo contrario se convierte en una amenaza.
- Facilidad de ingreso al mercado por parte de la competencia: La accesibilidad a créditos facilitados por el gobierno en este rubro, hace posible el desarrollo de la competencia.
- Competidores internacionales: las empresas chinas, principalmente, con sus bajos costos de producción, se pueden convertir en una gran amenaza para el proyecto.
- El bien en cuestión, no es considerado bien de primera necesidad, por lo que frente a variaciones en la economía hay variaciones en la demanda del mismo.

### **MATRIZ E.F.E.**

En base a las oportunidades y amenazas, se elabora la Tabla N° 17 que permite a los estrategas resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, jurídica, tecnológica y competitiva.



TABLA N° 17 MATRIZ EFE

MATRIZ EFE			
FACTORES EXTERNOS CLAVES	Peso	Calificación	Peso ponderado
Tendencia en el cuidado del medio ambiente	0,08	3	0,24
Mercado en auge	0,1	4	0,4
Altas barreras de entrada	0,08	3	0,24
Escasa competencia	0,09	3	0,27
Líneas de financiamiento	0,08	4	0,32
Fácil acceso a mercado externos	0,07	2	0,14
Barreras arancelarias a las importaciones	0,09	2	0,18
Incremento de la inflación y la devaluación	0,08	1	0,08
Avance tecnológico acelerado	0,08	2	0,16
Facilidad de ingreso al mercado	0,08	2	0,16
Competidores internacionales	0,08	1	0,08
Inestabilidad de la economía nacional	0,09	2	0,18
Total ponderado	1		2,45

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En conclusión, a través del análisis de esta matriz, se observa que la empresa tiene un promedio ponderado de 2,45, lo que se encuentra por encima de la media estipulada, pero muy cerca de ella debido a que tiene la misma cantidad de oportunidades que de amenazas.

## 7.4. AUDITORÍA INTERNA

El análisis interno de una empresa se encarga de examinar los diferentes elementos que pueden existir dentro de la compañía para evaluar sus recursos, competencias y ventajas competitivas. Gracias a este análisis, se podrán identificar tanto los puntos fuertes como los débiles: así será mucho más sencillo determinar los puntos en los que se deba mejorar y seguir fortaleciendo esas virtudes que la empresa tiene.

### DetECCIÓN DE FORTALEZAS

- Capacitación del personal: Se planea un programa de capacitación continua para el personal de dicha empresa.
- Ubicación privilegiada: la empresa se ubicaría en el centro del país, por lo que se hace más fácil la distribución y la logística.



- Servicio post-venta: La empresa contaría con servicio post-ventas, lo cual puede ser un motivo que termine atrayendo a los clientes a la hora de comprar. Se brinda un servicio extra que supera sus expectativas y asesoramiento constante.
- Empresa pionera en el rubro: Es una de las primeras empresas del país en dedicarse a la actividad y no existe en la actualidad mucha competencia.
- Nuevas tecnologías en materiales y en maquinaria.
- Cuenta con un Departamento I+D que le permitirá el desarrollo tecnológico continuo.

### **Detección de DEBILIDADES**

- Alto costo de inversión inicial: se refieren a los elevados costos que deberá pagar en cuanto a terreno, construcción del edificio, compra de máquinas y equipos, para comenzar a desarrollar su actividad.
- Hoy cuenta solamente con un producto en su cartera.
- Personal poco capacitado: Llevará un tiempo capacitar a las personas y adaptarlas.
- Dependencia de proveedores externos: se tiene un bajo poder de negociación de precios con los proveedores externos.
- Falta de trayectoria y reconocimiento: La empresa es nueva, no es reconocida, por lo que tiene que atravesar este proceso.
- Cartera de clientes reducida.

### **MATRIZ EFI**

Esta matriz permite a los estrategas resumir y evaluar las debilidades y fortalezas más importantes dentro de las áreas funcionales de un negocio e identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Véase Tabla N° 18.





TABLA N° 18 MATRIZ EFI

MATRIZ EFI			
FACTORES INTERNOS CLAVES	Peso	Calificación	Peso ponderado
Capacitación del personal	0,07	3	0,21
Ubicación privilegiada	0,1	4	0,4
Servicio post venta	0,09	4	0,36
Empresa pionera en el rubro	0,1	4	0,4
Nuevas tecnologías	0,09	3	0,27
Departamento I+D	0,08	3	0,24
Alto costo de inversión inicial	0,07	1	0,07
Un único diseño de producto	0,08	2	0,16
Personal poco capacitado	0,07	2	0,14
Dependencia de proveedores externos	0,08	2	0,16
Falta de trayectoria y reconocimiento	0,08	1	0,08
Cartera de clientes reducida	0,09	2	0,18
Total ponderado	1		2,67

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Observando la matriz, se puede decir que TecnoSOL será una empresa que aprovechará las fortalezas para intentar reducir las debilidades con las que cuenta. Esto se ve reflejado en el total ponderado (2,67) cuya suma está por encima de la media.

En conclusión, se puede deducir que la empresa cuenta con fortalezas estratégicas como lo son la ubicación de la planta, los servicios al cliente, la introducción del rubro en el país, las cuales tienen un peso más importante que sus debilidades como la falta de experiencia y trayectoria, la escasa cartera de clientes y muchos proveedores del exterior y por lo tanto serán utilizados a su favor.

## 7.5. ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

Un análisis de cadena de valor es una herramienta utilizada para evaluar cuáles son las ventajas competitivas de una empresa a partir de la descomposición de cada una de sus actividades, a fin de determinar dónde hay fortalezas y dónde hay debilidades. Es decir, el análisis de la cadena de valor se consolida como una herramienta en la que se analizan por separado todas las actividades que confieren valor agregado a la empresa, buscando las ventajas con respecto a la competencia para mejorar la sinergia entre todos los componentes y un todo más productivo tanto a nivel de costos como de relaciones.



La cadena de valor para TecnoSOL queda conformada según se ve en la Figura N° 100:

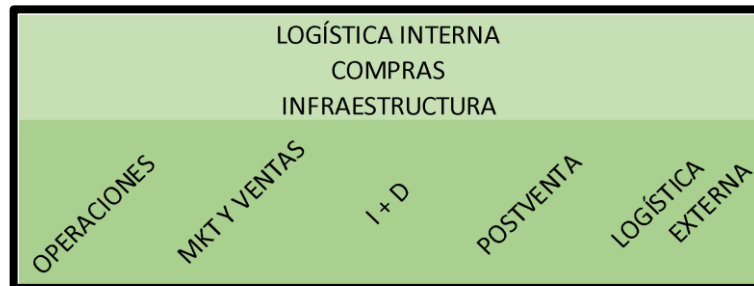


FIGURA N° 100 CADENA DE VALOR  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 7.5.1. Actividades primarias

- Operaciones: la actividad principal de la empresa es elaborar cargadores solares de buena calidad por lo cual esta actividad es netamente primaria.
- MKT y Ventas: Es una actividad muy importante, sobre todo al comienzo de la vida de una empresa, porque será fundamental para poder darse a conocer a la sociedad.
- I+D: Es una actividad esencial por la característica innovadora del rubro al cual que pertenece, y como se mencionó anteriormente, por el hecho de que siempre tiene que estar en constante desarrollo tecnológico para no quedar atrasada en el mercado.
- Postventa: El servicio que se desea brindar luego de entregado el producto, es una gran ventaja competitiva para la empresa por lo cual se lo cataloga dentro de actividades primarias.
- Logística externa: Teniendo en cuenta los distintos y diversos mercados y canales de distribución planteados, sin dudas está actividad es primaria.

### 7.5.2. Actividades de apoyo

- Logística interna: Esta actividad la consideramos de apoyo dado que se necesita una planificación interna de producción, stock, movimientos y tiempos para que todas funciones correctamente y el producto final esté disponible en tiempo y forma para el cliente.



- **Compras:** Esta actividad es de apoyo dado que gestiona la adquisición de materias primas e insumos indispensables para llevar a cabo las operaciones. Además, para operar se necesita stock de insumos importados que debe ser pedidos con antelación en tiempo y forma.
- **Infraestructura:** Las actividades incluidas en la infraestructura podemos destacar administración, planificación, las finanzas y contabilidad, administración de calidad. En este caso, los servicios contables y jurídicos se tercerizan. La infraestructura apoya a la cadena completa y no a actividades individuales.

## 7.6. OBJETIVOS A LARGO PLAZO

Existen dos tipos de objetivos a largo plazo:

- **Objetivos estratégicos:** Ubicarnos entre las empresas líderes en ventas de cargadores solares.
- **Objetivos financieros:** Incrementar un 3% las ventas anuales cada año.

## 7.7. MATRIZ FODA

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier empresa, que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

Es como si se tomara una “radiografía” de una situación puntual de lo particular que se estudie. Las variables analizadas y lo que ellas representan en la matriz son particulares de ese momento. Luego de analizarlas, se deberán tomar decisiones estratégicas para mejorar la situación actual en el futuro. Véase Tabla N° 19.



TABLA N° 19 MATRIZ FODA

MATRIZ FODA		OPORTUNIDADES						AMENAZAS					
		Tendencia en el cuidado del medio ambiente	Mercado en auge	Altas barreras de entrada	Escasa competencia	Líneas de financiamiento	Fácil acceso a mercado externos	Barreras arancelarias a las importaciones	Incremento de la inflación y la devaluación	Avance tecnológico acelerado	Facilidad de ingreso al mercado	Competidores internacionales	Inestabilidad de la economía nacional
FORTALEZAS	Capacitación del personal	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	2	1
	Ubicación privilegiada	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0
	Servicio post venta	2	2	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1
	Empresa pionera en el rubro	3	4	2	4	4	2	2	2	1	3	3	2
	Nuevas tecnologías	1	1	1	2	3	2	1	1	2	1	3	1
	Departamento I+D	1	2	1	1	2	2	0	0	3	2	2	1
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
DEBILIDADES	Alto costo de inversión inicial	0	0	0	1	3	0	4	4	0	0	2	2
	Un único diseño de producto	1	2	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0
	Personal poco capacitado	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dependencia de proveedores externos	0	2	0	3	0	1	2	2	0	0	3	2
	Falta de trayectoria y reconocimiento	0	2	1	1	0	2	0	1	0	0	3	1
	Cartera de clientes reducida	1	3	0	4	1	0	0	2	0	0	4	2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 7.8. ESTRATEGIAS

Las estrategias se desarrollan en la Tabla N° 20.

TABLA N° 20 ESTRATEGIAS

ESTRATEGIAS	DESCRIPCION
ESTRATEGIA 1: ESTRATEGIA FO	Aprovechar el departamento de I+D y las nuevas tecnologías con las que cuenta la empresa tratando de adaptarla a los constantes cambios del entorno, para lograr captar gran parte del mercado nacional haciendo foco en el progreso de una nueva forma de energía poco desarrollada en el país.
ESTRATEGIA 2: ESTRATEGIA DO	Utilizar las líneas de financiamiento que brinda el gobierno a las empresas que se dediquen al rubro, aprovechando las tendencias del mercado, el auge del mismo y la escasa competencia nacional para aumentar la cartera de productos y sobre todo la de clientes y de esa forma superar las limitaciones financieras.
ESTRATEGIA 3: ESTRATEGIA FA	Focalizar en el servicio de atención al cliente como ventaja competitiva para imponerse frente a la competencia internacional y darse a conocer en el país.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



### 7.8.1. Selección de estrategias

La Matriz cuantitativa de la planificación estratégica o MCPE es un instrumento que permite a los estrategas evaluar las estrategias alternativas en forma objetiva, con base en los factores críticos para el éxito, internos y externos, identificados con anterioridad. Como los otros instrumentos analíticos para formular estrategias, la MCPE requiere que se hagan buenos juicios intuitivos. Véase Tabla N° 21 y Tabla N°22.

TABLA N° 21 MATRIZ MCPE

Referencias	
E1	Estrategia FO
E2	Estrategia DO
E3	Estrategia FA
CA	Calificación Asignada
PP	Promedio Ponderado

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



TABLA N° 22. MATRIZ MCPE

MATRIZ MCPE							
FACTORES CLAVES	Peso	E1		E2		E3	
		CA	PP	CA	PP	CA	PP
Tendencia en el cuidado del medio ambiente	0,08	2	0,16	1	0,08	0	0
Mercado en auge	0,1	4	0,4	3	0,3	4	0,4
Altas barreras de entrada	0,08	0	0	1	0,08	0	0
Escasa competencia	0,09	4	0,36	4	0,36	4	0,36
Líneas de financiamiento	0,08	1	0,08	4	0,32	1	0,08
Fácil acceso a mercados externos	0,07	1	0,07	1	0,07	1	0,07
Barreras arancelarias a las importaciones	0,09	0	0	3	0,27	3	0,27
Incremento de la inflación y la devaluación	0,08	1	0,08	3	0,24	1	0,08
Avance tecnológico acelerado	0,08	3	0,24	1	0,08	1	0,08
Facilidad de ingreso al mercado	0,08	1	0,08	2	0,16	1	0,08
Competidores internacionales	0,08	3	0,24	3	0,24	4	0,32
Inestabilidad de la economía nacional	0,09	1	0,09	1	0,09	1	0,09
Capacitación del personal	0,07	1	0,07	2	0,14	2	0,14
Ubicación privilegiada	0,1	0	0	2	0,2	3	0,3
Servicio post venta	0,09	1	0,09	0	0	4	0,36
Empresa pionera en el rubro	0,1	4	0,4	4	0,4	3	0,3
Nuevas tecnologías	0,09	4	0,36	1	0,09	3	0,27
Departamento I+D	0,08	4	0,32	2	0,16	1	0,08
Alto costo de inversión inicial	0,07	2	0,14	4	0,28	1	0,07
Un único diseño de producto	0,08	3	0,24	2	0,16	1	0,08
Personal poco capacitado	0,07	1	0,07	1	0,07	0	0
Dependencia de proveedores externos	0,08	1	0,08	3	0,24	1	0,08
Falta de trayectoria y reconocimiento	0,08	2	0,16	2	0,16	4	0,32
Cartera de clientes reducida	0,09	2	0,18	3	0,27	3	0,27
			3,91		4,46		4,1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En base a la matriz anterior, se deduce que las estrategias más atractivas son las que tienen mayor valoración total, por lo que, en este caso en particular, se llevarán adelante las estrategias número 2 y número 3. La estrategia número 2 basada en aumentar la capacidad financiera de la empresa por medio de beneficios estatales para el rubro, permitirá aumentar la oferta y el nivel de ventas para poder así expandir el mercado. La estrategia número 3 basada en dar mejor atención al cliente poniéndolo como foco central, haciendo énfasis en los valores organizacionales, brindando respuestas y soluciones rápidas, permitirá fidelizar clientes actuales y captar nuevos.

## 7.9. JUSTIFICACIÓN DE LA MARCA DEL PRODUCTO

Helios1 es el nombre del modelo de cargador desarrollado en el presente proyecto. Esta marca fue elegida por ser un nombre predominantemente masculino de origen griego, procedente del griego «ήλιος» que significa “Sol”, tiene sus orígenes en la mitología griega, siendo este el apelativo otorgado para la personificación del Sol, y de



quien se dice es hijo de los titanes Hiperión y Tea. El número 1 se refiere a que tan solo es el primer producto de la empresa, es el comienzo de un futuro próspero que vendrá con más y mejor variedad de productos.

## 7.10. LOGOTIPO

La propuesta de diseño del logotipo de la Figura N° 101 trabaja sobre los pilares del proyecto. Los cuales se explican a continuación.

En el mismo se pueden observar:

- **Un sol** ya que la energía base para cargar los dispositivos electrónicos es obtenida a partir de la radiación solar.
- **El color verde** debido a que la Energía utilizada en el proyecto es una energía verde, este es un término que describe la energía generada a partir de fuentes de energía primaria respetuosas con el medio ambiente. Las energías verdes son energías renovables que no contaminan, es decir, cuyo modo de obtención o uso no emite subproductos que puedan incidir negativamente en el medio ambiente.
- **El enchufe** representa a un cargador el cual se utilizará para suministrar una corriente eléctrica obtenida del sol, para que los dispositivos recuperen su carga energética.
- **Cargadores Solares** debido a que es el producto que fabrica la empresa.

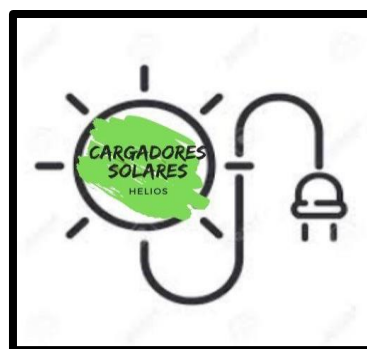


FIGURA N° 101 LOGOTIPO  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



# ESTUDIO LEGAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---







## 8. ESTUDIO LEGAL

---

### 8.1. CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

#### 8.1.1. *Determinación de la forma jurídica del proyecto*

En base a un exhaustivo análisis comparando las particularidades de cada tipo de sociedad comercial, se decidió que, para la constitución de la sociedad comercial de la empresa HELIOS, se creará una Sociedad de Acciones Simplificadas S.A.S. conforme a la Ley 27.239 del año 2017.

La decisión se toma en base a que es una ley moderna, que ha sido pensada y concebida especialmente para los emprendedores y las pymes argentinas, como una sociedad simplificada y desburocratizada que moderniza el derecho societario argentino.

En la tabla del ANEXO 5.1. TIPOS DE SOCIEDADES se resumen las principales diferencias entre los tipos de sociedades comerciales más importantes.

Como se puede observar, las S.A.S. ofrecen ciertas ventajas frente a los otros tipos de sociedades, las cuales fueron causantes de su elección.

Las ventajas de este tipo de sociedades comerciales son:

- **Duración.** No se requiere establecer una duración determinada. La empresa reduce costos, ya que no tiene que hacer reformas estatutarias cada vez que el término de duración societaria esté próximo a caducar.
- **Simples.** Son más sencillas de constituir y más económicas respecto de las sociedades tradicionales, las Sociedades Anónimas (SA) y las Sociedades de Responsabilidad Limitada (SRL).
- **No se necesitan socios.** A diferencia de las SRL o las SA, que requieren por lo menos dos socios para constituirse, las SAS pueden ser unipersonales, es decir, estar en manos de un único emprendedor.
- **Sin límites de socios.** Tampoco tienen un número máximo de integrantes, como sí ocurre en las SRL, donde se acepta hasta 50 asociados.



- **Clases de acciones.** Pueden constituirse por instrumento público o privado y su capital puede dividirse en acciones, que a su vez admiten distintas clases (ordinarias, preferidas o escriturales), lo que no ocurre en las SRL.
- **Administración unipersonal.** La administración puede ser unipersonal con la designación de un suplente, salvo que se haya propuesto un síndico. Su duración puede ser indeterminada y la fijará el estatuto social.
- **Capital inicial bajo.** El capital mínimo que requiere para su constitución es muy bajo. Es el equivalente a dos salarios mínimos, vitales y móviles, a diferencia de la sociedad anónima (SA) donde se exige la suscripción mínima de US\$ 100.000.
- **Separación del capital personal.** Reduce los riesgos, ya que los accionistas de una SAS limitan su responsabilidad a la integración de las acciones que suscriban o adquieran.
- **Control.** No necesitan sindicatura, a diferencia de la sociedad anónima unipersonal, que sí la requiere. Tampoco estarán bajo la fiscalización de la Inspección General de Justicia (IGJ), por lo que no deben presentar sus estados contables a este organismo, como sí deben hacerlo las SA.

### 8.1.2. Constitución de la S.A.S.

#### Foja Cero

Se completa el formulario Foja Cero para Constitución de Sociedades por Acciones y se presenta por duplicado. No requiere certificación de escribano y no se necesita ninguna nota dirigida al organismo, debido a que dicho formulario la suple.

En el ANEXO 5.2. FOJA CERO se encuentra disponible dicho formulario.

#### Acta Constitutiva de Sociedades por Acciones Simplificada

Se realiza y se presenta el Acta Constitutiva de Sociedad por Acciones Simplificada en hoja oficio o A4, en computadora o a máquina, conforme al modelo que se publica en la página del Gobierno de Santa Fe.

Dicha acta debe contener los datos:

- De los accionistas fundadores
- De los miembros titulares y suplentes del órgano de administración



- Del órgano de fiscalización, si lo tuviere previsto
- De él o los autorizados para realizar el trámite.

En todos los casos indicar:

- Apellido y Nombres
- Número y tipo de documento
- CUIT/CUIL/CDI
- Nacionalidad
- Fecha de nacimiento
- Sexo
- Profesión
- Estado civil
- Domicilio: Calle/Ruta - N.º - Piso - Dpto./Of - Km.
- Localidad, Departamento/Partido, Provincia, País
- Teléfono (opcional)
- Email (opcional)

En el ANEXO 5.3. ACTA CONSTITUTIVA DE S.A.S se encuentra disponible el modelo de acta constitutiva.

### **I.G.P.J. (Inspección General de Personas Jurídicas)**

Se lleva toda la documentación al Centro Cívico Rafaela de la I.G.P.J. ubicado en el Boulevard Santa Fe al 2271.

### **8.1.3. Inscripción en AFIP**

Se deberá inscribir a la empresa en la Administración Federal de Ingresos Públicos (A.F.I.P.) y se deberá optar por una de las siguientes opciones: inscribirse como Monotributista o como Responsable Inscripto.

Después de analizar las características de cada tipo de método y pensando en la empresa, la sociedad que la forma y lo que se quiere hacer con ella, se decide inscribir a “Helios” bajo el régimen de RESPONSABLE INSCRIPTO.

En el ANEXO 5.4. PERSONERIA JURIDICA se expone un cuadro comparativo entre las dos alternativas y los pasos para la inscripción de la personería jurídica.



## 8.2. IMPUESTOS

A continuación, se presenta la Tabla N° 23, en donde se resumen los principales impuestos que debe pagar el emprendimiento para poder funcionar. En el ANEXO 5.5. IMPUESTOS se encuentra el detalle de cada impuesto y los pasos a seguir para dar de alta la empresa en casa impuesto.

TABLA N° 23. TIPOS DE IMPUESTOS

Nacionales	IVA
	Ganancias
	Bienes personales
	Autónomos
	Cargas sociales
Nacionales	Ingresos Brutos
Municipalidad	Tasas de comercio e industria

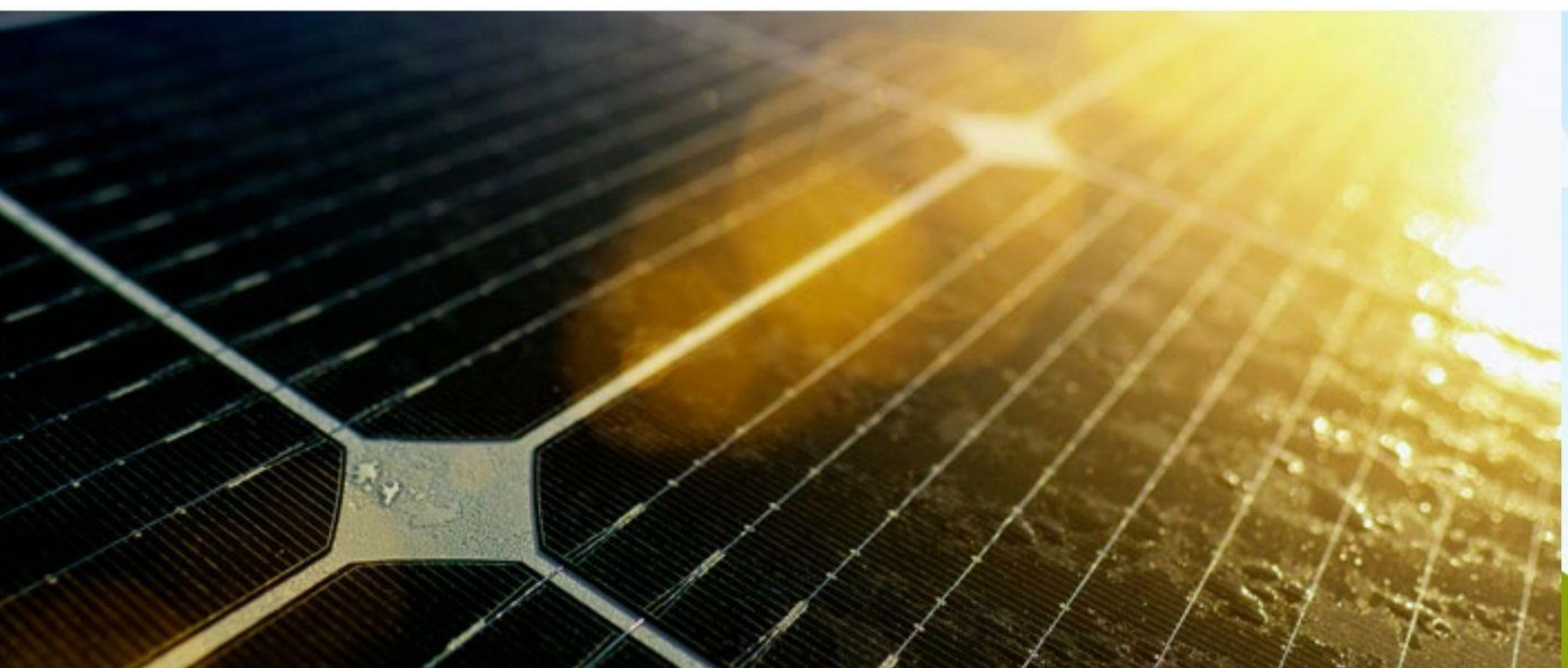
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el ANEXO 5.6. REGIMEN LABORAL se detallan, por su parte todas las licencias que debe tomarse un empleado.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

---

### 9.1. *Análisis del proyecto*

El proyecto comienza con la edificación que se ejecutará en un terreno ubicado en el noroeste de la ciudad de Rafaela, en el P.A.E.R. o Parque de Actividades Económicas de Rafaela, tal como se describió en capítulos anteriores.

La dirección es S. Begnis, a solo 50 metros de una de las calles principales del mencionado sector industrial.

La empresa cuyo nombre es Helios, se dedica a la fabricación de cargadores solares, siendo esta su principal actividad.

#### **Descripción del proceso productivo y los desechos generados por el mismo.**

A continuación, se mencionan, en el orden correcto, los diferentes pasos que integran el proceso productivo.

1. Compra de materia prima.
2. Testeo de los paneles solares.
3. Inter conexionado entre paneles en paralelo.
4. Testeo con multímetro.
5. Conexión de cables de paneles al controlador de carga.
6. Testeo de circuito.
7. Corte del material que cubre el circuito.
8. Montaje y pegado de la conexión sobre la base de Poliéster 600D.
9. Corte láser de la lámina superior.
10. Pegado de la lámina superior de Poliéster 600D.
11. Costura programada del cargador solar.
12. Colocación de ojales para mosquetones.



13. Colocación de abrojos.
14. Recorte, detalles.
15. Inspección y control.
16. Empaquetado del producto terminado.
17. Colocación de accesorios en empaque.
18. Almacenado.

A continuación, se mencionan las diferentes actividades que tendrían un impacto en el ambiente, divididas en dos etapas bien diferentes del proyecto.

➤ En la Etapa de construcción:

- Gran movimiento de tierras, nivelación, corte y relleno, polvareda.
- Presencia de gran cantidad de materiales de construcción.
- Ruidos y humo que puede afectar a los vecinos lindantes.

Todas estas cuestiones se pueden evitar, llevando a cabo las diferentes acciones:

- Disponer una malla perimétrica para aislar visualmente la obra durante la construcción.
- El Movimiento de tierras debe realizarse con los mínimos volúmenes requeridos para alcanzar las dimensiones del proyecto, tratando de no alterar pendientes o paisaje natural.
- Utilizar la menor cantidad de maquinaria ruidosa posible.
- Asegurarse de que se implemente la recolección de basura por parte de la municipalidad.
- El desagüe y drenaje no deben alterar la hidrografía de la cuenca. Deben acoplarse a la red cloacal de la ciudad.

➤ En la Etapa de funcionamiento:

- **Movimiento de vehículos:** esta actividad hace referencia al impacto que tiene la utilización de vehículos de los empleados, los clientes y los proveedores por los gases emitidos por los mismos, ruido, estorbo en el tránsito de las personas y demás.
- **Corte de material:** en las etapas en donde se produce corte de material, pueden quedar restos de los mismos que no se van a utilizar. Esos residuos, son apartados del resto para ser reutilizados o ser llevados al relleno sanitario.



- **Embalado y Almacenado:** En esta etapa, se colocan las etiquetas a los paneles solares, los manuales, las garantías y se embala con la protección correspondiente para que no sufra deterioros en el almacenaje. Los residuos que se generan en esta etapa son materiales de almacenaje tales como cartón, cinta, restos de etiquetas, bolsas, etc. Los mismos serán llevados al relleno sanitario.
- **Otros:** Otros desechos propios del funcionamiento pueden ser papeles de oficinas, envases de productos de limpieza, restos de cables del conexionado de los paneles, papeles de secado de manos, envases de alimentos consumidos por los operarios, etc. Los mismos son muy similares a los residuos de los hogares también serán dispuestos en el relleno sanitario.

### **Utilización de energía renovable**

La empresa TecnoSOL se encuentra estrechamente ligada a las energías renovables y a la protección del medio ambiente. Por tal razón, se plantea como estrategia ambiental cubrir el 40% del consumo de energía eléctrica con energía renovable durante los próximos cinco años a partir de la incorporación de paneles solares al circuito.

En el ANEXO 6.1 CERTIFICADO DE APTITUD AMBIENTAL se encuentran detallados los requisitos para realizar el trámite de solicitud del Certificado de Aptitud Ambiental para empresas nuevas



# ESTUDIO ECONÓMICO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 10. ESTUDIO ECONÓMICO

### 10.1. INVERSIÓN EN MÁQUINAS Y EQUIPOS

En este punto se detallarán las inversiones en activos fijos relacionados con los equipos y máquinas de producción y aquellos equipamientos de soporte del sistema productivo (movimiento de materiales, almacenamiento y mantenimiento).

Se detalla en la Tabla N° 24 cada uno de los mismos:

TABLA N° 24. INVERSIÓN EN MÁQUINAS Y EQUIPOS

INVERSIÓN EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
MÁQUINAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	PERÍODO DE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL (US\$)	VALOR DE DESECHO (US\$)
Probador manual de celdas	1	59518,75	59518,75	10	5951,88	5951,88
Bancos de trabajo en pie	5	204,53	1022,65	10	102,27	102,27
Bancos de apoyo de máquina	2	102,81	205,62	10	20,56	20,56
Remachadora	1	44,21	44,21	10	4,42	4,42
Máquina de iluminación para inspección visual	1	9739,43	9739,43	10	973,94	973,94
Cortadora manual de film	1	19478,86	19478,86	10	1947,89	1947,89
Cortadora láser	1	7142,86	7142,86	10	714,29	714,29
Máquina de coser	1	13142,86	13142,86	10	1314,29	1314,29
Sillas de trabajo ergonómicas	3	134,29	402,86	10	40,29	40,29
Paletizadora automática	1	12444,83	12444,83	10	1244,48	1244,48
Soldador tipo lápiz	2	21,65	43,30	10	4,33	4,33
Multímetro	2	4,95	9,90	10	0,99	0,99
Tijera	5	14,49	72,45	10	7,25	7,25
Desoldador	1	9,68	9,68	10	0,97	0,97
Pinza alicata	3	9,65	28,95	10	2,90	2,90
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>			<b>123307,20</b>		<b>12330,72</b>	<b>12330,72</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### 10.1.1. Inversión en amoblamiento y útiles de oficina

Las inversiones necesarias para amoblar y equipar las oficinas creadas para el proyecto se muestran en la Tabla N° 25:



TABLA N° 25. INVERSIÓN EN AMOBLAMIENTO

INVERSIÓN AMOBLAMIENTO DE OFICINA						
AMOBLAMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(US\$)	COSTO TOTAL(US\$)	PERÍODO DE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL (US\$)	VALOR DE DESECHO (US\$)
Computadoras	12	571,43	6857,14	3	2285,71	685,71
Escritorios para PC	12	97,14	1165,71	10	116,57	116,57
Amueblamiento recepción	1	182,61	182,61	10	18,26	18,26
Archivador metálico	5	200,00	1000,00	10	100,00	100,00
Sillas de oficinas	20	76,49	1529,71	10	152,97	152,97
Amueblamiento sala de reuniones	1	571,14	571,14	10	57,11	57,11
Amueblamiento almacenes	2	571,43	1142,86	10	114,29	114,29
Amueblamiento cafetería	1	1144,59	1144,59	10	114,46	114,46
Amueblamiento baños	2	515,97	1031,94	10	103,19	103,19
Juegos de living	2	310,00	620,00	10	62,00	62,00
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>			<b>15245,71</b>		<b>3124,57</b>	<b>1524,57</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 10.1.2. Inversión en rodados

La inversión necesaria en rodados se muestra en la Tabla N° 26:

TABLA N° 26. INVERSIÓN EN RODADOS

INVERSIÓN RODADOS						
AMOBLAMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(US\$)	COSTO TOTAL(US\$)	PERÍODO DE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL (US\$)	VALOR DE DESECHO (US\$)
Utilitario	1,00	16985,71	16985,71	5	3397,14	9342,14
Auto	1,00	10857,14	10857,14	5	2171,43	5971,43
<b>COSTO TOTAL(US\$)</b>			<b>27842,86</b>		<b>5568,57</b>	<b>15313,57</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se previó para el proyecto la adquisición de 2 vehículos:

- Utilitario para el transporte de mercaderías
- Un auto para el movimiento del personal.

Los mismos se deprecian en 5 años. En contrapartida a ello, se podrán vender estos vehículos, donde el valor de desecho considerado es el 55 % del monto invertido.

### 10.1.3. Inversión en terreno

La inversión necesaria en terreno es la que se observa en la Tabla N° 27:



TABLA N° 27. INVERSIÓN EN TERRENO

INVERSIÓN TERRENO						
AMOBILIAMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	PERÍODO DE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL (US\$)	VALOR DE DESECHO (US\$)
Terreno	1,00	80000,00	80000,00	0	0,00	80000,00
COSTO TOTAL (US\$)			<b>80000,00</b>		<b>0,00</b>	<b>80000,00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se ha seguido la convención generalizada de no depreciar este activo, al considerarse que el mismo no pierde valor con el paso del tiempo.

#### 10.1.4. Inversión en construcción

El total del área cubierta será de 1702 m<sup>2</sup>, la cual está compuesta por 889 m<sup>2</sup> de Oficinas y 813 m<sup>2</sup> de planta productiva.

Se hizo esta discriminación ya que el valor para construir las secciones edilicias no es igual para todas las partes:

- Valor construcción Oficinas, Baños, Cafetería, Laboratorios de I+D, Calidad: 600 US\$/m<sup>2</sup>
- Valor construcción Planta, Almacenes, etc.: 520 US\$/m<sup>2</sup>

El total a invertir en construcción se detalla en la Tabla N° 28:

TABLA N° 28. INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN

INVERSIÓN CONSTRUCCIÓN						
CONSTRUCCIÓN	CANTIDAD(m2)	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)	PERÍODO DE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL (US\$)	VALOR DE DESECHO (US\$)
Oficinas	889,00	600,00	533400,00	30	17780,00	160020,00
Planta	813,00	520,00	422760,00	30	14092,00	126828,00
COSTO TOTAL (US\$)			<b>956160,00</b>		<b>31872,00</b>	<b>286848,00</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### 10.1.5. Inversión total en activos fijos



El resumen de los valores anteriores, se muestra en la Tabla N° 29, con la inversión total en activos fijos:

TABLA N° 29. INVERSIÓN TOTAL EN ACTIVOS FIJOS

INVERSIÓN TOTAL EN ACTIVOS FIJOS			
AMOBILIAMIENTO	COSTO TOTAL(US\$)	VALOR DE DEPRECIACIÓN (US\$)	VALOR DE DESECHO (US\$)
Máquinas y equipos	123307,20	12330,72	12330,72
Amueblamiento oficinas	15245,71	3124,57	1524,57
Rodados	27842,86	5568,57	15313,57
Terreno	80000,00	0,00	80000,00
Construcción	956160,00	31872,00	286848,00
<b>COSTO TOTAL(US\$)</b>	<b>1202555,77</b>	<b>52895,86</b>	<b>396016,86</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 10.2. INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES

En la Tabla N° 30 se muestra el detalle de la inversión en activos intangibles:

TABLA N° 30. INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES

INVERSIÓN ACTIVOS INTANGIBLES				
TIPO	CONCEPTO	COSTO (US\$)	PERÍODO DE AMORTIZACIÓN	AMORTIZACIÓN ANUAL (US\$)
Gastos organizacionales	Constitución S.A.S	500,00	10	50,00
	Inscripciones y habilitaciones	10,71	10	1,07
	Certificaciones y tramitaciones varias	280,00	10	28,00
	Honorarios profesionales	1350,00	10	135,00
	Sistema administrativo y licencias	65,00	3	21,67
Gastos de puesta en marcha	Remuneración del personal	14325,57	10	1432,56
	Capacitación	250,00	10	25,00
	Transporte de máquinas y equipos	100,00	10	10,00
	Seguro de transporte	500,00	10	50,00
	Publicidad y promoción lanzamiento	210,00	10	21,00
	Comunicaciones	70,00	10	7,00
	Viáticos	200,00	10	20,00
Otros	Imprevistos	1000,00	10	100,00
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>		<b>18861,28</b>		<b>1901,29</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 10.3. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO



Para este caso, en donde se usa el período de desfase, se considera el Ciclo Productivo, tal como se lo calculó en el estudio técnico. La compra a crédito de los insumos es de 30 días. El tiempo de llegada de la compra, como promedio entre los nacionales y los importados, es de 45 días. Materia prima e insumos se mantienen en almacenes un máximo de 30 días. El bien final se produce en 1 día. El producto final se almacena antes de su venta al público 8 días. Una vez que el cargador se introduce al mercado, se prevé que su comercialización tomará unos 30 días hasta conseguir el cobro de las facturas de venta. Es decir que el capital de trabajo invertido queda inmovilizado, en promedio, unos 84 días.

La fórmula que permite estimar el Capital de Trabajo mediante el método señalado es:

$$K.T = (\text{Costo total del año} / 365 \text{ días}) * \text{Número de días del ciclo productivo.}$$

$$KT = (\text{US\$ } 107.695,69 / 360) * 84$$

$$KT = \text{US\$ } 297.417,13$$

En la Tabla N° 31 se calcula la inversión necesaria en capital de trabajo:

TABLA N° 31. INVERSIÓN INICIAL EN CAPITAL DE TRABAJO

INVERSIÓN INICIAL CAPITAL DE TRABAJO						
CONCEPTO	PUESTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO MENSUAL (US\$)	COSTO ANUAL (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
Mano de obra	Gerente General	1	1382,85	1382,85	16594,23	3818,95
	Jefe de producción	1	1133,91	1133,91	13606,91	3131,45
	Gerente de Ingeniería	1	1133,91	1133,91	13606,91	3131,45
	Gerente de Calidad	1	1133,91	1133,91	13606,91	3131,45
	Gerente de I+D	1	1133,91	1133,91	13606,91	3131,45
	Gerente de Capital Humano	1	1133,91	1133,91	13606,91	3131,45
	Gerente de Compras	1	1133,91	1133,91	13606,91	3131,45
	Gerente de Marketing y Ventas	1	1133,91	1133,91	13606,91	3131,45
	Operarios de Producción	11	661,59	7277,50	87329,99	20097,86
	Operarios de Ventas	1	661,59	661,59	7939,09	1827,08
	Operario de Compras	1	661,59	661,59	7939,09	1827,08
	Operarios de I+D	2	661,59	1323,18	15878,18	3654,16
	Operario de Administración	1	661,59	661,59	7939,09	1827,08
	Recepcionista	1	531,31	531,31	6375,66	1467,28
Materia prima	Cargador solar Helios 1	5083	16,58	84276,14	1011313,68	232740,68
Servicios e impuestos	Agua, energía eléctrica, gas, recole	1	64,00	64,00	768,00	176,75
	Comunicaciones	1	35,00	35,00	420,00	96,66
	Impuestos	1	75,00	75,00	900,00	207,12
Varios	Gastos de mantenimiento	1	428,57	428,57	5142,86	1183,56
	Servicio de limpieza	1	857,14	857,14	10285,71	2367,12
	Servicio de seguridad	1	428,57	428,57	5142,86	1183,56
	Servicios auxiliares (contables y ju	1	714,29	714,29	8571,43	1972,60
	Gastos de librería	1	50,00	50,00	600,00	138,08
	Gastos de almacén	1	50,00	50,00	600,00	138,08
	Publicidad	1	187,00	187,00	2244,00	516,43
Gastos varios	1	93,00	93,00	1116,00	256,83	
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>				<b>107695,69</b>	<b>1292348,24</b>	<b>297417,13</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 10.4. RESUMEN DE INVERSIÓN



Considerando todas las tablas anteriores, en la Tabla N° 32 se muestra el resumen total de inversiones:

TABLA N° 32. INVERSIÓN TOTAL

INVERSIÓN TOTAL	
CONCEPTO	COSTO TOTAL (US\$)
Inversión en activos fijos	1202555,77
Inversión en activos intangibles	18861,28
Inversión en capital de trabajo	297417,13
<b>INVERSIÓN TOTAL (US\$)</b>	<b>1518834,18</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se puede ver en dicha tabla, el monto total de inversión que se necesita para el proyecto "TecnoSol" es US\$ 1.518.834,18.

## 10.5. ANÁLISIS DE COSTOS

En este análisis se busca llegar al costo unitario de cada cargador solar Helios 1.

La estructura de costo del producto se detalla en la siguiente Figura N° 102:

COSTO MATERIA PRIMA E INSUMOS	COSTO MANO DE OBRA	COSTOS COMUNES DE FABRICACIÓN	COSTOS ADMINISTRATIVOS Y COMERCIALES
COSTO PRIMO			
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN			
COSTO TOTAL			

FIGURA N° 102 ESTRUCTURA DEL COSTO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 10.5.1. Costos de materias primas e insumos

En este punto se calcula el consumo de materia prima e insumos para fabricar un cargador solar HELIOS 1 y se detalla en la Tabla N° 33:



TABLA N° 33. COSTO DE MATERIA PRIMA

COSTO DE MATERIA PRIMA HELIOS 1							
MATERIALES	CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDADES	CANTIDAD POR PANEL	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO ENVÍO (US\$)	COSTO TOTAL(US\$)
Tpt impermeable 600d de PVC	1	0,07792	m2	0,15584	0,53	0,44	0,15
Panel solar semi flexible fabricado por celda SunPower(0,86*0,150)	2	1	m2	4	1,50	0,00	6,00
Regulador de carga USB 5 voltios	3	1	Unidades	1	0,79	0,04	0,83
50 metros Cable Unipolar 0.25mm Para Uso En Electrónica Gtia	4	1	m	0,3	0,14	0,05	0,06
DIODO 4 - Pack X10 1n4148 Diodo Fast Switching 100v Altern. 1n914	5	1	Unidades	1	0,05	0,03	0,08
Cinta eléctrica de Goma 3M	6	1	m	0,25	1,10	0,01	0,28
Ojalillos Metálicos Inoxidables 450 Con Arandela X1000u	7	1	Unidades	4	0,02	0,00	0,09
Autoadhesivo Base De Caucho Twinlok	8	1	m	0,4	3,03	1,43	1,78
Ventosas P/ Vidrio / Sopapas Gancho Succión - 10 Unid	9	1	Unidades	4	0,03	0,03	0,24
Cable USB Pulpo V8 Tipo C	10	1	Unidades	1	2,14	0,03	2,17
Estaño Eximetal 100gr 60/40 1 Mm Instrumetal	11	1	gr	5	0,06	0,37	2,15
Mosquetón Gancho Galvanizado 5 X 50mm Reforzado Resistente	12	1	Unidades	2	0,56	0,01	1,14
Pegamento B7000 Celulares Módulos Pantallas Táctiles 15ml Transparente Servicio Técnico	13	1	ml	1	0,38	0,30	0,68
Caja de empaque	14	1	Unidades	1	0,49	0,44	0,93
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>					<b>10,82</b>	<b>3,19</b>	<b>16,58</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 10.5.2. Costos de personal directo

El costo de mano de obra mensual se detalla a continuación en la Tabla N° 34:

TABLA N° 34. COSTO PERSONAL DIRECTO

COSTO PERSONAL DIRECTO			
PUESTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(US\$)	COSTO TOTAL(US\$)
Jefe de producción	1	1133,91	1133,91
Operarios de Producción y Almacén	11	475,23	5227,57
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>6361,48</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA





### **10.5.3. Costos comunes de fabricación**

En el caso particular de este proyecto, se han tomado sencillamente como costos comunes de fabricación (CCF) todos aquellos costos generales de producción que no fueron incluidos en los dos rubros anteriores (costo de materias primas e insumos y costo de mano de obra).

En la Tabla N° 35 se presentan los CCF para 1 turno y en el ANEXO N° 7.1 COSTOS COMUNES DE FABRICACIÓN se adjuntan los respectivos CCF para 2 y 3 turnos de fabricación.



TABLA N° 35. COSTOS COMUNES DE FABRICACIÓN 1 TURNO

COSTOS COMUNES DE FABRICACIÓN 1 TURNO						
CONCEPTO	PUESTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(US\$)	COSTO MENSUAL(US\$)	% A PRODUCCIÓN	COSTO TOTAL CCF(US\$)
Mano de obra	Gerente General	1	1382,85	1382,85	0,70	968,00
	Gerente de Ingeniería	1	1133,91	1133,91	1,00	1133,91
	Gerente de Calidad	1	1133,91	1133,91	1,00	1133,91
	Gerente de I+D	1	1133,91	1133,91	1,00	1133,91
	Gerente de Compras	1	1133,91	1133,91	0,95	1077,21
	Operario de Compras	1	661,59	661,59	0,95	628,51
	Operarios de I+D	2	661,59	1323,18	1,00	1323,18
Depreciaciones y amortizaciones	Máquinas y equipos	1	12330,72	12330,72	1,00	12330,72
	Amueblamiento de oficina	1	3124,57	3124,57	0,10	312,46
	Rodados	1	5568,57	5568,57	0,60	3341,14
	Edificio e infraestructura	1	31872,00	31872,00	0,50	15936,00
	Activos intangibles	1	1901,29	1901,29	0,85	1616,10
Servicios e impuestos	Agua, energía eléctrica, gas, recolección de residuos	1	64,00	64,00	0,60	38,40
	Comunicaciones	1	35,00	35,00	0,10	3,50
	Impuestos	1	75,00	75,00	0,50	37,50
Varios	Gastos de mantenimiento	1	428,57	428,57	0,95	407,14
	Servicio de limpieza	1	857,14	857,14	0,30	257,14
	Servicio de seguridad	1	428,57	428,57	0,50	214,29
	Servicios auxiliares (contables y jurídicos)	1	714,29	714,29	0,10	71,43
	Gastos de librería	1	50,00	50,00	0,05	2,50
	Gastos de almacén	1	50,00	50,00	0,30	15,00
	Gastos varios	1	93,00	93,00	0,50	46,50
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>						<b>42028,45</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



### 10.5.4. Costos administrativos y comerciales

En la Tabla N° 36 se presentan los CC para 1 turno y en el ANEXO N° 7.2 COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN se adjuntan los respectivos CC para 2 y 3 turnos de fabricación.

TABLA N° 36. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN 1 TURNO

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN 1 TURNO						
CONCEPTO	PUESTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO MENSUAL (US\$)	% A ADM Y COM	COSTO TOTAL(US\$)
Mano de obra	Gerente General	1	1382,85	1382,85	0,30	414,86
	Gerente de Capital Humano	1	1133,91	1133,91	1,00	1133,91
	Gerente de Compras	1	1133,91	1133,91	0,05	56,70
	Gerente de Marketing y Ventas	1	1133,91	1133,91	1,00	1133,91
	Operarios de Ventas	1	661,59	661,59	1,00	661,59
	Operario de Compras	1	661,59	661,59	0,05	33,08
	Operario de Administración	1	661,59	661,59	1,00	661,59
	Recepcionista	1	531,31	531,31	1,00	531,31
Depreciaciones y amortizaciones	Amueblamiento de oficina	1	3124,57	3124,57	0,90	2812,11
	Rodados	1	5568,57	5568,57	0,40	2227,43
	Edificio e infraestructura	1	31872,00	31872,00	0,50	15936,00
	Activos intangibles	1	1901,29	1901,29	0,15	285,19
Servicios e impuestos	Agua, energía eléctrica, gas, recolección de residuos	1	64,00	64,00	0,40	25,60
	Comunicaciones	1	35,00	35,00	0,90	31,50
	Impuestos	1	75,00	75,00	0,50	37,50
Varios	Gastos de mantenimiento	1	428,57	428,57	0,05	21,43
	Servicio de limpieza	1	857,14	857,14	0,70	600,00
	Servicio de seguridad	1	428,57	428,57	0,50	214,29
	Servicios auxiliares (contables y jurídicos)	1	714,29	714,29	0,90	642,86
	Gastos de librería	1	50,00	50,00	0,95	47,50
	Gastos de almacén	1	50,00	50,00	0,70	35,00
	Publicidad	1	187,00	187,00	1,00	187,00
	Gastos varios	1	93,00	93,00	0,50	46,50
<b>COSTO TOTAL (US\$)</b>						<b>27776,84</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



### 10.5.5. Costo total

Todos los datos anteriores se resumen en la Tabla N° 37, Tabla N° 38 y Tabla N° 39:

TABLA N° 37. COSTOS TOTALES 1 TURNO

COSTOS TOTALES 1 TURNO (US\$)			
	CONCEPTO	Mensual (US\$)	Anual (US\$)
Costos fijos	Costos comunes de fabricación	42028,45	504341,42
	Costos de administración y comercialización	27776,84	333322,13
	Costo de personal directo	6361,48	76337,72
<b>COSTO FIJO TOTAL (US\$)</b>		<b>76166,77</b>	<b>914001,27</b>
Costos variables	Costo materias primas e insumos	16,58	16,58
<b>COSTO VARIABLE TOTAL POR PRODUCTO (US\$)</b>		<b>16,58</b>	<b>16,58</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 38. COSTOS TOTALES 2 TURNOS

COSTOS TOTALES 2 TURNOS (US\$)				
	CONCEPTO	COSTO TOTAL	Mensual (US\$)	Anual (US\$)
Costos fijos	Costos comunes de fabricación		42186,12	506233,48
	Costos de administración y comercialización		27828,03	333936,36
	Costo de personal directo		12722,95	152675,44
<b>COSTO FIJO TOTAL (US\$)</b>			<b>82737,11</b>	<b>992845,28</b>
Costos variables	Costo materias primas e insumos		16,58	16,58
<b>COSTO VARIABLE TOTAL POR PRODUCTO (US\$)</b>			<b>16,58</b>	<b>16,58</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 39. COSTOS TOTALES 3 TURNOS

COSTOS TOTALES 3 TURNOS (US\$)				
	CONCEPTO	COSTO TOTAL	Mensual (US\$)	Anual (US\$)
Costos fijos	Costos comunes de fabricación		42334,19	508010,33
	Costos de administración y comercialización		27940,67	335288,08
	Costo de personal directo		25445,91	305350,89
<b>COSTO FIJO TOTAL (US\$)</b>			<b>95720,77</b>	<b>1148649,30</b>
Costos variables	Costo materias primas e insumos		16,58	16,58
<b>COSTO VARIABLE TOTAL POR PRODUCTO (US\$)</b>			<b>16,58</b>	<b>16,58</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con dichos valores y a partir de la siguiente fórmula se procede a calcular los costos unitarios para cada turno:



### 1 TURNO

Costo unitario= Costos variables + Costos fijos/Unidades vendidas

Costo unitario= US\$16,58 + US\$76.166,77/69120

Costo unitario= US\$16,58 + US\$1,10

**Costo unitario= US\$ 17,68**

### 2 TURNOS

Costo unitario= Costos variables + Costos fijos/Unidades vendidas

Costo unitario= US\$16,58 + US\$ 82.737,11/138240

Costo unitario= US\$16,58 + US\$0,60

**Costo unitario= US\$ 17,18**

### 3 TURNOS

Costo unitario= Costos variables + Costos fijos/Unidades vendidas

Costo unitario= US\$16,58 + US\$ 95.720,77/207360

Costo unitario= US\$16,58 + US\$0,46

**Costo unitario= US\$ 17,04**

Dichos valores se obtuvieron considerando una capacidad de planta del 90%, trabajando 6 días a la semana en turnos de 8 horas y se resumen en la Tabla N° 40.

TABLA N° 40. COMPARACIÓN DE COSTOS POR TURNOS

TURNOS	UNIDADES PRODUCIDAS	CF (US\$)	CV (US\$)	CT (US\$)	C UNITARIO (US\$)
1	69120	76166,77	1146009,60	1222176,37	17,68
2	138240	82737,11	2292019,20	2374756,31	17,18
3	207360	95720,77	3438028,80	3533749,57	17,04

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 10.6. FIJACIÓN DE PRECIOS



Como se plantea en el Estudio estratégico, los costos y el precio final del producto serán estimados; el método de fijación de precios más efectivo y simple en este caso es la fijación de precios por sobreprecio, lo que implica que la empresa determinará el precio añadiéndole un sobreprecio a los costos totales de fabricación de producto:

$$\text{Precio} = \text{Costo unitario} / (1 - \text{Rendimiento sobre ventas deseado})$$

Con base en la fórmula anterior, y considerando un rendimiento sobre ventas del 45%, se obtiene el siguiente valor:

$$\text{Precio} = \text{US\$ } 17,68 / (1 - 0,45)$$

$$\text{Precio} = \text{US\$ } 32,15$$

A los costos unitarios se llegó en base a los turnos de trabajo. Pero para el cálculo del precio de venta se vuelve más complejo usar ese criterio.

Por esto se ha optado por establecer el precio en base a la utilidad pretendida a partir de los costos correspondientes a un turno de trabajo y mantener ese mismo valor a lo largo de todos los períodos evaluados hasta el horizonte del proyecto.

Al extender los turnos de trabajo para afrontar los aumentos en la demanda proyectada, se obtendrá una mayor rentabilidad por unidad vendida.

La decisión radica en evitar una reducción en el precio al trabajar en más turnos (suponiendo iguales márgenes sobre los costos), situación no deseada desde el punto de vista de posicionamiento de marca.

## 10.7. ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

### 1 TURNO

De esta manera, la cantidad de equilibrio es de 4540 cargadores Helios 1 y se muestra en la Tabla N°41 y en la Figura N°103.



TABLA N° 41. ANÁLISIS COSTO-VOLUMEN-CANTIDAD 1 TURNO

ANÁLISIS COSTO-VOLUMEN-CANTIDAD 1 TURNO					
Q	F (US\$)	V (US\$)	C=F+ V (US\$)	I (US\$)	MARGEN (US\$)
0	70679,59	0,00	70679,59	0,00	-70679,59
300	70679,59	4974,00	75653,59	9644,70	-66008,89
600	70679,59	9948,00	80627,59	19289,40	-61338,19
900	70679,59	14922,00	85601,59	28934,10	-56667,49
1200	70679,59	19896,00	90575,59	38578,80	-51996,79
1500	70679,59	24870,00	95549,59	48223,50	-47326,09
1800	70679,59	29844,00	100523,59	57868,20	-42655,40
2100	70679,59	34818,00	105497,59	67512,90	-37984,70
2400	70679,59	39792,00	110471,59	77157,60	-33314,00
2700	70679,59	44766,00	115445,59	86802,30	-28643,30
3000	70679,59	49740,00	120419,59	96447,00	-23972,60
3300	70679,59	54714,00	125393,59	106091,70	-19301,90
3600	70679,59	59688,00	130367,59	115736,40	-14631,20
3900	70679,59	64662,00	135341,59	125381,10	-9960,50
4200	70679,59	69636,00	140315,59	135025,80	-5289,80
<b>4500</b>	<b>70679,59</b>	<b>74610,00</b>	<b>145289,59</b>	<b>144670,50</b>	<b>-619,10</b>
<b>4800</b>	<b>70679,59</b>	<b>79584,00</b>	<b>150263,59</b>	<b>154315,20</b>	<b>4051,60</b>
5100	70679,59	84558,00	155237,59	163959,90	8722,30
5400	70679,59	89532,00	160211,59	173604,60	13393,00
5700	70679,59	94506,00	165185,59	183249,30	18063,70
6000	70679,59	99480,00	170159,59	192894,00	22734,40
6300	70679,59	104454,00	175133,59	202538,70	27405,10
6600	70679,59	109428,00	180107,59	212183,40	32075,80
6900	70679,59	114402,00	185081,59	221828,10	36746,50
7200	70679,59	119376,00	190055,59	231472,80	41417,20
7500	70679,59	124350,00	195029,59	241117,50	46087,90
7800	70679,59	129324,00	200003,59	250762,20	50758,60
8100	70679,59	134298,00	204977,59	260406,90	55429,30
8400	70679,59	139272,00	209951,59	270051,60	60100,00
8700	70679,59	144246,00	214925,59	279696,30	64770,70
9000	70679,59	149220,00	219899,59	289341,00	69441,40

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

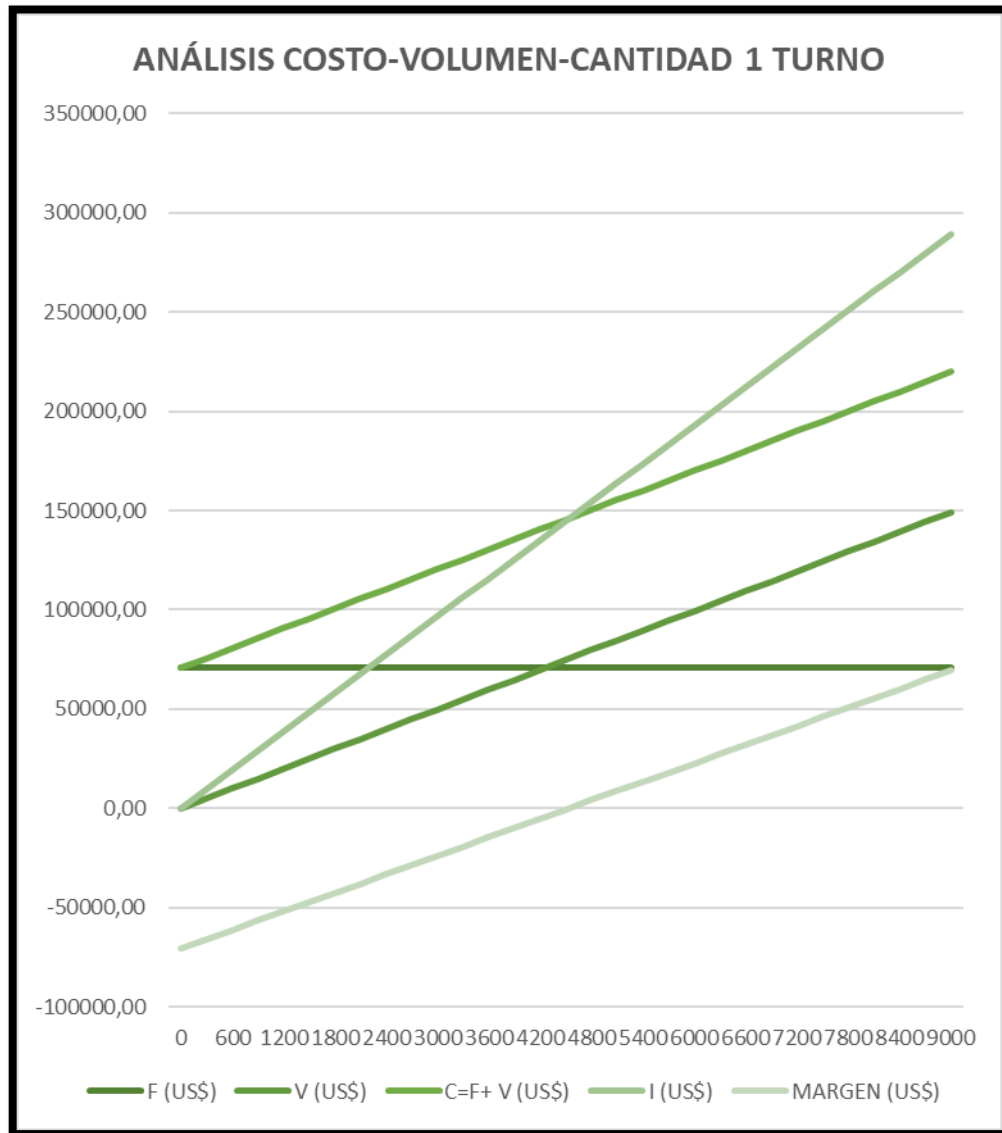


FIGURA N°103 ANÁLISIS COSTO-VOLUMEN-CANTIDAD 1 TURNO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 2 TURNOS

De esta manera, la cantidad de equilibrio es de 4945 cargadores Helios 1.

## 3 TURNOS

De esta manera, la cantidad de equilibrio es de 5733 cargadores Helios 1.

En el ANEXO 7.3. ANALISIS CVQ se muestran los análisis y gráficos CVQ para 2 y 3 turnos.



# ESTUDIO FINANCIERO

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 11. ESTUDIO FINANCIERO

---

El modelo del CAMP adaptado está determinado por la siguiente fórmula:

$$E(R_i, x) = R_f + B^* [ E(R_m) - R_f ] + CR_x$$

A continuación, se describen las partes que componen la fórmula:

- $E(R_i, x)$ : es el rendimiento esperado del proyecto en el país.
- $R_f$ : es una tasa libre de riesgo. Es el rendimiento de un Bono de Estados Unidos a diez años, se toma esta tasa porque se considera que la probabilidad de no pago de Estados Unidos es cercana a cero, entonces el valor de  $R_f$  para el proyecto es de **2,214%**.
- $\beta$ : es el factor que mide el riesgo con respecto al mercado de un país desarrollado. El dato utilizado es el  $\beta$  correspondiente al sector Electrical Equipment (equipamientos eléctricos) el mismo tiene un valor de:  **$\beta = 1,07$** .
- $E(R_m)$ : es el rendimiento esperado de un portafolio de mercado. Para el proyecto se utilizará el Índice Dow Jones, que cuenta con más de cien años de existencia y es el indicador de mercado más conocido en el mundo, tanto por ser el más antiguo, como porque refleja el mercado accionario de los Estados Unidos, que es el más grande del mundo, entonces el índice  $E(R_m)$  del mercado es **9,998%**.
- $CR_x$ : es la prima por riesgo país de Argentina. El total del riesgo país histórico promedio de los últimos diez años es de 867 puntos.  **$CR_x = 6,838%$** .

En base a los valores detallados anteriormente se procede al cálculo del rendimiento esperado para el proyecto en la Argentina.

$$E(R_i, x) = R_f + B^* [ E(R_m) - R_f ] + CR_x$$

$$E(R_i, x) = 2,214\% + 1,07 * [ 9,998\% - 2,214\% ] + 6,838\%$$

$$E(R_i, x) = 2,214\% + 8,329\% + 6,838\%$$

$$E(R_i, x) = 10,543\% + 6,838\%$$

$$E(R_i, x) = 17,38\%$$

En el ANEXO: 8.1 BETA POR SECTOR; 8.2 DOW JONES; 8.3 BONOS; 8.4 RIESGO PAÍS, se puede acceder a mayor información sobre los valores utilizados para el cálculo.



### **11.1. Flujos de fondos proyectados**

El horizonte de evaluación determina el plazo en que se evaluará la inversión. En el presente proyecto el horizonte de evaluación es de diez años comenzado en el año 2020 y culminando en el 2030.

De acuerdo a lo detallado anteriormente el flujo de caja del proyecto se analizará de la siguiente manera:

- El momento cero que refleja todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto es el año 2020.
- El horizonte determinado anteriormente que representa los años de funcionamiento del proyecto involucrados en la evaluación será del año 2021 al año 2030.
- En lo que respecta a la financiación, se decide dejar el proyecto a consideración de la participación de inversores asociados, lo que implica que quienes inviertan en el mismo participan del resultado que se genere.

### **11.2. Elaboración del flujo de caja sin inflación**

Antes de comenzar con la elaboración propiamente dicha del flujo de caja del proyecto, se hacen ciertas aclaraciones:

**INGRESOS POR VENTAS:** Están constituidos por los ingresos esperados por la venta de los cargadores solares, lo que se calcula multiplicando el precio de cada unidad por la cantidad de unidades que se proyecta producir y vender cada año de acuerdo a la demanda acotada al proyecto definida en el Estudio del Mercado.

Como se dijo anteriormente cuando se calculó el precio, el mismo se mantendrá constante hasta el horizonte del proyecto:

Precio del cargador solar HELIOS 1= US\$ 32,15.

En la Tabla N° 42 se muestran las cantidades demandadas y vendidas para cada período:



TABLA N° 42. DEMANDAS Y CANTIDADES VENDIDAS POR CADA PERÍODO

AÑO	DEMANDA	CARGADORES/AÑO	CARGADORES/MES
0			
1	61001	61001	5083
2	61569	61569	5131
3	62134	62134	5178
4	134579	134579	11215
5	135761	135761	11313
6	136993	136993	11416
7	138143	138143	11512
8	203005	203005	16917
9	204403	204403	17034
10	205642	205642	17137

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 11.3. Reinversiones

Serán necesarias reinversiones en determinados activos al concluirse su vida útil. Tal es el caso de rodados.

En la Tabla N° 43 se muestran los detalles de las nuevas inversiones:

TABLA N° 43. INVERSIÓN RODADOS PERÍODO 6

INVERSIÓN RODADOS PERÍODO 6						
AMOBILIAMIENTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(US\$)	COSTO TOTAL(US\$)	PERÍODO DE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL (US\$)	VALOR DE DESECHO (US\$)
Utilitario	1,00	16985,71	16985,71	5	3397,14	9342,14
Auto	1,00	10857,14	10857,14	5	2171,43	5971,43
COSTO TOTAL(US\$)			27842,86		5568,57	15313,57

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 11.4. Costos operativos

Los costos variables se calculan multiplicando el costo variable unitario por la cantidad proyectada de ventas.

Los costos fijos, por su parte, se corresponden a la suma de los costos comunes de fabricación y los costos administrativos y comerciales, descontadas las depreciaciones y



amortizaciones ya que se colocan en forma individual para permitir llevar a cabo posteriormente los ajustes por gastos no desembolsables.

Los costos operativos aumentan dado que en el período cuatro se introduce un segundo turno y en el octavo período se introduce un tercer turno.

Los incrementos en costos operativos son los siguientes:

Período 3:

Finaliza depreciación de computadoras.

Período 4:

Sueldo de Gerente General, Gerente de Marketing y Ventas y

Gerente de Compras aumentan.

Sueldo de Jefe de Producción aumenta.

Costo del agua, energía eléctrica, comunicación, gastos de mantenimiento y gastos de almacén aumentan.

Servicios auxiliares y gastos de librería aumentan.

Se duplican los operarios de producción.

Período 5:

Finaliza depreciación de rodados.

Período 8:

Sueldo de Gerente General, Gerente de Marketing y Ventas, Gerente de Compras, Gerente de Administración de Personal y Gerente de Calidad aumentan.

Sueldo de Jefe de Producción aumenta.

Costo de agua aumenta, energía eléctrica, comunicación, gastos de mantenimiento y gastos de almacén aumentan.

Servicios auxiliares y gastos de librería aumentan.

Se triplican los operarios de producción respecto al inicio de la empresa.

Período 9:

Se agrega depreciación de nuevos muebles y útiles de oficina.



### **11.5. Inversión en capital de trabajo**

Se contempla una inversión en capital de trabajo igual a los costos mensuales desembolsables de la empresa durante un mes y medio de actividad (suma de los costos variables y fijos de 84 días, sin considerar las depreciaciones de los activos fijos ni las amortizaciones de los activos intangibles). Al haber variaciones en los citados costos a lo largo de los años, será necesario asumir reinversiones en este ítem para contemplar los aumentos en el nivel de operación.

De acuerdo a esto, se calcula, en primera instancia, la inversión inicial en capital de trabajo (momento cero), y luego se determinarán año a año las correspondientes adiciones en forma proporcional al aumento del nivel de operación. En otras palabras, y a partir del concepto de que la inversión en capital de trabajo de un período es aquella que asegura el financiamiento de todos los recursos de operación del proyecto a lo largo del siguiente, para cada uno de los 10 años del horizonte de evaluación se tomará esta inversión igual a la suma de los costos variables y fijos de 84 días del período siguiente, menos la inversión en capital de trabajo del período anterior.

Con respecto a la recuperación del capital de trabajo al final del horizonte de evaluación, cuando se usa los modelos de valoración de activos para determinar el valor de desecho del proyecto (métodos contable y comercial), es indudable que el capital de trabajo debe agregarse como parte de la propiedad que deja la inversión a disposición de los accionistas.

Sin embargo, cuando se determina el valor de desecho como el valor actual de los flujos futuros como en este proyecto, no puede incluirse ya que sin esta inversión (como sin la existencia de alguna máquina) la empresa no podrá generar flujo alguno futuro. El valor de desecho económico opta por valorar el proyecto como una unidad económica funcionando, por lo que no puede suponerse que, además del valor de los flujos, se pueda sobrevaluar al valor actual neto sumándole la recuperación del capital de trabajo.

### **11.6. Valor de desecho del proyecto**

Es necesario tener en cuenta el valor remanente del proyecto al final del período de evaluación. El valor de desecho del proyecto representa el valor de los activos de los cuáles el inversionista va a ser propietario por el sólo hecho de haber invertido en el negocio. En otras palabras, para medir la conveniencia de una inversión, no sólo se debe considerar el flujo de beneficios operacionales que esa inversión es capaz de generar en el plazo u



horizonte de evaluación, sino que además el valor de lo que, al momento final de la evaluación, que no tiene por qué coincidir con la vida real del proyecto, va a ser de su propiedad.

El valor de desecho de una inversión se puede calcular por tres métodos diferentes que llegan todos a resultados distintos, dos de ellos valoran activos y el tercero la capacidad futura de generación de recursos:

- Método contable: se calcula el valor de desecho como la suma de los valores contables (valores libro) de los activos, es decir la suma del valor de cada activo que al final del horizonte de evaluación no se ha depreciado.
- Método comercial: parte de la base de que los valores contables no reflejan el verdadero valor que podrán tener los activos al final de su vida útil, por lo que plantea que el valor de desecho corresponde a la suma de los valores comerciales que serían posibles de esperar de una eventual venta de los mismos, corrigiéndolos por su efecto tributario.
- Método económico: supone que el proyecto valdrá lo que es capaz de generar desde el momento en que se evalúa hacia delante. De esta manera, el método estima que el valor del proyecto no es equivalente a la suma de los valores individuales de cada uno de los activos, sino que corresponde al valor actual de lo que ese conjunto de activos es capaz de generar como flujo perpetuo. Se calcula dividiendo el flujo del año diez, sin valor de desecho, menos la depreciación anual por la tasa de descuento del proyecto.

Teniendo en cuenta dichas salvedades, se elaboró el flujo de caja a valores constantes, es decir sin inflación, en la Tabla N° 44:



TABLA N° 44. FLUJO DE CAJA PROYECTADO A 10 AÑOS A VALOR CONSTANTE

FLUJO DE CAJA PROYECTADO A 10 AÑOS A VALOR CONSTANTE EN USD											
CONCEPTO	Período 0 (US\$)	Período 1 (US\$)	Período 2 (US\$)	Período 3 (US\$)	Período 4 (US\$)	Período 5 (US\$)	Período 6 (US\$)	Período 7 (US\$)	Período 8 (US\$)	Período 9 (US\$)	Período 10 (US\$)
Cantidad de cargadores	0,00	61001,34	61569,30	62134,16	134578,72	135761,23	136992,75	138143,23	203004,80	204402,95	205642,14
Precio por cargador	0,00	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15
Ingresos por ventas	0,00	1961193,12	1979452,89	1997613,09	4326705,93	4364723,49	4404316,95	4441304,74	6526604,43	6571554,88	6611394,65
Costos variables	0,00	-1011402,24	-1020818,94	-1030184,29	-2231315,22	-2250921,17	-2271339,81	-2290414,70	-3365819,64	-3389000,93	-3409546,60
Costos fijos	0,00	-914001,27	-914001,27	-914001,27	-992845,28	-992845,28	-992845,28	-992845,28	-1148649,30	-1148649,30	-1148649,30
Depreciación máquinas y equipos	0,00	-12330,72	-12330,72	-12330,72	-12330,72	-12330,72	-12330,72	-12330,72	-12330,72	-12330,72	-12330,72
Depreciación amoblamiento de oficina	0,00	-3124,57	-3124,57	-3124,57	-838,86	-838,86	-838,86	-838,86	-838,86	-838,86	-838,86
Depreciación rodados	0,00	-5568,57	-5568,57	-5568,57	-5568,57	-5568,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación construcción	0,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00	-31872,00
Amortización activos intangibles	0,00	-1901,29	-1901,29	-1901,29	-1879,62	-1879,62	-1879,62	-1879,62	-1879,62	-1879,62	-1879,62
Valor nominal de desecho- Activos fijos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-396016,86
<b>Utilidades antes de impuestos</b>	<b>0,00</b>	<b>-19007,55</b>	<b>-10164,48</b>	<b>-1369,63</b>	<b>105005,65</b>	<b>1068467,27</b>	<b>1093210,65</b>	<b>1111123,55</b>	<b>1965214,29</b>	<b>1986983,44</b>	<b>1610260,68</b>
Impuesto a las ganancias(35%)	0,00	6652,64	3557,57	479,37	-367519,48	-373963,54	-382623,73	-388893,24	-687825,00	-695444,21	-563591,24
<b>Utilidad neta</b>	<b>0,00</b>	<b>-12354,91</b>	<b>-6606,91</b>	<b>-890,26</b>	<b>682536,17</b>	<b>694503,72</b>	<b>710586,92</b>	<b>722230,31</b>	<b>1277389,29</b>	<b>1291539,24</b>	<b>1046669,44</b>
Depreciación máquinas y equipos	0,00	12330,72	12330,72	12330,72	12330,72	12330,72	12330,72	12330,72	12330,72	12330,72	12330,72
Depreciación amoblamiento de oficina	0,00	3124,57	3124,57	3124,57	838,86	838,86	838,86	838,86	838,86	838,86	838,86
Depreciación rodados	0,00	5568,57	5568,57	5568,57	5568,57	5568,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación construcción	0,00	31872,00	31872,00	31872,00	31872,00	31872,00	31872,00	31872,00	31872,00	31872,00	31872,00
Amortización activos intangibles	0,00	1901,29	1901,29	1901,29	1879,62	1879,62	1879,62	1879,62	1879,62	1879,62	1879,62
Inversión en activos fijos	-1202555,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inversión en activos intangibles	-18861,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inversión en capital de trabajo	-297417,13	-1197,92	-1184,15	-159280,02	-2457,29	-2582,66	-2407,14	-143432,99	-2933,71	-2582,66	0,00
Valor libro de desecho- Activos fijos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	396016,86
<b>Flujo de caja neto (US\$)</b>	<b>-1518834,18</b>	<b>41244,33</b>	<b>47006,10</b>	<b>-105373,12</b>	<b>732568,66</b>	<b>744410,84</b>	<b>755100,98</b>	<b>625718,52</b>	<b>1321376,79</b>	<b>1335877,78</b>	<b>1489607,51</b>
<b>Flujo de caja acumulado (US\$)</b>	<b>-1518834,18</b>	<b>-1477589,85</b>	<b>-1430583,76</b>	<b>-1535956,88</b>	<b>-803388,22</b>	<b>-58977,39</b>	<b>696123,60</b>	<b>1321842,12</b>	<b>2643218,91</b>	<b>3979096,69</b>	<b>5468704,20</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA





## 11.7. Indicadores financieros

Se han revisado hasta el momento todos los aspectos relativos a la preparación de la información que posibilitará evaluar el proyecto. En este sentido, se aplicarán ahora las principales técnicas de evaluación que permitan establecer en definitiva la rentabilidad del proyecto.

### 11.7.1. Criterio del valor actual neto (VAN)

La fórmula que permite calcular el valor actual neto aparece en la Figura N° 104:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

FIGURA N° 104 FÓRMULA DEL VAN  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, se describen las partes componentes de la fórmula del VAN:

- BNT: Flujos de fondos en cada período t.
- I<sub>0</sub>: Valor de desembolso en la inversión inicial.
- n: número de períodos considerados.
- i: tasa de descuento considerada en la evaluación.

Se obtuvo el siguiente VAN para el proyecto, tal como se muestra en la Figura N°105:

VAN (US\$)=	680220,13
-------------	-----------

FIGURA N° 105 RESULTADO DEL VAN  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A partir del VAN obtenido, se puede afirmar que el proyecto es viable financieramente dado que es mayor que cero y significa que dicho valor es la rentabilidad remanente por sobre lo exigido a través de la tasa de descuento utilizada.

### 11.7.2. Criterio de la tasa interna de retorno (TIR)

La fórmula de la Figura N° 106 describe el cálculo de la tasa interna de retorno:



$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

FIGURA N° 106 FÓRMULA DEL VAN  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La TIR calculada para este proyecto es del 24%, tal como se ve en la Figura N° 107:

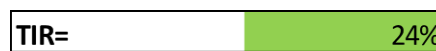


FIGURA N° 107 RESULTADO DEL VAN  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como la TIR es superior a la tasa de descuento del proyecto, se llega a la misma conclusión que con el criterio del VAN, es decir que la inversión es rentable.

### 11.7.3. Criterio del período de recuperación de la inversión

El período de recupero se define como el período que tarda en recuperarse la inversión inicial a través de los flujos de caja generados por el proyecto. Básicamente, la inversión se recuperará en el año donde los flujos de caja acumulados superen a la inversión inicial. Una vez que el Flujo Acumulado se vuelve positivo, se ha recuperado la inversión inicial.

Para el proyecto, el PRI es de 6 años (en el periodo 6 se recupera la inversión en términos nominales).

Este indicador tiene la desventaja de no tener en cuenta el paso del tiempo, se dice que es estático. Una manera de superar esta deficiencia es afectando los flujos por la tasa de descuento, de esta manera se obtiene el Período de Recuperación de la Inversión Descontado el cual resulta como mínimo igual al PRI.

Para el proyecto, el PRI Descontado es de 8 años (en el periodo 8 se recupera la inversión en términos reales). Véase Tabla N° 45 y Figura N° 108.



TABLA N° 45. PERIODO DE RECUPERACIÓN

PERÍODO	Flujo de caja neto (US\$)	Flujo de caja acumulado (US\$)	Flujo actualizado (US\$)	Flujo actualizado acumulado (US\$)
0	-1518834,18	-1518834,18	-1518834,18	-1518834,18
1	41244,33	-1477589,85	35137,44	-1483696,74
2	47006,10	-1430583,76	34116,62	-1449580,12
3	-105373,12	-1535956,88	-65154,97	-1514735,09
4	732568,66	-803388,22	385897,45	-1128837,64
5	744410,84	-58977,39	334073,60	-794764,03
6	755100,98	696123,60	288695,76	-506068,28
7	625718,52	1321842,12	203807,55	-302260,72
8	1321376,79	2643218,91	366668,69	64407,97
9	1335877,78	3979096,69	315805,57	380213,54
10	1489607,51	5468704,20	300006,60	680220,13

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

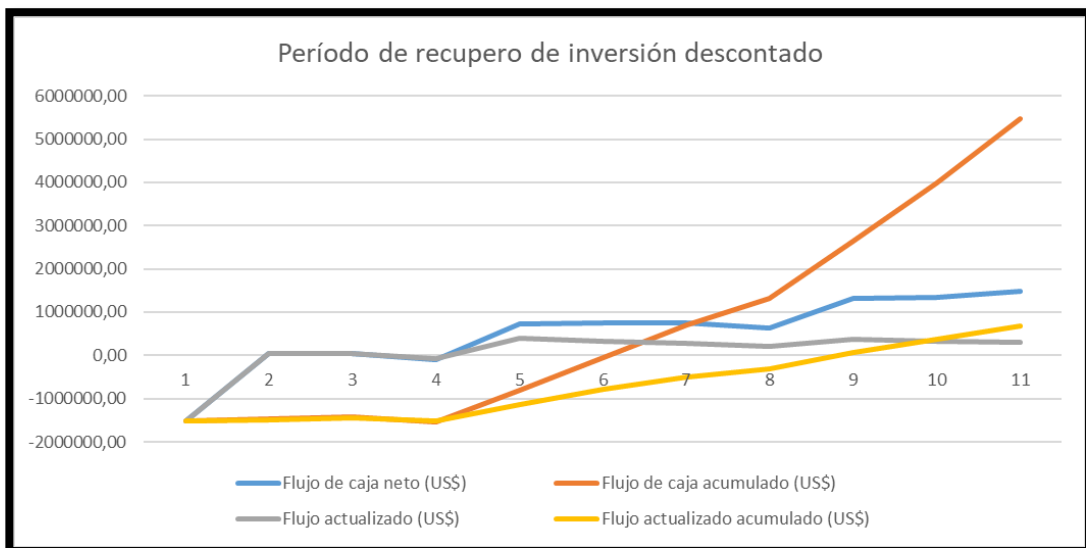


FIGURA N° 108 GRÁFICO DEL PERÍODO DE RECUPERO DE INVERSIÓN DESCONTADO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

#### 11.7.4. Retorno sobre la inversión (ROI)

Es una medida de la rentabilidad del proyecto. Mayor es el ROI, más rentable resulta el proyecto. Un ROI negativo indica que la inversión no es rentable. Se expresa en porcentaje y se calcula a partir del Valor Actual Neto (VAN) y el opuesto de la inversión inicial (-I<sub>0</sub>). La fórmula empleada ha sido:

$$ROI = [VAN / (-I_0)] * 100$$



En la Figura N° 109 se observa el cálculo que arroja como resultado un ROI=44,79%:

ROI=	$\frac{680220,13}{1518834,18}$	*100
ROI=	44,79	%

FIGURA N° 109 RESULTADO DEL ROI  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 11.7.5. EBITDA

El EBITDA es un indicador que se emplea para conocer el resultado operativo de la empresa. Tiene en cuenta solo los ingresos afectados al impuesto a la ganancia y los costos operativos.

Permite saber de una manera rápida y sencilla si un negocio es rentable o no, ya que representa el beneficio bruto de explotación calculado antes de la deducibilidad de los gastos financieros. Excluye del cálculo las depreciaciones, las amortizaciones, intereses e impuestos y mide la capacidad de la empresa de generar ganancias.

Es de gran utilidad al momento de comparar dos o más empresas similares o evaluar la evolución de una misma empresa a lo largo del tiempo. Para cada uno de los periodos en los cuales se ha evaluado el proyecto, se ha calculado el EBITDA.

Se puede notar como el resultado operativo del proyecto, mejora periodo a periodo. Es importante saber que el EBITDA no contempla flujos acumulados ni los actualiza con la tasa de descuento. Es un indicador meramente nominal. Véase Tabla N° 46.



TABLA N° 46. EBITDA

EBITDA											
CONCEPTO	Período 0	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	Período 6	Período 7	Período 8	Período 9	Período 10
Cantidad de cargadores	0	61001	61569	62134	134579	135761	136993	138143	203005	204403	205642
Precio por cargador (US\$)	0,00	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15
Ingresos por ventas(US\$)	0,00	1961193,12	1979452,89	1997613,09	4326705,93	4364723,49	4404316,95	4441304,74	6526604,43	6571554,88	6611394,65
Costos variables(US\$)	0,00	-1011402,24	-1020818,94	-1030184,29	-2231315,22	-2250921,17	-2271339,81	-2290414,70	-3365819,64	-3389000,93	-3409546,60
Costos fijos(US\$)	0,00	-914001,27	-914001,27	-914001,27	-992845,28	-992845,28	-992845,28	-992845,28	-1148649,30	-1148649,30	-1148649,30
<b>EBITDA(US\$)</b>	<b>0,00</b>	<b>96823,10</b>	<b>106234,12</b>	<b>115593,83</b>	<b>1237156,30</b>	<b>1256750,42</b>	<b>1277156,75</b>	<b>1296220,14</b>	<b>2215172,44</b>	<b>2238339,75</b>	<b>2258873,04</b>
% EBITDA/Ingresos por ventas	0%	4,94%	5,37%	5,79%	28,59%	28,79%	29,00%	29,19%	33,94%	34,06%	34,17%
% EBITDA/Costos variables	0%	9,57%	10,41%	11,22%	55,45%	55,83%	56,23%	56,59%	65,81%	66,05%	66,25%
% EBITDA/Costos fijos	0%	10,59%	11,62%	12,65%	124,61%	126,58%	128,64%	130,56%	192,85%	194,87%	196,65%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



## 11.8. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra el efecto que tienen las variaciones sobre la rentabilidad en los pronósticos de las variables relevantes del proyecto.

En este caso, se ha utilizado el modelo de simulación de Monte Carlo para realizar el análisis de sensibilidad, a partir del programa Crystal Ball.

### 11.8.1. Simulación Monte Carlo- Crystal Ball

Para conocer el comportamiento del proyecto y al mismo tiempo el porcentaje de certeza del VAN se ha decidido sensibilizar las siguientes variables:

- a) Precio de venta del cargador solar Helios 1.
- b) Demanda del cargador solar Helios 1.
- c) Tasa de descuento del proyecto.

#### a) Precio de venta del cargador solar Helios 1.

El precio del cargador solar se sensibilizó usando una distribución triangular. Para dicha distribución se han definido: valor mínimo, máximo y más probable.

Como **valor más probable** se determinó el precio definido en el proyecto **(US\$ 32,15)**.

Como **valor mínimo** que tomará el precio se determinó el máximo costo operativo calculado **(US\$ 17,68)**.

Como **valor máximo** que tomará el precio se determinó el mayor precio competidor **(US\$ 60)**.

#### b) Demanda del cargador solar Helios 1.

La demanda se ha sensibilizado utilizando una distribución normal, considerándose como media los valores de demanda obtenidos en las encuestas de investigación de mercado.

Demanda: **62,5%**.

Se determinó una desviación estándar del 10%.

#### c) Tasa de descuento del proyecto.



La tasa de descuento se ha sensibilizado utilizando una distribución normal, considerándose como valor de media la tasa de descuento obtenida en el proyecto (**j=17,38%**) y desviación estándar el 10% de dicho valor.

El software arrojó los siguientes valores y pronósticos, el reporte completo figura en el ANEXO 8.5. REPORTE CRYSTAL BALL COMPLETO.

En las Figuras N° 110 y N° 111 se visualizan gráficamente los resultados del análisis de sensibilidad.

### Pronóstico: VAN

Resumen:

El nivel de confiabilidad es 65,77%

El intervalo de confianza está entre US\$ 680.220,13 e Infinito

El rango completo está entre -US\$ 4.094.987,51 y US\$ 11.675.446,57

El caso base es US\$ 680.220,13

Luego de 10.000 iteraciones, el error estándar de la media es US\$ 29.556,47.

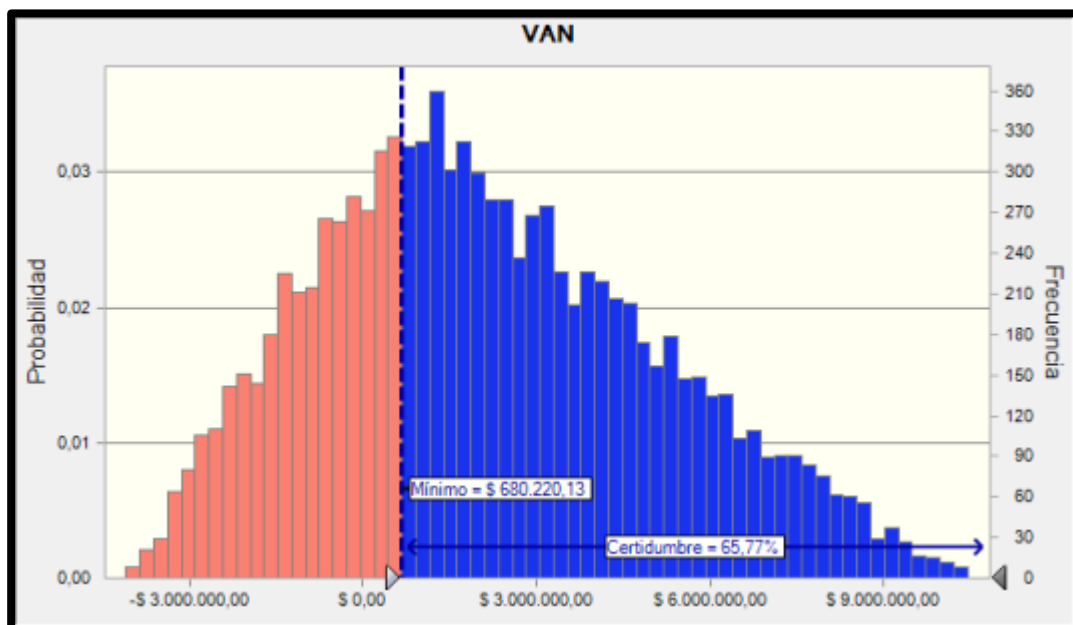


FIGURA N° 110 PRONÓSTICO DEL VAN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Estadísticas:

Iteraciones

Caso base

### Valores pronosticados

10.000

US\$ 680.220,13



Media	US\$ 2.170.073,40
Mediana	US\$ 1.837.616,85
Moda	---
Desviación estándar	US\$ 2.955.647,18
Varianza	US\$ 8.735.850.232.966,73
Asimetría	0,3696
Curtosis	2,54
Coefficiente de variabilidad	1,36
Mínimo	-US\$ 4.094.987,51
Máximo	US\$ 11.675.446,57
Rango	US\$ 15.770.434,08
Error estándar de la media	US\$ 29.556,47
<b>Percentiles:</b>	<b>Valores pronosticados</b>
0%	-US\$ 4.094.987,51
10%	-US\$ 1.522.728,07
20%	-US\$ 477.459,41
30%	US\$ 367.142,68
40%	US\$ 1.121.129,69
50%	US\$ 1.836.775,00
60%	US\$ 2.685.167,84
70%	US\$ 3.638.214,83
80%	US\$ 4.809.834,41
90%	US\$ 6.343.685,04
100%	US\$ 11.675.446,57



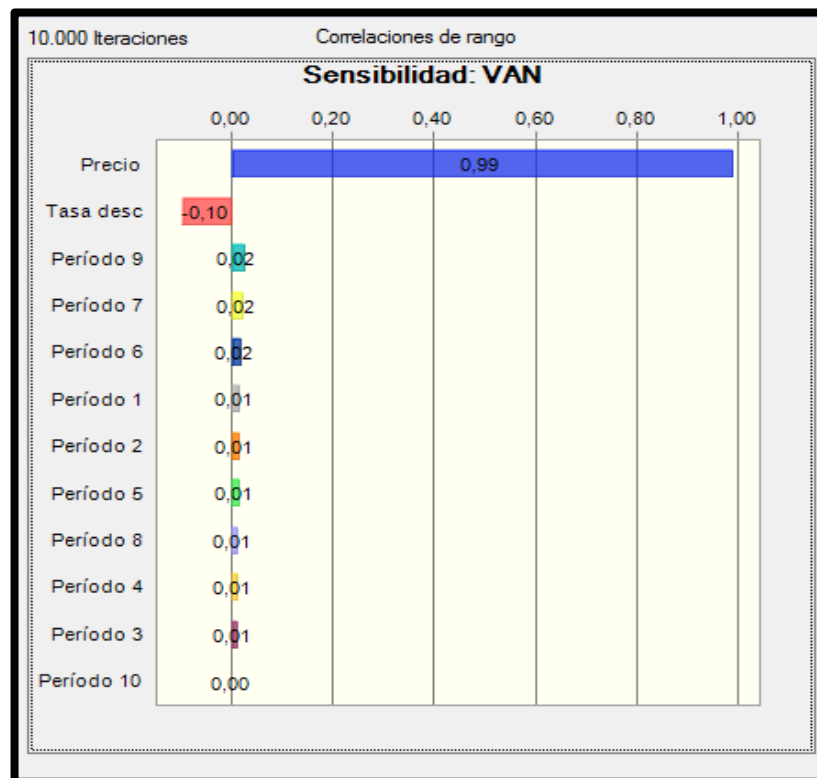


FIGURA N° 111 SENSIBILIDAD DEL VAN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 11.9. Conclusiones

### Inversiones iniciales

El proyecto en estudio requiere un desembolso inicial en activos fijos de US\$ 1.202.555,77; en activos intangibles de US\$ 18.861,28. Respecto al capital de trabajo, es necesario invertir US\$ 297.417,13 en los primeros 84 días previos al inicio de las actividades, para comenzar a operar. En resumen, las inversiones iniciales necesarias para comenzar con el proyecto son de US\$ 1.518.834,18.

### Costos de producción

Incluyen costos de MP, MO y cargas fabriles. Para producir un CARGADOR SOLAR HELIOS 1, terminado y listo para su venta, es necesario erogar US\$ 17,68 del período 1 al período 3, US\$ 17,18 del período 4 al período 7 y US\$ 17,04 del período 8 al período 10.

Como conclusión, se resumen los indicadores más importantes que determinaron la viabilidad del proyecto. La tasa de descuento obtenida para el cálculo del valor actual neto es de 17,38%. Con estos datos se obtuvo un VAN mayor a 0, de US\$ 680.220,13, el cual



indica que, de llevarse a cabo el proyecto, se obtiene un rendimiento favorable de la inversión, con una tasa de retorno (TIR) del 24%.

Respecto al periodo de recupero de la inversión, el PRI Descontado es de 8 años, es decir en el periodo 8 se recupera la inversión en términos reales. Respecto al retorno sobre la inversión (ROI), este resulta ser del 44,79%.

Según lo antes mencionado, se entiende que el proyecto es financieramente viable.

En la Tabla N° 47 se resumen los principales indicadores:

TABLA N° 47. RESUMEN DE INDICADORES FINANCIEROS

Tasa de descuento=	17,38%
Tipo de descuento=	0,1738
VAN=	US\$680220,13
TIR=	24%
ROI=	45%
PRI Descontado=	8 años

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

# CONCLUSIÓN

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---





## 12. CONCLUSIONES GENERALES

---

El proyecto descrito contiene la evaluación de factibilidad técnico-económica de una instalación productora de cargadores solares. Nace como la idea de una empresa que se dedicará a la producción de dispositivos que funcionan con energía solar fotovoltaica, y sirven como proveedores de energía limpia para diversos aparatos tecnológicos del mundo actual.

El estudio de mercado arroja que un gran número de personas presenta problemas a la hora de cargar su teléfono celular fuera de casa. La mayoría del mercado se muestra interesado y comprometido en migrar a productos basados en energías limpias que cuiden el medio ambiente, aun teniendo que pagar un precio mayor por ellos. Se ve también, cómo se les da gran importancia a características como la eficiencia, portabilidad y diseño.

Es por lo anterior que el proyecto se centra en el proceso de diseño de un cargador solar de bolsillo, sin batería, para carga de celulares, denominado "Helios 1". Se trata de una versión de mucho menor tamaño que los tradicionales paneles solares, pero con la gran ventaja de poder ser trasladado de un lugar a otro sin ningún inconveniente, gracias a su reducido peso y dimensiones. Presenta, además, un diseño ecológico y resistente al agua.

El estudio técnico permite determinar la localización más adecuada para la planta productiva; establecer el tamaño de las instalaciones teniendo en cuenta las necesidades de equipos, personal y clientes; constituir las distintas alternativas de maquinaria y equipos tecnológicos para la producción determinando características y especificaciones técnicas para así estipular su disposición en planta de manera de lograr el mejor flujo de materiales, productos y personal; definir las necesidades de mano de obra para el cumplimiento de las tareas productivas; diseñar la planta productiva (Lay-Out) y fijar su capacidad de producción.

El estudio organizacional logra identificar cada puesto y función dentro de la organización como así también establecer los papeles que deberán desarrollar los miembros de la empresa para trabajar juntos de forma óptima y que se alcancen las metas fijadas en la planificación.



Este proyecto se puede encuadrar perfectamente dentro del marco legal que el estado en sus diferentes niveles (nacional, provincial y municipal) exige.

El estudio de impacto ambiental alcanza a identificar, predecir y valorar el impacto ambiental que puedan causar las acciones a desarrollar por el proyecto, y proponer medidas adecuadas de atenuación o mitigación. El proyecto se encuentra estrechamente ligado a las energías renovables y a la protección del medio ambiente.

El estudio estratégico muestra las fortalezas estratégicas y la proyección a futuro, acaparando cada vez mayor mercado, incrementando la producción y diversificando su cartera de productos.

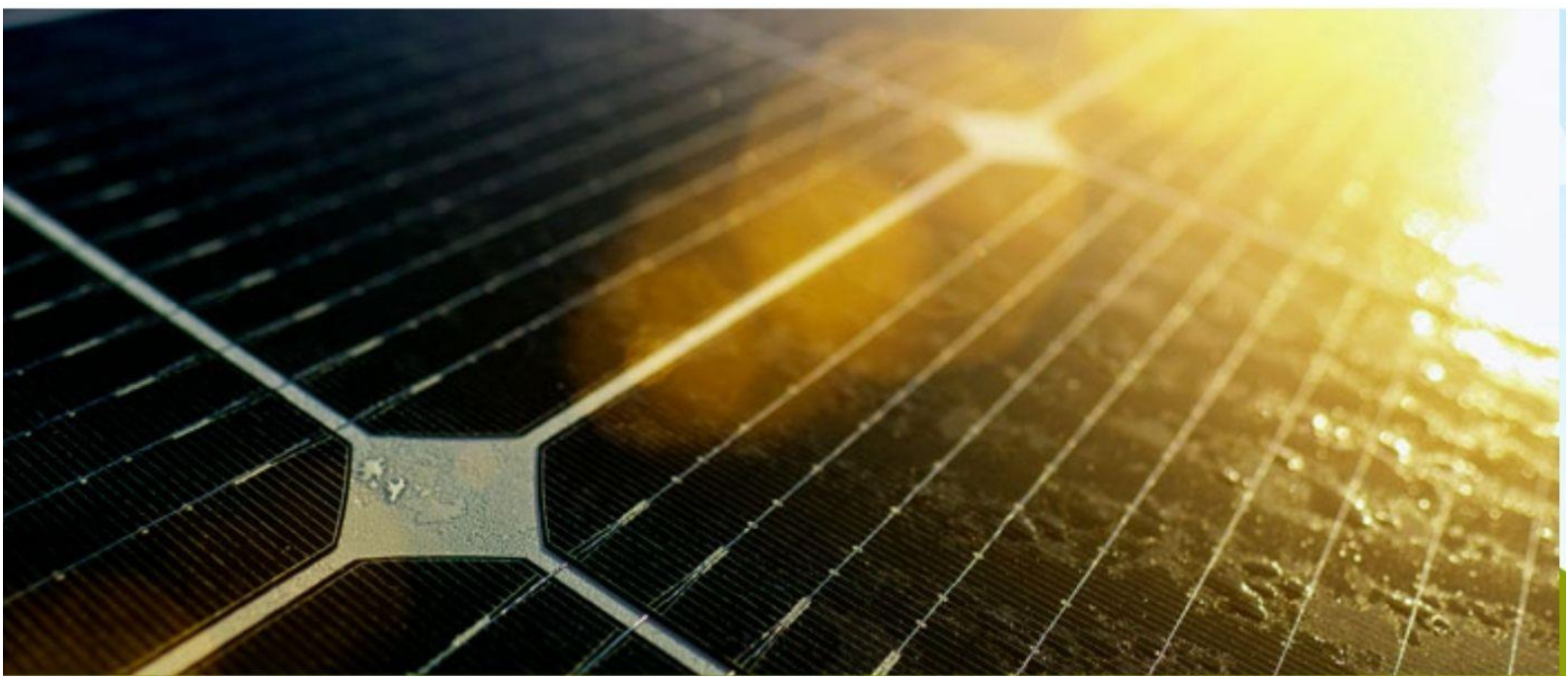
Con el estudio económico-financiero se resumen los indicadores más importantes que determinan y concluyen en la viabilidad del proyecto.

En base a lo expuesto, se puede resumir que los objetivos planteados al inicio del presente proyecto se han alcanzado satisfactoriamente, por lo que, se lo considera viable desde todos los estudios planteados.

# BIBLIOGRAFÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL 2021

---







## 13. BIBLIOGRAFÍA

---

*Componentes de un cargador solar.* Disponible en línea en <https://sites.google.com/site/micargadorsolar/home/componentes-de-un-cargador-solar> , Argentina, 2020.

Deloitte, *Consumo móvil en Argentina,* Disponible en línea en [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ar/Documents/technology-media-telecommunications/Argentina-Mobile-Consumer-Trends\\_Diciembre-2017.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ar/Documents/technology-media-telecommunications/Argentina-Mobile-Consumer-Trends_Diciembre-2017.pdf) , 2017.

Electrotecnia Lugo, *Circuito del cargador de batería solar usando el regulador de voltaje lm31.* Disponible en línea en <https://electronicalugo.com/circuito-del-cargador-de-bateria-solar-usando-el-regulador-de-voltaje-lm317/>, Argentina, 2020.

Fred E. Meyers, Matthew P. Stephens; *Diseño de instalaciones, manejo de materiales y manufactura,* 2006.

Fundación TERRA., *Perspectiva ambiental: Energía fotovoltaica,* 2000.

GENOC, UNL, CONICET, *Red solarimétrica de la provincia de Santa Fe.* Disponible en línea en <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/244121/1285024/file/Informe%20Red%20Solarim%C3%A9trica%202015-2017.pdf>, 2018.

Giménez Carlos M, *Costos para empresarios,* 1997.

Hugo Grossi Gallegos. Raúl Righini. *Atlas de la energía solar de la republica argentina.* Disponible en línea en [https://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Irradiaci%C3%B3n\\_solar\\_en\\_Argentina\\_](https://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Irradiaci%C3%B3n_solar_en_Argentina_), 2017

Instituto de Economía del Colegio de Graduados en Ciencias Económicas, Consejo Profesional de Ciencias Económicas, Fundación de Banco Municipal de Rosario, *La*



*energía en la provincia de Santa Fe. Un análisis estructural de las fortalezas y debilidades*, 2015.

ITBA. *Escenarios energéticos Argentina 2035. Resumen y conclusiones para un futuro energético sustentable*, 2015.

Josep M. Vallhonrat, Albert Corominas. *Localización, distribución en planta y manutención*, 1991.

Juan Carlos Vázquez, *Costos*, 1999.

*Modelado en 3D*, Apunte cátedra diseño de producto, 2018.

Nicolás Giorlando, *Proyecto cargadores solares públicos para celulares - Management de energías renovables*. Disponible en línea en [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/7551/giorlando-nicols-daniel.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7551/giorlando-nicols-daniel.pdf), Argentina, 2016.

OIT. *Introducción al estudio del trabajo*, 1996.

Sapag Chain, Nassir. McGraw-Hill, *Preparación y evaluación de proyectos*, Bogotá, Colombia, 1989.

Secretaría de Gobierno de Energía de Argentina. Subsecretaría de energías renovables y eficiencia energética. *Energía solar fotovoltaica. Estado del arte de la tecnología de generación de energía eléctrica utilizando luz solar*, 2019.