



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
NACIONAL**
Facultad Regional Avellaneda

CANDALUX

PROYECTO FINAL

2019

GRUPO N°1

Camila Andrea Vargas
Lucía Yamila Correa
Silvia Carolina Scarafia

Profesor: Ing. Carmelo Caparelli
Ayudantes: Ing. Fernando Mieites
Lic. Félix Tomkiewicz
Ing. María de la Paz Bianco Ross
Ing. Leonardo Giménez
Ing. Julián Vela
Ing. Mariana Veyretou
Ing. Fabián Treviño.

Índice

Etapa 0 - Plan de negocios para proyectos de innovación.....	3
Etapa 1- Concepto de proyecto y prefactibilidad.....	25
Etapa 2 - Innovación y sociedad- Vigilancia tecnológica	40
Etapa 3- Tecnología y Sociedad- Desarrollo sostenible y gestión del riesgo.....	66
Etapa 4 - Estudio de mercado	89
Etapa 5 - Benchmarking e Inteligencia competitiva.....	138
Etapa 6 - Diseño de producto	158
Etapa 7 - Proceso Productivo	180
Etapa 8 - Planificación y control de la producción.....	198
Etapa 9 - Organización de las instalaciones	234
Etapa 10 - Seguridad industrial	263
Etapa 11 - Localización	288
Etapa 12 - Comercialización y logística	315
Etapa 13 - Estructura empresarial- Relaciones laborales	330
Etapa 14 - Análisis económico- financiero	351
Etapa 15 - Evaluación de proyecto	376
Etapa 16 - Planificación del proyecto.....	391
Etapa 17 - Informe final.....	403
Bibliografía.....	415
Anexo	427

Etapa 0 - Plan de negocios para proyectos de innovación

Conclusiones.....	5
Objetivo	6
Antecedentes del Proyecto.....	7
Producto.....	7
Piezas	9
Componentes	11
Mercado	12
Competencia	16
Diferenciadores.....	18
Estrategias previstas para competir	19
Comercialización	19
Dificultades principales a superar	20
Expectativas a futuro	20
Procesos y Tecnología	21
Nuestras políticas.....	21
Sostenibilidad y financiación del proyecto.....	22
Impactos del proyecto.....	23

Conclusiones

Habiendo realizado el análisis preliminar de la etapa podemos concluir que el producto es viable de ser fabricado y comercializado en el país. La fabricación de Candalux se simplifica a la inyección de las partes plásticas y el ensamblado ya que compraremos el candado en U y las luces led.

Candalux se diferencia de sus competidores por resolver dos funciones en una y resolver el problema de la portabilidad del candado. Dadas las características del producto, estará enfocado a personas jóvenes que utilicen bicicleta en centros urbanos. En base al análisis de la información de población, uso de bicicleta, robos por cantidad de habitantes y kilómetros de bicisenda concluimos que es un producto con mercado suficiente para justificar su producción. A su vez determinamos que las zonas con mayor cantidad de potenciales clientes son: el Área Metropolitana de Buenos Aires, Gran Córdoba, Gran Mendoza y la Ciudad de Rosario.

Objetivo

El objetivo de esta etapa consiste en presentar y evaluar la viabilidad del proyecto de producción y comercialización del producto Candalux. La misma permitirá generar un primer acercamiento a la capacidad del proyecto. Analizaremos aspectos del diseño para determinar qué partes vamos a fabricar y cuales compraremos. A su vez determinaremos el mercado nicho y que zonas son las más favorables para su comercialización. Por último, identificaremos competidores y posibles estrategias para comercializar el producto.

Antecedentes del Proyecto

Se planteó como problemática la inseguridad que implica movilizarse en bicicleta, teniendo en cuenta los peligros a los que se expone el ciclista y el rodado.

En el Gran Buenos Aires y la Capital Federal, el robo de motos y bicicletas se ubica en el tercer puesto de la lista de delitos, detrás del robo con violencia y del robo en viviendas. En el Gran Mendoza se registra al menos 1 robo de bicicleta por día.

Sin embargo, la sociedad sigue utilizando este medio de transporte y busca metodologías para evitar los siniestros, numerosos son los blogs y noticias con recomendaciones al respecto. Incluso optan por guardarlas en estacionamientos privados. El uso de bicicleta es fomentado por los gobiernos ya que esta es una práctica saludable y amigable con el medioambiente.

Encontramos como solución un sistema de seguridad que integra al candado de la bicicleta y las luces de la misma, resolviendo la protección del rodado y los accesorios lumínicos.

Nuestra misión es ofrecer un producto innovador y confiable que le permita al ciclista vivir experiencias más seguras, facilitando la visibilidad al conducir y protegiendo su bicicleta cuando no la usa.

Tenemos la visión de posicionarnos como el mayor proveedor de accesorios innovadores para bicicletas de Argentina.

Nuestro objetivo es producir y vender candados con luces para bicicleta con un diseño tal que permita sujetar las luces a la bicicleta cuando está rodando y luego encastrar las partes conformando la traba en “U” para asegurarla. Para ello, vamos a diseñar el marco organizacional dentro del que funcionará la empresa, seleccionar los recursos que mejor se adecúen a nuestro sistema, usar un modelo de fabricación sustentable, determinar las formas de financiar el proyecto, establecer los canales de comunicación que permitan captar clientes de forma significativa y resolver cualquier otro aspecto que encontremos camino a colocar el producto en el Mercado.

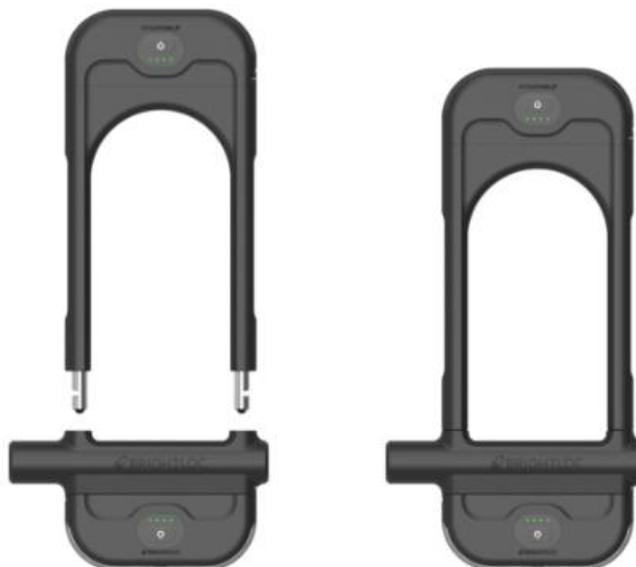
Producto

El producto que vamos a producir y que comercializaremos bajo el nombre “Candalux”, consiste en un conjunto compuesto por una traba tipo U, luz delantera y luz trasera para bicicleta. El mismo tiene dos usos, por un lado asegurar la bicicleta cuando no la estemos usando, como con cualquier linga o traba convencional y por otro lado,

compone un sistema de iluminación reglamentario compuesto de una luz roja trasera y una luz blanca delantera.



Candado con luces para bicicletas- Candalux



Candado con luces para bicicletas- Candalux

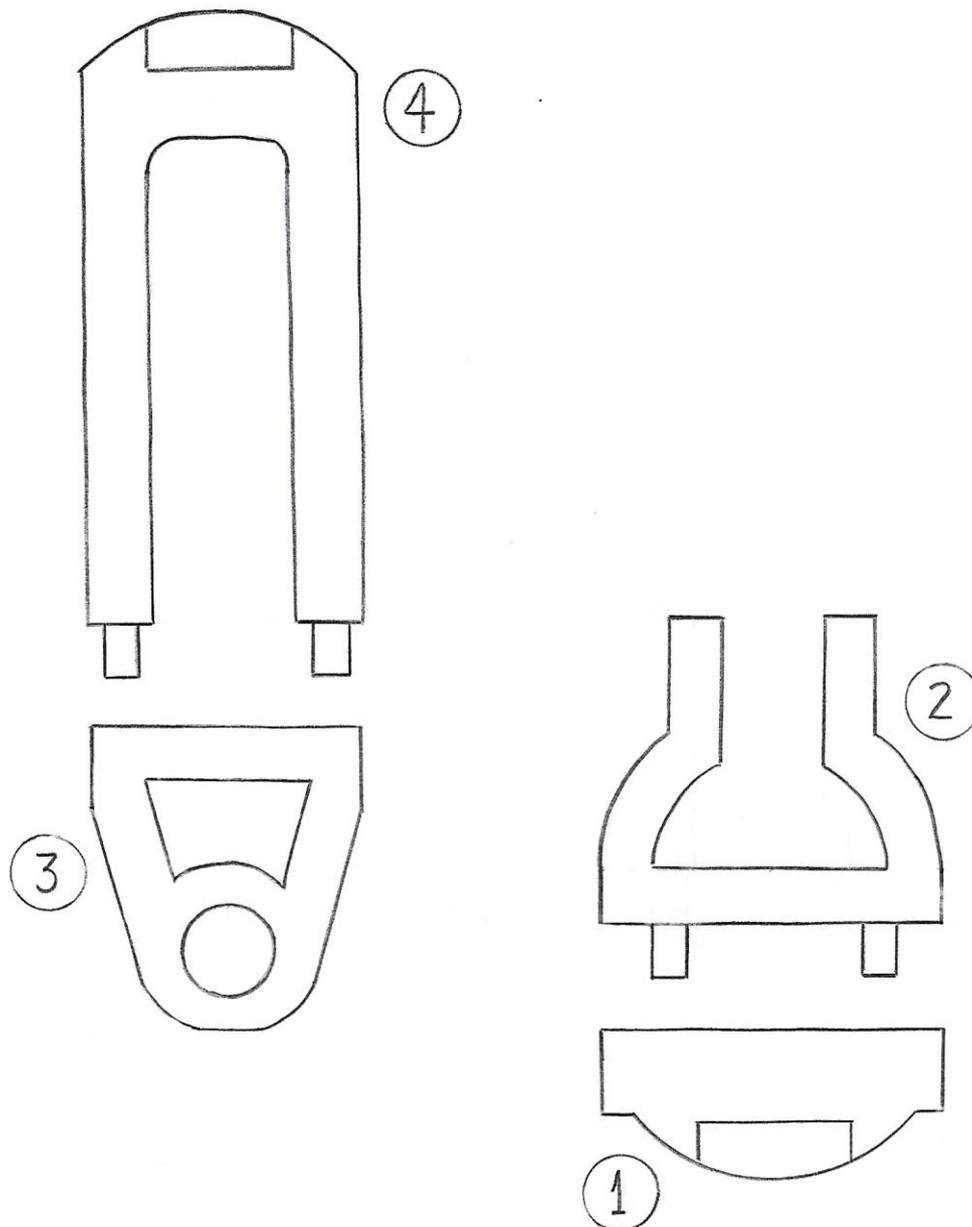
Nuestro producto presenta características diferenciadoras, que harán a la práctica de de transportarse en bicicleta un hábito seguro, limpio y agradable:

- Diseño exclusivo, formado por partes desmontables
- Tamaño óptimo para todo tipo de tamaño de bicicletas
- Luces recargables
- Fácil de usar
- Estructuras auxiliares para ubicación de luces en la bicicleta incluídas

Piezas

El producto estará integrado por cuatro piezas:

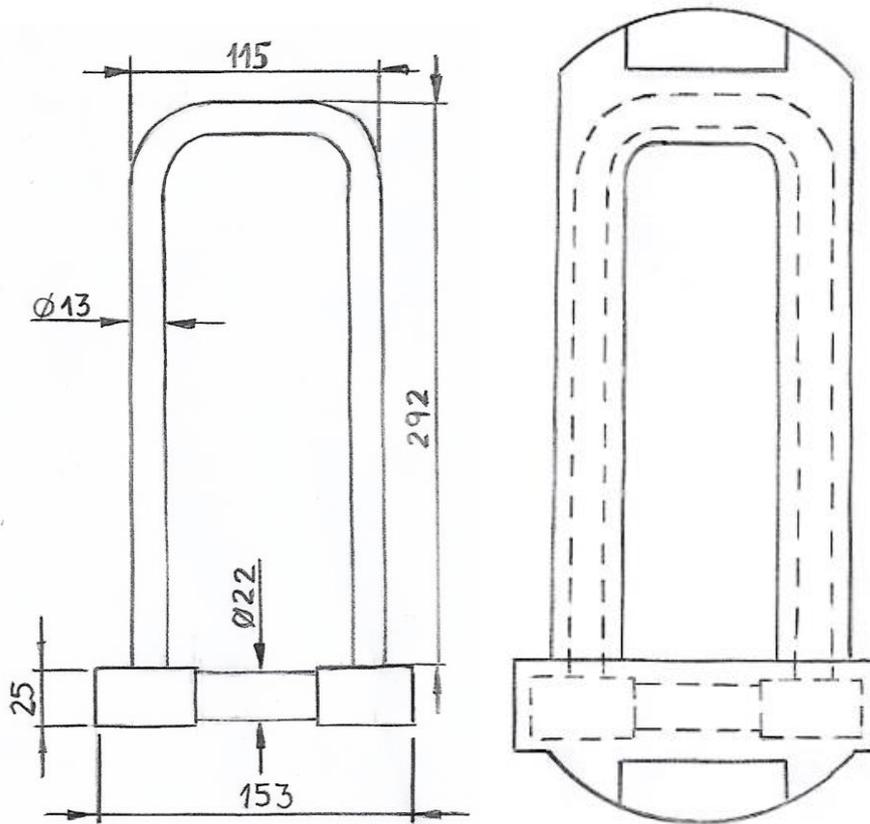
- 1) Luz delantera y cerradura
- 2) Soporte delantero
- 3) Soporte trasero
- 4) Candado con luz trasera



Croquis Candalux - Despliegue de piezas

Debido a la complejidad de la fabricación de los candados, más específicamente de las cerraduras (deben ser diferentes para cada candado), se decidió que no fabricaremos este componente. Por este motivo, las dimensiones de Candalux estarán dadas por el candado en U que compremos para el ensamble.

A modo ilustrativo y dado que OnGuard Locks es nuestro posible proveedor, tomamos las medidas del candado de este fabricante para confeccionar el siguiente croquis:



Croquis Candalux - Dimensiones del conjunto candado

Las partes del candado en U recubiertas con los armazones de plástico donde encastran las luces conforman las piezas 1 y 4.

Las luces junto con los cables USB también serán componentes que compraremos fabricados.

Componentes

Los siguientes son los elementos necesarios para el armado de las cuatro piezas que conforman el producto:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Candado en U | 9. Soporte plástico pieza 2 |
| 2. Llave del candado | 10. Tornillos (para ajustar los soportes a la bicicleta) |
| 3. Luz blanca (delantera) | |
| 4. Luz roja (trasera) | |
| 5. Cable USB (x2) | |
| 6. Armazón de plástico pieza 1 | |
| 7. Armazón de plástico pieza 2 | |
| 8. Soporte plástico pieza 1 | |

Mercado

Para definir el mercado objetivo primero debemos determinar qué personas pueden estar interesadas en comprar nuestro producto. Dadas las características tecnológicas e innovadoras del candado con luces es de esperar que los adultos jóvenes sean los más interesados en adquirirlo. Candalux está pensado para aquellos conductores de bicicletas adultos jóvenes de entre 18-35 años, estudiantes o profesionales que viven en centros urbanos y que se sienten inseguros al usar la bicicleta.

Por otro lado debemos seleccionar la zona geográfica en la que vamos a acotar la comercialización. Nos basaremos en datos de cantidad de población, tasa de robos por habitantes, kilómetros de bicisendas y cantidad de bicicletas.

Según el último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2010) se observan los siguientes datos demográficos:

Principales centros urbanos (localidades de más de 500.000 habitantes)		
Nombre	Población	Porcentaje de población del país [%]
Área Metropolitana de Buenos Aires	12.806.866	31,9
Gran Buenos Aires	9.916.715	24,7
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2.890.151	7,2
Gran Córdoba (1)	1.454.536	3,6
Gran Rosario (2)	1.237.664	3,1
Gran Mendoza (3)	937.154	2,3
Gran San Miguel de Tucumán (4)	800.087	2,0
La Plata	643.133	1,6
Mar del Plata	593.337	1,5
Gran Salta (5)	539.187	1,5
TOTAL	19.011.964	47,4

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC)

(1) Incluye: Villa Allende, Saldán, Mendiola, Unquillo, La Calera; Río Ceballos, Salsipuedes; Parque Norte-Ciudad de los Niños, La Granja, Agua de Oro, El Manzano y Canteras El Sauce.

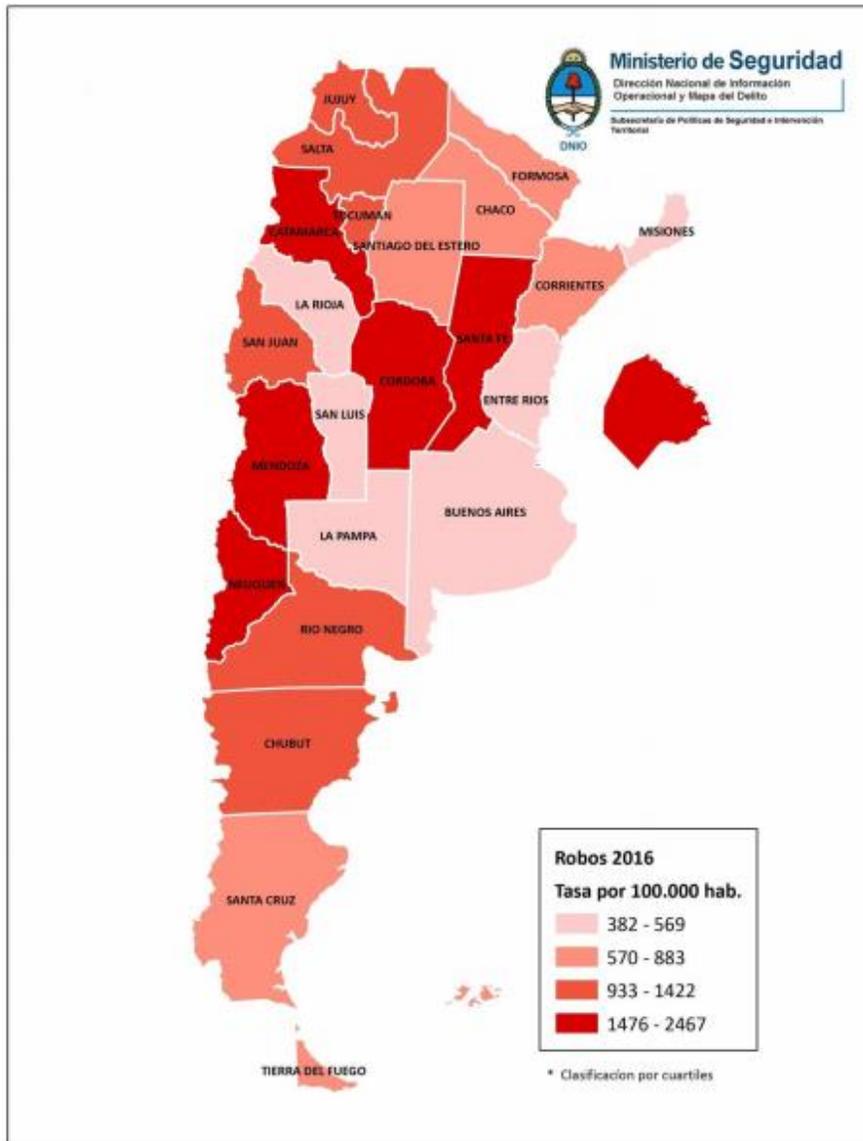
(2) Incluye: Villa Gobernador Gálvez, San Lorenzo, Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, Pérez, Funes, Arroyo Seco, Fray Luis Beltrán, Roldán, Pto. General San Martín, Pueblo Esther, Acebal, Zavalla, Ibarlucea, Timbúes, General Lagos, Soldini, Ricardone, Alvear, Pueblo Andino y Piñero.

(3) Incluye: Guaymallén, Godoy Cruz, Las Heras, Maipú y Luján de Cuyo.

(4) Incluye: Banda del Río Salí, Alderetes, Yerba Buena-Marcos Paz, Ingenio San Pablo, El Manantial, Las Talitas y Los Pocitos.

(5) Incluye: Vaqueros, Villa Los Álamos-El Congreso-Las Tunas, La Ciénaga y Barrio San Rafael.

En cuanto a los robos por provincia, existe un informe confeccionado por el Ministerio de Seguridad de la Nación, el cual proporciona la tasa de robos cada 100.000 habitantes.



Fuente: SMC - DNIO

Nota: Las casas de robo incluyen tanto robo como robo agravado.

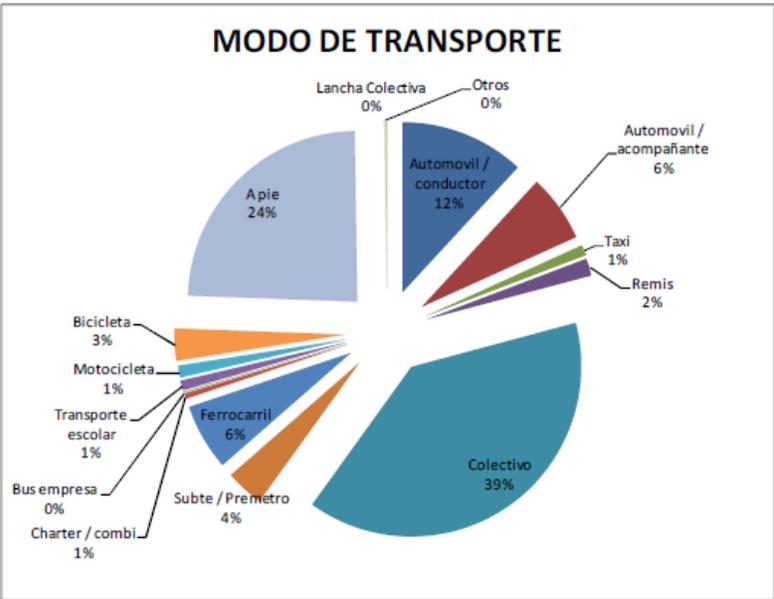
Por otro lado las ciudades de la Argentina que cuentan actualmente con mayores kilómetros de bicisendas son:

- CABA (232 km)
- Mendoza (167 km)
- Córdoba (103 km)
- Rosario (94 km)
- La Plata-V.Elisa-City Bell-Berisso-Ensenada (14 km)
- Mar del Plata - Santa Clara (11 km)

Analizando estas tres fuentes observamos que las zonas con mayor potencial para comercializar el producto son, CABA y Gran Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Rosario en ese orden.

Para agregar mas datos específicos de estas zonas, recurrimos a la Encuesta Origen/Destino realizada por el Ministerio de Transporte en el año 2010. Estos datos no son comparables entre sí, debido a que fueron consolidados de manera diferente para cada área geográfica, pero nos sirven para complementar la información anterior:

Área Metropolitana de Buenos Aires



El área metropolitana de Buenos Aires tiene 12.806.866 habitantes. El 3% utiliza bicicleta, lo que equivale a 384.206 personas.

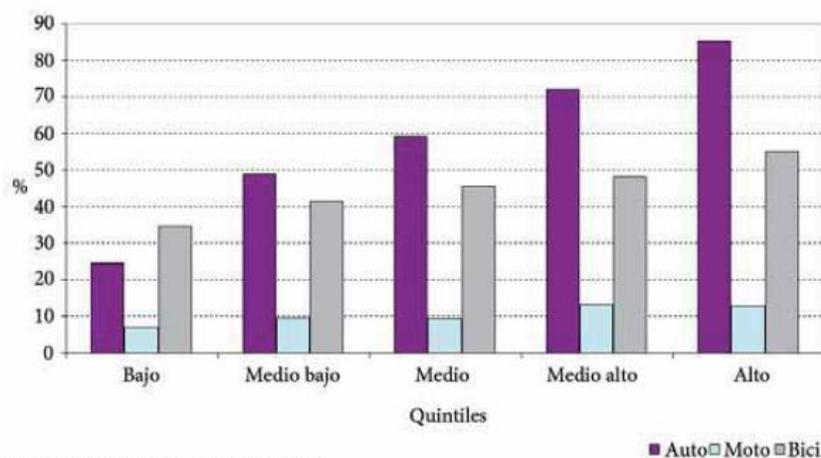
Área Metropolitana de Mendoza

Tabla 3.1.1:
Características
de los hogares
de Mendoza y el
AMsM

Características de los hogares	AMM	Mendoza	AMsM
N° de hogares	249.955	27.179	222.775
Personas por hogar (promedio)	3,6	2,99	3,68
Hogares con un auto (%)	58,5	52,8	59,2
Hogares con más de un auto (%)	20,75	21,7	20,64
Hogares con moto / ciclomotor (%)	10,6	7,6	10,9
Hogares con bicicleta (%)	44,5	32,1	46
Hogares sin vehículo motorizado(sin auto ni moto) (%)	36,9	43,3	36,1

Fuente: EOD 2010 Mendoza (PTUMA)

Gráfico 3.1.2:
Porcentaje de
hogares con auto,
moto y bicicleta
según quintil



Fuente: EOD 2010 Mendoza (PTUMA)

AMM: área metropolitana de Mendoza AMsM: área metropolitana sin Mendoza

EL 44,5% de los hogares en el área metropolitana de Mendoza tienen bicicleta, es decir que 11.230 hogares cuentan con al menos una bicicleta.

Área Metropolitana de Córdoba

Características de los hogares	AMC	Córdoba	AMsC
N° de hogares	479.779	403.557	76.222
Personas por hogar (promedio)	3,3	3,24	3,57
Hogares con auto (%)	44,81	43,54	51,57
Hogares con moto / ciclomotor (%)	18,1	17,15	23,15
Hogares con bicicleta (%)	44,54	43,01	52,63
Hogares sin vehículo motorizado (auto y/o moto) (%)	45,37	46,94	37,06

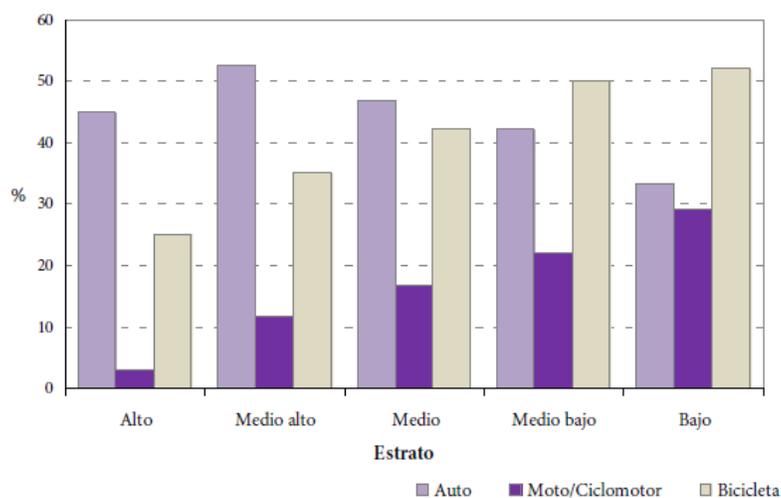
Tabla 3.1.1:
Características
de los hogares
de Córdoba y el
AMsC

AMC: área metropolitana de Córdoba AMsC: área metropolitana sin Córdoba

EL 44,5% de los hogares en el área metropolitana de Córdoba tienen bicicleta, lo que equivale a 213.502 hogares.

Área Metropolitana de Rosario

Gráfico 3.1.4:
Porcentaje de hogares con automóvil, moto/ciclomotor y bicicleta según estratos



No contamos con el dato de cantidad de hogares con bicicletas, pero de este gráfico podemos ver que supera el 20% de los hogares. A su vez vemos que hay un mayor porcentaje de hogares con bicicletas en los estratos bajo y medio bajo, por lo que puede que sea difícil colocar nuestro producto debido al precio del mismo.

Para estimar el mercado partiremos de datos históricos de cantidad de bicicletas en el país, sin contar las bicicletas deportivas y de niños, y proyectaremos la demanda para los próximos años. En los primeros años del proyecto acotaremos nuestro mercado potencial al porcentaje que corresponde a la CABA y Gran Buenos Aires. Estimamos que podremos abarcar el 2% de este mercado. A partir del tercer año tendremos en cuenta Córdoba y más adelante Mendoza y Rosario.

Competencia

Al buscar los productos que compiten con nuestro proyecto, básicamente no hay uno en particular que cubra las dos prestaciones de Candalux, pero sí podemos mencionar artículos que se venden y utilizan por separado, cumpliendo con las mismas funciones de nuestro artefacto:

- Candado en U: sistema de seguridad que consta de dos piezas rígidas, las cuales se unen y quedan trabadas mediante una cerradura que se abre con llave.

Precio de mercado: \$500 a \$8790



- Eslingas: es un elemento de amarre, consta de un tramo de un material flexible y resistente, ya sea textil, fabricada a partir de fibras químicas o de cables de acero.

Precio de mercado: \$100 a \$2300



- Cadena con candado: un elemento convencional cuando se trata de asegurar tanto la permanencia de la bicicleta en un determinado lugar así como también para cerrar puertas o portones.

Precio de mercado: \$350 a \$1000 - Muy variable dependiendo del candado y la cadena.



- Juego de luces traseras y delanteras: en el mercado se encuentra todo tipo de luces, con diferentes formas y materiales que las recubren.

Precio de mercado: \$120 a \$5000



- Ojos de gato o reflectores: son más económicos que las luces, algunas bicicletas los tienen incluidos.

Precio de mercado: \$80 a \$300 - Se venden kits con más de una unidad a mayor precio.



Diferenciadores

Comparando nuestro producto con la competencia que hay actualmente en el mercado podemos ver que la principal diferenciación de Candalux es la de satisfacer dos necesidades a la vez.

Evaluando particularmente los candados, lingas y cadenas existentes todas tienen el problema de portabilidad. Mientras el ciclista se moviliza debe llevar el candado en la mochila/bolso o asegurarlo de alguna de las partes de la bicicleta lo que puede incomodar el andar. Con Candalux esto deja de ser un problema gracias a que mientras se circula sus partes conforman el sistema de luces.

Por otro lado, las luces que se consiguen en el mercado son fácilmente removibles por lo cual el usuario al estacionar su bicicleta debe retirarlas y guardarlas. Con nuestro producto las luces son parte del candado por lo que no hay que preocuparse por los delincuentes.

Los ojos de gato o reflectores si bien suelen ir fijos son baratos pero no iluminan, únicamente sirven para que otros conductores visualicen la bicicleta.

Si bien Candalux no se comercializará con garantía, contaremos con servicio post venta por medio de redes sociales y página web para evaluar el inconveniente que pudiera tener el

cliente con el producto y determinar si la responsabilidad es nuestra para subsanarlo. Esto también servirá para mantener la relación con el usuario y retroalimentar distintas etapas de la cadena de valor.

Estrategias previstas para competir

Para proyectar las estrategias en nuestro proyecto nos enfocamos en determinados puntos relacionados con el aumento de uso de la bicicleta como medio de transporte, la seguridad vial que este modo de traslado requiere y, además, el cuidado de las propias pertenencias del ciclista. Con respecto a este último punto, se ha notado que el robo de accesorios de bicicletas o directamente del hurto del vehículo completo, es muy común en diferentes tipos de ciudades.

Para poder abastecer a la sociedad de una solución que abarque estos tópicos importantes, necesitamos iniciar una relación con los clientes potenciales, y como el producto ofrecido es un artículo innovador y no conocen de su existencia, debemos permitirles primeramente un acercamiento al producto, explicando sus principales bondades y su modo de uso. Para esto una de nuestras estrategias es la *incorporación de publicidades* de todo tipo, resaltando la importancia de la seguridad vial, el cuidado de pertenencias y el beneficio de utilizar la bicicleta como medio de transporte, y cómo puedo satisfacer estas cuestiones a través de nuestro producto, el candado con luces. Una forma de realizarlo sería colocar stands en puntos masivos y populares (shoppings, plazas, ferias), con información plasmada en folletos, carteles, y un modelo del producto en exhibición. Esto ayudará a que los futuros consumidores experimenten un conocimiento del producto.

Comercialización

Nuestro producto será comercializado en locales específico de venta de bicicletas y accesorios para las mismas. Además puede ser vendido en negocios de venta de artículos de camping y actividades al aire libre. Una vez que el ciclo de vida del mismo se encuentra en la fase de madurez se evaluará la posibilidad de que sea vendido en grandes tiendas de artículos varios.

Por otro lado la venta online cumplirá un rol crucial. Este tipo de accesorios frecuentemente es buscado en internet por el comprador antes de que lo adquiera. El cliente compara precio, calidad y recomendaciones de otras personas. El e-commerce permite un mayor alcance, facilita el servicio al cliente y que el mismo sea más personalizado. Un buen manejo de la venta online genera lealtad y satisfacción del cliente al mismo tiempo que reduce los costos.

Dificultades principales a sobrepasar

Como cualquier producto innovador la introducción conlleva un mayor costo por las campañas para dar a conocer el producto. La clave de esta etapa posterior al lanzamiento será reaccionar con agilidad a las repuestas del mercado para poder reorientar las estrategias si fuera necesario.

Por otro lado, en relación con los materiales para la producción, podemos nombrar su principal componente: el candado en U. Éste es una pieza fundamental, ya que en él se encuentra la principal función del producto, y además condiciona todo el posterior ensamblaje comprendiendo de las partes plásticas que lo recubren. Como no podemos producir sin esa pieza, la relación con los proveedores de la misma se verá afectada por una dependencia en la que debemos ceder ciertas cuestiones de dinero. Una estrategia para combatir este punto es buscar una *alianza estratégica* con un determinado proveedor, negociando exclusividad y promoción.

Expectativas a futuro

Uno de los propósitos de nuestra empresa es alcanzar un puesto importante en el mercado, asentándonos como una empresa innovadora y confiable en nuestro país. Luego de un crecimiento en nuestro país, otro plan a futuro es posicionarse como el mayor proveedor de accesorios de bicicletas de Argentina. No podemos dejar de mencionar que el trato de los clientes es fundamental para lograr lo anterior, por eso también visualizamos una relación redituable con el cliente, con constante seguimiento de sus nuevas necesidades para seguir incorporando innovación en el mundo del ciclista.

Para alcanzar nuestros objetivos debemos tener en cuenta que, como base, contamos con un presupuesto ilimitado que nos ayuda, con el debido criterio económico, a desarrollar otras capacidades. Entre éstas últimas podemos nombrar el acceso a maquinaria, a materias primas, el control de la calidad. Además, también presentamos la habilidad y capacidad de poder desarrollar un eficiente plan de comercialización y producción del producto.

Procesos y Tecnología

El material para realizar el cuerpo del candado se trata de un plástico ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), se caracteriza por ser un material muy fuerte y liviano. Para tratar este tipo de insumo debemos contar con tecnología que nos acompañe tanto en su proceso de obtención, ya sea por emulsión, masa o suspensión, como en el procedimiento de moldeo, teniendo como opciones la extrusión, inyección, soplado y prensado.

Nuestras políticas

Dentro de nuestras políticas empresariales, podemos nombrar, en primera instancia, al compromiso con el *cumplimiento de la normativa legal*, ubicándolo como principal, ya que sin él, el resto de las políticas no tendrían un buen funcionamiento y alterarían a la empresa. En nuestro proyecto nos asentamos en un programa de Cumplimiento de Normas y Ética basado en valores, ofrecemos productos para colaborar con la experiencia del ciclista, cumpliendo con las leyes y normas aplicables y esperamos que nuestros empleados, voluntarios y afiliados se adhieran a estos estándares. También velamos por la *correcta ejecución de actividades*: con esto queremos decir que cualquier actividad relacionada a la empresa será ejecutada mediante procesos y gestiones objetivas, previamente marcadas por la misma. Otra de las políticas a establecer es el *código de vestimenta*, esto nos permitirá que los empleados nos puedan representar correctamente en sus horarios de trabajo, principalmente aquellos que entre sus labores se encuentre la atención al público. Otro punto a desarrollar es la prohibición a cualquiera de los *empleados en trabajar para la competencia* y se establecería un acuerdo de no competencia que le impida hacer negocios o la divulgación de información confidencial.

Sostenibilidad y financiación del proyecto

Creemos que nos será adecuado utilizar como indicadores de beneficios a los clientes:

- Tiempo Ciclo: tiempo entre el primer contacto y el monto de la facturación. Relacionado con el costo de venta.
- Velocidad Servicio: tiempo de respuesta a reclamos.
- Wallet Share = $\frac{\text{Ventas al Cliente}}{\text{Presupuesto Disponible del Cliente}}$ representa la participación que tenemos en cada cliente, siendo el presupuesto disponible del cliente el valor correspondiente al consumo actual del cliente con la marca más el que también ya está realizando con otros competidores.
- Tiempo Espera: tiempo de espera para ser atendido por un vendedor.
- Tasa de conversión = $\frac{\text{Número de clientes nuevos}}{\text{Peticiónes prospectivas recibidas}}$ permite conocer qué número de clientes que se interesaron por el producto finalmente compraron éste.
- Eficacia del servicio postventa = $\frac{\text{Coste servicio postventa}}{\text{Ventas}}$
- Coste por cliente = $\frac{\text{Gastos de la atención al cliente}}{\text{número de clientes}}$
- Disponibilidad en punto de venta = $\frac{\text{Puntos de venta que tienen el producto}}{\text{Total puntos de venta del canal}}$

En cuanto a los inversores, pensamos en mensurar sus beneficios con:

- ROA = $\frac{\text{Beneficio después de impuestos}}{\text{Valor contable del activo}} \times 100\%$ la rentabilidad sobre activos representa la rentabilidad que le proporciona cada activo invertido en la empresa.
- ROE = $\frac{\text{Beneficio después de impuestos}}{\text{Valor contable fondos propios}} \times 100\%$ la rentabilidad sobre recursos propios mide la rentabilidad que obtienen los partícipes de la sociedad sobre el capital social.
- Rentabilidad neta sobre ventas = $\frac{\text{Beneficio después de impuestos}}{\text{Ventas netas}} \times 100\%$
- TIR del Proyecto: La Tasa Interna de Retorno mide la rentabilidad en base al flujo de fondos del proyecto.

- Período de recupero: es el tiempo que se toma para recuperar el capital.

Luego evaluaremos las alternativas de financiación, seguramente seleccionemos entre alguna de las siguientes entidades para solicitar préstamo o crédito: Banco Galicia, Santander Río, Banco Nación, BBVA Francés, Itaú o Banco Macro, ya que atienden a empresas. Nuestra selección dependerá de nuestro tipo de sociedad comercial, cantidad de empleados, del monto requerido y de los costos, exigencias y beneficios con los que operan los anteriores bancos.

Impactos del proyecto

Si evaluamos el efecto en nuestros clientes, partimos de que el proyecto busca solucionar el transporte y aparcamiento seguro de las bicicletas y sus luces, lo que facilitará el día a día de los ciclistas de las grandes ciudades, entonces entendemos que persigue el bienestar de los clientes, por lo que nos enfocaremos en lograr en ellos el impacto necesario para que conozcan el producto, lo deseen y adquieran.

Al momento de determinar la localidad en la que se instale la empresa debemos tener en cuenta como restricciones, más allá de los costos o conveniencias tributarias y legales, la necesidad de requerir cierta calificación de la mano de obra y el clima social. Por un lado, la empresa buscará adquirir empleados de la zona, por lo que será fuente de empleo. Sin embargo, no se debe perder de vista que la relación con los trabajadores debe ser acorde, respetando las jornadas y tareas establecidas, bajo los requerimientos de seguridad e higiene, realizando el pago de salarios y cargas sociales en tiempo y forma, de lo contrario se generarán enfrentamientos que pueden acarrear huelgas o protestas, que además de perjudicar la producción, deterioren la imagen del proyecto. Tampoco se puede descuidar el impacto ambiental, debemos determinar procesos productivos amigables con el medioambiente y velar por el correcto tratamiento de nuestros residuos industriales. En cuanto a la disposición final del scrap de ABS, será vendido a una empresa de reciclaje, la cual podría ser Baires Polímeros.

Si bien aún no está determinado, estimamos que las primeras ventas serán dentro de una región geográfica, de alta densidad poblacional, en cuyos habitantes queremos que se dé un

fenómeno de contagio, establecimiento de una moda, para incorporar rápidamente la mayor cantidad de clientes del tipo adaptadores tempranos.

Nuestro mayor motivador es la propuesta de lograr el reconocimiento a nivel nacional de Candalux, en las grandes ciudades. Por ello, esperamos que el proyecto sea aceptado socialmente.

Nuestro proyecto surge de una conjunción de tecnologías importadas, por lo que tendremos necesariamente que relacionarnos con proveedores extranjeros, si logramos afianzar estos vínculos, podremos apoyarnos en ellos para dar a conocer e incluso comercializar nuestro producto en el exterior ya que los mercados a los que atienden ellos se solapan con nuestro mercado objetivo, siempre y cuando el proyecto haya resultado exitoso en Argentina, seguramente reformulemos nuestra visión y pensemos en una expansión como exportadores.

Etapa 1

Concepto de proyecto y prefactibilidad

Conclusión	27
Objetivo	28
Candado con luces para bicicleta.....	29
Beneficios y ventajas	29
Piezas	30
Componentes	32
Fabricación	32
Misión.....	33
Visión	33
Valores.....	33
Investigación y Desarrollo.....	33
Requerimientos del mercado	34
Oportunidades.....	35
Competidores.....	36
Proveedores	36
Inversión	37
Cálculo de Inyectoras necesarias	37
Costos	38
Precio de Venta.....	39
Rentabilidad.....	39

Conclusión

Candalux es un proyecto rentable, ya que desde el primer año presenta un rentabilidad calculada del 25%. Determinamos que la inversión necesaria para llevar adelante el proyecto será de aproximadamente \$23.087.000. La propiedad donde montaremos la planta y las dos inyectoras necesarias componen la mayor parte del valor total de la inversión por lo que su elección será de gran importancia.

Se calculó el costo total unitario de \$1813 a partir de los precios del candado en U, las luces, el ABS y la mano de obra. El candado en U es el costo más elevado de nuestro producto. En base al costo determinamos que el precio de venta de Candalux debe aproximarse a los \$2550.

Utilizaremos ABS para confeccionar las partes plásticas mediante inyección ya que este material tiene la resistencia necesaria y las propiedades adecuadas para obtener un buen acabado de la pieza.

Objetivo

La presente etapa tiene por objetivo presentar el producto y realizar un análisis preliminar del proyecto abordando las funciones, el diseño, la fabricación, definiendo el mercado al cual va dirigido el producto Candalux, los proveedores y competidores.

A su vez estimaremos la inversión inicial necesaria para la puesta en marcha del proyecto.

Por último definiremos los costos y estimaremos el precio de venta del producto para pasar a calcular la rentabilidad.

Candado con luces para bicicleta

El producto que vamos a producir consiste en un conjunto compuesto por una traba tipo U, luz delantera y luz trasera para bicicleta. El mismo tiene dos usos, por un lado asegurar la bicicleta cuando no la estemos usando, como con cualquier linga o traba convencional y por otro lado, compone un sistema de iluminación reglamentario compuesto de una luz roja trasera y una luz blanca delantera.

Para poder utilizar las luces se necesitarán además dos soportes, uno trasero y otro delantero que van montados en el cuadro de la bicicleta. La luz delantera está incorporada junto con la cerradura del candado. A su vez, la luz trasera está unida a la U del candado. Estas dos piezas pueden ser desmontadas de la bicicleta y al unir las conforman la traba de seguridad.



Modo de uso de Candalux - luz trasera



Modo de uso de Candalux - luz delantera

Beneficios y ventajas

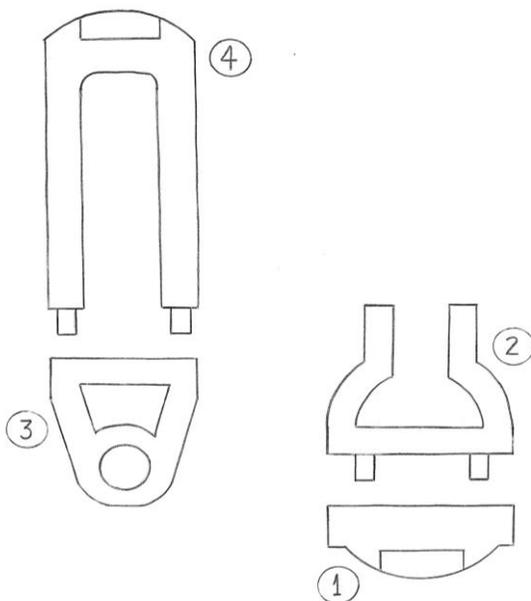
- El diseño exclusivo satisface con un producto dos necesidades de los ciclistas. Elimina la necesidad de “cargar” con un candado dado que este pasa a ser un accesorio con otra utilidad y que se acopla a la bicicleta.
- Tamaño óptimo para todo tipo de tamaño de bicicletas.

- Estructuras auxiliares para ubicación de luces en la bicicleta incluida.
- Dado que las luces están incorporadas al candado reduce el riesgo a que estas sean robadas.
- Práctico: Las luces se cargan por medio de un puerto USB.
- Autonomía. Las luces se consiguen en el mercado suelen tener una autonomía de 12hs aproximadamente.
- Resistente al agua.
- Es un producto liviano y fácil de usar.

Piezas

El producto estará integrado por cuatro piezas:

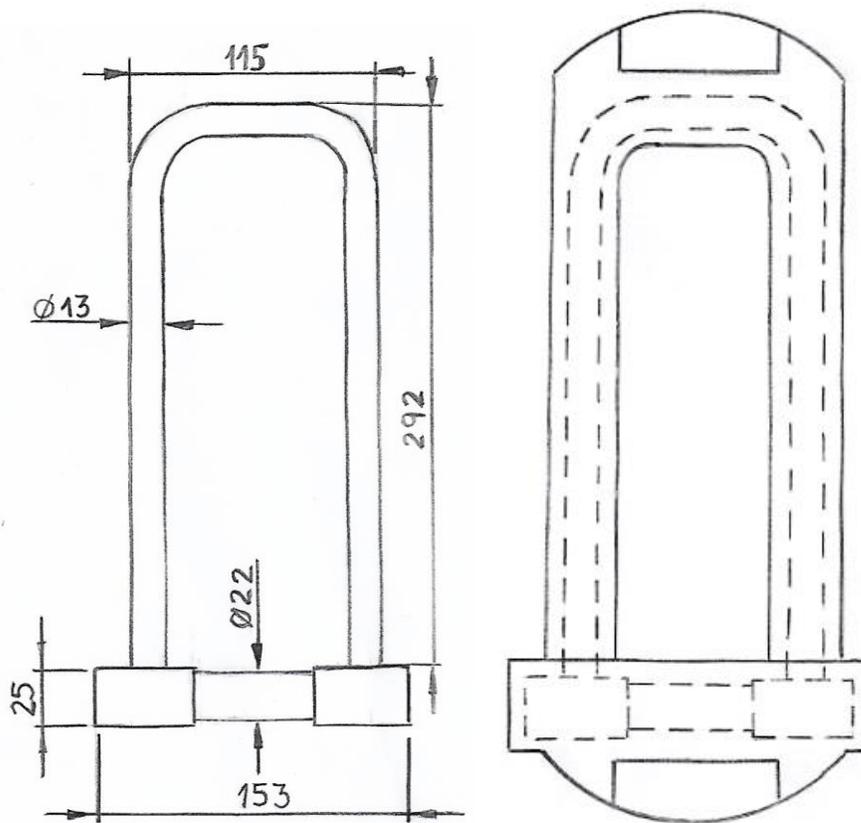
- 1) Luz delantera y cerradura
- 2) Soporte delantero
- 3) Soporte trasero
- 4) Candado con luz trasera



Croquis de Candalux- Despliegue de piezas

Debido a la complejidad de la fabricación de los candados, más específicamente de las cerraduras (deben ser diferentes para cada candado), se decidió que no fabricaremos este componente. Por este motivo, las dimensiones de Candalux estarán dadas por el candado en U que compremos para el ensamble.

A modo ilustrativo y dado que OnGuard Locks es nuestro posible proveedor, tomamos las medidas del candado de este fabricante para confeccionar el siguiente croquis:



Croquis de Candalux-Dimensiones

Las partes del candado en U recubiertas con los armazones de plástico donde encastran las luces conforman las piezas 1 y 4.

Las luces junto con los cables USB también serán componentes que compraremos fabricados.

Componentes

En la siguiente lista presentamos los diferentes componentes que conforman Candalux:

1. Candado en U
2. Llave del candado
3. Luz blanca (delantera)
4. Luz roja (trasera)
5. Cable USB (x2)
6. Armazón de plástico pieza 1
7. Armazón de plástico pieza 2
8. Soporte plástico pieza 1
9. Soporte plástico pieza 2
10. Tornillos (para ajustar los soportes a la bicicleta)

Fabricación

Para la confección del producto necesitaremos contar con un proveedor de candados en U y otro proveedor de luces. En nuestra planta fabricamos por inyección todas las partes del producto hechas de plástico (armazones y soportes) y realizaremos el ensamblado del conjunto.

El plástico utilizado será ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno). El ABS es un termoplástico de alta resistencia a temperaturas extremas, especialmente cuando éstas son de bajo cero le convierten en un material especialmente interesante para entornos fríos, manteniéndose inalterable donde otros se vuelven quebradizos.

Además, el ABS absorbe poca agua y es fácilmente recubierto con capas metálicas pues es muy receptivo a los baños de metales.

Es opaco y puede ser de color oscuro o marfil. Puede pigmentarse en la mayoría de los colores obteniéndose un buen acabado y no es tóxico, por ello que podemos encontrarlo presente en la mayoría de las piezas plásticas de los bloques de Lego.

Puede ser extruido, moldeado mediante inyección, solapado y prensado. No es altamente inflamable aunque mantiene la combustión. En caso de aplicarle un retardante de llama, el ABS puede ser incombustible. Uno de los inconvenientes es su alto precio.

Misión

Ofrecer un producto innovador y confiable que le permita al ciclista vivir experiencias más seguras, facilitando la visibilidad al conducir y protegiendo su bicicleta cuando no la usa.

Visión

Posicionarnos como el mayor proveedor de accesorios innovadores para bicicletas de Argentina.

Valores

- Compromiso con el cliente
- Seguridad
- Calidad
- Innovación
- Trabajo en equipo

Investigación y Desarrollo

Nuestro producto se trata de un producto mejorado, es decir, una innovación incremental. Como ya mencionamos anteriormente, se constituye de la fusión de dos objetos existentes: las luces para bicicleta y la traba en “U”.

Para comenzar a diseñar el producto es necesario tener conocimientos de manejo de materiales, para poder manipular las materias primas con el equipo necesario y asignarlas de manera correcta para el cumplimiento de funciones y características (ya sea resistencia, flexibilidad, tenacidad, etc.). Debemos tener en cuenta que los insumos elegidos requieren de un tratamiento tanto previo como durante el proceso, por eso debemos ser conscientes de aplicar nuestro saber para adoptar la mejor manera posible de llevarlos a la práctica.

Además, durante el proceso de diseño, se necesitarán conocimiento técnicos tanto de máquinas como de procesos y tiempos. Para ello se utiliza el concepto de la ingeniería concurrente, asignando como objetivos garantizar diseños de mejor calidad, sin dejar de

lado la importancia de su validación, recurriendo a simulaciones o diferentes pruebas asociadas.

En nuestra empresa se considera fundamental la implementación de la innovación para poder lograr una ventaja competitiva. Ésta última se hará efectiva siempre y cuando la innovación incorporada sepa abastecer el mercado de forma exitosa, obteniendo como uno de los objetivos cruciales, la aceptación social y comercial que requiere.

Para ello, se trabaja en cuestionar los paradigmas aceptados por la sociedad, observando con otro punto de vista, una nueva forma de hacer las cosas. En el caso de nuestro producto, innovar significa adaptar una nueva forma de seguridad, confort y cuidado de pertenencias en el uso de la bicicleta, logrando así una mejora en la calidad de vida. Esto será posible desarrollando la aplicación de nuevos materiales y tecnologías e incentivando la practicidad de uso del producto.

Requerimientos del mercado

Las bicicletas son también vehículos dentro del tránsito, y por lo tanto, aún en las ciclovías y bicisendas, se deben respetar todas las normas de circulación, como los semáforos, la prioridad peatonal, todas las señales de tránsito, no beber nada de alcohol antes de conducir, no usar celular ni auriculares. A su vez deben cumplir con los requisitos estipulados en el artículo 40 bis de la Ley Nacional de Tránsito:

ARTÍCULO 40 bis) Requisitos para circular con bicicletas. Para poder circular con bicicleta es indispensable que el vehículo tenga:

- a) Un sistema de rodamiento, dirección y freno permanente y eficaz;
- b) Espejos retrovisores en ambos lados;
- c) Timbre, bocina o similar;
- d) Que el conductor lleve puesto un casco protector, no use ropa suelta, y que ésta sea preferentemente de colores claros, y utilice calzado que se afirme con seguridad a los pedales;
- e) Que el conductor sea su único ocupante con la excepción del transporte de una carga, o de un niño, ubicados en un portaequipaje o asiento especial cuyos pesos no pongan en riesgo la maniobrabilidad y estabilidad del vehículo;

f) Guardabarros sobre ambas ruedas;

g) Luces y señalización reflectiva.

(Artículo incorporado por art. 7° de la [Ley N° 25.965](#) B.O. 21/12/2004).

Según una investigación realizada en 2017 por la asociación “Luchemos por la vida” la mayoría de los ciclista circulan sin respetar las normas básicas de tránsito, tanto en la relativo a la circulación (sentido del tránsito, respeto al semáforo, etc), como en cuanto a las disposiciones sobre el vehículo para poder circular (luces, reflectantes) sumado a que la mayoría no usa cascos protectores. Se determinó también que el 86% no cuenta con las luces reglamentarias para circular en la vía pública. Existen tres factores principales que propician esta situación:

- Falta de educación vial
- Falta de controles
- Falta de infraestructura adecuada

Oportunidades

La cantidad de bicicletas en circulación es cada vez mayor. En las grandes ciudades se fomenta el uso de este medio de transporte. Ayuda a reducir el tráfico de vehículos y por ende el impacto ambiental. Además, es una buena actividad física y como tal es buena para la salud del usuario. En ciudades como Córdoba, Rosario, la CABA y Mendoza se construyeron ciclovías para promover el uso de bicicletas y facilitar la circulación por la ciudad.

Si bien los datos nos dicen que la mayoría de los usuarios de bicicletas no poseen las luces reglamentarias para circular, prácticamente la totalidad de los ciclistas cuentan con un candado, cadena o sistema de traba para estacionar su bicicleta. En nuestro país y en especial en las zonas urbanas, es prácticamente imposible estacionar una bicicleta en la calle sin asegurarla y encontrarla en el lugar al volver a buscarla horas más tarde. Las probabilidades de que sea robada son muy altas.

Nuestra estrategia debe enfocarse primero en la función del candado y ofrecer como valor agregado las luces, haciendo hincapié en que son un requerimiento legal para circular y en los beneficios de visibilidad y seguridad que le brinda al conductor.

Competidores

Debido a que nuestro producto cumple dos funciones nuestros competidores se dividen entre los que comercializan productos para asegurar bicicletas, como candados en U, cadenas con candado, eslingas y aquellos que venden luces reglamentarias y ojos de gato o reflectores.

Proveedores

La elección adecuada de los proveedores de insumos es un factor crucial para que el proyecto sea exitoso.

Dado que las formas y dimensiones de las partes plásticas estarán condicionadas por el candado en U y a las luces que seleccionemos, mantener una relación estable y duradera con los proveedores será fundamental.

Los siguientes son los posibles proveedores principales:

Proveedor de candado en U: OnGuard Locks. Es un fabricante estadounidense de todo tipo de trabas, cadenas, candados y cables para asegurar bicicletas y motos.

Del catálogo seleccionamos el modelo Bulldog LS 8009 dado que es un candado en U simple que cumple con las medidas y características que necesitamos para el ensamble del producto.

Este fabricante es reconocido por la calidad y seguridad de sus productos.

Proveedor de luces: Las luces que mejor se adecuan por su diseño son las de la marca china Bright Max, proveedora de linternas y herramientas de luces.

Proveedor de ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno): Contamos con tres posibles proveedores de este insumo

- A. Z. Chaitas S.A.C.I.F. (Villa Maipú - Buenos Aires)
- Advance Plastics S.A. (CABA)

- Bemasa S.A. (CABA)

Inversión

Teniendo en cuenta las maquinarias principales a utilizar para la fabricación estimamos la inversión necesaria para la producción:

ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (en la moneda en que se encuentra cotizado)	PRECIO TOTAL EN PESOS (1USD=\$44,8)
Galpón 300m2	1	USD 240.000	\$10.752.000
Inyectora - Marca: Chen Hsong	2	USD 200.000	\$8.960.000
Cortadora manual - Marca: Hilltop Products	3	\$2.600	\$7.800
Dosificadora	2	\$250.000	\$500.000
Muebles y útiles	1	USD 6.000	\$268.800
Capital de trabajo	1	USD 50.000	\$2.240.000
Gastos varios	1	USD 8.000	\$358.400
TOTAL			\$23.087.000

Cálculo de Inyectoras necesarias

Una Inyectora puede producir en promedio una pieza cada 3 minutos.

El día laboral es de 480 minutos (8hs) y cada año tiene 247 días laborables, lo que equivale a 118560 minutos. Entonces una inyectora produce al año 39520 piezas

Teniendo en cuenta que el primer año estimamos cubrir el 2% del mercado del área Metropolitana de Buenos Aires, la producción anual equivaldría a 7684 Candalux. Cada

Candalux tiene 4 piezas plásticas que se inyectan por mitades, por lo que se necesitan 8 inyecciones por unidad producida.

Para producir 7684 Candalux hay que inyectar 61472 partes.

Por lo tanto necesitaremos 2 inyectoras para cubrir la demanda.

Costos

El siguiente cuadro muestra el costo estimado de mano de obra mensual y anual:

MANO DE OBRA - Cálculo Mensual					
PUESTO	SUELDO	CARGAS SOCIALES	COSTO POR PERSONA	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Operarios Producción	\$15.000	\$6.000	\$21.000	6	\$126.000
Administrativos	\$25.000	\$10.000	\$35.000	3	\$105.000
Mantenimiento	\$30.000	\$12.000	\$42.000	1	\$42.000
I+D	\$30.000	\$12.000	\$42.000	1	\$42.000
TOTAL MENSUAL					\$315.000
TOTAL ANUAL (13 Sueldos)					\$4.095.000

A continuación el cálculo del costo unitario de producción:

COSTOS UNITARIO DE PRODUCCIÓN		
ELEMENTO		PRECIO
	Candado en U	\$1.000

INSUMOS	Luces (x2)	\$200
	Plástico (estimado: 500 g)	\$ 80
MANO DE OBRA		\$533
TOTAL		\$1.813

Precio de Venta

En base al costo estimado y suponiendo una ganancia del 40% sobre el precio de venta nuestro producto debe valer \$2550 aproximadamente.

Rentabilidad

En base a la inversión, la demanda, el costo y precio unitario calculamos la rentabilidad del primer año de operación:

$$\frac{(Pv - Cu) \times Q}{I} = \frac{(\$2550 - \$1813) \times 7684}{23087000}$$

$$R = 0,25 = 25\%$$

Etapa 2

Innovación y

sociedad- Vigilancia

tecnológica

Conclusión	42
Objetivo	44
Antecedentes y competidores	45
Búsqueda de patente	47
Nuestro diseño	51
Cuadro comparativo con productos de la competencia	53
Proveedores	54
Contexto social - político - económico.....	54
Innovación	60
Paradigmas	61
Grupos sociales relevantes.....	62
Desarrollo de un producto innovador	63
Recursos humanos	63
Cambios organizacionales	64

Conclusión

Hemos conocido más en detalle a nuestro competidores, aprendimos que se trata de empresas que están enfocadas a distintos mercados y pudimos posicionar comparativamente nuestro producto. Entendemos que tenemos grandes posibilidades de ganarle mercado a nuestros competidores y además, sobre todo respecto al mercado de luces para bicicleta, vemos que podemos captar nuevos clientes que no están siendo atendidos. Creemos que la mayor rivalidad la tendremos con la cadena Foldylock ya que respecto a los aspectos que medimos en el cuadro comparativo quedaría posicionada igual que nosotros. Debemos definir un precio de venta evaluando la conveniencia o no de asimilarlo a la competencia. Investigamos la dependencia con nuestros proveedores más importantes, los más críticos serán los proveedores de las luces que lleva el candado y los de la traba, ya que lo diseñaremos a partir de las especificaciones de esos insumos.

Hallamos una patente que se publicó en España en el 2009, las características de la invención son muy similares, excepto que el sistema de fijación y artilugios electrónicos parecen ser más rústicos que los nuestros.

También nos informamos sobre aspectos del entorno, conocimos que en el último período la venta de bicicletas creció, lo que resulta motivador a nuestro proyecto, al igual que la promoción que realizan distintos gobiernos por el uso de la bicicleta y la determinación de estadísticas del ciclismo. Sin embargo, hay otros aspectos que nos perjudican, como son el poco uso de luces en las bicicletas o el aumento de impuestos.

Concluimos que el candado para bicicleta con luces es un producto mejorado ya que nace a través de una innovación incremental.

Analizamos los grupos relevantes para nuestro proyecto, aquellos a los que enfocaremos nuestra fuerza de ventas serán los jóvenes de las grandes ciudades, mientras que deberemos anticiparnos dentro de este grupo a quienes no les interese su seguridad vial para poder captarlos dando enfoques de conciencia vial en nuestras campañas.

Por otro lado, se realiza un análisis de los conocimientos requeridos para desarrollar el proyecto, y quienes son aquellos participantes de la empresa que deben adquirirlos, para el funcionamiento de la misma. Además, se describe las características del personal, y qué

función cumple cada uno. También se tiene en cuenta que, para el proyecto, uno de los puntos cruciales es el cuestionamiento y la búsqueda de solución de problemas: romper con determinados paradigmas para asegurar el éxito del producto.

Objetivo

Llevar a cabo el proceso de vigilancia tecnológica con el fin de obtener conocimiento útil para la toma de decisiones del proyecto, conociendo el Mercado, patrones de los consumidores, características de los proveedores y productos de los posibles competidores. Conocer la existencia o no de patentes o proyectos similares, ubicar al producto dentro de un entorno político y social contemplando las reglamentaciones vigentes, definir así las pautas para la vigilancia estratégica.

Aplicar conceptos teóricos de innovación sobre nuestro producto para establecer, por ejemplo si es de carácter nuevo o mejorado, desarrollar el origen de la innovación en nuestro producto y además identificar los diferentes conocimientos que se deben emplear en el proyecto. Compararnos con la competencia. Determinar los beneficios del proyecto para la sociedad y los requerimientos que tendremos de mano de obra y demás participantes que conforman el equipo de recursos humanos de la empresa. La finalidad de considerar estos aspectos es prever el enfoque de futuros estudios de mayor profundidad, anticipándonos a las necesidades y obligaciones que recaerán sobre el proyecto.

Antecedentes y competidores

Con el fin de disminuir el riesgo de nuestra toma de decisiones y anticiparnos a los cambios tecnológicos es que buscaremos obtener conocimiento sobre ciencia y tecnología a partir de la selección y el análisis de información, daremos así inicio a un proceso de **vigilancia tecnológica** que deberá continuarse a lo largo del proyecto.

Comenzamos con los productos antecedentes al nuestro pensándolo como una conjunción de dos que ya existen, por un lado el sistema de seguridad y por otro el juego de luces:

- Candado tipo “U”: sistema de seguridad que consta de dos piezas rígidas, las cuales se unen y quedan trabadas mediante una cerradura que se abre con llave.



Este tipo de trabas también son posibles competidoras de nuestro producto. La mejor marca, en cuanto a calidad, que existe es de Kryptonite, en Argentina se lo importa, el precio ronda los AR\$8.000. Incluye 3 juegos de llaves, una de ellas con luz para poder ver en lugares oscuros la cerradura. Kryptonite vende luces y sistemas de bloqueo para bicicletas, forma parte del grupo Allegion™ el cual está formado por variedad de marcas de diversos sistemas de seguridad, desde el hogar, portables y controles electrónicos de puertas inclusive.

En nuestro país, se considera que la que mejor relación precio-seguridad-peso tiene es la marca OnGuard con su modelo Pitbull 8002, su precio es aproximadamente de **AR\$2000**. En este caso, se incluyen 5 llaves, la principal con luz led, y soporte de montaje para el cuadro de la bicicleta. OnGuard produce y comercializa accesorios de seguridad para bicicletas, motos y autos, es una empresa multinacional, realiza el lanzamiento de nuevos

productos al mercado todos los años, incluso ya ha desarrollado su propia versión de la cadena FoldyLock que desarrollaremos más adelante.

Un ejemplo de mala calidad es la marca Exocet, su precio puede llegar a los AR\$1000, son finas y su cerradura se puede vulnerar fácilmente. Exocet es una fábrica de candados para motos y rejas ubicada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, también comercializa candados importados y guantes para motociclistas

A partir de los AR\$500 se consiguen este tipo de candados, de muy mala prestación. Los valores más altos alcanzan los AR\$9000.

Existe un proyecto que está difundiendo la idea para captar inversiones, de aplicación en Carolina del Norte, Estados Unidos. Los fundadores buscan recaudar USD 15000. Lo han denominado BrightLoc.



Búsqueda de patente

Hemos encontrado una patente de invención solicitada por SOLUTIONS BRANDING & DESIGN COMPANIES AG en 2005 en España y publicada en el 2009, cuyo modelo es muy similar, aunque difiere en el sistema de fijación.

Fig. 15

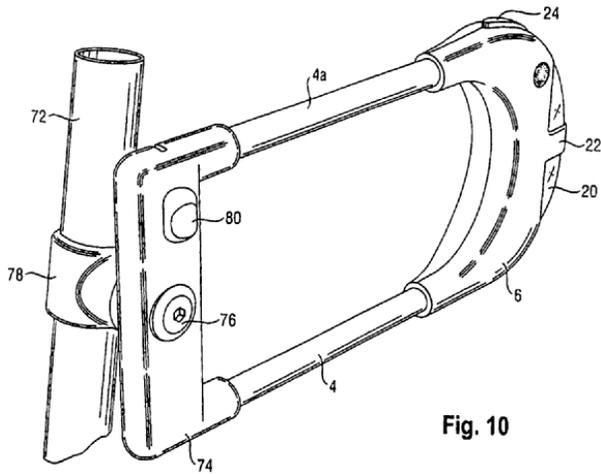
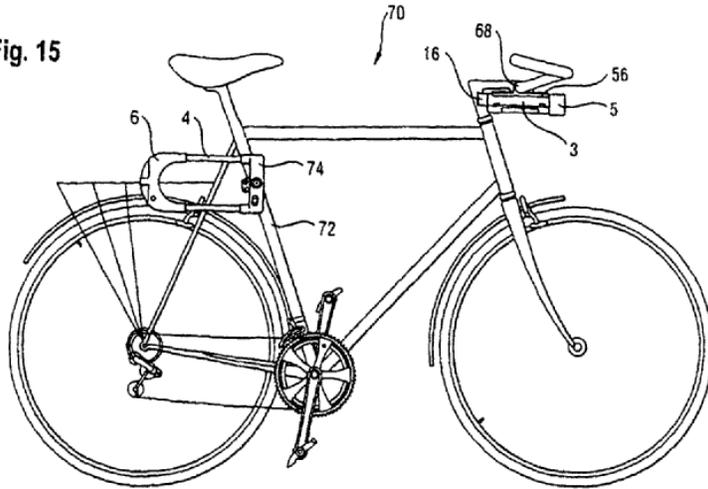


Fig. 10

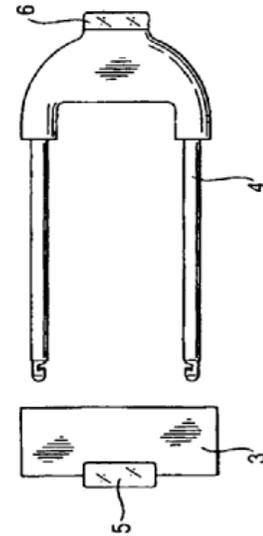
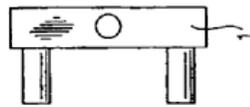


Fig. 1



Hay otros productos que cumplen la función de seguridad, los que resultan posibles competidores:

- Eslingas: son flexibles y consta de una pieza conformada por un cable de acero recubierto con plástico y la cerradura, y su juego de llaves. Su umbral de precio va de AR\$50 a AR\$13000.



- Cadena con candado: AR\$150 a AR\$17000.



El otro antecesor de nuestro producto es el juego de luces traseras y delanteras: se venden los pares de una luz blanca y una luz roja a partir de AR\$100, para este Mercado no vemos una preferencia de los consumidores en la marca. Existen a pila y recargables por usb,

comúnmente se trata de leds. Los sistemas de fijación pueden ser abrazaderas y trabas, se muestran en las imágenes a continuación en orden de izquierda a derecha, el material puede variar entre plástico, silicona o metal:



Sustitutos serían los ojos de gato o reflectores, AR\$60.



Otros posibles competidores, pensando en aquellos que buscan accesorios de seguridad innovadores para su bicicleta, son:

- Foldylock: cadena de eslabones de acero de alta resistencia y remaches del tipo “anti-perforación”, que además está forrada en plástico suave, para evitar rayones y proveer de la máxima seguridad. Gracias a su diseño, se puede plegar de tal

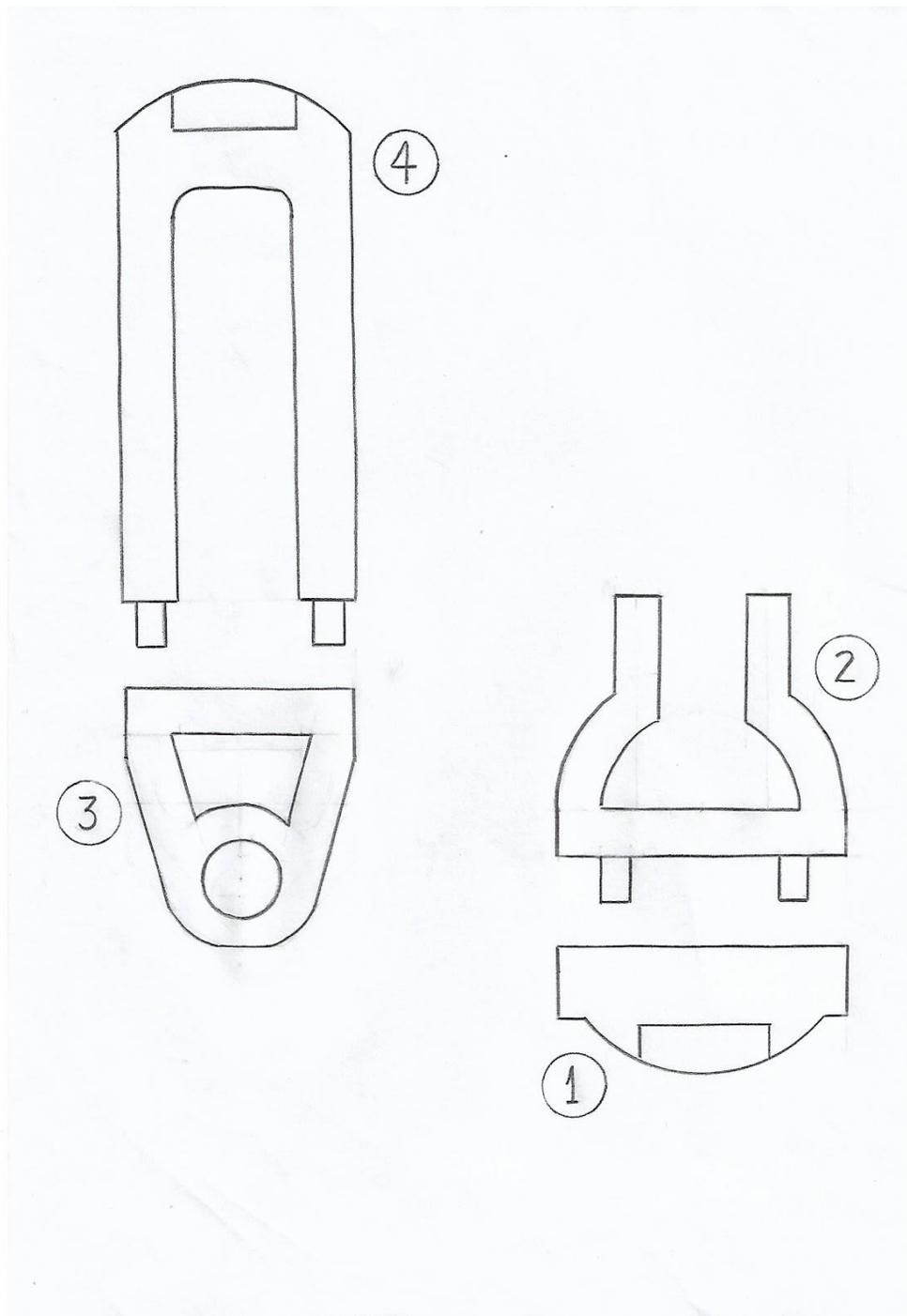
manera que cabe en un pequeño estuche funcional y práctico que se adjunta al cuadro de la bicicleta. AR\$8000.



- Alarma sonora que se activa al percibir movimiento. Entre AR\$600 y AR\$1700.



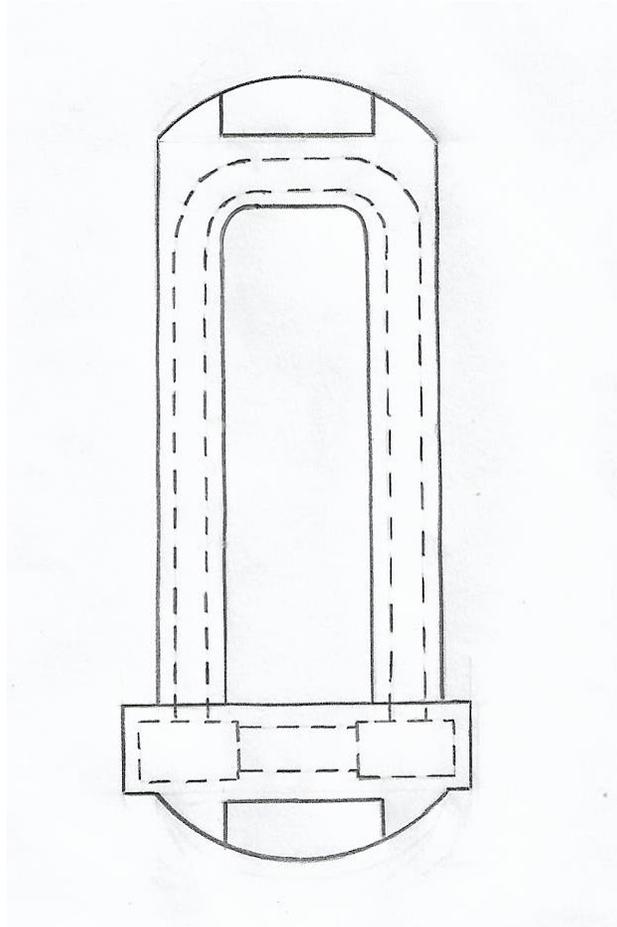
Nuestro diseño



Se trata de una traba para bicicletas en “U”, lleva adosadas un juego de luces: trasera (de color rojo) y una delantera (blanca), recubierta por una carcasa de plástico que junto con sus soportes se encastra al transporte en cuestión.

El producto estará integrado por cuatro piezas:

1. Luz delantera y cerradura
2. Soporte delantero
3. Soporte trasero
4. Candado con luz trasera



Cuadro comparativo con productos de la competencia

Producto	Efectividad	Precio	Comodidad de transporte	Comodidad de uso	Innovación
Candado tipo “U”	Alta	A partir de \$500	Baja	Media	No
Foldylock	Alta	\$8000	Alta	Media	Sí
Eslinga	Baja	A partir de \$50	Media	Alta	No
Cadena con candado	Media	A partir de \$150	Alta	Baja	No
Luces	Alta	A partir de \$100	Alta	Media	Algunas
Ojos de gato	Media	A partir de \$50	Alta	Alta	No
Alarma	Media	A partir de \$600	Alta	Media	Sí
Candado con luces para bicicleta	Alta	\$2550 (tentativo)	Alta	Media	Sí

Proveedores

A priori, nuestros principales proveedores serán los del candado en U, los de plástico para la fabricación de la carcasa y los de las luces. Los primeros, son los mismos que nuestros competidores primeramente mencionados, por lo que deberemos determinar cuál traba en U se adecúa mejor a nuestro diseño y evaluar la posibilidad de pactar alianzas con el fabricante indicado. El plástico con el que fabricaremos el producto puede ser ABS o Poliestireno de alto impacto, existen proveedores dentro de la industria nacional del plástico, incluso de materiales reciclados, que fabrican ambos.

Las luces que mejor se adecuan por su diseño son las de la marca china Bright Max, proveedora de linternas y herramientas de luces.



Esta empresa realiza envíos de lotes a partir de las 5000 unidades.

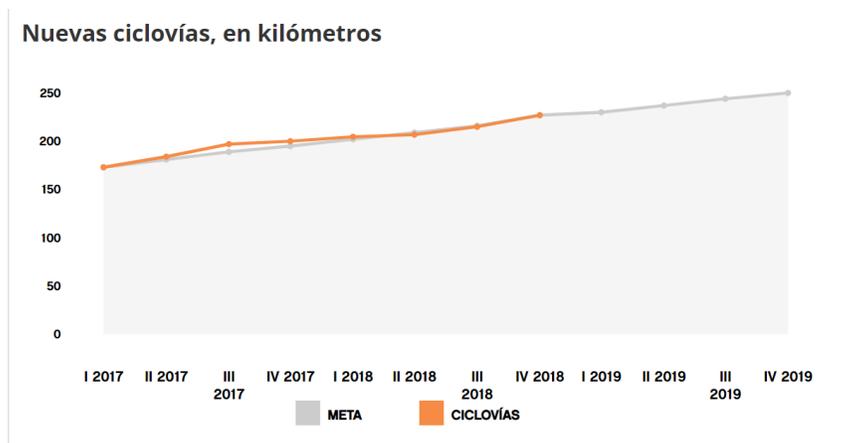
Contexto social - político - económico

Para poder medir la evolución de los clientes hemos construido un cuadro histórico ventas anuales de bicicletas en Argentina ya que entendemos que afectará directamente a la demanda de nuestro producto, la información la tomamos de noticias ya que no existe oficialmente:

Año	Vi
2011	1800000
2012	1600000
2013	1525000
2014	1450000
2015	1500000
2016	1400000
2017	1250000
2018	1562500

A continuación mencionaremos ejemplos del incentivo que es el gobierno desarrolla para el uso de bicicletas.

Actualmente, en CABA, la red de ciclovías tiene una extensión de 232 km, en el siguiente gráfico se muestran la evolución de este kilometraje desde el año 2017 y lo planeado para el 2019, cuya meta son 250 km:



Además de tener múltiples beneficios para la salud, **el uso de la bicicleta no produce contaminación y es un medio de transporte económico y que disminuye la congestión.**



La construcción se inició en 2009, para el 2013 se alcanzaron los 100 km, y en 2014, 130 km.

Otra ciudad que cuenta con ciclovías es La Plata, en 2018 contaba con 14 kilómetros.

En el Gran Mendoza se construyen desde el 2013, al 2016 se contabilizaban 44 km, y en el 2018, 167,2 km. Se transcribe las principales conclusiones de un análisis realizado por Gabriela Barón sobre los datos de la Encuesta Origen Destino de 2010 realizada en Mendoza (PTUMA, 2010):

Se identificaron 544 viajes realizados en bicicleta, que constituyen un 2.2% del total de los viajes relevados. El 81,3% de la gente que realiza viajes en bicicleta es de sexo masculino, que contrasta con el total de los entrevistados que es de 48,3%. La mayoría de los viajes son realizados por adultos jóvenes 33,6%, seguidos por jóvenes 29,2% y adultos 19,9%. El 52,6% de los ciclistas entrevistados declaró que no posee auto ni moto, mientras que el resto posee uno o ambos, mientras que del total de la población censada sólo el 35,5% no posee auto.

En relación al motivo del viaje, el 58,1% de los encuestados respondió que es laboral, mientras que sólo el 9,9% de los viajes realizados fueron con motivos de estudio.

Rosario también cuenta con ciclovías, en 2010 su extensión era de 49 km, en 2013, 89 km y en 2017, 94 km, mientras que en Córdoba, 103 km para el mismo año.

Particularmente en Avellaneda se está implementando el programa municipal *Tu Primera Bici* por el que alumnos de nivel escolar primario reciben, cada uno, una bicicleta. Algo similar sucede en CABA, a los mejores promedios de los alumnos que finalizan la escuela secundaria se les da también una bicicleta.

Vemos que son varios los gobiernos que promueven el uso de la bicicleta, sin limitaciones partidarias, lo que resulta favorable a nuestro proyecto ya que entendemos que esto representa un interés general de la sociedad por el ciclismo.

Sin embargo, hay otras medidas de la política que nos perjudican, por ejemplo, el 6 de mayo de este año, se decretó la suba de la tasa de estadística a las importaciones (se cobra en concepto de servicio) de un 0,5% a un 2,5% que se aplicaría transitoriamente hasta fin de año. Ahora está evaluando dar marcha atrás con este aumento porque también se aplica sobre exportaciones, las cuales están decayendo. Debemos reevaluar las modificaciones que se hagan sobre todas las reglamentaciones que afectan al proyecto durante su evaluación e incluso una vez llevado adelante, ya que pueden representar mayores costos u oportunidades de Mercado.

Nuestro proyecto apunta a resolver el traslado de la traba de seguridad de la bicicleta, aportando a la vez con un diseño que hace visibles a estos medios de transporte, colaborando con la seguridad vial de los ciclistas. El candado debe ser efectivo para asegurar la prevención del robo del rodado.

Como mencionamos y demostramos en varias oportunidades, es evidente que existe una problemática social de inseguridad y la consecuente necesidad de proteger nuestros bienes.

También hemos citado las reglamentaciones que exigen a los ciclistas el uso de luces, sin embargo no se exige su cumplimiento, pero los accidentes suceden:

La secretaría de Transporte porteña registró 3 ciclistas fallecidos en 2018, lo cual representa un 2,04% sobre el total de víctimas fatales de tránsito. En los años anteriores las cifras son similares: 4 en 2017 y 2016, y 7 en 2015.

Según distintos especialistas y usuarios consultados por LA NACION, el principal problema que origina los siniestros en bicicleta es que el resto de los vehículos no los observa o no los tiene en cuenta como actores de circulación en la calle.

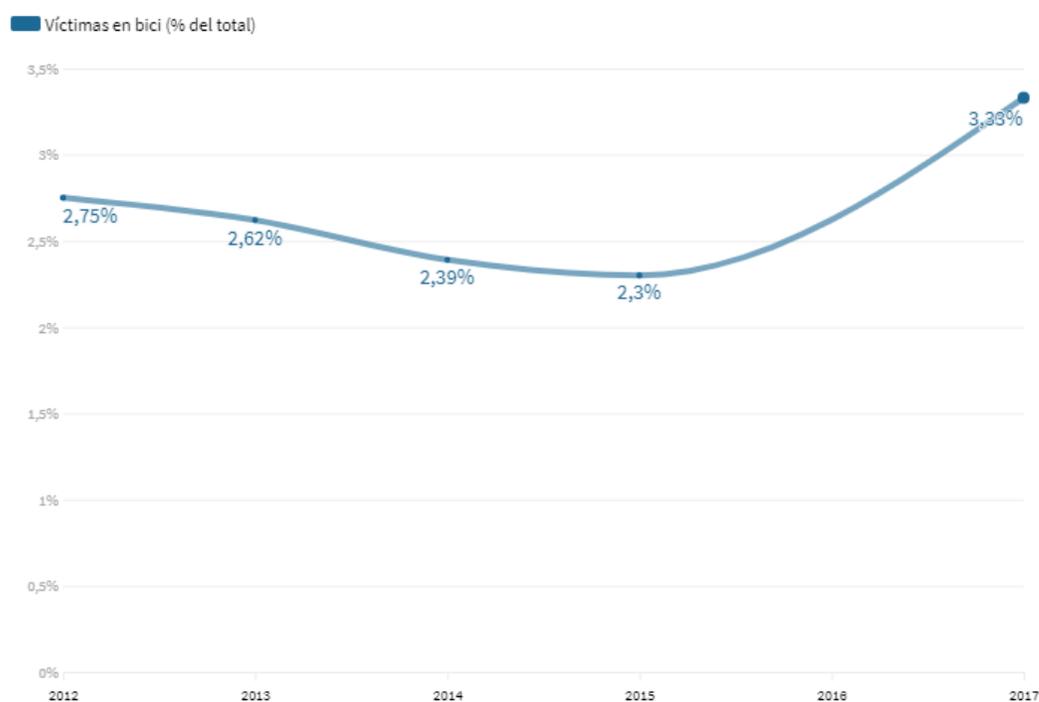
La falta de seguimiento de los accidentes viales en los que participan ciclistas permite que existan discrepancias en cuanto a estos números, ya que otra fuente, Página 12, relata que en solo el mes de diciembre del 2017 y en CABA, fallecieron 3 conductores de bicicleta.

En Argentina, la mitad de los accidentados sobre una bicicleta, mueren:

Modo	Total	%del total	Heridos	%del total x modo	Muertes	%del total por modo	%Heridos o muertes
Autos y utilitarios	1606	35,4%	559	34,8%	330	20,5%	55,4%
Utilitarios	633	13,9%	156	24,6%	114	18,0%	42,7%
Camiones	290	6,4%	58	20,0%	24	8,3%	28,3%
Omnibus y colectivos	85	1,9%	14	16,5%	5	5,9%	22,4%
Motos y ciclomotores	1669	36,7%	1049	62,9%	463	27,7%	90,6%
Bicicletas	259	5,7%	124	47,9%	127	49,0%	96,9%
Total	4542	100,0%	1960	43,2%	1063	23,4%	66,6%

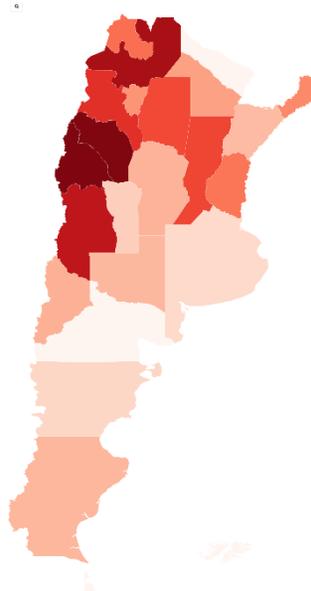
Fuente: ISEV, 2009

A nivel país, en 2018, murieron al menos 148 ciclistas en accidentes viales. A continuación se muestra en un gráfico el crecimiento de accidentes en bicicleta respecto al total de accidente viales.



Fuente: ArgEnBici • Dato no disponible para 2016

Al comparar la cantidad de casos en función de la cantidad de habitantes, se observa que las provincias con mayores tasas de víctimas son San Juan, con 10,46 muertos por millón de habitantes y La Rioja (10,44). Le siguieron Salta (9,39 víctimas por millón de habitantes), Mendoza (8,72) y Catamarca (7,35). Tasa de víctimas cada millón de habitantes:



Si observamos puntualmente las ciudades, por ejemplo en Rosario, cerca de 80 ciclistas se accidentan por mes.

El tipo de choque que más sucede es aquel en el que un vehículo que viaja en la misma dirección que el ciclista lo impacta por detrás. Para evitarlo es importante el uso de luces traseras de color rojo para interpretar el sentido de circulación.



Un estudio realizado por la entidad Luchemos por la Vida relevó que el 69% de los ciclistas circulaban de noche sin luces.

Porcentajes de víctimas fatales en accidentes de tránsito:

Según roles de las víctimas de los accidentes:

Rol	Porcentaje
Peatones	22%
Conductores u ocupantes automotor	32%
Ciclistas	6%
Moto/Ciclomotoristas	39%
Otros	1%

Según franja etaria de las víctimas:

Franja etaria	Porcentaje
de 0 a 12 años	6%
de 13 a 19 años	11%
de 20 a 24 años	15%
de 25 a 34 años	24%
de 35 a 60 años	26%
más de 60 años	18%

(el 54% son menores de 35 años)

Según franjas horarias:

Horario	Porcentaje
Horario diurno	46%
Horario nocturno	54%
Franja horaria	
de 00 a 06 hs.	20%
de 06 a 12 hs.	28%
de 12 a 18 hs.	22%
de 18 a 24 hs.	30%

Estos valores nos sirven para identificar qué sector de la sociedad es más propenso a sufrir un accidente de tránsito, y así estimar un posible mercado, además podemos asociarlos con la poca visibilidad de los ciclistas.

Otro beneficio para la sociedad con el que nuestro proyecto impactará, y como mencionamos anteriormente, es la contratación de empleados, aportando económicamente al país. Más adelante determinaremos su cuantía.

Innovación

Según Pavón y Goodman, innovación es el conjunto de actividades inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización. Ahora bien, podemos distinguir entre innovaciones

radicales que suponen una rotura súbita respecto al estado anterior, e innovaciones incrementadas, formadas por mejoras de los productos o procesos ya conocidos.

Nuestro producto se trata de un producto mejorado, es decir, una innovación incremental. Como ya mencionamos anteriormente, se constituye de la fusión de dos objetos existentes: las luces para bicicleta y la traba en “U”. Además, también vimos que ya existe como proyecto de aplicación en Estados Unidos, para poder hablar de innovación sabemos que debe incorporarse con éxito al mercado, por eso más adelante profundizaremos en distintos aspectos para evaluar su evolución, contemplar distintos escenarios y tener herramientas para disminuir el riesgo de fracaso.

Paradigmas

Queda claro, según lo que estuvimos viendo del comportamiento social, que los argentinos no nos preocupamos en gran medida por nuestra seguridad vial al conducir una bicicleta, existe un modelo mental que describimos como “no me va a pasar nada” respecto a circular sin luces, casco, reflectivos o imprudentemente, conocemos los riesgos pero como el Estado no nos impone cumplir las leyes de vialidad particularmente para el ciclismo, les restamos importancia creyendo que son de poca gravedad. Esto nos perjudica como proyecto, debemos hacer campañas, o sumarnos a las existentes, de comunicación de riesgos y prevención de accidentes viales.

También existen paradigmas que nos benefician, es el caso de la sensación de inseguridad, que muchas veces se concreta, por lo que a nadie se le ocurriría dejar la bicicleta sin custodia en un lugar público y sin candado, cadena o eslinga al menos, porque es de suponer que al regresar por el rodado este ya no esté, debido al hurto del mismo.

Y hay otros modelos mentales que deberemos formar dentro de la empresa para nuestros empleados, que colaboren con la concreción de la cultura organizacional. También deberemos posicionarnos frente a nuestros clientes, ocupando un lugar de empresa innovadora y de calidad.

Grupos sociales relevantes

Sabemos que la inseguridad es propia de las grandes ciudades como CABA, Gran Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Rosario, además algunas de ellas se repiten en el ranking de los lugares geográficos con mayor cantidad de accidentes viales que sabemos que en su mayoría, en el caso del ciclismo, se deben a choques con vehículos más grandes que se dirigen en la misma dirección y durante la noche. Es por esto y demás datos previamente mencionados que determinamos un mercado meta segmentado por edad: de 18 a 35 años, localizado en las ciudades mencionadas. Entendemos que dentro de esta franja etárea, la mayor porción de la población que utiliza bicicleta, se encuentran aquellos consumidores innovadores a los que les interesará nuestro producto concretando la compra. Se trata de quienes conviven en una sociedad abarcada por avances tecnológicos, la rapidez del flujo de información y la asimilación de multitareas, pero que a su vez adoptan como incorporación a su estilo de vida la utilización de la bicicleta ya sea como medio de transporte o como deporte, en ambos casos estableciendo un hábito saludable.

Dependiendo de la ciudad es que enfocaremos nuestras comunicaciones de promoción y publicidad a distintos sectores económicos, recordando lo que vimos antes:

En Mendoza, los hogares de las clases más altas son las que cuentan con mayor cantidad de bicicletas. Mientras que en otras ciudades como Rosario, el porcentaje de hogares con bicicleta aumenta a medida que el estrato social es más bajo.

Entendemos que como toda innovación, se le antepondrán grupos de oposición de rezagados que no consumirán el producto hasta que se haya instaurado en el mercado, si es que esto se logra. Creemos que se tratará, en nuestro caso, ya contemplando aquellas personas que no utilizan bicicleta, de quienes tengan una edad mayor a la objetivo ya que es de suponer que no comprendan con facilidad el funcionamiento del dispositivo, no tengan la agilidad para usarlo o no les interese. Respecto a esto último, el desinterés, ya hemos visto los paradigmas de seguridad vial que nos perjudican, englobando a un nuevo grupo para el que seremos indiferentes.

Desarrollo de un producto innovador

El desarrollo del candado con luces para bicicletas se lleva a cabo aplicando diferentes tipos de conocimientos en su proceso de realización.

En primera instancia, la generación de la idea innovadora no debe atribuirse a un hecho fortuito, sino que se debe al trabajo de diferentes técnicas de creatividad que todo desarrollo de un producto innovador debería transitar. Estos procedimientos no sólo nos ayudan a identificar problemas, sino que a la vez asocia diversos puntos de vista y saberes que, en conjunto, producen el nacimiento de soluciones.

Para comenzar a diseñar el producto, surgido de la idea, es necesario tener conocimientos de manejo de materiales, para poder manipular las materias primas con el equipo necesario y asignarlas de manera correcta para el cumplimiento de funciones y características (ya sea resistencia, flexibilidad, tenacidad, etc.). Debemos tener en cuenta que los insumos elegidos requieren de un tratamiento tanto previo como durante el proceso, por eso debemos ser conscientes de aplicar nuestro saber para adoptar la mejor manera posible de llevarlos a la práctica.

Además, durante el proceso de diseño, se necesitarán conocimiento técnicos tanto de máquinas como de procesos y tiempos. Para ello se utiliza el concepto de la ingeniería concurrente, asignando como objetivos garantizar diseños de mejor calidad, sin dejar de lado la importancia de su validación, recurriendo a simulaciones o diferentes pruebas asociadas.

Recursos humanos

Para la fabricación de los candados con luces para bicicletas serán necesarios trabajadores que cumplan tareas como, por ejemplo, la inyección de plásticos. Si bien no es obligatoria ninguna formación específica o de gran calificación, los operarios deben conocer los procesos a los cuales se dedicarán, conocer sus responsabilidades y aprender a desarrollar sus tareas con habilidad. A su vez, el conocimiento básico sobre seguridad e higiene es clave para poder evitar accidentes: este punto no puede restringirse solo a personal de producción, debe expandirse a cada miembro perteneciente a los recursos humanos de la

empresa, ya sea administrativo o con actividades particulares (por ejemplo, encargados de limpieza, seguridad, etc.).

Volviendo al enfoque de producción, el ensamble de las partes debe ser realizado por personal que tenga conocimiento de los procesos, como también que posea de habilidad manual. Además es necesario un supervisor del sector que esté capacitado para poder liderar grupos de trabajos y sea capaz de conocer los diferentes aspectos de la producción. Este jefe de sector, podrá estar encargado de la calidad, debido a la capacidad de las instalaciones. Por lo cual, es necesario que posea conocimientos sobre las mediciones en los procesos y los rangos de tolerancia utilizados en cada punto de inspección.

Por otro lado, no debemos excluir del detalle los demás departamentos en la empresa compuestos por personas. Debemos contar con un encargado de compras: éste debe resolver la búsqueda de proveedores, manejar stocks, y mantener un eficiente registro de insumos.

Además, debemos contar con personal con conocimiento técnico para mantenimiento que establezca una relación coordinada con el sector productivo y así coordinar puntos claves, como por ejemplo, la parada de máquinas para reparaciones.

Respecto al sector administrativo, estos empleados deben ser capaces de generar relaciones con clientes o proveedores que sean beneficiosas para los intereses de la organización.

Cambios organizacionales

En nuestra empresa se considera fundamental la implementación de la innovación para poder lograr una ventaja competitiva. Ésta última se hará efectiva siempre y cuando la innovación incorporada sepa abastecer el mercado de forma exitosa, obteniendo como uno de los objetivos cruciales, la aceptación social y comercial que requiere.

Para ello, se trabaja en cuestionar los paradigmas aceptados por la sociedad, observando con otro punto de vista, una nueva forma de hacer las cosas. En el caso de nuestro producto, innovar significa adaptar una nueva forma de seguridad, confort y cuidado de pertenencias en el uso de la bicicleta, logrando así una mejora en la calidad de vida. Esto será posible

desarrollando la aplicación de nuevos materiales y tecnologías e incentivando la practicidad de uso del producto.

Etapa 3

Tecnología y

Sociedad- Desarrollo

sostenible y gestión

del riesgo

Conclusión	68
Objetivo	69
Desarrollo	70
Conceptualización de la tecnología	70
Conocimiento tecnológico	71
Posibles problemas	73
Trayectoria histórica	74
Esquema del sistema técnico	77
Tecnología construyéndose sobre tecnología	78
Grado de autonomía tecnológica del proyecto	79
Componentes histórico-sociales de las tecnologías del proyecto	79
Actores sociales relevantes	80
Sistema técnico	81
Innovación socio-cultural	82
Momentum tecnológico	82
Inserción de la tecnología	82
Cadena de valor	83
Desarrollo sostenible	85
Gestión del riesgo	86
Posibles riesgos de nuestro producto	86

Conclusión

Se distingue al candado con luces para bicicletas como un producto realizable, compuesto por diferentes materiales, no aislado, surgido de la necesidad de la sociedad de mejorar su seguridad tanto vial como de sus pertenencias. Adquirir la confianza de los consumidores y el incentivo a romper paradigmas son posibles problemas a enfrentar.

Además, presenta actores sociales relevantes: la asociación civil Luchemos por la vida, el Ministerio de Desarrollo Urbano y transporte, y por último, y no menos importante, los consumidores.

Se considerará influyente y con capacidad de impulso cuando logre penetrar en el hábito de la mayoría de los habitantes argentinos usuarios de bicicletas.

Se revela el peso de cada eslabón perteneciente a nuestra cadena de valor y descubrimos los actores con los que nos es conveniente concentrar los esfuerzos para establecer relaciones fieles. Como desarrollo sostenible se decide colaborar en la reutilización del plástico ABS. La mayor parte de los riesgos asumidos son desventajas del plástico y las limitaciones del producto en conjunto como límite de edad y lesiones de usuarios por roturas.

Objetivo

Los objetivos de esta etapa se refieren a la identificación de conceptos relacionados con la tecnología y ciencia aplicados al proyecto, justificando la relación de ambos términos en el mismo, evaluando conocimiento tecnológico necesario y analizando la aparición de problemas con posterior búsqueda de soluciones igualmente tecnológicas. Además, se identificará el grado de autonomía de la tecnología (si se considera un sistema autorregulado), los componentes históricos-sociales, las partes del sistema técnico, actores relevantes, descripción de la tecnología utilizada y del momentum tecnológico, y finalmente el desarrollo de la cadena de valor del proyecto.

Desarrollo

Conceptualización de la tecnología

Conceptualizar el término tecnología comprende abarcar una considerada cantidad de definiciones que abarcan desde la acepción más técnica y tradicional hasta la consideración más amplia, incorporando condiciones sociales y organizacionales.

Para una caracterización multidimensional de la tecnología, se considera apropiado explicarla como sistemas *diseñados para realiza una función*. En este concepto engloba tanto instrumentos materiales como aspectos organizativos.

Para una mayor comprensión, se desarrolla a continuación cinco claves para caracterizar a las tecnologías dadas por H. Radder (1996):

- **Realizabilidad:** Comprende la materialización de la tecnología, llevar a la producción, venta y utilización de forma exitosa. Implica estudiar con especial atención las siguientes preguntas, particularmente en el contexto del proyecto presentado, el candado de luces con bicicletas:
 - *¿Dónde?* El desarrollo del producto será en Buenos Aires, Argentina con proyecciones de ventas futuras a países limítrofes.
 - *¿Cuándo?* En una fecha determinada para iniciar y desarrollar la empresa.
 - *¿Por quién?* Por la empresa de fabricación dedicada a realizar el producto determinado.
 - *¿Para quién?* Para los clientes que utilicen como medio de transporte la bicicleta y necesiten la seguridad, confianza, y distinguidas prestaciones de nuestro producto.
- **Carácter sistémico:** Invita a relacionar a la tecnología en un contexto sociotécnico que le permita viabilidad. El candado con luces para bicicletas no es un artefacto aislado, surge de la necesidad de seguridad vial y a la vez cuidado de pertenencias, desarrollado tanto para situaciones cotidianas de transporte, como para el deporte y actividades recreativas que comprendan el uso de la bicicleta.

- Heterogeneidad: El candado con luces presenta una composición de materiales de diferentes características y procedencias. Para su fabricación se utiliza plástico ABS, acero, y las luces traseras y delanteras, que a su vez presentan otros componentes. Además, se considera que la variedad del sistema tecnológico en el proyecto se extiende en la configuración y composición de la fábrica, y de las técnicas de publicidad que se incorporen en el desarrollo del mismo.
- Relación con la ciencia: este aspecto se refiere al *know-how* que distingue al proyecto, materializar las habilidades técnicas y experiencias con la ayuda de determinados factores sociales y económicos. En este proyecto se combina dos elementos mutuamente independientes en un solo producto que se distinga por la mejora de la utilización de los elementos enlazados. Al ser un perfeccionamiento de elementos existentes, se considera que no se establece un nuevo concepto científico, sino que se toma en cuenta una ciencia aplicada a los procesos productivos que abarca el proyecto.
- División del trabajo: se distingue diferentes participantes en el proyecto. Los que desarrollan la idea, por ejemplo, son personas que pueden abarcar, desde el lugar de fundadores y directores de la empresa, así como también especializarse en un determinado departamento dentro de ella. Con esto quiere decirse que aquel que desarrolla la idea posteriormente podría cambiar su rol y participar en otras áreas, dependiendo de su conocimiento y alcance. Aquellos que fabrican el producto son los operarios, supervisores, jefes, y demás trabajadores que se encuentren en el sector productivo. Una vez listo el producto, las personas que lo utilizan son aquellas que poseen bicicletas como medio de transporte, y necesitan las funciones de nuestro producto.

Conocimiento tecnológico

Aquí se distinguen diferentes aspectos del conocimiento relacionado a las actividades tecnológicas y cómo se identifican en nuestro proyecto. Podemos diferenciar los siguientes términos:

- Habilidades técnicas: estas habilidades se refieren a aquellas aprendidas en base a prueba y error, destrezas que cumplen determinadas reglas y se relacionan con el

know-how y el conocimiento operacional. Se relacionan con nuestro producto ya que necesitamos ciertas habilidades operacionales ligadas a la producción, particularmente con el tratamiento del plástico y su moldeo, con el ensamblaje de luces, y la manipulación de candados en u.

- Máximas técnicas: se tratan de habilidades técnicas adquiridas de forma lingüística, que presentan un sustento teórico más allá del ensayo, y que de alguna manera puede convertirse en estrategia para resolver problemas. En nuestro proyecto de candado con luces para bicicletas estas capacidades se relacionan íntimamente con el manejo de especificaciones técnicas de procesos productivos y su control, como por ejemplo, el conocimiento técnico de las máquinas a utilizar; pero a la vez estamos en condiciones de vincular como máximas técnicas aquellas vinculadas al *management*; estas nos llevarán a tomar decisiones que darán paso a un mejoramiento continuo en procesos de gerencia, planificación y conducción.
- Leyes descriptivas: estas leyes también pueden nombrarse como “leyes empíricas”, similares a las leyes científicas pero no comprenden un sustento teórico, sino que se componen de resultados de experiencias. Al inicio de nuestro proyecto, dichas leyes se verán reflejadas por la experiencia personal de cada integrante, adquirida de proyectos anteriores. Luego se incrementarán a lo largo del desarrollo del producto, aprendiendo mediante el ejercicio las diferentes técnicas que harán de éste un éxito en el mercado, como por ejemplo, las tácticas y habilidades para incursionar en las ventas, la publicidad, y cómo mantener una relación redituable con el cliente.
- Reglas tecnológicas: son instrucciones con una determinada cantidad de pasos y con un objetivo a cumplir, que pueden ser consideradas como normas, o como leyes descriptivas que obtuvieron su base teórica. En relación al candado con luces para bicicletas, podemos decir que aquellas experiencias adquiridas pueden convertirse en reglas tecnológicas si se encontrara en ellas algún patrón o hecho concreto y repetitivo que nos indique la implementación de algún método o cierta teoría relacionada.
- Teorías tecnológicas: son aplicaciones de teorías científicas relacionando las acciones humanas y el vínculo hombre-máquina. Si lo asociamos con nuestro producto, un ejemplo de implementación de teoría científica es la fabricación del

plástico ABS: este desarrollo de manufactura consta de proceso de polimerización que puede realizarse por emulsión, masa o suspensión, dependiendo de la composición; y se tiene que considerar ciertos conocimientos al respecto ya que se maneja conceptos de viscosidad, transferencia de calor de reacción, propiedades térmicas del agua, entre otros.

Posibles problemas

Teniendo en cuenta el enfoque SCOST (Social Construction of Science and Technology) en primer lugar se analiza *las interpretaciones de las aplicaciones de los diseños tecnológicos alternativos*. Éstas pueden afectar a nuestro producto planteando posibles problemas. Estas opciones tecnológicas se tratan de productos sustitutos ya establecidos en el mercado: las eslingas, por ejemplo, son herramientas que se utiliza para enganchar objetos, ya sea para elevarlos, transportarlos y/o arrastrarlos. Este tipo de tecnología por lo regular se fabrica en acero y materiales sintéticos, como pueden ser el nylon o poliéster. Este producto puede interpretarse con facilidad de usar, teniendo en cuenta que debería realizarse una inspección visual antes de su utilización, para detectar imperfecciones como el hilo descosido, roturas o desgaste inusual. Por otro lado, también se encuentra en venta cadenas con candados, en sus diferentes tamaños. Este tipo de artefacto también presenta la característica de un simple uso, pero su fabricación comprende un gran conjunto de tecnologías y procedimientos, desde perfiladoras hasta tratamientos térmicos (aunque esto no afecta su modo de empleo). Incorporando a la lista de productos, debemos nombrar las luces, que se presentan de diferentes formas y colores, con determinadas estructuras que las recubren para mejor sujeción y manipulación.

Los productos sustitutos mencionados anteriormente tienen en común que sus interpretaciones básicamente redundan en un uso intuitivo y fácil, sin complicaciones.

Como segunda parte, procedemos a analizar por qué *permanecen o se imponen dichos diseños o interpretaciones*. En nuestra visión de análisis, podemos observar que la permanencia de estos productos se debe a que son alternativas que ya se asentaron en el mercado desde hace un tiempo considerado, son artefactos que forman parte del paradigma social que tiende a los consumidores a la compra de éstos por la seguridad, confianza y la

facilidad de uso que han transmitido y transmiten, y por no conocer otra forma o producto que pueda ofrecer las mismas características.

Finalmente, *se relaciona el segundo punto con el contexto social* (grupos sociales relevantes). En nuestro caso, nuestro grupo social relevante son aquellas personas que conviven en una sociedad abarcada por avances tecnológicos, la rapidez del flujo de información y la asimilación de multitareas, pero que a su vez adoptan como incorporación a su estilo de vida la utilización de la bicicleta ya sea como medio de transporte o como deporte, en ambos casos estableciendo un hábito saludable. Esta incorporación implica obtener la seguridad de poder utilizarlo con los menores inconvenientes posibles y los mayores beneficios; por esta razón, cuando deben involucrar productos complementarios para darle seguridad y visibilidad a su bicicleta recurren a los elementos sustitutos mencionados.

Para concluir con este análisis, podemos divisar que nuestro mayor problema es la adquisición de confianza de los consumidores y el incentivo a probar una nueva forma de brindar seguridad y practicidad a su bicicleta. El desafío es alentar a aquellos consumidores a adoptar la tecnología de nuestro proyecto, descubrir los beneficios del producto y convertirse en nuestros futuros clientes.

Trayectoria histórica

Nuestro sistema tecnológico se desglosa en diferentes componentes. Cada uno presenta diferentes evoluciones desde su creación hasta hoy.

Candado

Comenzando por los candados en sí, que se han utilizado durante miles de años para defenderse contra el robo, la entrada no autorizada, el vandalismo y sabotaje. Aparecieron por primera vez en el Antiguo Egipto y Babilonia, y poco a poco comenzaron a extenderse por las antiguas civilizaciones como China, Grecia y Roma. Durante su viaje a través de nuestra historia, los candados recibieron numerosas mejoras en su diseño, creación de componentes básicos y la facilidad de uso, convirtiéndose en uno de los tipos más comunes de esclusas en el mundo. Los modelos iniciales fueron realizados por los egipcios, pero China desarrolló los primeros modelos de candados que no presentaban inconvenientes

alrededor de 1000 AC y continuaron mejorando todos ellos hasta el reinado de la dinastía Han del Este (25-220 dC), cuando fueron utilizados abiertamente por la realeza, la nobleza y la clase rica. Los romanos encontraron los primeros modelos de candados alrededor de 500 aC, con la ayuda de los comerciantes que fueron a Asia y regresó a Europa con lo que muchos de los nuevos inventos y objetos raros. Esta conexión comercial entre la civilización romana y China continuó hasta el año 300 dC, cuando la interrupción de las antiguas rutas comerciales trajo el inicio del aislamiento de Europa y el inicio de la Edad Media.

A finales del siglo XVII, Christopher Polhem fundó una fábrica en Stjünsund, y entre otros instrumentos inventó y fabricó el candado escandinavo Polhem. Harry Soref fundó la empresa Master Lock en 1921 y patentó un tipo de candado, y mejoró el modelo escandinavo. En abril de 1924 vendió la patente de su candado. Soref creó un candado que era fuerte y barato, utilizando un casco de capas de metal, parecido al material que se utilizaba para construir las puertas de una sucursal bancaria. En 1919, presentó este tipo de candado, utilizando acero laminado.

A finales del siglo 19, la invención del pequeño candado acarreo que albergaba mecanismo de bloqueo confiable habilitado cerrajeros para comenzar finalmente bloqueos que producen en el entorno industrial, la mayoría de las cerraduras podría ser producidas en masa, y luego el mecanismo de bloqueo puede ser simplemente insertado y asegurado.

Técnicas de mecanizado de metal aparecieron a principios del siglo 20, que trajo el fin de la producción totalmente manual de esclusas por cerrajeros, en 1920 el Candado laminado se introdujo por Harry Soref y su compañía Master Lock, y Die-casting entró en producción en 1930.

Hoy en día, los candados son creados por los procesos de producción simples que crean el cuerpo principal, grillete (por lo general en «U») y el mecanismo de bloqueo que puede tener varios grados de secreto.

Luz led

La primera noticia conocida de un diodo de emisor de luz en estado sólido fue en 1907 por el investigador británico HJ Ronda. Sin embargo, no se realizó ningún uso práctico del descubrimiento durante varias décadas. Independientemente, Oleg Vladimirovich Losev

publicó "Luminous carborundum [[carburo de silicio]], detector y la detección con cristales" en una revista rusa. El trabajo que Losev languidecido llevó a cabo durante décadas.

El primer diodo luminoso práctico fue inventado por Nick Holonyak, Jr., en 1962, cuando se encontraba en la compañía de General Electric. Los primeros diodos luminosos se empezaron a comercializar a finales de 1960, y eran de color rojo. Ellos eran de uso general como sustitutos de los indicadores incandescentes, y en las pantallas de siete segmentos, primero en equipos costosos, como equipos de pruebas de laboratorio y de electrónica, y más tarde en electrodomésticos tales como televisores, radios, teléfonos, calculadoras y relojes.

Estos diodos luminosos rojos eran lo suficientemente brillantes como para utilizarlos sólo como indicadores, ya que no tenían suficiente salida de luz para iluminar un área. Más tarde, se desarrollaron otros colores y también aparecieron disponibles en aparatos y equipos. A medida que la tecnología en los materiales de los diodos luminosos se hizo más avanzada, la salida de luz se incrementó y los diodos luminosos ya eran lo suficientemente brillantes como para ser utilizados para la iluminación.

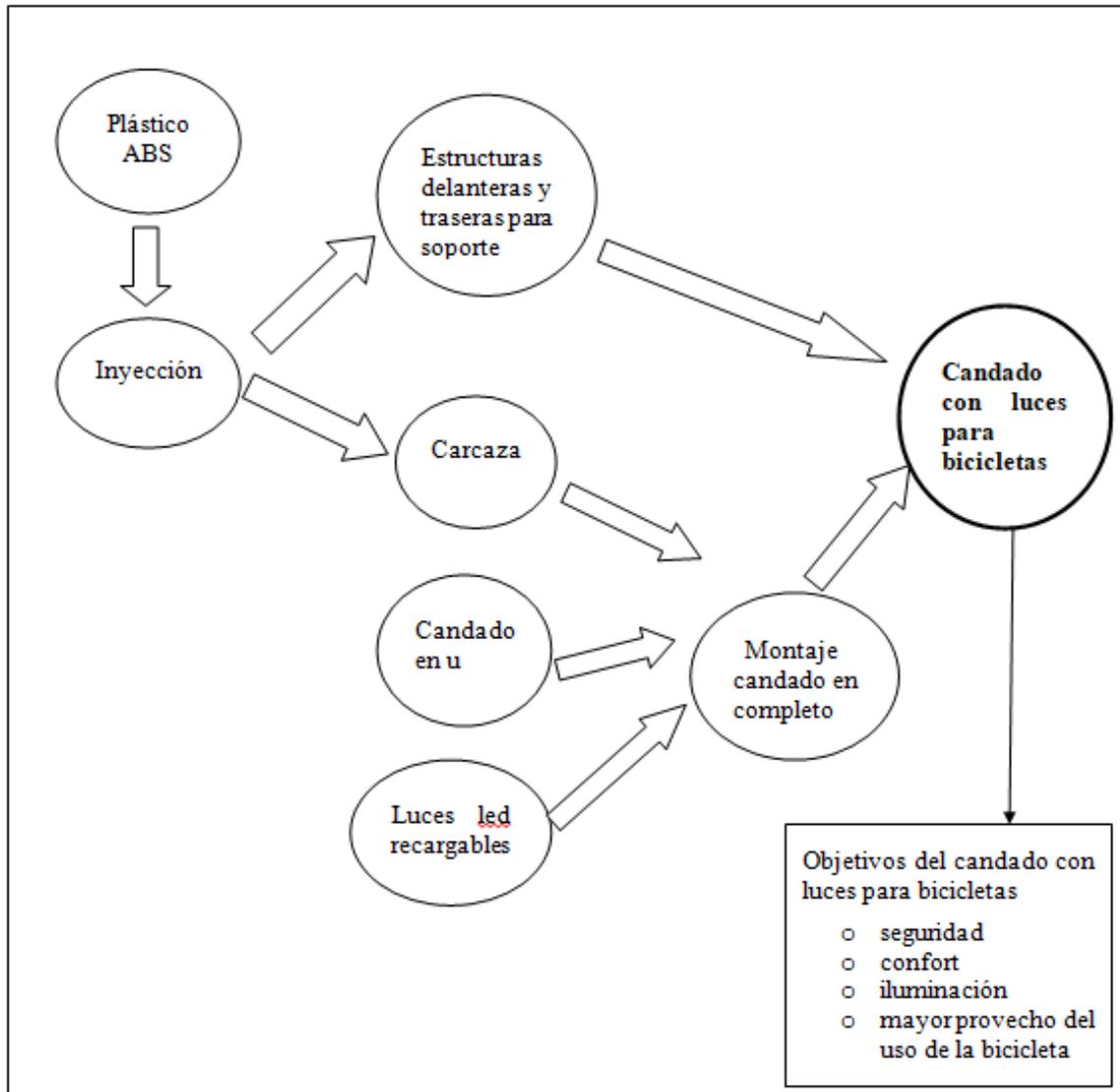
Cada vez ha sido más necesario deshacerse del calor, por lo que los paquetes que se comercializaban se han vuelto más complejos y se han sabido adaptar a la disipación del calor.

En 1993 que Shuji Nakamura de Nichia desarrolló el primer LED totalmente azul y perfeccionado, que marcó el inicio de la iluminación LED y el principio del fin de la iluminación tradicional. Sin embargo, la luz azul no es suficiente para ver bien o iluminar nuestras casas o las calles, para ello es necesario de luz blanca; así que en 1998 Lumileds pone en venta el primer LED blanco de potencia, añadiéndole fósforo al LED azul, que en poco tiempo salió al mercado: 2002, con 30 lúmenes y un costo de 8.50 dólares por componente.

Actualmente, con sus más de 160 L/W a 350mA, el LED desplaza en eficiencia y versatilidad a cualquier otra tecnología. Su calidad de color lo hace una posibilidad inmediata para el ahorro energético y no utiliza materiales peligrosos en su fabricación.

Esquema del sistema técnico

En este sencillo esquema presentamos los diferentes puntos principales: componentes, materiales, objetivos y resultado esperado.



Tecnología construyéndose sobre tecnología

En este proyecto consideramos que la tecnología utilizada es producto no sólo de un cierto conocimiento tecnológico, sino que también abarca la influencia de los factores sociales, económicos y políticos. Además, otro punto importante es que el proyecto del candado con luces para bicicletas se construye a partir de otros proyectos ya incorporados en el mercado. Se diferencia de la ciencia aplicada por los siguientes puntos:

- La tecnología modifica los conceptos científicos: El candado para luces de bicicletas está ligado en gran parte a aplicar conocimientos de ingeniería y a través del diseño desarrollar innovación. Si bien ciertos materiales utilizados para el producto poseen propiedades físicas y químicas a tener en cuenta en la producción, éstas se trabajan con la tecnología aplicada al proceso.
- La tecnología utiliza datos problemáticos diferentes a lo de la ciencia: Nuestro producto realiza aportes importantes a problemas de los que la ciencia no se ha ocupado.
- La especificidad del conocimiento técnico: la tecnología aplicada en los candados con luces para bicicletas es menos abstracta e idealizada que la ciencia.
- La dependencia de la tecnología de las habilidades técnicas: Nuestros materiales no se convertirían en productos si no administramos los conceptos técnicos necesarios ya sea para el moldeo de plásticos como para el montaje final.

Grado de autonomía tecnológica del proyecto

El grado de autonomía tecnológica se encuentra relacionado con otro concepto llamado tecnología autónoma; éste se refiere a la creencia en que la tecnología no está controlada por el hombre y que de alguna manera sigue su propia cuenta, escapando el control humano. Ambos términos forman parte del enfoque determinismo tecnológico, que a su vez, refleja la creencia de que las fuerzas técnicas determinan los cambios sociales y culturales, definiendo un sistema autorregulado de la tecnología.

Cuando hablamos de nuestro proyecto, debemos partir como base donde definimos que no está bajo la influencia de un determinismo tecnológico, no se considera un sistema autorregulado, y por lo tanto, no se atribuye ningún grado de autonomía. Esto se debe a que nuestro producto está relacionado a un enfoque de constructivismo social. En relación con lo anterior, Lawler (2003) afirma:

Los artefactos técnicos están sometidos a procesos sociales contingentes de configuración constante. Un artefacto no debe considerarse como una cosa completamente constituida, cerrada sobre sí misma y con una identidad estable. En la elaboración del diseño y en la forma que revisten los artefactos participan factores heterogéneos (profesionales, políticos, económicos, etc.).(p.25)

Acompañando lo mencionado, afirmamos que el candado con luces para bicicletas surge de una necesidad social que vincula tanto la seguridad vial como el cuidado de las pertenencias.

Componentes histórico-sociales de las tecnologías del proyecto

El plástico conforma una de las tecnologías del proyecto, y su origen es bastante peculiar, ya que se debe a la búsqueda de un fabricante de bolas de billar un material sustituto del marfil, en los años 1860, debido a que era escaso y demasiado costoso. Para descubrir nuevos productos se establece un concurso en el cual un inventor norteamericano llamado Hyatt presenta el celuloide, un material que podría usarse para fabricar dichas bolas. Aunque no ganó el concurso, este insumo se patentó como el primer termoplástico de la historia.

Posteriormente, se logra conseguir a los polímeros, desarrollo que implicaba procesos químicos, aislando moléculas que darían la estructura de los mismos. Así, fueron descubriendo nuevos tipos de polímeros y el plástico se encontraba en constante evolución. Los plásticos estuvieron y están presentes en toda la sociedad. Como ejemplo histórico podemos mencionar particularmente la Segunda Guerra Mundial: para esta ocasión se realiza una importante inversión en búsqueda de nuevas tecnologías, y una de las ideas era desarrollar un traje para los soldados que sea lo más ligero pero resistente posible, y para esto se utilizaron los nuevos polímeros descubiertos.

El plástico ha sido clave para el desarrollo y avance de sectores como la agricultura, la industria, la alimentación, la medicina, las telecomunicaciones o el transporte.

Otro componente tecnológico de nuestro producto es el candado, y con él presentamos la cerradura.

El origen tanto de la cerradura como de la llave nos resulta de momento desconocido. Es más que probable que durante milenios solo se emplearon cerrojos como primer mecanismo de seguridad fabricados en madera, como quizás también las primeras llaves constituyeron los primeros elementos que formaban parte de los mecanismos de seguridad más desarrollados, y que fuesen fabricados en otra materia más dura, resistente y perdurable como es el metal. La necesidad de conseguir una mayor protección de los bienes, probablemente a partir de experiencias adversas, sirvió de incentivo para crear variedades particulares de cerraduras; en este caso nos enfocaremos en las cerraduras transportables, aquellas que se conocen con el nombre de candado. Éstas últimas aseguraban el acceso a contenedores de muy diverso tamaño e incluso podían conseguir la inmovilización tanto de animales como de personas. Estos eran utilizados por medio de un par de argollas directamente en las puertas o bien una situada en la jamba (marco de la puerta) y la otra en la propia puerta, o por medio de una cadena. En época romana el candado era un mecanismo extremadamente sencillo e ingenioso.

Actores sociales relevantes

Los actores que se identifican son los siguientes:

- Asociación civil “Luchemos por la vida”: es una organización no gubernamental sin fines de lucro, de bien público, cuyo propósito es prevenir los accidentes de

tránsito en nuestro país. Ésta institución persigue los mismos intereses que nuestra empresa: solucionar problemáticas de seguridad vial. Por este motivo será de gran ayuda para poder promocionar nuestro producto y su vez cumplir con su objetivo, que es ayudar a modificar las actitudes, comportamientos y hábitos de los que hacen el tránsito en las calles y rutas todos los días (conductores, peatones, ciclistas, etc.), para reducir el número de personas muertas y heridas significativamente.

- Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte: el incentivo de estos últimos años referido al uso de la bicicleta para movilizarse por la ciudad alentará a la compra de la misma y por consiguiente llevará a la compra de productos complementarios como nuestro candado con luces.
- Consumidores: principales actores que constituirán el éxito del producto. Éstos serán aquellos individuos que utilizan la bicicleta como medio de transporte, y que necesitan de la iluminación para transitar con seguridad y, a su vez, deben utilizar un candado como protección contra robos.

Sistema técnico

Quintanilla (1998) propone caracterizar el sistema técnico a partir de componentes, estructuras y objetivos. Los componentes del sistema pueden ser materiales (materia prima, energía, artefactos, etc.) y pueden ser agentes, entendidos como individuos humanos caracterizados por unas habilidades, unos conocimientos y portadores de una cultura. A continuación se procede a describir dicho sistema:

- Componentes: luces traseras y delanteras con cables usb para recargarlas, candado en u, llaves, soportes para ubicar en la bicicleta a fin de sostener las luces, plástico para carcasa del candado y soportes.
- Estructura: puede ser definida por interacciones de gestión o transformación de materiales. En este caso podemos nombrar la transformación de la materia prima (plástico ABS) en carcasa, teniendo como proceso la inyección del plástico.
- Objetivo: brindar seguridad vial y cuidado antirrobo de la bicicleta.

Innovación socio-cultural

A diferencia de la innovación convencional, que se concentra en objetivos económicos orientados al aumento del lucro, la innovación social se preocupa por alcanzar metas sociales, culturales y políticas. La innovación social no es producida exclusivamente por expertos o científicos, sino que incluye conocimientos prácticos derivados de la experiencia.

Nuestro producto se considera como una innovación social importante, ya que es un artefacto que no se vende en el país, y podría cambiar hábitos y resolver problemáticas en la sociedad.

Momentum tecnológico

Cuando un sistema es joven, el entorno lo configura y es influyente en él. A medida que el sistema va siendo mayor y más complejo, va cobrando impulso o momentum; el sistema es cada vez menos configurado por su entorno y se convierte en el elemento que más lo configura. La interacción de los sistemas tecnológicos y la sociedad no es simétrica a lo largo del tiempo, los sistemas tecnológicos en evolución dependen del tiempo.

En nuestro caso, este fenómeno se dará cuando el producto sea reconocido y se haya extendido su uso de forma general en la mayor parte del país, incorporándose como un hábito: esto nos dará el pie para seguir incorporando otras innovaciones relacionadas al uso de la bicicleta.

Inserción de la tecnología

Si bien la fabricación de los componentes plásticos tales como los soportes y la carcasa del producto se realizan con sistemas tradicionales de inyección y ensamble de la industria plástica por lo que no impondremos cambios en los modelos productivos actuales, es de esperar que nuestra actividad beneficie económicamente a la sociedad, como hemos mencionado en otras ocasiones, ya que crearemos puestos de trabajo. No prevemos impacto alguno ligado directamente con la tecnología aplicada a la producción y gestión económica nacional.

Cadena de valor

INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA					M A R G E N
Gestión económica y financiera a definir.					
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS					
Capacitaciones básicas. Contratación de trabajadores que residan cerca de la fábrica.					
DESARROLLO DE TECNOLOGÍA					
Innovación					
COMPRAS					
Proveedores, en su mayoría, nacionales.					
<i>LOGÍSTICA INTERNA</i> Feedback	<i>OPERACIONES</i> Producción, montaje y embalaje.	<i>LOGÍSTICA EXTERNA</i> Distribución a bicicleterías y por correo a particulares.	<i>MÁRKETING Y VENTAS</i> Creación de sitio web.	<i>SERVICIO POSTVENTA</i> Feedback	

Actividades de apoyo:

- Infraestructura: financiación a definir. Cumplimiento de leyes laborales, pago de impuestos. Estrategia comercial.
- Gestión de recursos humanos: reclutamiento básico operativo, capacitación en seguridad e higiene. Sistema de remuneración a definir. Selección de personal con prioridad por ubicación geográfica.
- Desarrollo de Tecnología: Inversión en investigación y desarrollo. Estudio de métodos y tiempos.
- Compras: Mayormente, proveedores nacionales, los externos (China) sólo los contrataremos para las luces del producto. Determinación de especificaciones de

calidad y tolerancias. Evaluación de subcontratar servicios. Gestión de requerimientos de material.

Actividades primarias:

- Logística interna: feedback del proceso productivo. Control de calidad de productos terminados. Determinación de stocks con adecuado almacenamiento. Demarcación de áreas de trabajo según la distribución de la planta y de los transportes necesarios para el manejo de materiales. Determinación del plan maestro de producción y su desglose.
- Operaciones: Producción de piezas plásticas, montaje de las mismas con las partes provistas por terceros (traba y luces), control de calidad y embalaje. Diseño y mantenimiento del sitio web comercial. Investigación y desarrollo.
- Logística externa: Distribución de pedidos que ingresan a través del sitio web y venta en bicicleterías. Gestión de desechos.
- Marketing y Ventas: Estimación cuantitativa y cualitativa de la demanda basada en historial de venta anual de bicicletas, accidentes viales, kilómetros de bicisenda, demografía, cantidad de bicicletas por habitante y tasa de inseguridad. Pronóstico del ciclo de vida del producto. Publicidad y ventas web, financiación. Venta en bicicleterías. Posicionamiento como empresa innovadora. Política de precios para, en una primer instancia, penetrar en el mercado.
- Servicio postventa: Atención de reclamos por correo, encuestas de calidad online, informe a modo de retroalimentación. Atención a nuevos clientes y consultas.

Ya hemos analizado el impacto que nuestro proyecto puede generar en algunos puntos de nuestra cadena de valor y viceversa, complementariamente y habiendo identificado propiamente cada eslabón podemos agregar:

- ❖ Proveedores: si bien la mayoría de nuestros proveedores son nacionales, dependemos en gran medida del fabricante de luces chino, lo cual puede traernos dificultades si la relación con este exportador es débil. Debemos hacer nuestros mayores esfuerzos para establecer confianza con éste, pero como no depende sólo de nosotros nos será útil conocer qué otro fabricante puede abastecernos en este sentido. Además, es común que los gobiernos alteren el régimen de importaciones

por lo que es realmente conveniente y primordial tener un proveedor suplente preferentemente nacional.

- ❖ Recursos humanos: contamos con la ventaja de que no requerimos mano de obra altamente calificada, por lo que esperamos que los costos de personal no tengan gran peso en la estructura contable.
- ❖ Necesidad de crear un sitio web con fines comerciales y participar activamente en las redes sociales.
- ❖ Deberemos conocer qué convenios colectivos de trabajo nos competen.

Desarrollo sostenible

En esta parte del trabajo se realiza un análisis de cómo el proyecto logra satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

Para ello, se busca lograr una integración entre la economía, el medio ambiente y la sociedad, con lo cual cada uno debe hacer su parte para la sustentabilidad del planeta.

El proyecto busca desde la parte económica e industrial la confección y comercialización de un producto que no sólo solucione la seguridad vial y el cuidado de pertenencias sino que a su vez pueda colaborar en el cuidado ambiental ocupándose desde un principio de la manipulación de los insumos que *Candalux* requiere.

Como mencionamos en puntos anteriores, utilizaremos plástico ABS para fabricar las carcasas y soportes del producto. La elección de este material se debe a que el ABS se destaca por combinar dos propiedades muy importantes como ser la resistencia a la tensión y la resistencia al impacto en un mismo material, además de ser un material liviano. Estas propiedades le garantizan a nuestro producto una larga vida útil. A su vez, este polímero puede ser reciclado, y más precisamente para este tipo de termoplástico podemos distinguir diferentes tipos de opciones, dependiendo de sus características.

Es por esto que, dado que somos una empresa que trabaja con inyectoras que fabrica piezas plásticas, el scrap producido por esta actividad será entregado a *Baires Polímeros*, una planta de reciclaje de plásticos ubicada en el partido de Tigre, que será la encargada de tratar el insumo para luego poder reutilizarlo.

Gestión del riesgo

Para realizar una gestión de riesgos como primera medida se debe identificar a los mismos.

Posibles riesgos de nuestro producto

Candalux es un producto compuesto por un insumo considerado principal: el plástico. Esta materia prima que para nuestro proyecto es una de las principales, también es uno de los materiales más conflictivos en su uso irresponsable e indiscriminado en el planeta. Los riesgos que genera en ella pueden distinguirse a continuación:

- El plástico es un material que el planeta no puede digerir: El plástico tarda cientos de años en descomponerse en el medio ambiente, hasta 1.000 años según el tipo de plástico.
- Los plásticos que entran en contacto con los alimentos envenenan a los seres humanos: Algunos de los aditivos tóxicos del plástico contaminan la sangre de más del 90% de la población.
- El plástico en el medio ambiente se va fragmentando en componentes cada vez más pequeños que atraen y acumulan sustancias tóxicas: Estos fragmentos contaminan a todos los mares y costas del planeta y están presentes en prácticamente todos los ecosistemas.
- Los fragmentos de plástico son ingeridos por animales, incluso por seres microscópicos como el plancton, contaminando la cadena alimentaria de la que dependemos.

Ahora bien, evaluando al producto como un todo, debemos tener en cuenta que los posibles riesgos de utilizar *Candalux* son los siguientes:

- No puede ser utilizado niños, ya sea por el fin del producto (los niños no necesitan candados en ninguna de sus actividades) como por su complejidad de uso.
- En caso de adultos mayores, se deberá considerar su utilización dependiendo del estado físico de los mismos (si cuenta con fuerza para manipular la llave y desarticular los componentes)

- No es recomendable que sea utilizado por muchas personas, ya que se corre el riesgo de la pérdida de la llave.
- En caso de rotura de su carcasa de plástico, el usuario deberá cuidarse de posibles cortes y lesiones al manipularlo en ese estado.
- Debido a su plástico tiene a adquirir una baja resistencia al intemperie

Etapa 4

Estudio de mercado

Conclusión	91
Objetivo	92
Antecedentes del proyecto.....	93
Necesidades para resolver	93
Oportunidades y amenazas a tener en cuenta	93
Enfoque de la organización	95
Misión y visión de la empresa	95
Objetivos generales y específicos.....	95
Mercado	96
Producto a ofrecer.....	96
Necesidad del mercado.....	96
Clientes meta y clientes potenciales	96
Proveedores	97
Importaciones y exportaciones	98
Herramientas de management	98
Matríz F.O.D.A.....	98
Estudio de Mercado	100
Segmentación demográfica	100
Segmentación geográfica.....	102
Entorno Competitivo	108
Competidores.....	109
Sustitutos	109
Análisis de las 5 fuerzas de Porter.....	122
Estrategias.....	124
Métodos cualitativos.....	124
Encuesta al Mercado consumidor.....	125
Demanda Proyectada. Métodos cuantitativos.....	127
Tendencia.....	127
Regresión Múltiple	129
Análisis de los precios del Mercado	135

Conclusión

Hemos encontrado viable el proyecto a partir del estudio de mercado, para ello hemos analizado los clientes meta de *Candalux*, que son aquellos pertenecientes a un público de ciclistas jóvenes adultos, aproximadamente de 15 a 35 años, estudiantes o profesionales que viven en centros urbanos y que se sienten inseguros al usar la bicicleta. Además, contamos con oportunidades que brinda el uso de la bicicleta: el aumento de uso de las mismas, luces reglamentarias, uso de elemento de seguridad. Así también se presentan amenazas: la variedad de competidores y productos.

Al analizar las 5 fuerzas de Porter concluimos que debemos centrar nuestras estrategias en lograr la mejor relación precio-calidad, para esto será clave mantener una buena relación con nuestros proveedores críticos (de candados y de luces). Además, dada la cantidad de competidores y sustitutos debemos dar a conocer al producto por medio de campañas de publicidad remarcando nuestra diferenciación.

Al evaluar los distintos métodos de proyección de demanda, encontramos que el más fiable sería regresión múltiple. Afectamos los cálculos por porcentajes extraídos de censos y nuestra encuesta y dieron valores acordes a lo esperado para el primer año. Son cifras tentativas ya que el porcentaje que tomamos para calcular nuestra porción de mercado se puede modificar en función a requerimientos productivos, financieros, económicos, entre otros que veremos en las siguientes etapas. Las tendencias de ventas son positivas y en principio cumplen con la rentabilidad esperada.

El precio de venta a intermediarios será aproximadamente de AR\$2550, mientras que al consumidor de AR\$3570. Creemos que estos precios son competitivos dentro del mercado en el que operaremos, cuyos precios se encuentran dentro del rango de AR\$700 a AR\$10.000. Por último, definimos el precio de exportación CIF correspondiente a 4657 unidades que se enviarán a Santiago de Chile: USD444375.82.

Objetivo

En esta etapa se realizará el estudio de mercado teniendo en cuenta los antecedentes del proyecto, determinando los clientes meta, actuales y potenciales, los competidores y proveedores. Además se utilizarán diferentes herramientas para proyectar la demanda y elaborar las estrategias a competir.

Antecedentes del proyecto

Necesidades para resolver

Candalux es un elemento innovador que surge a partir de identificar necesidades de seguridad vial para ciclistas y cuidado de pertenencias, más precisamente de las bicicletas.

Respecto a la seguridad vial, se identificó que, si bien no se ha encontrado registros oficiales con datos sobre accidentes y muertes en las ciclovías, la cantidad de siniestros y accidentes viales vinculados con los ciclistas en el ámbito de la ciudad ha incrementado notoriamente. Además, debemos destacar que cada vez son más las personas que utilizan la bicicleta como medio de transporte: no podemos dejar pasar el nuevo servicio de reparto en bicicleta que se ha instalado en este último tiempo de la mano de empresas como *Rappi* y *Glovo*, que ha colaborado con este incremento. Este aumento también se observa de forma paralela con la circulación de autos y motos.

Sin embargo, a pesar de este crecimiento en el uso dichos transportes, la seguridad vial no ha mejorado, no sólo por la mala señalización y mantenimiento que se mantiene en las calles, sino porque aquellos ciudadanos que utilizan cualquiera de los vehículos mencionados no respeta las normas de tránsito. Por ello, *Candalux* adopta el compromiso de colaborar con esta causa participando desde el punto de vista de señalización utilizada por los ciclistas, incentivando el uso de luces y mejorando la visibilidad de los primeros al transitar.

Por otro lado, cuando hablamos del cuidado de pertenencias nos referimos a poder evitar el robo de las mismas. Si nos centramos en las bicicletas, éstas, junto con las motos, se ubican en el tercer puesto de lista de delitos en el Gran Buenos Aires y la Capital Federal, detrás del robo con violencia y del robo en viviendas. También se registra al menos un robo de bicicleta por día en el Gran Mendoza. Para este caso, *Candalux* le ofrece al ciclista las prestaciones de un candado en u que cubren esta necesidad de seguridad.

Oportunidades y amenazas a tener en cuenta

Como oportunidades identificadas para *Candalux* podemos nombrar el aumento de la cantidad de bicicletas en circulación. Éste incremento es acompañado por las acciones del Gobierno de la Ciudad con la incorporación del de bicisendas en el tránsito habitual,

además del implemento del *sistema ecobici* para que los ciudadanos tengan a su disponibilidad el uso de bicicletas para recorrer en diferentes tramos de forma gratuita y segura. La construcción de ciclovías no sólo abarca Buenos Aires, sino que se ha implementado en ciudades como Córdoba, Rosario, y Mendoza promoviendo el uso de bicicletas.

Utilizar este vehículo produce ciertos beneficios: reduce la emisión de gases, por ende disminuye el impacto ambiental, e incentiva a realizar actividad física, incorporando un hábito saludable en los ciudadanos.

Por otro lado, se observa que otra oportunidad es el uso de un sistema de seguridad anti robo que todos los ciclistas, por unanimidad, poseen para sus bicicletas. Puede ser candado, cadena o sistema de traba, cualquier elemento que cumpla la función de resguardo es un factor muy importante a la hora de poder usar la bicicleta, ya que prácticamente es imposible poder estacionarla en la vía pública sin protección y que el usuario no sufra el robo de la misma.

Otro recurso que se pretende utilizar a nuestro favor es la Ley Nacional de Tránsito, específicamente el artículo 40 bis, el cual menciona a las luces como uno de los requisitos indispensables para circular en la vía pública con las bicicletas. Si bien esta ley es vigente y la mayoría de los ciclistas no la cumplen, es una oportunidad para *Candalux* poder ofrecer a ese usuario las luces que todavía no posee, y a la vez presenta un desafío, ya que se deberá trabajar tanto en el posicionamiento del producto en sí, como en el cambio cultural de aquellas personas que aún no han acatado la ley (ya sea porque la desestiman o porque simplemente la desconocen).

Respecto a amenazas, uno de los puntos más fuertes a combatir serán los competidores tanto de elementos de seguridad como de visibilidad. Las eslingas, cadenas y los candados en u son productos que se consideran convencionales: son las primeras opciones que un consumidor tiene en mente a la hora de proteger su bicicleta; y, si hablamos particularmente de las luces, existe una gran cantidad de opciones que conviven en el mercado.

Además de la variedad de productos dedicados al mismo fin, otra amenaza relacionada a estos artículos es la infinidad de precios que presentan: los consumidores pueden libremente considerar cualquiera de las opciones diferenciando desde el producto más económico (y es probable que se incline a éste) hasta el más costoso. Es todo un reto para *Candalux* poder penetrar este mercado tan diverso de productos con un precio competitivo que pueda ser considerado como primera opción para los usuarios.

Enfoque de la organización

Misión y visión de la empresa

Para continuar con nuestro análisis debemos recordar dos puntos principales que serán guía en las decisiones de la empresa:

Nuestra misión es ofrecer un producto innovador y confiable que le permita al ciclista vivir experiencias más seguras, facilitando la visibilidad al conducir y protegiendo su bicicleta cuando no la usa.

Tenemos la visión de posicionarnos como el mayor proveedor de accesorios innovadores para bicicletas de Argentina.

Objetivos generales y específicos

Los objetivos generales apuntan a solucionar un problema general, implica la razón por la que se realiza la investigación y desarrollo del proyecto. No es casualidad que pueda relacionarse con el sentido de la misión: en nuestro caso, nuestro objetivo general es ofrecer un producto innovador que permita la seguridad vial del ciclista y protección antirobo de la bicicleta, con la aceptación social y comercial que esto requiere.

Los objetivos específicos son aquellos que nos llevarán a cumplir los generales, pero que se encuentran ligados a los planes y estrategias de la empresa. Entre ellos podemos nombrar la implementación de un estudio de mercado para establecer nuestro nicho; planes de producción, para calcular la cantidad de productos que debemos fabricar de forma mensual y anual; y planes de comercialización, para poder acordar una previsión de ventas y a la vez afrontar estrategias publicitarias.

Mercado

Producto a ofrecer

Candalux es el producto que vamos a producir y que comercializar. Consiste en un conjunto compuesto por una traba tipo U, luz delantera y luz trasera para bicicleta. El mismo tiene dos usos, por un lado asegurar la bicicleta cuando no la estemos usando, como con cualquier linga o traba convencional y por otro lado, compone un sistema de iluminación reglamentario compuesto de una luz roja trasera y una luz blanca delantera.



Necesidad del mercado

Candalux busca cubrir las siguientes necesidades:

- Ofrecer 2 prestaciones, candado y luces, en un solo producto
- Solución anti robo para bicicletas
- Visibilidad para circular en la vía pública

Clientes meta y clientes potenciales

Para realizar nuestro estudio de mercado primero debemos determinar el universo de la demanda que deseamos cubrir con nuestro producto. Para esto, debemos diferenciar las poblaciones que utilizaremos para el análisis.

Para empezar, tomaremos como *población de referencia* aquellos ciudadanos que residan en la provincia de Buenos Aires, Córdoba, Rosario y Mendoza. Cabe destacar que en los primeros años del proyecto acotaremos nuestro mercado potencial a CABA y Gran Buenos Aires, y a partir del tercer año tendremos en cuenta Córdoba y más adelante Mendoza y Rosario.

Dentro de este grupo asignaremos como *población afectada* a aquellas personas residentes en los sitios geográficos mencionados que utilicen la bicicleta como medio de transporte, cuya edad se encuentre entre los 18-35 años, necesiten incorporar en ella luces y utilizar un elemento de seguridad. Pertenecientes a este tipo de agrupación se encuentra la población *ya atendida*, que comprenden a todos los ciclistas con las características anteriores pero que ya han cubierto sus necesidades utilizando otros productos. De esta manera, si se realiza una resta de la población ya atendida a la población afectada, nos encontramos con aquella *población carente*, que aún no solucionado sus necesidades, y necesita nuestro producto. Este conjunto idealmente sería nuestra *población objetivo*, aunque generalmente en la práctica pueda reducirse.

Por lo tanto, podemos definir que los clientes metas de *Candalux* son aquellos pertenecientes a un público de ciclistas jóvenes adultos, aproximadamente de 18 a 35 años, estudiantes o profesionales que viven en centros urbanos y que se sienten inseguros al usar la bicicleta.; y los clientes potenciales son aquellos ciclistas con las mismas necesidades pero que se encuentran actualmente utilizando productos de diversas competencias para satisfacerlas.

Proveedores

A continuación, se presentan los posibles proveedores principales:

- Proveedor de candado en U: OnGuard Locks. Es un fabricante estadounidense de todo tipo de trabas, cadenas, candados y cables para asegurar bicicletas y motos. Del catálogo seleccionamos el modelo Bulldog LS 8009 dado que es un candado en U simple que cumple con las medidas y características que necesitamos para el ensamble del producto. Este fabricante es reconocido por la calidad y seguridad de sus productos.
- Proveedor de luces: Las luces que mejor se adecuan por su diseño son las de la marca china Bright Max, proveedora de linternas y herramientas de luces.
- Proveedor de ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno): Contamos con tres posibles proveedores de este insumo:
 - A. Z. Chaitas S.A.C.I.F. (Villa Maipú - Buenos Aires)

- Advance Plastics S.A. (CABA)
- Bemasa S.A. (CABA)

Importaciones y exportaciones

Candalux es un producto de exportación. En el año 2024 se planea comenzar con la exportación a Chile, más precisamente a la ciudad de Santiago de Chile. A partir de ese año todos los viajes que se realizarán a Mendoza para abastecer de nuestro producto no terminarán allí, sino que en dicha provincia se establecerá un punto de distribución en donde dejar nuestro producto (dicho sistema se llama Cross Docking) y poder seguir hacia Chile, a través del paso Cristo Redentor.

Uno de los motivos por los cuales Chile es el país elegido para exportar *Candalux* es que éste presenta una suba del uso de la bicicleta de un 10% anual, dato aportado por una medición internacional. Este estudio Eco-counter posiciona a Chile liderando los primeros puestos de crecimiento fuerte junto con Suecia, Polonia y República Checa. Por otro lado, también se ha registrado en Santiago de Chile 1,2 millones de viajes diarios en este tipo de transporte. La mayoría de ellos corresponden a desplazamientos hacia el trabajo o lugar de estudios, dato que posiciona a este país como uno de los países de latinoamérica que más se utiliza la bicicleta. Además, cabe señalar que la ubicación es clave: es un país fronterizo que podemos abastecer realizando el plan de transporte mencionado anteriormente.

Si se habla de importación, es destacable que determinadas materias primas, como las luces, provienen del país de China. Este insumo involucra la venta por internet, ya que es por este medio que se realiza su compra.

Herramientas de management

Matríz F.O.D.A

A continuación se presenta la herramienta de management cuya función es ser una ayuda estratégica para la toma de decisiones. Este cuadro se completa enumerando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de nuestra empresa:

Matriz FODA	Fortalezas	Debilidades
<p>Oportunidades</p> <p>O1-Aumento del uso de bicicletas en la vía pública</p> <p>O2- Bajo impacto en el medio ambiente</p> <p>O3- Mercado virtual</p> <p>O4-Importantes vendedores de bicicletas</p> <p>O5-Gran porcentaje de usuarios de bicicletas jóvenes</p>	<p>F1-Producto con dos funciones</p> <p>F2-Artefacto innovador</p> <p>F3- Artículo de calidad</p> <p>F2-O3: Publicar videos e imágenes en plataformas virtuales que expliquen el producto.</p> <p>F3-O2: Mantener el nivel de calidad del producto utilizando un insumo (el plástico) que pueda reciclarse para colaborar con el medio ambiente.</p> <p>F1-O1: Aprovechar el aumento del uso de la bicicleta para estudiar cuales de ellas no posee luces, candado, o ambas dos, para ofrecer <i>Candalux</i>.</p>	<p>D1- Marca no reconocida en el mercado</p> <p>D2-Insumo costoso (candado)</p> <p>D3- Insumos importados (luces)</p> <p>D1-O4: Generar promociones conjuntas con los principales vendedores de bicicletas (bicicletas + <i>Candalux</i>) para reconocimiento de nuestra marca.</p>
<p>Amenazas</p> <p>A1-Diversidad de competidores de luces y candados</p> <p>A2- Situación económica del país</p> <p>A3- Poca conciencia en el uso de luces</p>	<p>F1-A1: Realizar publicidades en diferentes medios de comunicación para destacar a <i>Candalux</i> sobre sus competidores.</p>	<p>D2-A2: Realizar búsqueda de otros proveedores que ofrezcan insumos más económicos.</p>

Candalux compartirá vía online videos explicativos del producto, demostrando su facilidad de uso y demás bondades. Este medio, al ser uno de los más concurridos por los jóvenes

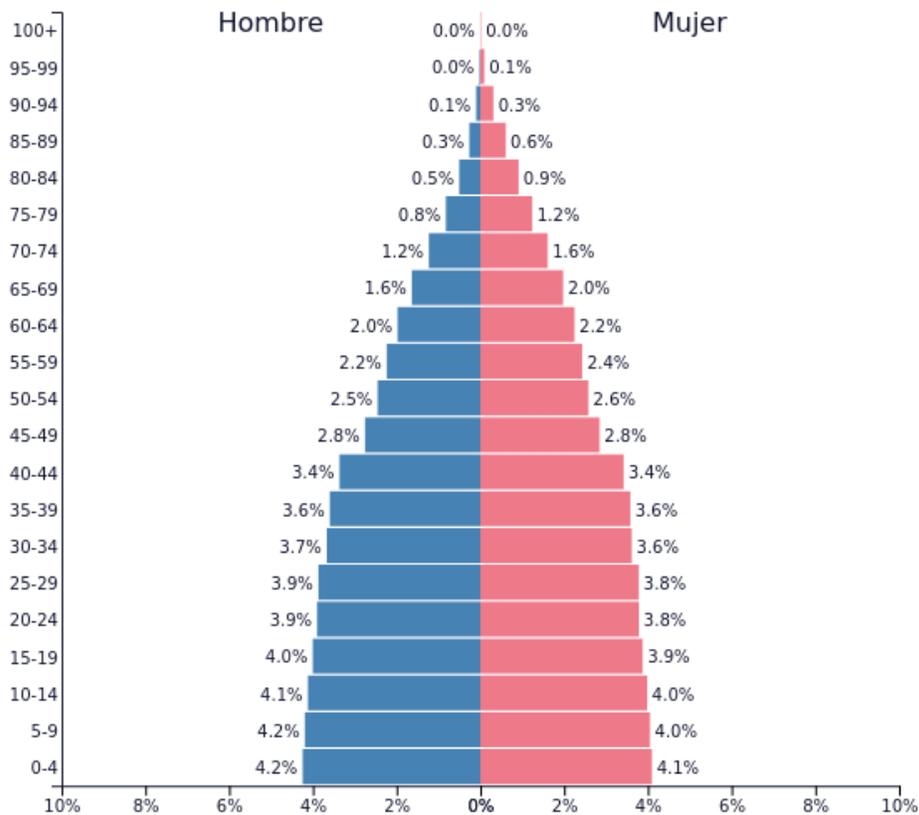
adultos, permitirá un primer acercamiento con aquellos clientes meta. Además, se realizarán publicidades y se considerará la posibilidad de realizar una alianza estratégica con uno de los principales vendedores de bicicletas, para poder ofrecer a la venta el conjunto de bicicleta + *Candalux*. Se tiene en cuenta que la calidad de *Candalux* debe permanecer constante, sin descuidar la colaboración con el medio ambiente; para ello se considera utilizar un insumo reciclado a determinar. Por otro lado, no debemos dejar pasar la condición económica actual de país, situación que nos lleva a considerar lo costoso de algunos insumos. Es por eso que se evaluará la búsqueda de nuevos proveedores con precios más accesibles, además que debemos considerar el análisis de marcas nacionales de luces que nos permitan reemplazar a las importadas y a la vez conozca el mercado para poder colaborar en la conciencia del uso de luces.

Estudio de Mercado

Segmentación demográfica

Para definir el mercado objetivo primero debemos determinar qué personas pueden estar interesadas en comprar nuestro producto. Dadas las características tecnológicas e innovadoras del candado con luces es de esperar que los jóvenes sean los más interesados en adquirirlo. *Candalux* está pensado para aquellos conductores de bicicletas de entre 15-35 años, estudiantes, jóvenes profesionales que viven en centros urbanos y que se sienten inseguros al usar la bicicleta.

La siguiente pirámide muestra la representación gráfica de la distribución por edad y sexo de la población de Argentina (2018):



PopulationPyramid.net

Argentina - 2018
Población: **44,691,517**

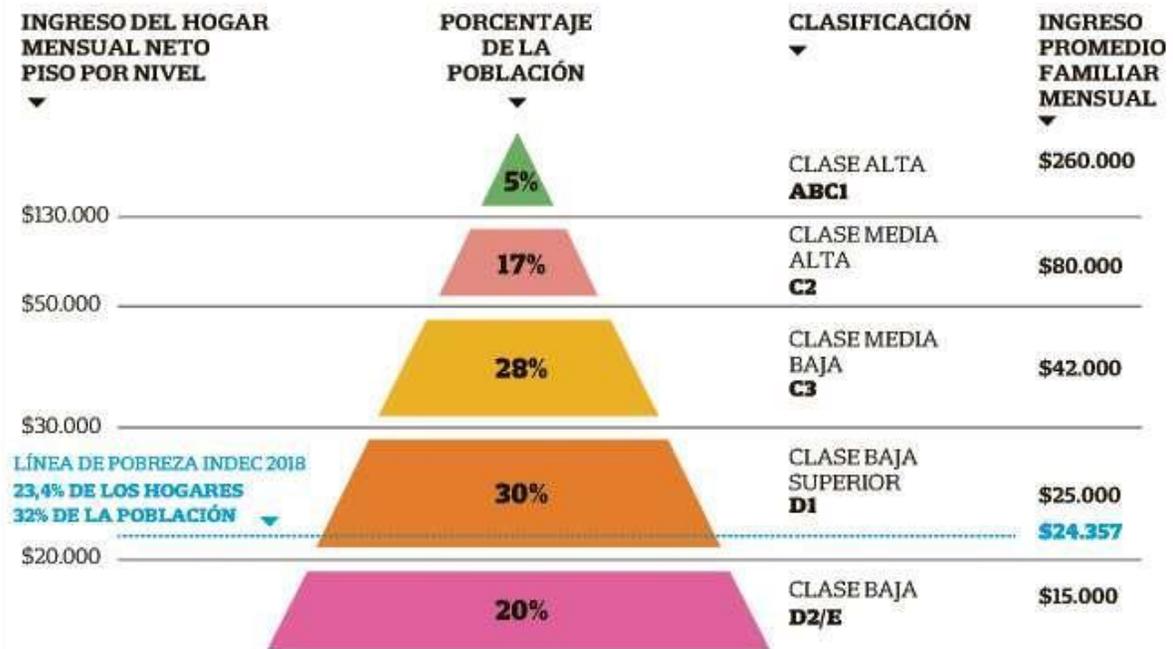
Fuente: PopulationPyramid.net

De esta pirámide obtenemos como dato que el 30,6% de la población del país tiene entre 15 y 35 años.

Por otro lado, dado el precio estimado de Candalux es de entre \$2550 y \$3750, las personas de clase media y alta podrán comprarlo.

Pirámide social argentina

CIERRE DICIEMBRE 2018



Fuente: Consultora W - análisis propio sobre la base de datos de NSE AAM/ Saimo/ CEIM/ EPH-Indec

En base a esta información consideramos que el 50% de la población del país cuenta con los ingresos suficientes para adquirir nuestro producto.

Segmentación geográfica

A su vez seleccionaremos la zona geográfica en la que vamos a acotar la comercialización. Nos basaremos en datos de cantidad de población, tasa de robos por habitantes, kilómetros de bicisendas y cantidad de bicicletas.

Según el último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2010) se observan los siguientes datos de cantidad de personas por centros urbanos:

Principales centros urbanos (localidades de más de 500.000 habitantes)

Nombre	Población	Porcentaje de población del país [%]
Área Metropolitana de Buenos Aires	12.806.866	31,9
Gran Buenos Aires	9.916.715	24,7
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2.890.151	7,2
Gran Córdoba (1)	1.454.536	3,6
Gran Rosario (2)	1.237.664	3,1
Gran Mendoza (3)	937.154	2,3
Gran San Miguel de Tucumán (4)	800.087	2,0
La Plata	643.133	1,6
Mar del Plata	593.337	1,5
Gran Salta (5)	539.187	1,5
TOTAL	19.011.964	47,4

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 (INDEC)

(1) Incluye: Villa Allende, Saicán, Mendiola, Unquillo, La Calera, Río Ceballos, Salsipuedes; Parque Norte-Ciudad de los Niños, La Granja, Agua de Oro, El Manzano y Canteras El Sauce.

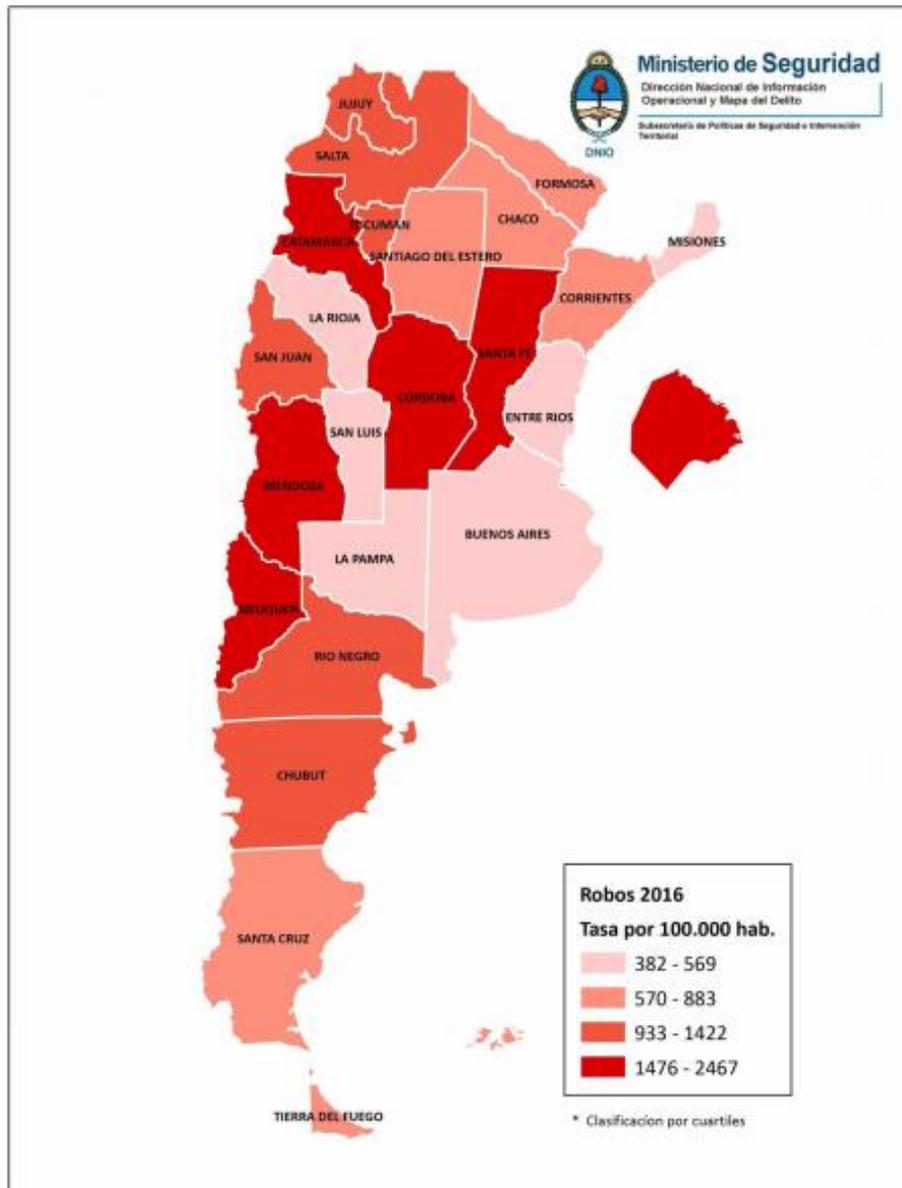
(2) Incluye: Villa Gobernador Gálvez, San Lorenzo, Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, Pérez, Funes, Arroyo Seco, Fray Luis Beltrán, Roldán, Pto. General San Martín, Pueblo Esther, Acebal, Zavalla, Ibarlucea, Timbúes, General Lagos, Soldini, Ricardone, Alvear, Pueblo Andino y Piñero.

(3) Incluye: Guaymallén, Godoy Cruz, Las Heras, Maipú y Luján de Cuyo.

(4) Incluye: Banda del Río Salí, Alderetes, Yerba Buena-Marcos Paz, Ingenio San Pablo, El Manantial, Las Talitas y Los Pocitos.

(5) Incluye: Vaqueros, Villa Los Álamos-El Congreso-Las Tunas, La Ciénaga y Barrio San Rafael.

En cuanto a los robos por provincia, existe un informe confeccionado por el Ministerio de Seguridad de la Nación, el cual proporciona la tasa de robos cada 100.000 habitantes.



Fuente: SNIC – DNIO

Nota: Las casas de robo incluyen tanto robo como robo agravado.

Por otro lado las ciudades de la Argentina que cuentan actualmente con mayores kilómetros de bicisendas son:

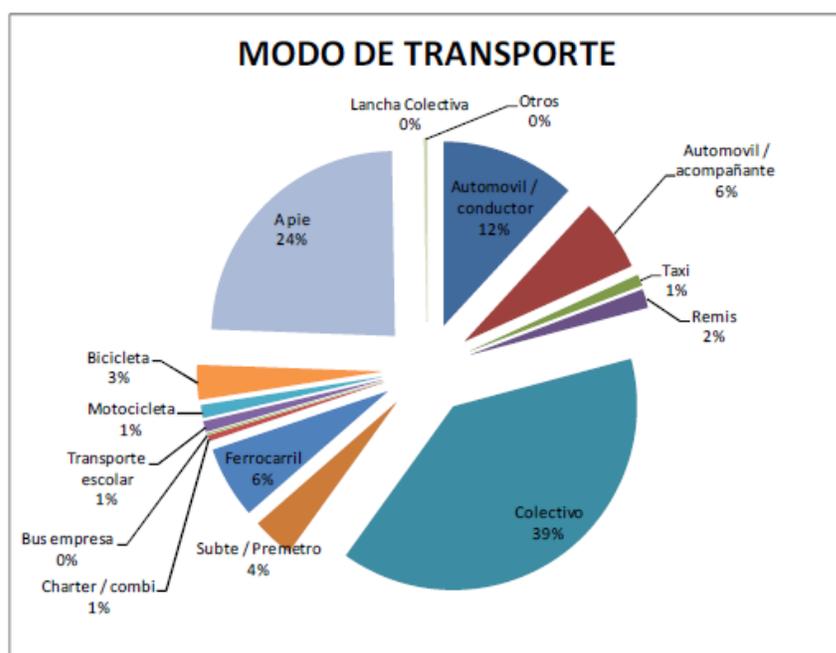
- CABA (232 km)
- Mendoza (167 km)
- Córdoba (103 km)
- Rosario (94 km)

- La Plata-V.Elisa-City Bell-Berisso-Ensenada (14 km)
- Mar del Plata - Santa Clara (11 km)

Analizando estas tres fuentes observamos que las zonas con mayor potencial para comercializar el producto son, CABA y Gran Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Rosario en ese orden.

Para agregar mas datos específicos de estas zonas, recurrimos a la Encuesta Origen/Destino realizada por el Ministerio de Transporte en el año 2010. Estos datos no son comparables entre sí, debido a que fueron consolidados de manera diferente para cada área geográfica, pero nos sirven para complementar la información anterior:

Área Metropolitana de Buenos Aires

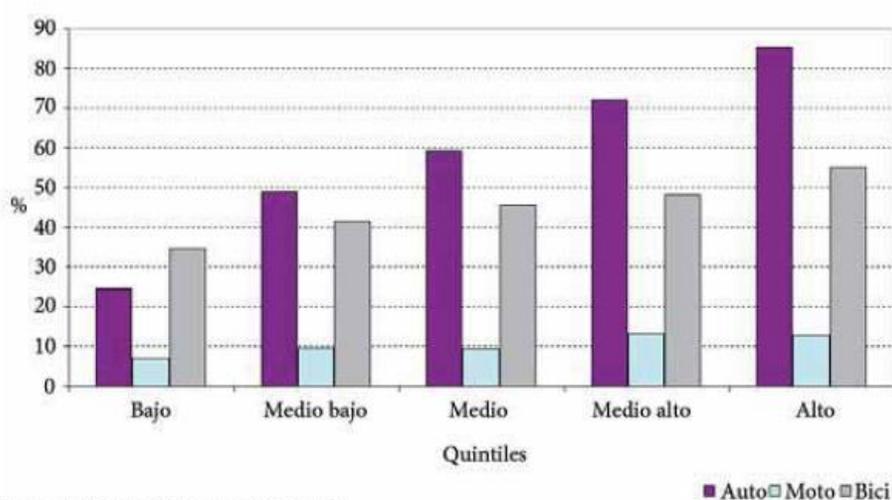


El área metropolitana de Buenos Aires tiene 12.806.866 habitantes. El 3,8% utiliza bicicleta, lo que equivale a 486661 personas.

Área Metropolitana de Mendoza

Características de los hogares	AMM	Mendoza	AMsM
N° de hogares	249.955	27.179	222.775
Personas por hogar (promedio)	3,6	2,99	3,68
Hogares con un auto (%)	58,5	52,8	59,2
Hogares con más de un auto (%)	20,75	21,7	20,64
Hogares con moto / ciclomotor (%)	10,6	7,6	10,9
Hogares con bicicleta (%)	44,5	32,1	46
Hogares sin vehículo motorizado(sin auto ni moto) (%)	36,9	43,3	36,1

Fuente: EOD 2010 Mendoza (PTUMA)



Fuente: EOD 2010 Mendoza (PTUMA)

AMM: área metropolitana de Mendoza AMsM: área metropolitana sin Mendoza

EL 44,5% de los hogares en el área metropolitana de Mendoza tienen bicicleta, es decir que 11.230 hogares cuentan con al menos una bicicleta.

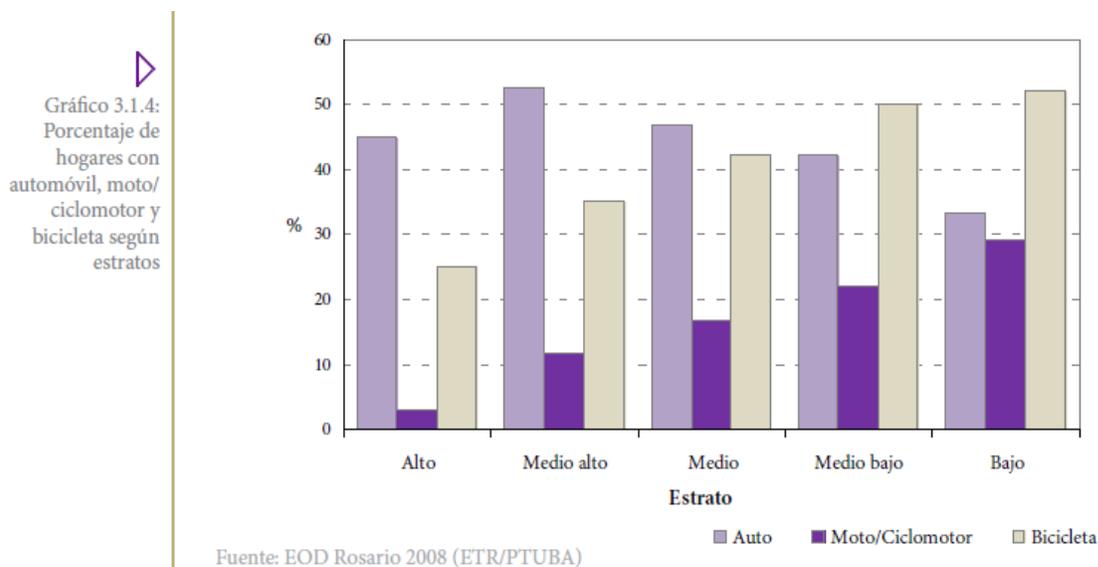
Área Metropolitana de Córdoba

Características de los hogares	AMC	Córdoba	AMsC
N° de hogares	479.779	403.557	76.222
Personas por hogar (promedio)	3,3	3,24	3,57
Hogares con auto (%)	44,81	43,54	51,57
Hogares con moto / ciclomotor (%)	18,1	17,15	23,15
Hogares con bicicleta (%)	44,54	43,01	52,63
Hogares sin vehículo motorizado (auto y/o moto) (%)	45,37	46,94	37,06

AMC: área metropolitana de Córdoba AMsC: área metropolitana sin Córdoba

EL 44,5% de los hogares en el área metropolitana de Córdoba tienen bicicleta, lo que equivale a 213.502 hogares.

Área Metropolitana de Rosario



No contamos con el dato de cantidad de hogares con bicicletas, pero de este gráfico podemos ver que supera el 20% de los hogares. A su vez vemos que hay un mayor porcentaje de hogares con bicicletas en los estratos bajo y medio bajo, por lo que puede que sea difícil colocar nuestro producto debido al precio del mismo.

En síntesis, estableceremos nuestro mercado objetivo como aquellos conductores de bicicletas de entre 15 y 35 años de edad, que residan en centros urbanos y se sientan inseguros al utilizar este medio. Por el precio de venta de Candalux, entendemos que las personas con el poder adquisitivo necesario para adquirirlo pertenecen a las clases media y alta, en Argentina, estas representan el 50% de la población.

Nuestra fuerza de ventas se enfocará a los centros urbanos con mayor población, ya que se trata de aquellos con una elevada tasa de robos por habitante y son las ciudades con más cantidad de km de bicisendas: CABA y Gran Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Rosario.

Buscamos información que nos permita conocer la cantidad de habitantes por centro urbano que utilizan bicicleta:

De AMBA pudimos obtener directamente un porcentaje de habitantes que la utilizan.

De Mendoza y Córdoba, la cantidad de hogares, personas promedio por hogar y porcentaje de hogares con bicicleta, lo que nos servirá para estimar la cantidad de personas con acceso a una bicicleta.

De Rosario sólo hallamos registros sobre el porcentaje de hogares con bicicleta según el estrato socio-económico, correspondiendo un 33% para el sector medio y alto.

Quedan definidas las bases para luego establecer la cuantía de las porciones de mercado que atenderá Candalux.

Gracias a los datos obtenidos de la segmentación de mercado tomamos conocimiento de qué estudios previos nos son útiles y qué información estadística aún debemos relevar de forma directa para poder analizar otros factores complementarios que nos permitan estimar las ventas futuras.

Entorno Competitivo

Nuestros competidores y sustitutos se encuentran clasificados en dos grupos: por un lado tenemos aquellos oferentes de luces reglamentarias de todo tipo, como ojos de gato o reflectores, y por otro, aquellos comerciantes de candados en u, cadenas con candado, eslingas, y cualquier otro elemento de seguridad para bicicletas.

En el primer grupo se observa que casi la totalidad de los productores de luces led para bicicletas provienen de China, pero sus productos se comercializan prácticamente como artículos genéricos en tiendas que ofrecen todo tipo de accesorios de bicicletas. A través del sitio oficial de *Mercado Libre* se detectaron cuáles son las tiendas oficiales y a la vez los mejores vendedores. Dentro de éste último grupo podemos mencionar *Canaglia Bicicletas* y *Garmin Argentina*. Por otro lado, un fabricante de luces para bicicletas llamado *Cat eye*, situado en Estados Unidos, tiene como distribuidor en Argentina a *Fitnet Argentina S.A*, situada en la zona sur de la provincia de Buenos Aires.

Dentro de los elementos de seguridad utilizamos el mismo criterio que en el producto anterior, se realizó un proceso de selección para detectar los mejores vendedores, y dentro de ellos podemos nombrar a *Punto extremo* y *Exocet* como competidores nacionales, el primero dedicado a la comercialización todo tipo de elemento de seguridad para motos y bicicletas y el segundo dedicado a candados de rejas, portones y bicicletas. Entre los productores del exterior se encuentran *OnGuard*, *Kryptonite*, *Tonyon* y *ABUS*, fabricantes de candados, cadenas y eslingas para bicicletas. Cabe destacar que también se han identificado diversos candados provenientes de China que aquí se ofrecen con marcas genéricas.

Competidores

- Candado en U: sistema de seguridad que consta de dos piezas rígidas, las cuales se unen y quedan trabadas mediante una cerradura que se abre con llave.

Precio de mercado: \$500 a \$8790



- Juego de luces traseras y delanteras: en el mercado se encuentra todo tipo de luces, con diferentes formas y materiales que las recubren.

Precio de mercado: \$120 a \$5000



Sustitutos

- Eslingas: es un elemento de amarre, consta de un tramo de un material flexible y resistente, ya sea textil, fabricada a partir de fibras químicas o de cables de acero.

Precio de mercado: \$100 a \$2300



- Cadena con candado: un elemento convencional cuando se trata de asegurar tanto la permanencia de la bicicleta en un determinado lugar así como también para cerrar puertas o portones.

Precio de mercado: \$350 a \$1000 - Muy variable dependiendo del candado y la cadena.



- Ojos de gato o reflectores: son más económicos que las luces, algunas bicicletas los tienen incluidos.

Precio de mercado: \$80 a \$300 - Se venden kits con más de una unidad a mayor precio.



- Folding lock: cadena de eslabones de acero de alta resistencia y remaches del tipo “anti-perforación”, que además está forrada en plástico suave, para evitar rayones y proveer de la máxima seguridad. Gracias a su diseño, se puede plegar de tal manera

que cabe en un pequeño estuche funcional y práctico que se adjunta al cuadro de la



bicicleta. AR\$8000.

- Alarma sonora que se activa al percibir movimiento. Entre AR\$600 y AR\$1700.



COMPARACIÓN ARTÍCULOS ANTIRROBO		
Artículo	Pros	Contras
Candado en U	<ul style="list-style-type: none"> - Más económicos que las cadenas - Más ligeros que las cadenas 	<ul style="list-style-type: none"> - Pueden ser estorbosos al transportar - Se sujeta a estructuras y objetos limitados
Cadenas con candados *las que se venden en conjunto	<ul style="list-style-type: none"> - Son más fáciles de transportar que los Candado en U - Se pueden sujetar a una mayor variedad de estructuras/objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Son pesados - Más costosos
Eslingas	<ul style="list-style-type: none"> - Son económicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Menos resistentes que las cadenas y candados
Folding Lock	<ul style="list-style-type: none"> - Dado que son plegables son sumamente portátiles - Livianos - Se puede sujetar a una gran variedad de estructuras/objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Poca variedad
Alarma	<ul style="list-style-type: none"> - Buen artículo para combinarlo con otro sistema de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Avisan del robo pero no lo impiden

COMPARACIÓN ARTÍCULOS DE SEGURIDAD VIAL		
Artículo	Pros	Contras
Luces	- Facilitan la visión del ciclista y permiten ser visualizados por los demás conductores	- Más costosos - Al ser removibles pueden ser hurtadas fácilmente
Ojos de Gato o Reflectores	- Más económicos	- No iluminan el camino, únicamente sirven para ser detectados por los demás conductores.

A continuación mencionaremos nuestros mayores competidores debido a la variedad de productos que ofrecen, calidad, nivel de ventas y recomendaciones relevadas de páginas web:

OnGuard

Este competidor ofrece variedad de opciones y modelos. Comercializa candado en U, eslingas, cadenas con candado, y trabas articuladas. Sus productos se consiguen por internet y en la mayoría de los locales de venta de artículos para bicicleta. Su marca es muy reconocida.



OnGuard Brute Standard

Este candado está equipado con un grillete de 16mm y utiliza el diseño TriRadius, según los fabricantes esta forma permite más opciones para sujetar la bici. Además utiliza cerraduras con el mecanismo X4P Quattro con cuatro puntos de seguridad.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad OnGuard: 97/100

Dimensiones: 11.5cm x 20.2cm

Peso: 1.86kg Precio: \$2405

OnGuard Pitbull Standard Double Team + Cable

El Pitbull tiene un grillete de 14mm de acero, pero al igual que el Brute utiliza un sistema de cerradura que sujeta el grillete en cuatro puntos lo que le da un buen nivel de seguridad. Este modelo se puede comprar acompañado de un cable de acero de 120cm de largo ideal para asegurar la rueda delantera o accesorios.



Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad OnGuard: 80/100 (Solo el candado)

Dimensiones: 11.5cm x 23.0cm

Peso: 1.61kg Precio: \$3742

OnGuard Mastiff 8019

OnGuard presenta esta opción de cadena y candado como una opción relativamente ligera, pero sumamente eficiente. Su cadena se conforma por eslabones hexagonales de titanio de 10mm. Además, cuenta con un candado Boxer U-Lock con un grillete de 14mm.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad OnGuard: 92/100

Longitud: 110cm

Peso: 2.9kg Precio: \$4158



OnGuard K-9

Muy compacto, el K-9 está fabricado con articulaciones endurecidas con acero. Una vez abierto, el K-9 tiene el largo para asegurar la armadura y las ruedas a un gancho o a otro objeto sólido. Incluye soportes de montaje que se adaptan a la mayoría de las llantas para transportar fácilmente.



Precio: \$3534

Key Neon Series Orange #8164

Eslinga con cubierta de plástico resistente

Candado con 2 llaves

Grillete endurecido con acero de 10 mm [0,39"] para una protección extra contra cortes

Soporte para bicicleta Precio: \$650

ABUS



ABUS (August Bremicker und Söhne KG) es una empresa con sede en Wetter-Volmarstein. Es un fabricante alemán de tecnología de seguridad preventiva. La empresa fue fundada en 1924. Inicialmente, se limitaba a la fabricación de candados. A lo largo de los años, su gama de productos ha aumentado considerablemente, e incluye: alarmas de humo, sistemas de videovigilancia, productos de seguridad para bicicletas y embarcaciones, sistemas de alarma y sistemas de cierre.

Además de varias instalaciones de producción en Alemania, el Grupo ABUS opera alrededor de 20 sucursales extranjeras en Europa, Estados Unidos y China. En el área de

candados y candados para bicicletas, ABUS es el líder del mercado mundial. En noviembre de 2012, ABUS recibió el premio "Marca del siglo" en la categoría de tecnología de seguridad.

Abus – Granit X Plus 540

Este candado combina dos características importantes para la o el ciclista urbano, además de brindar un excelente nivel de seguridad es relativamente ligero. Su grillete de 13mm tiene una sección cuadrada lo que le da una excelente resistencia.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad ABUS: 15/15

Dimensiones: 10.8cm x 23cm

Peso: 1.58kg Precio: \$8790



ABUS Super Ultimate 430

El Super Ultimate de ABUS tiene un diseño minimalista.

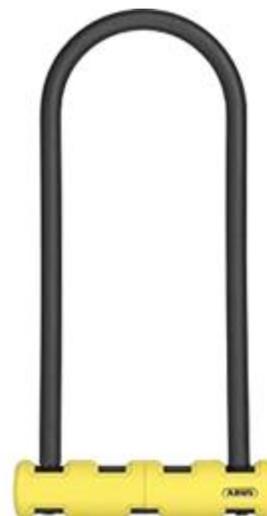
Tiene grillete de 14mm y un sistema de seguro dual.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad ABUS: 13/15

Dimensiones: 23cm x 11.8cm

Peso: 1.5kg Precio: \$3749



Granit CityChain X-Plus 1060/110

Cadena con candado Power Cell integrado. Se conforma por eslabones de 10mm de acero endurecido con una funda textil para proteger la bicicleta. Cuenta con cerradura X-Plus con

alto nivel de seguridad. Su tecnología Power Link permite que el último eslabón de enganche directamente al candado.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad ABUS: 15/15

Longitud: 110cm

Peso: 2.65kg Precio: \$14240

ABUS Bordo GRANIT X Plus 6500

Novedoso diseño que utiliza placas articuladas de acero que permiten asegurar tu bicicleta en casi cualquier lugar. Podríamos decir que combina lo mejor de los u-lock con la flexibilidad de las cadenas. Lo mejor es que es relativamente compacto y ligero.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad ABUS: 15/15

Longitud: 85cm

Peso: 1.58kg Precio: \$6000

Kryptonite

Kryptonite Corporation diseña y fabrica productos de seguridad para deportes de acción para bicicletas, deportes extremos y de nieve. Ofrece candados en U, cadenas, candados, eslingas, y accesorios especiales para bicicletas, motocicletas, scooters, motonieves y equipos de seguridad para viajes. La compañía vende sus productos a través de una red de distribuidores en los Estados Unidos e internacionalmente. La compañía fue fundada en 1972 y tiene su sede en Canton, Massachusetts, EEUU.



Kryptonite New York Fahgettaboudit Mini

Uno de los candados para bicicleta más seguros. Su grillete de 18mm está fabricado con acero triplemente tratado térmicamente. No es muy ligero pero sí es bastante compacto.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad Kryptonite: 10/10

Dimensiones: 8.3cm x 15.3cm

Peso: 2.06kg Precio: \$6980



Kryptonite Evolution Series 4 Standard

El Evolution Series 4 ofrece un sorprendente nivel de seguridad con su grillete de 14mm. Está fabricado con acero MAX-Performance al igual que los modelos New York.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad Kryptonite: 8/10

Dimensiones: 10.2cm x 22.9cm

Peso: 1.70kg Precio: \$4770



Kryptonite New York Fahgettaboudit Chain 1410

Esta es una de las mejores maneras de asegurar tu bicicleta. Este sistema se conforma por una cadena con eslabones hexagonales de 14mm fabricada en acero manganeso. Además cuenta con un candado



Fahgettaboutit de disco con grillete de 15mm. Por su peso se recomienda para dejar en un lugar fijo.

Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad Kryptonite: 10/10

Peso: 4.9kg Precio: \$10189

Kryptonite New York Noose 1275

Esta cadena se conforma por eslabones hexagonales de 12mm de acero manganeso triplemente endurecido. Su característica particular es una argolla en uno de los extremos que te permite encadenar tu bici de manera eficiente utilizando una cadena más corta. Este sistema utiliza un candado Evolution Serie 4 con grillete de 14mm.



Clasificación Sold Secure: Gold Bicycle

Nivel de seguridad Kryptonite: 9/10

Peso: 3.15kg Precio: \$5700

Tonyon

Wenzhou Tongyong Locks Co. LTD fue fundada en 1985, es una de las empresas de fabricación de cerraduras más grandes de China. La compañía se especializa en la fabricación de candados para bicicletas, motocicletas y candados para



automóviles.

Tonyon - TY329

Acero

Grillete de 1,6 cm

Precio: \$700



Tonyon - Eslinga Comb

Precio: \$450

Exocet

Empresa nacional ubicada en Buenos Aires que comercializa candados para motos, bicicletas y rejas. Ofrece candados de fabricación nacional y otros importados.

Traba U Exocet Spd 400



Linga Exocet Cobra Piton



Punto Extremo

Compañía argentina ubicada en CABA. Comercializa bajo su marca productos fabricados en el exterior. Entre sus productos ofrece accesorios para motos y bicicletas. Los precios son accesibles pero la calidad de sus productos es media-baja.



\$427

[Comprar](#)



\$260



Linga-Piton Cable 1,20 Mts

\$543

Análisis de las 5 fuerzas de Porter

A continuación realizaremos el análisis de las 5 fuerzas de Porter. El mismo proporciona un marco de reflexión que nos permite recopilar información sobre el entorno de la empresa, para la confección de estrategias.



1. Poder de negociación con clientes: el poder de compra de nuestros clientes es alto, debido a la gran cantidad de productos competidores y sustitutos disponibles en el mercado. Si la combinación de precio, calidad y satisfacción de la necesidad no los conforma escogerán otro producto. Lograr una buena relación precio-calidad será nuestro desafío al afrontar el diseño y producción de Candalux.
2. Rivalidad entre competidores: Hay gran cantidad de competidores tanto de luces como de candados, algunos de muy buena calidad y reconocida marca, en especial los de candados. Nuestros competidores tienen como ventaja que proporcionan varios modelos de candados en U y además venden otras opciones de sistemas antirrobo. Algunos además comercializan luces bajo la misma marca. Para poder competir contra ellos deberemos remarcar nuestra gran diferenciación por medio de campañas publicitarias.

Los competidores que únicamente comercializan luces no son grandes marcas y sus productos son poco diferenciados por lo que compiten por precio. La mayoría de las luces que se consiguen en el mercado son importadas de china.

3. Amenaza de nuevos competidores: en el exterior se consigue el producto Seatylock. El mismo si bien es diferente a Candalux cumple con varias de sus características. Consiste en un asiento de bicicleta extraíble que en la parte inferior tiene incorporado un (candado flexible). Este no tiene gran difusión, es de precio elevado no encontramos recomendaciones del mismo, pero debemos estar atentos de la posible entrada de este producto a nuestro mercado.



4. Poder de negociación con proveedores: por un lado tenemos el proveedor de plástico ABS, en el país hay varias empresas que podrían vendernos esta materia prima por lo cual tenemos la posibilidad de negociar precio por cantidad . A su vez podríamos optar por cambiar de polímero. Dado que la fabricación de las piezas plásticas se realiza mediante inyección en el caso de que tuviéramos algún inconveniente con el proveedor de ABS se puede reemplazar por Poliestireno de alto impacto resignado algunos aspectos de calidad y terminaciones.

Por otro lado tenemos el proveedor de candado en U y de luces. Nuestro diseño está condicionado por estos componentes por lo cual la relación con estos dos proveedores es crucial. Debemos entablar buenas relaciones y procurar ser buenos clientes, lograr fidelidad para conseguir buen precio, calidad y cumplimiento de los pedidos en tiempo y

forma. En el caso que tuviésemos que cambiar alguno de estos dos proveedores probablemente necesitemos de un rediseño por las nuevas dimensiones de los componentes.

5. Amenaza de productos sustitutos: amplia variabilidad de opciones presentes en el mercado. Entre los sustitutos nos encontramos con diferentes marcas y modelos de eslingas, cadenas con candados, folding locks y los ojos de gato. De estos los que más pueden competir con nuestro producto son los folding locks debido a que son de buena calidad, livianos, fáciles de transportar y son los más innovadores. Al igual que con los competidores directos debemos invertir en publicidad para dar a conocer nuestro producto y remarcar su diferenciación.

Estrategias

Al analizar las 5 fuerzas de Porter concluimos que debemos centrar nuestras estrategias en lograr la mejor relación precio-calidad, para esto será clave mantener una buena relación con nuestros proveedores críticos (de candados y de luces). Un cambio en alguna de estos dos componentes implicaría modificar el diseño del producto, por lo cual deberíamos rehacer los moldes para inyectar las piezas, es decir incurrir a costos adicionales que repercutirá en el precio o las ganancias. Esto solo se justificaría si obtenemos mediante esta modificación un incremento en la satisfacción del cliente.

Además, dada la cantidad de competidores y sustitutos debemos dar a conocer al producto por medio de campañas de publicidad remarcando nuestra diferenciación de doble funcionalidad.

Métodos cualitativos

Para la proyección de la demanda de Candalux además de los métodos cuantitativos, también se distinguen los métodos cualitativos, los cuales representan otro tipo de técnicas que suministran o proveen datos descriptivos basados en experiencias y preferencias de personas. Entre ellos podemos enumerar métodos como la técnica Delphi, encuestas, la opinión del personal de ventas, y panel de ejecutivos. En esta ocasión se utiliza la técnica de la encuesta de mercado de consumo, donde se obtendrá la opinión y percepción de un

grupo de personas acerca de su proyección de consumo o interés por nuestro producto *Candalux*.

Encuesta al Mercado consumidor

El 12 de junio del corriente año se inició una encuesta que se difundió entre los contactos de quienes llevan adelante el proyecto, grupos de vecinos y de la comunidad educativa. Es por esto que todos los encuestados residen en el Área Metropolitana de Buenos Aires. La respondieron 500 personas a través de un formulario de Google que diseñamos:

- Edad en años
- Zona de residencia: GBA Sur, GBA Norte, GBA Oeste, CABA, Mendoza, Córdoba y Rosario.
- ¿Usás bicicleta? Si/No

Si la respuesta es no, se termina la encuesta.

- ¿En qué oportunidades? Deporte, viajar al trabajo, trabajar, viajar a donde estudio, pasear, ir de compras, visitar a alguien.
- ¿Utilizás luces que te hagan visible a los demás conductores para transitar con tu bicicleta?

Si la respuesta es no, se interroga sobre el motivo.

- ¿Compraste en los últimos 12 meses algún accesorio para tu bicicleta?
- A la hora de asegurar tu bicicleta ¿Qué utilizás? Cadena, traba candado en u, linga, no utilizo ningún accesorio de seguridad u otros.
- ¿Te gustaría adquirir un producto que asegure tu bicicleta y a la vez incorpore luces para ayudarte a transitar en la vía pública? Si/No/Tal vez
- ¿Por qué?
- ¿Dónde comprarías este producto u otros accesorios para tu bicicleta? Local de artículos para bicicleta, supermercado, ferretería u online.

Resumen de respuestas en anexo.

Estas preguntas están orientadas a disminuir la incertidumbre o confirmar supuestos que teníamos sobre el uso de bicicleta, implementación de medidas de seguridad anti robo y vial, competidores más importantes y expectativas sobre nuestro producto. Además,

utilizamos algunas preguntas para conocer si las respuestas correspondían a consumidores de nuestro mercado objetivo para más adelante considerar esto en los cálculos. También conocimos qué canales de venta nos serán más efectivos.

En cuanto a los motivos por los que no se utilizan las luces, nos encontramos con algunos motivos que son recurrentes:

- Por desinterés u olvido - 62%
- Porque creen que no son necesarias al andar de día o en distancias cortas - 30%
- Porque son robadas - 5%
- Usan reflectores - 3%

Vemos que es importante para nuestro proyecto concientizar a los usuarios de bicicleta sobre la importancia de hacerse visible frente a los demás conductores, señalando el sentido de circulación. Un punto a favor para nuestro proyecto es que a muchos les gustaría usar luces pero no lo hacen por temor a que se las roben, lo cual es un problema que queda resuelto con nuestro producto.

El 40% de los encuestados que utilizan bicicleta dice haber comprado en los últimos 12 meses algún accesorio para la misma, esto nos resulta significativo de conocer, ya que nos permite saber cuántos conductores actuales de bicicleta buscan productos en el mercado por año.

Descubrimos que el sistema de seguridad que más se utiliza es la linga, por lo que resulta ser nuestro mayor competidor.

Al preguntar por qué comprarían el producto, los motivos se agruparon en:

- Doble funcionalidad, practicidad - 75%
- Comodidad de uso - 11%
- Por ser innovador - 8%
- Solución al robo de las luces - 6%

También relevamos por qué no lo comprarían

- Porque ya cuentan con un sistema de seguridad y luces por separado - 33%
- Por el peso - 33%
- Productos competidores económicos - 33%

Por último, los lugares donde nos resultaría más efectivo vender Candalux parecen ser las bicicleterías y online, dado los resultados de la encuesta. *Ver anexo*

Demanda Proyectada. Métodos cuantitativos

Para proyectar la demanda de nuestro producto Candalux partiremos de información relevada del sitio de Ecobici del gobierno de la CABA. La siguiente tabla muestra la cantidad de nuevos usuarios de Ecobici que se sumaron año a año. Los datos del año 2019 surgen de las cifras del compromiso de gobierno que vemos que se están cumpliendo por lo que las tomamos como reales.

Año	Nuevos usuarios Ecobici	Total usuarios Ecobici
2015	18.702	150.702
2016	24.298	175.000
2017	55.000	230.000
2018	70.000	300.000
2019	100.000	400.000

Primero proyectaremos la cantidad de nuevos usuarios de Ecobici anuales y en base esta proyección estaremos nuestras ventas.

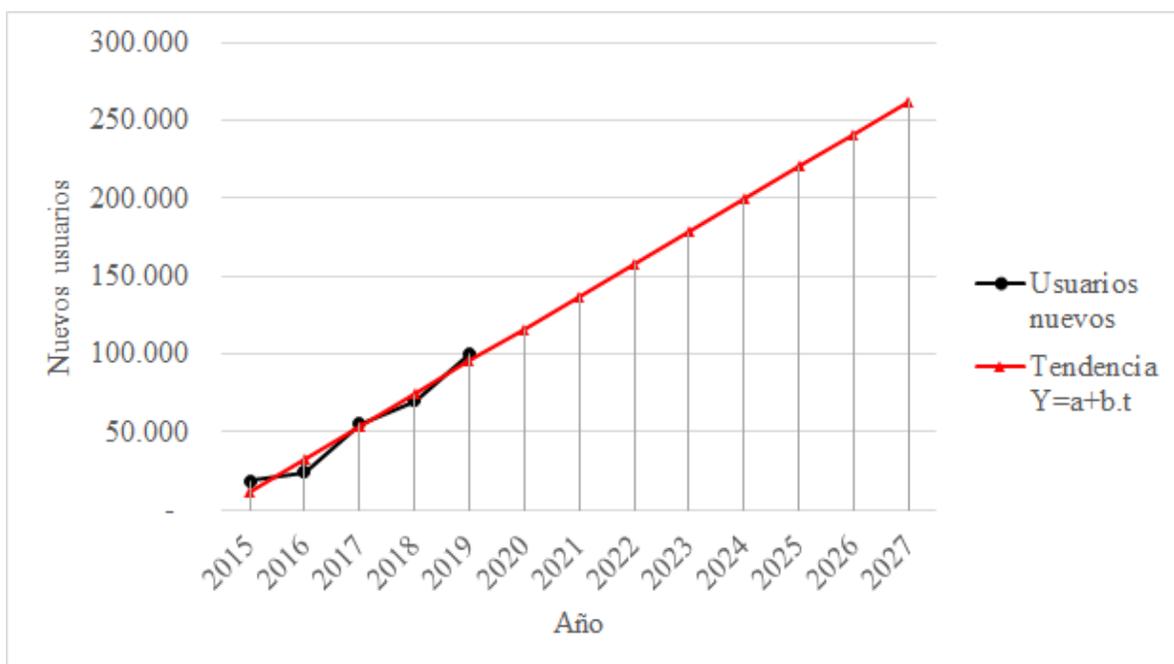
Para empezar, aplicaremos el método de Tendencia. Este método es muy simple y nos permite obtener una aproximación rápida de los nuevos usuarios de Ecobici para los próximos años.

Tendencia

El análisis de datos de excel nos brinda la herramienta “regresión” , esta fue utilizada para calcular los parámetros “a” y “b”.

a	b
-8889	20830

Año	Periodo (t)	Usuarios nuevos	Tendencia $Y=a+b.t$
2015	1	18.702	11.940
2016	2	24.298	32.770
2017	3	55.000	53.600
2018	4	70.000	74.430
2019	5	100.000	95.260
2020	6		116.089
2021	7		136.919
2022	8		157.749
2023	9		178.579
2024	10		199.409
2025	11		220.238
2026	12		241.068
2027	13		261.898



Vemos que la pendiente de la recta es positiva, lo que nos da una pendiente creciente con el paso del tiempo. Sin embargo, nos resulta poco confiable (el coeficiente de correlación es igual a 0,8) por lo que decidimos probar con otro método.

No encontramos datos ciertos que sirvan para indicarnos que la demanda de nuestro producto sea estacional, por lo que no resulta indicado aplicar el método de serie de

tiempos. En lugar de avanzar con el estudio de los cuadrados mínimos, utilizaremos regresión múltiple porque es más preciso ya que nos permite considerar varios indicadores.

Regresión Múltiple

Para aplicar este método utilizaremos tres indicadores. Por un lado tenemos los datos de **nuevos kilómetros de bicisenda** y **cantidad de estaciones de Ecobici**, ambos anuales. Estos dos datos son mutuamente excluyentes ya que las bicisendas pueden ser utilizadas tanto por quienes montan una bicicleta del programa Ecobici como por cualquier otro ciclista particular.

Consideramos que la demanda de Candalux estará condicionada por la capacidad de consumo de la población por lo cual, el tercer indicador seleccionado es el **PBI per cápita de Argentina**. El PBI es un indicador económico que refleja el valor monetario de todos los bienes y servicios producidos en el país en un determinado periodo de tiempo. Se utiliza para medir la riqueza de un país. Un aumento del PBI resulta en un mayor poder adquisitivo de la sociedad.

Tuvimos acceso a sus cifras entre los años 2015 y 2019, por lo que aplicamos tendencia para prever su desarrollo a futuro y así poder estimar los nuevos usuarios de Ecobici.

Año	Periodo (t)	PBI per cápita	Tendencia PBI	Nuevos kms de bicisenda	Tendencia bicisenda	Cantidad de estaciones	Tendencia estaciones
2015	1	13465	11234	8	14	14	-1
2016	2	11552	11492	10	19	51	36
2017	3	12887	11750	50	24	50	73
2018	4	10043	12008	27	28	50	110
2019	5		12266	23	33	200	147
2020	6		12525		38	211	184
2021	7		12783		42		221
2022	8		13041		47		259
2023	9		13299		52		296
2024	10		13557		57		333
2025	11		13815		61		370
2026	12		14073		66		407
2027	13		14331		71		444

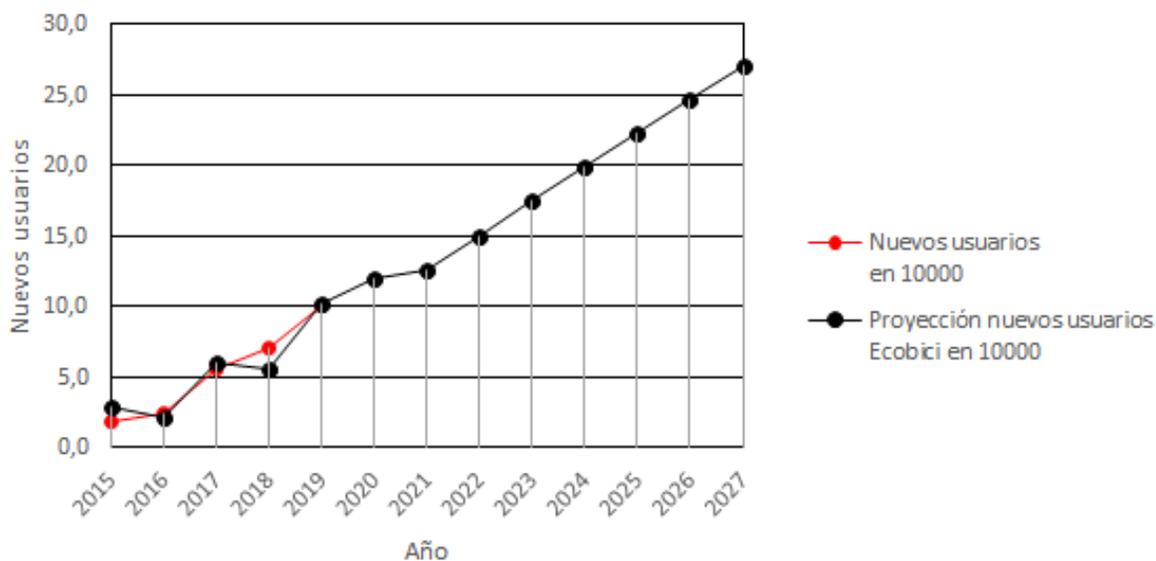
A partir de los indicadores proyectados y utilizando la función “regresión” calculamos los

coeficientes:

a	b	c	d
20,433	-0,002	0,106	0,066

Procedemos a estimar los Nuevos usuarios de Ecobicis:

Año	Periodo	PBI	Nuevos kms	Estaciones	Nuevos usuarios en 10000	Proyección nuevos usuarios Ecobici en 10000	Total usuarios Ecobici
		per cápita	de bicisenda				
		X1	X2	X3			
2015	1	9194,00	8,00	14,00	1,9	2,84	150702,00
2016	2	10827,00	10,00	51,00	2,4	2,05	175000,00
2017	3	10907,00	50,00	50,00	5,5	6,07	230000,00
2018	4	9967,00	27,00	50,00	7,0	5,60	300000,00
2019	5	12266,46	23,00	200,00	10,0	10,24	400000,00
2020	6	12524,51	37,70	210,70		11,96	519579,44
2021	7	12782,56	42,40	221,40		12,62	645772,63
2022	8	13040,61	47,10	258,50		15,02	796001,55
2023	9	13298,65	51,80	295,60		17,43	970266,22
2024	10	13556,70	56,50	332,70		19,83	1168566,62
2025	11	13814,75	61,20	369,80		22,23	1390902,76
2026	12	14072,80	65,9	406,9		24,64	1637274,63
2027	13	14330,85	70,6	444		27,04	1907682,25



Este método nos da mayor confianza ya que su coeficiente de correlación es de 0,96, por lo que será el que utilizaremos para proyectar la demanda.

A partir de la información recolectada en el estudio de mercado sabemos qué cantidad de personas utilizan bicicleta en cada ciudad. Calcularemos qué porcentaje del total de usuarios de bicicletas en cada centro urbano representan los usuarios de Ecobici y en base a esta proporción obtendremos los nuevos usuarios para cada año en las diferentes ciudades.

Estimamos que el comportamiento en el uso de bicicletas de las ciudades de Córdoba, Rosario y Mendoza es semejante al de AMBA por ser los mayores centros urbanos del país.

Además, según datos de la encuesta, el 40% renueva cada año sus accesorios. Por lo tanto nuestra “población total” para el primer año de ventas de cada ciudad estará conformada por el 40% de los usuarios actuales, más los nuevos usuarios del año.

Lo siguiente que haremos será determinar qué parte de la población total cuenta con los ingresos suficientes para poder adquirir el producto (disponibilidad monetaria).

Por último, para calcular el porcentaje de mercado que abarcaremos tendremos en cuenta datos obtenidos en la encuesta. El 93% de los encuestados se encontraba dentro del rango de edad al que apuntamos. Al mencionar nuestra idea de combinar en un producto las luces y la traba para la bicicleta, un 65,6% de los encuestados respondió que le gustaría adquirirlo. Además, un 52,2% no posee luces y el 14,5% ningún sistema de seguridad. Multiplicando estos porcentajes obtuvimos como resultado que el 5% de la población están interesados de nuestro producto y no disponen de otra solución.

Nuestras primeras ventas serán en AMBA:

AMBA					
$\frac{\text{Usuarios Ecobici}}{\text{Usuarios Actuales AMBA}} = \frac{400000}{486661} = 82\%$					
Año	Nuevos usuarios ecobici (NE)	Nuevos NE / 82%	Población Total	Disponibilidad Monetaria 50%	Encuesta 5%
2020	119579	145487	340151	170076	7854
2021	126193	153533	153533	76767	3545
2022	150229	182776	182776	91388	4220
2023	174265	212020	212020	106010	4895
2024	198300	241263	241263	120631	5570
2025	222336	270506	270506	135253	6246
2026	246372	299749	299749	149874	6921
2027	270408	328992	328992	164496	7596

Al siguiente año, buscaremos introducirnos Córdoba, cuya cantidad de hogares es 479779 y en cada uno de ellos habitan 3,3 personas. A su vez, 44,5% de los hogares cuentan con bicicletas, utilizando los anteriores datos es que determinamos los usuarios de bicicleta.

Córdoba					
$\frac{\text{Usuarios Ecobici}}{\text{Usuarios Actuales Córdoba}} = \frac{400000}{705189} = 57\%$					
Año	Nuevos usuarios ecobici (NE)	Nuevos NE / 57%	Población Total	Disponibilidad Monetaria 50%	Encuesta 5%
2020	-	-	-	-	-
2021	126193	222475	127002	111238	5137
2022	150229	264849	264849	132425	6115
2023	174265	307224	307224	153612	7093
2024	198300	349598	349598	174799	8072
2025	222336	391972	391972	195986	9050
2026	246372	434347	434347	217173	10028
2027	270408	476721	476721	238361	11007

Para el tercer año se espera tener puntos de venta en Rosario, correspondiente al 3.1% de la población nacional, 1237664 ciudadanos. Aproximadamente el 33% de los mismos, dentro del estrato social medio, cuenta con acceso a una bicicleta (debido a que contamos con este dato no aplicamos el porcentaje de disponibilidad monetaria), por lo que llegamos a 408429 ciclistas.

Rosario				
$\frac{\text{Usuarios Ecobici}}{\text{Usuarios Actuales Rosario}} = \frac{400000}{408429} = 98\%$				
Año	Nuevos usuarios ecobici (NE)	Nuevos NE / 98%	Población Total	Encuesta 5%
2020	-	-	-	-
2021	-	-	-	-
2022	150229	153395	316766	14627
2023	174265	177937	177937	8217
2024	198300	202479	202479	9350
2025	222336	227021	227021	10483
2026	246372	251564	251564	11616
2027	270408	276106	276106	12750

Pensamos llegar en el cuarto año a Mendoza, cuya cantidad de habitantes por hogar es de 3,3 y cuenta con 249955 viviendas. De ellos, el 44,5% es potencial usuario de bicicleta.

Mendoza					
$\frac{\text{Usuarios Ecobici}}{\text{Usuarios Actuales Mendoza}} = \frac{400000}{400428} = 99,89\%$					
Año	Nuevos usuarios ecobici (NE)	Nuevos NE / 99,89%	Población Total	Disponibilidad Monetaria 50%	Encuesta 5%
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	174265	174451	334622	167311	7726
2024	198300	198513	198513	99256	4583
2025	222336	222574	222574	111287	5139
2026	246372	246635	246635	123318	5694
2027	270408	270697	270697	135348	6250

Por último, a partir del sexto año exportaremos a Chile. En Santiago de Chile, el 26% de la población utiliza bicicleta según la VI Encuesta de Actitudes hacia el Medio Ambiente 2017, sabiendo que su población es de 5,61 millones de personas calculamos la cantidad de ciclistas: 1458600. Además, el 35% de su población tiene el poder adquisitivo capaz para comprar Candalux, éste es nuestro factor de disponibilidad monetaria.

Aplicando el porcentaje de la encuesta, obtenemos que el total de la exportación en unidades será 23753, las cuales repartimos entre 2024 y 2027, buscando que para los últimos 3 años la suma de las ventas a Mendoza y a Chile sumen 12000 unidades, para estandarizar los envíos en un valor constante.

Santiago de Chile				
Año	Usuarios	Disponibilidad Monetaria 35%	Encuesta 5%	Plan de Exportación
2020	-	-	-	-
2021	-	-	-	-
2022	-	-	-	-
2023	-	-	-	-
2024	1458600	510510	23574	4657
2025				6861
2026				6306
2027				5750

Es así que llegamos a la proyección de la demanda total y la que cubriremos con Candalux:

Año	Proyección de la Demanda	Proyección de ventas Anual
2020	170.076	7.854
2021	188.004	8.681
2022	540.579	24.962
2023	604.870	27.931
2024	1.107.676	32.232
2025	669.547	37.779
2026	741.929	40.566
2027	814.311	43.352

Análisis de los precios del Mercado

Para establecer los diferentes precios a los que se venderá nuestro producto, partiremos de los ya trabajados costos unitarios:

COSTOS UNITARIO DE PRODUCCIÓN		
ELEMENTO		PRECIO
INSUMOS	Candado en U	\$1.000
	Luces (x2)	\$200
	Plástico (estimado: 500 g)	\$ 80
MANO DE OBRA		\$533
TOTAL		\$1.813

Para obtener una ganancia del 40% deberíamos venderlo a AR\$2550 a los intermediarios, sería el precio del producto terminado antes de salir de fábrica.

Como vimos anteriormente, el precio con el que el producto más amenazante de la competencia llega al consumidor final es de AR\$8000, se trata de la cadena Foldylock. Sin

embargo, bien sabemos que los sustitutos por excelencia, tratándose nuestro producto de una conjunción de ambos, son el par de luces con una traba de seguridad, como es el caso de la linga, cuyos precios finales parten de los AR\$700 y pueden alcanzar los AR\$10000.

Estimamos que el precio que le llegaría al consumidor final de Candalux ronda los AR\$3570, un 40% por encima del precio a intermediarios, contemplando la ganancia de estos.

Aún no tenemos definida la ubicación de la planta por lo que es prematuro detenernos en los costos de transporte, único factor con el que tenemos planeado afectar el precio por zona geográfica de ser posible, aunque se evalúa discriminar el envío al cliente, estableciendo un único precio final a nivel país.

Precio CIF = Costos de producción + vuelos¹ - (Rentabilidad + Actores del COMEX + Dexp) + Reintegro

Costos de producción (primer año) = AR\$ 1813 x 4657 unidades = \$ 8.443.141 = USD 201941 (cotización 1 USD = AR\$ 41.81)

Esperamos conseguir una rentabilidad del 30% con la operación.

2 viajes en avión ida y vuelta a Santiago de Chile para el vendedor: USD 250

Buscamos en el nomenclador aduanero la posición arancelaria de Candalux, será 8301.10.00.190 correspondiente a demás candados:

Derecho de exportación = 0%

Reintegro = 5.5 %

Aproximamos los porcentajes para los actores del comercio externo, para ello recurrimos a la ayuda del docente Miguel González quien tiene vasta experiencia en comercio exterior:

Banco = 2%

Despachante de aduanas = 6 %

Seguro = 2%

Transporte = 8%

Gastos de operaciones en terminales portuarias = 4%

Alquiler de container = 5%

Comisión vendedor = 1%

$$\begin{aligned} \text{Precio CIF 1er año} &= 201941 + 2501 - \\ & (0.3 + 0.02 + 0.06 + 0.02 + 0.08 + 0.04 + 0.05 + 0.01) + 0.055 = \text{USD } 425665 \end{aligned}$$

Etapas 5

Benchmarking e Inteligencia competitiva

Conclusión	140
Objetivos.....	141
Benchmarking.....	142
E-commerce.....	142
Logística	148
Vehículos utilitarios.....	150
Acciones a tomar	153
Compromiso con los Stakeholders	153
Beneficios	156
Acciones a tomar	156
Inteligencia competitiva	157

Conclusión

De la presente etapa obtuvimos los siguientes resultados:

Será indispensable contar con canales de venta online ya que el 90% de los argentinos los utilizan, esto nos hace pensar que es una gran oportunidad para dar a conocer y comercializar Candalux. Haremos uso de redes sociales y crearemos nuestro sitio web. También habilitaremos una línea de WhatsApp. Para nuestro proyecto, las ciudades clave donde nos será provechoso penetrar por estos medios son CABA y Mendoza.

Para resolver la logística de la empresa, mediante el análisis de los mejores competidores, estamos en condiciones de elegir el servicio de encomienda de Mercado envíos para satisfacer nuestras ventas online. Además, se considera que debemos usar un vehículo utilitario para trasladar a Candalux al punto de despacho de este servicio, para ello la elección será de una camioneta Peugeot Partner por su precio, dimensiones y prestaciones.

Por último, mantendremos como estrategia una relación activa con nuestros grupos de interés, en especial con nuestros proveedores críticos mediante la búsqueda del beneficio mutuo; y con nuestros clientes con los mencionados métodos de comunicación online

Objetivos

Aplicar los procesos de benchmarking e inteligencia competitiva para descubrir y entender nuevas ideas y métodos del e-commerce, logística y relación con grupo de interés que las empresas mejor reconocidas en estos aspectos llevan adelante, con el propósito de implementarlos en nuestro proyecto.

Benchmarking

Hemos decidido estudiar los métodos de las mejores empresas en e-commerce ya que éste se encuentra dentro uno de los pilares de la inteligencia competitiva: Marketing y comunicación, es decir que se trata de un punto clave para el incremento de valor que la empresa puede aportar al cliente. Además, como desarrollaremos más adelante, este es un modo de establecer relaciones con el cliente que se encuentra en expansión en nuestro país, lo que significa una oportunidad para el negocio, que no se debe desaprovechar por su ignorancia.

Por otro lado, se plantea realizar una investigación determinada en el proceso logístico ya que se considera un punto elemental que, al igual que el e-commerce, influye en la relación con el cliente. Esta influencia puede verse al plantear mediante qué medio y de qué forma se realiza la entrega del producto al comprador, acción que aunque sea uno de los últimos pasos a desarrollarse en la cadena de compra-venta de Candalux, es de los más importantes para establecer el contacto apropiado con el consumidor. Por eso se realiza la búsqueda del medio más adecuado mediante la utilización de un infomediario como lo es Google, investigando mediante el mismo la logística de los mejores competidores, y entrevistando al Sr. Daniel Quinteros, empleado de la empresa de correos Oca.

Por último, dado que mediante el Análisis de las 5 fuerzas de Porter (llevado a cabo en la etapa 4) se determinó que los clientes y proveedores tienen un alto poder negociador, se decidió investigar estrategias para formar relaciones duraderas y a largo plazo con los distintos grupos de interés e integrantes de nuestra cadena de valor. Conversando con el Ing Marcelo Scaraffa nos comentó sobre empresas del país que planean institucionalmente estas estrategias. Por medio de Google investigamos directamente en las páginas oficiales de diferentes organizaciones.

E-commerce

Comenzamos buscando información general sobre el e-commerce, recurrimos al Blog del Máster en Marketing Directo y Digital de la UPF Barcelona School of Management, algunas definiciones de este término que encontramos son:

Proceso electrónico mediante el cual dos o más partes realizan una transacción de negocios a través de una computadora y una red de acceso.

Distribución, venta, compra, marketing y suministro de información de productos o servicios a través de Internet.

Contar con una página web para promocionar un producto o servicio convierte a los negocios en tiendas virtuales, disponibles y abiertas los 365 días del año, las 24 horas del día.

Existen proveedores especializados en soluciones completas de comercio electrónico, desde el diseño de un sitio web hasta la instalación y manejo del software que se requiere para realizar transacciones en línea. El proveedor de hosting (quien colocará la página en el servidor) debe garantizar transacciones seguras, de modo que la información confidencial de los clientes permanezca encriptada durante y después de su transmisión.

A continuación se describe información obtenida del sitio web del eCommerce Institute, la cual es una organización sin fines de lucro de carácter regional que desarrolla y apoya la Economía Digital en los diferentes países de Latinoamérica con el objetivo de promover iniciativas que consoliden e impulsen el mundo de los negocios por Internet:

En Argentina, Fizzmod es una de los mejores proveedores, está a cargo de los sitios web de Cencosud, Walmart, Frávega, Personal, Arnet, Banghó, entre muchos más. Otra empresa que realiza soluciones de ecommerce es VTEX, la misma cuenta con una calculadora en su sitio para presupuestar el servicio dependiendo del plan elegido y la proyección anual de facturación propia.

Google Adwords es una plataforma que permite anunciar un negocio en Google, lo que incrementa de manera notable las ventas en línea. Este servicio únicamente se cobra cuando los usuarios clic en el anuncio para visitar el sitio web.

Banners: recuadros que aparecen en la parte superior o lateral de una página web, cuyo precio varía dependiendo del tamaño o características del anuncio. Un banner le permite a un usuario hacer clic en el mismo para llegar directamente al negocio. Existen también programas de intercambio de banners, en los que no hay que pagar nada, sino simplemente ofrecer la posibilidad de incluir otras empresas en el sitio propio.

Luego buscamos datos sobre la población y el uso de Internet, los cuales obtuvimos de portales de noticias. En promedio, 40 por ciento de la población mundial cuenta con una

conexión a internet, en Argentina asciende a 72%. Puntualmente para las provincias donde pensamos establecer y expandir nuestro mercado:

CABA 80.9%

Mendoza 79.5 %

Santa Fe 66%

Las finalidades de uso más frecuentes son:

Redes sociales 85%

Mensajería instantánea 70%

Mirar videos 67%

Juegos online 46%

La mayoría de los usuarios en línea están en el rango de los 20 a los 40 años de edad.

Facebook abarca 83% de las mujeres en línea y 75% de los hombres. El rango de edad promedio de los usuarios es de entre 18 y 49 años.

En YouTube predominan los usuarios hombres con 55%, en comparación al 45% de las mujeres.

El 38% de las mujeres en línea usan Instagram, frente al 26% en los hombres. Es usado por los jóvenes para comunicarse, por lo que el 90% de los usuarios tiene menos de 35 años. El 53% de los usuarios siguen cuentas de marcas. Ese es el motivo por el cual muchas de ellas apuestan a Instagram como un canal para comunicarse con los usuarios y abrir oportunidades de venta.

Twitter abarca el 22% de los hombres en línea y el 15% de las mujeres. El rango de edad de los usuarios es de 18 a 29 años.

La mayoría de usuarios de Pinterest son mujeres: abarca 45% de las mujeres en línea y sólo 17% de hombres. Los usuarios referenciados a Pinterest tienen una probabilidad de 10% de hacer una compra a través de plataformas de e-commerce.

En la Argentina, el 73,52 por ciento de los comercios hace uso de alguna de las redes sociales, y nueve de cada diez argentinos ya compraron online alguna vez.

ECommerce Award, evento desarrollado por el eCommerce Institute, a determinado las empresas líderes en Argentina:

- Adidas



En la imagen anterior se muestra la página de portada de Adidas, desde la que se puede acceder al seguimiento de pedidos, inicio de sesión, selección de productos por tipo, comentarios y suscripción.

PÁGINAS ESPECIALES

[Novedades](#)
[Black Friday](#)
[Cyber Days](#)

[Zapatillas](#)
[Ropa](#)
[Accesorios](#)
[Rompevientos](#)

[adidas Runners](#)
[Lavar Zapatillas de Running](#)

COLECCIONES

[Selección Argentina](#)
[Todas las Federaciones](#)
[River Plate](#)
[Real Madrid](#)

[Y-3](#)
[Juventus](#)
[Messi](#)

[Yeezy](#)
[Superstar](#)

[Boost](#)

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

[Acerca de adidas](#)
[Trabaja en nuestro equipo](#)
[Prensa](#)
[Información corporativa](#)

TIENDAS

[Buscador de tiendas](#)

ASISTENCIA

[Servicio al cliente](#)
[Dudas Frecuentes](#)
[Guía de Talleres](#)
[Contacto con la tienda online](#)
[Productos adidas](#)
[Realizar pedidos](#)
[Pago](#)
[Envío](#)
[Devoluciones](#)
[Cambio en Tiendas](#)
[Cómo usar nuestro sitio](#)
[Mapa del sitio](#)

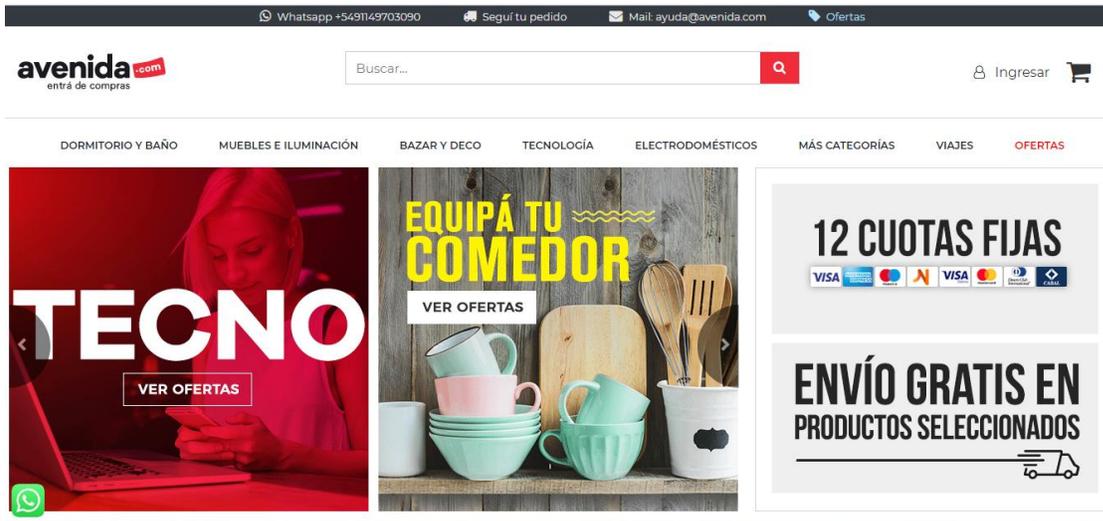
TÉRMINOS Y CONDICIONES

[Términos y Condiciones](#)
[Política de Privacidad](#)
[Política de Cookies](#)
[Términos #YESadidas](#)



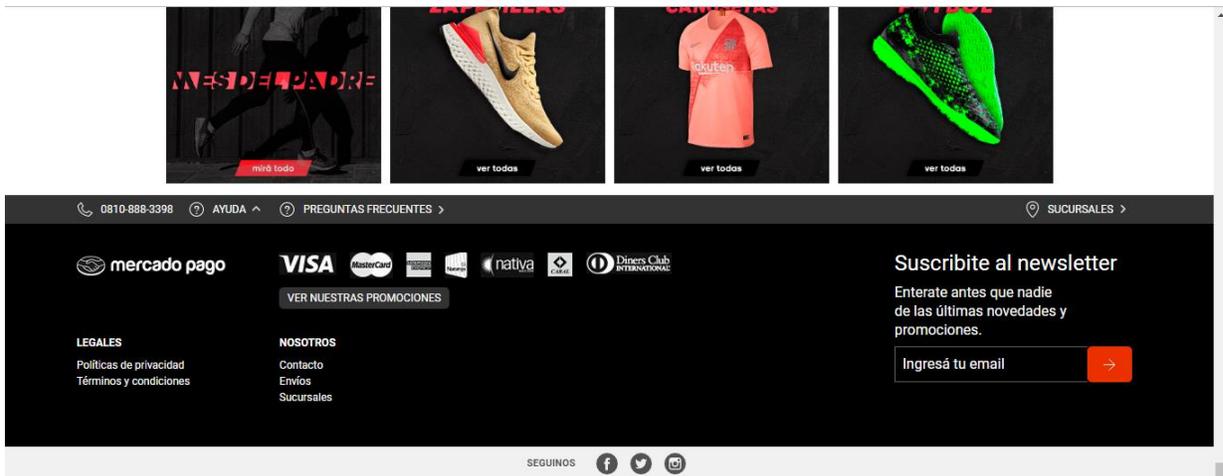
Además, podemos ver que cuenta con otras secciones, como son las novedades, buscador de tiendas, información de la empresa y asistencia.

Avenida.com es otro reconocido sitio e-commerce



Este cuenta con secciones similares a Adidas, se le suma la de Ofertas y WhatsApp.

Por último, Dexter:



En la parte inferior del sitio, están los links para seguir a la empresa en las redes sociales de Facebook, Instagram y Twitter, además se puede ver la firma del desarrollador de la página VTEX, mencionado anteriormente.

Vemos que opera con mercado pago, al igual que Adidas, por lo que indagaremos al respecto. Se puede descargar en una aplicación que permite cobrar pagos a través de un código QR presente en el local comercial. A la vez, posibilita el cobro de tarjetas de crédito por medio del teléfono celular.

Y, lo que más nos interesa, ayuda a convertir los sitios webs en tiendas (botones de pago), incluso sirve para cobrar a través de un chat (enviando un link) o redes sociales (vinculando el posteo). Se aceptan como medio de pago una tarjeta de crédito con cuotas sin interés, de débito o efectivo. Dá la posibilidad de seleccionar envío a domicilio del cliente. Según el plazo de disponibilidad del cobro que selecciona la empresa, mercado pago determina la tasa de comisión.

Por último, investigaremos en la Cámara Argentina del Comercio Electrónico (CACE) sobre los eventos comerciales que se realizan en las plataformas web y de las que las empresas citadas participan siempre:

- Hot Sale: acción que reúne a las principales tiendas online de la Argentina que ofrecen promociones y descuentos exclusivos en sus productos y servicios durante tres días al año.



Los anteriores son datos de la edición 2018.

- Cyber Monday: 3 días de descuentos online disponibles en www.cybermonday.com.ar donde las empresas socias de la CACE que participan

del evento, ofrecen promociones y descuentos exclusivos en sus productos y servicios. Sus cifras son muy similares a las del Hot Sale.

Para asociarse a la CACE, el monto de la membresía se determina según la categorización de la empresa.

Hemos recorrido diferentes concepciones y aplicaciones del e-commerce, como primer idea a utilizar, designaremos personal de la empresa para que cree y maneje nuestras redes sociales, la principal será Facebook ya que es la que cuenta con el mayor porcentaje del total de personas en línea, la seguirá Instagram. Para poder establecer un canal de ventas online, utilizaremos mercado pago ya que entendemos que facilita la operatoria. Seguidamente nos pondremos en búsqueda de un proveedor de desarrollo web para crear nuestro sitio en el que tendremos el portal de venta online y estaremos en contacto con el cliente a través de la presentación de un email y también publicaremos recomendaciones de uso de Candalux. El cliente podrá realizar el seguimiento de envíos allí mismo. Este sitio será atendido por el mismo personal de redes sociales, por lo que deberá tener conocimiento de su uso. También habilitaremos comunicación vía WhatsApp para dudas, reclamos y sugerencias ya que la mensajería instantánea la utiliza un 70% de Argentina. No tenemos previsto involucrarnos en el corto plazo con la CACE.

Vemos que CABA y Mendoza son las ciudades donde más nos servirá aplicar este tipo de ventas y publicidad, ya que son las que cuentan con altos porcentajes de habitantes con acceso a internet.

Logística

Se puede definir a la logística al proceso de planificación, implementación y control eficiente de flujo de materiales y productos terminados, así como el flujo de información relacionada, desde el origen hasta el destino, cumpliendo con las necesidades del cliente y generando costos mínimos.

Esta área de interés se encuentra íntimamente relacionada con el punto anterior, el e-commerce. Empresas pequeñas y medianas, con características similares a la nuestra, incursionan en el negocio electrónico, dando importancia tanto al diseño de la página como las promociones que pueden ofrecer a través de ella. Pero a pesar de contar con un soporte

web, un producto innovador como Candalux, y estrategias comerciales, debemos tener en cuenta que también son necesarios cubrir aspectos de distribución, manejo de inventarios, embalajes para envíos, ya que, en definitiva, el contacto real del usuario con nuestra empresa será el proceso de entrega, y eso definirá su experiencia de compra.

En particular nos centraremos en investigar parte de la logística centrada en la entrega del producto al cliente. Para resolver esta cuestión, se plantean 2 posibles caminos: una solución es hacerse cargo de la estructura de la tienda, y otra, recurrir a un especialista de distribución; entonces se plantea en primera instancia realizar una investigación de los principales competidores y mejores vendedores acerca de sus métodos de envíos mediante las ventas web.

En el transcurso de la investigación, pudimos distinguir lo siguiente:

Canaglia Bicicletas ofrece retirar su producto en una de sus sucursales, situadas en Palermo y Liniers, y ofrece un servicio optativo para entrega de bicicletas, que consiste en armado y puesta a punto del rodado, con un precio diferencial. Punto extremo ofrece su entrega a través de Correo Argentino. Cat Eye ofrece un servicio de puerta a puerta utilizando una empresa ómnibus (retiro por la terminal de la ciudad) o moto mensajería. Tanto Onguard, Kryptonite, como Abus también ofrece un servicio de encomienda de la mano de diferentes operadores: Vía Cargo, Integral express o Bus pack. Exocet maneja las anteriores prestaciones, y no cobra gastos adicionales de embalaje.



Logos de los principales servicios de encomienda

Todas las marcas nombradas tienen algo en común, añadiendo a Garmin Argentina: además de los medios mencionados, existe un servicio llamado Mercado envíos que trasciende a todos estos productos.

Mercado envíos es la opción más elegida por unanimidad en los competidores, para lograr una optimización en las ventas online. Esta asistencia se distingue por su facilidad de uso: En primera instancia, el comprador paga el envío junto con el producto a través de Mercado Pago.



Luego el vendedor debe imprimir una etiqueta para añadir al paquete y poder realizar su despacho. El envío estará protegido hasta que el correo nos informe que el comprador recibió el producto. Luego de esto, el dinero de la venta se encontrará disponible después de 2 a 8 días de confirmada la entrega del producto. La ventaja de este tipo de entrega es que el vendedor puede gestionar tanto la acreditación del cobro como el seguimiento del envío en una misma cuenta hasta que el producto sea entregado. Además, mediante Mercado envíos es posible ofrecer envío gratis, consiguiendo los costos óptimos de envío para cada zona del país.

Se debe tener en cuenta que, aunque siempre se contará con un costo fijo de envío, (dependerá del peso del producto y se aplicará por cada unidad vendida), si nuestro producto supera un precio de venta de \$1999, podemos ofrecer un envío gratis a nuestros clientes. Este servicio cubrirá hasta un 50% del costo de envío dependiendo de tu reputación y clasificación como vendedor. Además, no sólo contaremos con la entrega, sino que mejoraremos la exposición de las publicaciones de nuestros productos: aquellos artículos con envíos gratis tendrán un filtro exclusivo y podrán ganar posiciones en los listados. Cabe destacar que, para poder acceder a Mercado envíos, debemos contar con algún medio de transporte de mercaderías que puedan trasladar a Candalux al punto de despacho más cercano, y desde ahí el servicio adquirido será el responsable de su reparto.

Vehículos utilitarios

Otro de los puntos a tomar en cuenta es la elección de un vehículo que traslade las mercaderías. Entre los vehículos utilitarios más populares se encuentran los siguientes:

- Renault Kangoo:
 - _ Motores: 1.6 SCe de 114 CV naftero y 1.5 dCi de 89 CV diésel.
 - _ Caja: manual de cinco marchas.
 - _ Capacidad de carga:
 - _ Versión dos asientos: 750 kilos y 3,3 m3 (3,9 m3 si se quita la butaca del acompañante).



— Versión cinco asientos: 3 m3 con la segunda fila de asientos rebatida y 0,8 m3 con cinco pasajeros.

— Precio: Desde \$566.000

- Citroën Berlingo:

— Motor: 1.6 de 115 CV naftero y 1.6 HDI de 92 CV diésel.

— Caja: manual de cinco marchas.

— Capacidad de carga

— Versión dos asientos: 800 kilos y 3.000 litros.

— Versión cinco asientos: 760 kilos y entre 624 y 2.800 litros.

— Tamaño caja de carga: 1,7 m (2 asientos) / 1,34 m (5 asientos) de largo, 1,16m de ancho y 1,25 m de alto.

— Origen/garantía: Argentina (El Palomar, Bs. As.)/2 años sin límite de kilometraje.

— Detalles: frenos con ABS, doble airbag e isofix. Doble puerta trasera batiente vidriada, abre a 90° o 180°. Una lateral corrediza para el dos asientos y doble para el cinco.

— Precio: desde \$593.350



- Peugeot Partner:

— Motor: 1.6 de 115 CV naftero y 1.6 HDI de 92 CV diésel.

— Caja: manual de cinco marchas.

— Capacidad de carga

— Versión dos asientos: 800 kilos y 3.000 litros.

— Versión cinco asientos: 760 kilos y entre 624 y 2.800 litros.



- _ Tamaño caja de carga: 1,7 m (2 asientos) / 1,34 m (5 asientos) de largo, 1,16 m de ancho y 1,25 m de alto.
- _ Origen/garantía: Argentina (El Palomar, Bs. As.)/2 años sin límite de kilometraje.
- _ Detalles: frenos con ABS, doble airbag e isofix. Doble puerta trasera batiente vidriada, abre a 90° o 180°. Una lateral corrediza para el dos asientos y doble para el de cinco.
- _ Precio: Desde \$218.000

- Fiat Doblo Cargo

- _ Motor: 1.4 de 95 CV naftero.
- _ Caja: manual de cinco marchas.
- _ Capacidad de carga: 750 kilos y 3,4 m3 (solo versión dos asientos)
- _ Tamaño caja de carga: 1,82 m de largo, 1,71 m de ancho y 1,30 m de alto.
- _ Origen/garantía: Turquía/3 años o 100.000 km
- _ Detalles: frenos con ABS y doble airbag. Doble puerta trasera batiente, abre a 90° o 180°. Una puerta lateral corrediza (los primeros que llegaron en 2012 no tenían)
- _ Precio: Desde \$579.500



- Fiat Fiorino:

- _ Motor: 1.4 (8 válvulas) y 87 CV naftero.
- _ Caja: manual de cinco marchas.
- _ Capacidad de carga: 650 kilos y 3,1 m3 (solo versión dos asientos)
- _ Tamaño caja de carga: 1,88 m de largo, 1,18 m de ancho (promedio entre la parte más y menos ancha) y 1,34 m de alto.
- _ Origen/garantía: Brasil/2 años sin límite de kilometraje.



- _ Detalles: frenos con ABS y doble airbag. Doble puerta trasera batiente vidriada, abre a 90° o 180°.
- _ Precio: desde \$152.100

Esta selección de vehículos ha sido filtrada, ya que podemos incluir en la lista otros modelos también populares, como la Mercedes Benz Sprinter, pero transportes como éstos se consideran sobredimensionados para nuestra carga.

Acciones a tomar

El análisis de esta área de interés mediante la investigación de los mejores competidores arroja como oportunidad de implementación contratar Mercado envíos como sistema de encomienda para cubrir la demanda vía online. Esta elección tiene lugar debido a los beneficios de posicionamiento que ofrece la prestación, además de la facilidad de contratación y responsabilidad frente al transporte de la mercadería.

Respecto al vehículo utilitario, éste es necesario para poder trasladar la mercadería a los puntos de despacho del servicio contratado, y tiene que ser de dimensiones pequeñas o medianas ya que nuestro producto Candalux no es una carga de grandes dimensiones. Entre las opciones desarrolladas se presenta una similitud de características, por ello la elección para el transporte es de una Camioneta Peugeot Partner, ya que consideramos que posee una buena relación de precio y prestaciones.

Compromiso con los Stakeholders

Los stakeholders son personas o grupos que están afectados directa o indirectamente por las acciones de la empresa así como los que tienen algún interés en la empresarial o la posibilidad de influenciar en ella. Los proveedores, empleados, distribuidores, clientes y usuarios integran los grupos de interés de Candalux.

En general las relaciones con los stakeholders se realiza de una forma intuitiva y otras muchas veces es reactiva, un acercamiento estratégico permite una mejor relación que produce beneficios para ambas partes. Este compromiso es mucho más que escuchar a los

grupos de interés, es un compromiso de responder a los requerimientos, poner en el centro de la estrategia y operaciones sus necesidades y expectativas.

Conocer cómo otras empresas se relacionan con sus grupos de interés nos permitirá plantear nuestra propia estrategia y formar relaciones a largo plazo con los distintos integrantes de nuestra cadena de valor.

Una de las compañías que mantiene una clara estrategia de compromiso con sus grupos de interés es Coca-Cola Company. Sus stakeholders son los socios embotelladores, consumidores, clientes, proveedores, empleados, comunidades, gobiernos locales y nacionales, ONGs, medios y accionistas, entre otros.

El siguiente texto fue extraído de la página oficial de la Coca-Cola Argentina:

“Involucrar a un grupo diverso de stakeholders en un diálogo constructivo y abierto de largo plazo nos convierte en una mejor Compañía. Nuestro entorno se encuentra en constante evolución y, por eso, es esencial que comprendamos los problemas más relevantes que enfrentamos y aceptemos sugerencias para poder tomar las decisiones que nos permitan seguir avanzando hacia nuestros objetivos de sustentabilidad.

Nuestro enfoque: una conversación continua, mejora constante y acción informada.

Estamos comprometidos con la participación continua de los stakeholders como un componente central de nuestro negocio y estrategias de sustentabilidad, nuestro proceso anual de presentación de informes y nuestras actividades en todo el mundo. Lejos de ser un hecho aislado, entendemos esta participación como un diálogo continuo que nos permite identificar y abordar posibles problemas de forma proactiva y colaborativa.

Como miembros activos de las comunidades en las que vivimos y trabajamos, nos enfocamos en crear oportunidades compartidas a medida que crece nuestro negocio. Queremos fortalecer el tejido que nos une a nuestras comunidades para que podamos prosperar juntas.”

El compromiso de Coca-Cola con sus stakeholders se basa en un conjunto de principios básicos:

- **Transparencia:** Respeto por la diversidad de puntos de vista y valores de los stakeholders, y trabajo para involucrarse abiertamente brindando la información que

necesitan para que puedan hacer una contribución significativa a los procesos y toma de decisiones.

- Inclusión: incluir una amplia gama de stakeholders, especialmente aquellos que tradicionalmente están marginados.
- Consistencia: mantener una comunicación regular y constante para garantizar la continuidad y el compromiso.
- Rendición de cuentas: informar a los stakeholders acerca de cómo sus recomendaciones influyeron en el resultado de una decisión o estrategia comercial.

La estrategia de Coca-Cola, basada en los mencionados principios, se traduce en reuniones con grupos locales, regionales y nacionales, y diálogos continuos con embotelladores, proveedores y consumidores. A nivel internacional, participan en distintas iniciativas como el Pacto Mundial de las Naciones Unidas y el Foro Económico Mundial, para poder abordar los apremiantes desafíos globales. Al trabajar de manera proactiva con socios externos, pueden identificar y abordar problemas reuniendo la experiencia, el conocimiento de muchas organizaciones y personas.

La diversidad de stakeholders y la amplitud del alcance de Coca-Cola implica una relación diferente con cada grupo de interés:

- Socios embotelladores: interacción día a día, proyectos conjuntos, planificación empresarial conjunta, grupos funcionales sobre cuestiones estratégicas, foro superior de altos directivos.
- Consumidores: encuestas a consumidores, recorridos por plantas, investigación, redes sociales, líneas directas de grupos focales.
- Clientes: visitas regulares, equipos de cuentas dedicados, planificación comercial conjunta, iniciativas conjuntas de creación de valor, centros de atención al cliente, participación en redes sociales, encuestas.
- Comunidades: reuniones comunitarias, visitas a fábricas, asociaciones sobre problemas comunes, patrocinios, becarios, conferencias en universidades.
- Empleados: encuestas, seminarios web, comunicaciones frecuentes de empleados, grupos de recursos empresariales, programas de comunicación de salud y seguridad, programas de bienestar para la comunidad y empleados, línea telefónica de asuntos éticos.

- Gobiernos y autoridades reguladoras: reuniones y participación a través de asociaciones comerciales y cámaras de comercio
- Organizaciones no gubernamentales (ONG): diálogo permanente, alianzas con comités directivos y reuniones de rutina, reuniones de partes interesadas, membresías de asociaciones comerciales e industriales.
- Medios: consultas directas, reuniones cara a cara.
- Accionistas y analistas: informes trimestrales de resultados de la Junta General y transmisiones por Internet, presentaciones de inversores y reuniones presenciales, conferencias con inversores, boletín trimestral de accionistas y diálogo continuo con inversores y analistas.
- Pares y proveedores: iniciativas conjuntas de creación de valor, conferencias con proveedores, principios rectores de proveedores, principios rectores de agricultura sostenible, foro de bienes de consumo.
- Grupos comerciales e industrias y organizaciones políticas: colaboraciones industriales, iniciativas conjuntas, diálogo continuo, actividades de participación política.

Beneficios

La visión estratégica de compromiso con las partes interesadas produce claros beneficios. En primer lugar ayuda a mejorar la gestión de riesgos, a prevenir e incluso evitar posibles conflictos futuros. Mejora la reputación de la compañía y el valor de la marca al entablar canales de comunicación, a su vez se obtiene mayor credibilidad de las partes involucradas dado que se les permite a estas conocer y sentirse parte del negocio. Por último, se consigue información clave para mejorar aspectos del proceso de producción y comercialización.

Acciones a tomar

En cuanto al contacto y la atención con nuestros clientes como se mencionó anteriormente en la investigación de e-commerce las redes sociales, Facebook e Instagram serán los medios de comunicación principales junto con una página web para las ventas y una línea de Whatsapp para responder cualquier tipo de consulta. Por estos medios mencionados

además de vender el producto realizaremos encuestas de satisfacción que nos servirán para recolectar información y realizar posibles mejoras en la fabricación y comercialización. A su vez atenderemos posibles problemas con el uso de Candalux.

En relación con los proveedores, debemos mantener un contacto constante, planificaremos reuniones periódicas para poder identificar acciones que nos beneficien mutuamente, haciendo foco en el volumen de los pedidos, tiempo de anticipación de pedidos, entregas a término, canales de comunicación y precio.

Por último realizaremos encuestas a los empleados para conocer qué podemos mejorar para generar un buen ambiente de trabajo e incorporaremos programas de bienestar, salud y seguridad. A su vez, haremos jornadas donde los empleados podrán proponer mejoras en los procesos internos.

Inteligencia competitiva

Comprometidas con la visión de la empresa, la cual busca la constante innovación en accesorios para bicicleta, se ha decidido implementar un departamento de Investigación y Desarrollo, integrado en un principio por dos empleados. Éstos serán los encargados de la búsqueda, actualización y análisis de información que anticipe el comportamiento de los actores del mercado.

Las acciones llevadas a cabo por este sector incluirán:

- Participación activa en la Cámara Argentina de Comercio e Industria de Bicicletas, Partes, Rodados y Afines.
- Búsqueda permanente de patentes inherentes a nuestros productos.
- Continuar con los procesos de benchmarking.
- Análisis de competidores y sus estrategias.
- Investigación sobre nuevos materiales e insumos para la producción.
- Elevar conclusiones y nuevas propuestas a la gerencia.

Esta guía es orientativa y quedará supeditada al criterio y revisión de los investigadores.

Etapa 6

Diseño de producto

Conclusión	160
Objetivo	161
Identificación de oportunidades y necesidades	162
Consideraciones sobre el diseño del producto.....	163
Diseño estandarizado	163
Producto multicomponentes	164
Diseño para la Excelencia.....	165
Diseño para el medio ambiente	165
Diseño para la internalización	165
Diseño para el servicio	165
Diseño para las pruebas	165
Diseño para el ensamble	166
Diseño para la manufactura	166
Diseño para Seis Sigma	166
AMFE de producto - Análisis de Modo de Fallas y Efectos.....	167
QFD - Despliegue de la Función de Calidad - Casa de la Calidad.....	173
Ingeniería Concurrente	177
Listado de insumos y componentes	178

Conclusión

Mediante el desarrollo de la presente etapa se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El Candalux será un producto estandarizado adaptable a cualquier tipo de bicicleta.
- Produciremos los soportes y carcazas mediante la inyección de plástico ABS y estos serán unidos entre sí con un adhesivo bicomponente. Los demás componentes se comprarán listos para el ensamble, simplificando así el proceso productivo.
- Tras realizar el Análisis de Modo de Fallas y Efectos (AMFE) se determinó que las fallas de mayor riesgo y las que se deben ser atendidas con prioridad son la rotura de la ficha del cable USB y la falla por rotura o fractura de los soportes.
- Mediante el Despliegue de Función de Calidad se estableció que la característica de diseño más importante para cumplir con las necesidades de los clientes son la calidad de la cerradura y la duración y autonomía de las luces led.
- Concretamente, las acciones a tomar para reducir las fallas y garantizar la satisfacción de las necesidades de los clientes son: la selección de los proveedores en base a la calidad, incorporar inspecciones en el proceso productivo, controlar los parámetros de inyección y el mantenimiento de la inyectora.

Objetivo

La presente etapa tiene por objetivo identificar las necesidades de los usuarios en relación con el producto Candalux, para determinar, a través de diferentes herramientas, las características de diseño que satisfacen las mismas y analizar cuales son las más relevantes.

Identificación de oportunidades y necesidades

Se planteó como problemática la inseguridad que implica movilizarse en bicicleta, teniendo en cuenta los peligros a los que se expone el ciclista y el rodado.

En el Gran Buenos Aires y la Capital Federal, el robo de motos y bicicletas se ubica en el tercer puesto de la lista de delitos, detrás del robo con violencia y del robo en viviendas. En el Gran Mendoza se registra al menos 1 robo de bicicleta por día.

Sin embargo, la sociedad sigue utilizando este medio de transporte y busca metodologías para evitar los siniestros, numerosos son los blogs y noticias con recomendaciones al respecto. Incluso optan por guardarlas en estacionamientos privados. El uso de bicicleta es fomentado por los gobiernos ya que esta es una práctica saludable y amigable con el medioambiente.

Encontramos como solución un sistema de seguridad que integra al candado de la bicicleta y las luces de la misma, resolviendo la protección del rodado y los accesorios lumínicos.

Nuestra misión es ofrecer un producto innovador y confiable que le permita al ciclista vivir experiencias más seguras, facilitando la visibilidad al conducir y protegiendo su bicicleta cuando no la usa.

Candalux consiste en un conjunto compuesto por una traba tipo U, luz delantera y luz trasera para bicicleta. El mismo tiene dos usos, por un lado asegurar la bicicleta cuando no la estemos usando, como con cualquier linga o traba convencional y por otro lado, compone un sistema de iluminación reglamentario compuesto de una luz roja trasera y una luz blanca delantera.

Para poder utilizar las luces se necesitarán además dos soportes, uno trasero y otro delantero que van montados en el cuadro de la bicicleta. La luz delantera está incorporada junto con la cerradura del candado. A su vez, la luz trasera está unida a la U del candado. Estas dos piezas pueden ser desmontadas de la bicicleta y al unir las conforman la traba de seguridad.

Consideraciones sobre el diseño del producto

1. Fácil de usar.
2. Liviano.
3. Diseño anti vandálico.
4. Resistente a golpes.
5. Resistente al agua.
6. Tamaño óptimo para todo tipo de bicicletas.
7. Soportes adaptables a cualquier bicicleta.
8. Buena autonomía de las luces.
9. Diseño estético.

Diseño estandarizado

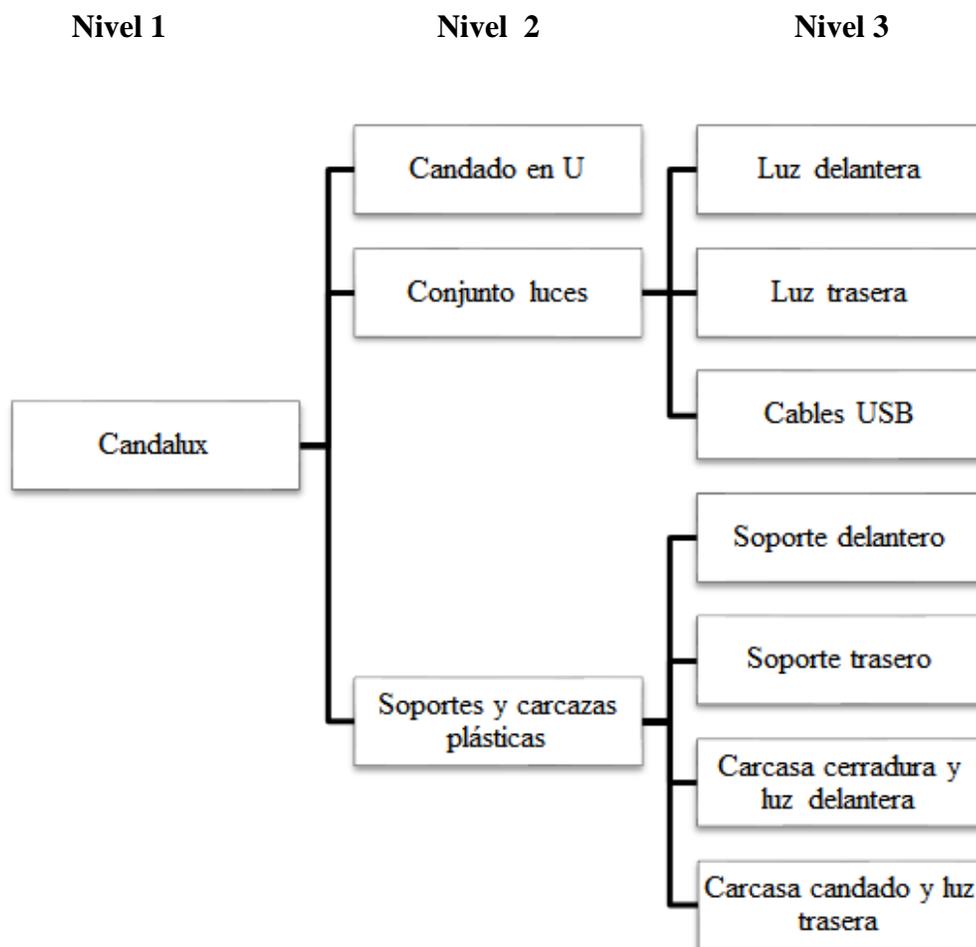
Para la fabricación de Candalux se opta por la realización de un modelo estándar. Los soportes de plásticos para las luces serán regulables, de manera que se puedan adaptar al tubo del asiento y al manubrio de cualquier bicicleta. La luz delantera será blanca y la trasera roja.

Al ser un diseño único el candado debe ser de un tamaño adecuado para poder asegurar la bicicleta a diferentes tipos de postes, rejas y bicicleteros. El tamaño del candado podría limitar el uso del mismo. El cliente se verá imposibilitado de asegurar la bicicleta a un poste de gran diámetro

Producto multicomponentes

Separaremos el diseño del producto en 3 subconjuntos de manera que cada uno de estos pueda ser tratado de forma independiente simplificando así la planificación de materiales y los inventarios.

- Candado en U
- Conjunto de luces
- Soportes y carcasas plásticas.



Diseño para la Excelencia

Diseño para el medio ambiente

El plástico utilizado para fabricar los soportes y carcasas será el ABS el cual es altamente durable y reciclable. Para producir las piezas se podrá utilizar parte de materia prima virgen y otra parte reutilizada.

Candalux incorpora luces led recargables, por lo que mejora la eficiencia lumínica y no se necesitan pilas, las cuales son muy contaminantes.

Diseño para la internalización

El diseño y desarrollo del producto no dependen de las diferencias regionales y culturales. Se diseñará un producto standard que podrá ser comercializado en cualquier país del mundo. El idioma es el único aspecto a considerar. Para poder exportarlo se deberán confeccionar las especificaciones técnicas y el manual de uso en el idioma del país destino.

Diseño para el servicio

Las luces utilizadas deberán tener autonomía suficiente para que el usuario pueda circular en bicicleta con las luces prendidas al menos 12 horas. El producto incluirá los dos cables USB para facilitar la carga de las mismas. Asimismo, se decidió incluir un cargador con dos puertos USB de manera de poder cargar ambas luces a la vez en un solo tomacorriente.

Diseño para las pruebas

Tanto el candado en U como las luces serán probados antes de realizar el ensamble del producto final para comprobar que funcionen correctamente y asegurarnos que no continúen en el proceso componentes deficientes, evitando retrabajos. A su vez, podremos realizar los reclamos correspondientes a nuestros proveedores.

Las piezas de ABS serán sometidas a una inspección visual al momento del ensamble para detectar defectos superficiales que puedan reducir la calidad del producto. A su vez, vamos a tercerizar pruebas periódicas (a definir) de tracción, flexión e impacto. Todos los defectos de las piezas inyectadas dependen de una causa, que en algunas ocasiones no puede ser directamente reconocida o clasificada. Se puede evitar la repetición de un defecto sólo después de haber diagnosticado y corregido su origen. Por tanto, es de vital importancia el análisis sistemático de los errores y fallos en la producción.

Por último, cuando el producto ya esté terminado, se realizará una prueba de calidad estructural y funcional.

Diseño para el ensamble

Obtenidas las piezas plásticas mediante la mencionada inyección se procede a ensamblar el Candalux juntando el conjunto de luces, con el candado y las piezas. Las piezas plásticas se unen pegándolas con un adhesivo bicomponente de poliuretano, por lo que no precisaremos tornillos, ni más piezas que las plásticas producidas.

Diseño para la manufactura

Realizamos el diseño de manufactura con el objetivo de reducir el tiempo y los costos en el desarrollo y la fabricación de Candalux.

Debido a la complejidad de la fabricación de los candados, más específicamente de sus cerraduras, se decidió que no los fabricaremos en nuestra empresa. Los compraremos a un proveedor determinado que nos asegure la calidad deseada. Por este mismo motivo, también compraremos los conjuntos de luces. Únicamente fabricaremos los componentes plásticos, el proceso utilizado para su confección es el de inyección. Este proceso requiere aproximadamente 3 minutos para fabricar una pieza y el desperdicio de plástico es mínimo. Dado que las piezas son simétricas, se necesita de una sola matriz para cada una. Los moldes necesarios para la producción los encargaremos a una empresa especializada.

Diseño para Seis Sigma

La metodología “Seis Sigma” se enfoca a la solución de problemas o a su mejora. Consiste en hacer las cosas correctas desde la primera vez.

La cátedra propone utilizar tres herramientas:

- Análisis de Modo de Fallas y Efectos (AMFE).
- Despliegue de la Función de Calidad (QFD).
- Diseño Robusto o Método Taguchi.

Para este proyecto se decidió utilizar las herramientas AMFE para productos y QFD. No utilizaremos el Método Taguchi dado que éste es experimental.

AMFE de producto - Análisis de Modo de Fallas y Efectos.

A continuación aplicaremos la herramienta AMFE. La misma es una técnica de prevención, utilizada para detectar por anticipado los posibles modos de falla, con el fin de establecer los controles adecuados que eviten la ocurrencia de defectos.

Esta metodología nos permite priorizar los puntos críticos a los cuales es fundamental destinar recursos para prevención de fallos, mediante el cálculo del llamado “Número de Prioridad de Riesgo” (NPR). Este se calcula de la siguiente manera:

$$\text{NPR} = \text{Severidad de la falla} \times \text{Ocurrencia de la falla} \times \text{Probabilidad de Detección de la falla}$$

Tabla de criterios para el desarrollo del AMFE							
SEVERIDAD		OCURRENCIA		DETECCIÓN		NPR = SxOxD	
Apenas perceptible	1	Remota	1	Alta	1		
Poca importancia	2 a 3	Baja	2 a 3	Moderada	2 a 5	Bajo	1 a 50
Moderadamente grave	4 a 6	Moderada	4 a 6	Pequeña	6 a 8	Medio	51 a 100
Grave	7 a 8	Alta	7 a 8	Muy pequeña	9	Alto	101 a 200
Extremadamente Grave	9 a 10	Muy alta	9 a 10	Improbable	10	Muy alto	201 a 500

Componente	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de falla	Causas potenciales / Mecanismos de la falla	S	O	D	NPR	Acciones a realizar	Departamentos responsables
Candado	Defectos en la cerradura: se traba, no abre o se puede abrir ejerciendo fuerza	El usuario no puede abrir o cerrar el candado impidiendole usarlo - Posible robo de la bicicleta	Defecto de fábrica - Falla de calidad del proveedor	10	2	4	80	Auditoría a proveedor de candados	Control de Calidad
Luces	No iluminan lo suficiente	El producto pierde una función	Diseño de fábrica	7	3	2	42	Seleccionar el proveedor de luces en base a la luminosidad	Compras - Investigación y Desarrollo
	Se descargan rápidamente (duran menos de 12 horas)	Baja eficiencia de iluminación	Falla de fábrica	5	5	5	125	Pruebas de calidad por lote de luces adquirido	Control de Calidad
	Baja vida útil de las luces (una luz led debe durar entre 30000 y 50000 hr)	El producto pierde una función - Requiere cambio de luces	Falla de fábrica	4	3	9	108	Seleccionar proveedor con certificaciones	Compras - Investigación y Desarrollo
Componente	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de falla	Causas potenciales / Mecanismos de la falla	S	O	D	NPR	Acciones a realizar	Departamentos responsables

Cargador y cables de luces	Carga lenta	Amplía el tiempo durante el cual no se pueden usar las luces	Mala calidad	5	6	5	150	Pruebas de calidad por lote de luces adquirido	Control de Calidad
	Rotura de la ficha	Inutilización del cargador - debe reemplazar el cable	Cable frágil	7	7	9	441	Seleccionar proveedor con cables resistentes	Compras - Investigación y Desarrollo
Soportes y armazones de plástico	Rotura/fractura	El producto queda inutilizable	Defectos durante la inyección o materia prima de baja calidad	9	4	9	324	Controlar parámetros de inyección - Inspección de las piezas plásticas	Producción - Control de Calidad
	Los soportes no encastran con los cuerpos de las luces	El cliente no puede usar las luces	Problemas con los moldes o falla en la inyección	9	2	1	18	Mantenimiento de la inyectora y control de los moldes - Probar el ensamble del producto final durante la última inspección	Producción - Mantenimiento

Cómo podemos ver, la falla más significativa es la de rotura de la ficha del cable USB para cargar las luces. Esto se debe a que es difícil de detectar que está fallado o que es de mala calidad durante el ensamble, sumado a que es algo que sucede regularmente con muchos de los cables convencionales. Se propone una selección adecuada del proveedor. Un aspecto a analizar es si el proveedor de luces satisface todos los requerimientos de calidad tanto de las luces como de los cables.

En segundo lugar se tiene la falla por rotura o fractura de los soportes y armazones de plástico debido a baja calidad de las materias primas o un desperfecto durante el inyectado de las piezas. Para mitigar este riesgo, el departamento de producción deberá controlar los parámetros de inyección. A su vez se realizará una inspección de las piezas plásticas luego de ser inyectadas.

La carga lenta, la descarga rápida y la baja utilidad de las luces arrojaron un NPR alto. Para los dos primeros se propone realizar controles de calidad por lote recibido. En cuanto a la durabilidad de las luces se deberá seleccionar un proveedor con certificación.

El modo de falla por defectos en la cerradura es de riesgo medio. Se propone realizar auditorías al proveedor de candados.

Por último, que las luces no iluminen lo suficiente y que los soportes no encastren adecuadamente con las luces son de riesgo bajo por la facilidad de detección. De todas formas se propusieron medidas para reducir el riesgo.

Componente	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de falla	Causas potenciales / Mecanismos de la falla	Acciones realizadas	S	O	D	NPR
Candado	Defectos en la cerradura: se traba, no abre o se puede abrir ejerciendo fuerza	El usuario no puede abrir o cerrar el candado impidiéndole usarlo - Posible robo de la bicicleta	Defecto de fábrica - Falla de calidad del proveedor	Auditoría a proveedor de candados	10	2	1	20
Luces	No iluminan lo suficiente	El producto pierde una función	Diseño de fábrica	Seleccionar el proveedor de luces en base a la luminosidad	7	1	2	14
	Se descargan rápidamente (duran menos de 12 horas)	Baja eficiencia de iluminación	Falla de fábrica	Pruebas de calidad por lote de luces adquirido	5	3	3	45
	Baja vida útil de las luces (una luz led debe durar entre 30000 y 50000 hr)	El producto pierde una función - Requiere cambio de luces	Falla de fábrica	Seleccionar proveedor con certificaciones	4	3	5	60

Componente	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de falla	Causas potenciales / Mecanismos de la falla	Acciones realizadas	S	O	D	NPR
Cargador y cables de luces	Carga lenta	Amplía el tiempo durante el cual no se pueden usar las luces	Mala calidad	Pruebas de calidad por lote de luces adquirido	5	6	1	30
	Rotura de la ficha	Inutilización del cargador - debe reemplazar el cable	Cable frágil	Seleccionar proveedor con cables resistentes	7	5	5	175
Soportes y armasones de plástico	Rotura/fractura	El producto queda inutilizable	Defectos durante la inyección o materia prima de baja calidad	Controlar parámetros de inyección - Inspección de las piezas plásticas	9	2	5	90
	Los soportes no encastran con los cuerpos de las luces	El cliente no puede usar las luces	Problemas con los moldes o falla en la inyección	Mantenimiento de la inyectora y control de los moldes - Probar el ensamble del producto final durante la última inspección	9	1	1	9

Como se puede apreciar en el AMFE realizado las mejoras propuestas eliminamos todos los riesgos “Muy altos”. Los NPR bajaron notablemente en especial para los cargadores/cables y los soportes/armazones.

El único modo potencial de falla que mantiene un riesgo alto es el de la rotura de la ficha de los cables USB.

Se sugiere que a partir del segundo o tercer año de ciclo de vida del Candalux se consulte mediante encuesta a los clientes que experiencia tuvieron hasta el momento usando el producto, para detectar posibles problemas de diseño y tomar medidas al respecto.

QFD - Despliegue de la Función de Calidad - Casa de la Calidad

Mediante el método gráfico del Despliegue de la Función de Calidad se pretende encontrar las relaciones entre los deseos/necesidades de los clientes y las características de diseño de Candalux.

1. Determinar las necesidades de los clientes

A partir de la investigación sobre la demanda y la encuesta realizada en la Etapa 4 del proyecto detectamos que nuestros clientes tienen las siguientes necesidades:

- El candado, cadena o elemento de seguridad utilizado debe ser **confiable**, debe garantizar la seguridad de la bicicleta.
- Tiene que ser **liviano**, para que sea fácil de transportar.
- Tanto las luces como el candado deben tener una vida útil prolongada, ser **duraderos**.
- Las **luces** deben proporcionar **buena visibilidad**.
- Al cliente debe resultarle **conveniente** comprar las luces y candado juntos. Esto estará muy condicionado por el precio del producto.

2. Llenado de la Matriz de Planeación

Para llenar la matriz de planeación se deben contestar las siguientes preguntas:

- * ¿Qué tan importante es la necesidad para el cliente?
- * ¿Qué tan bien satisfacemos esas necesidades hoy?
- * ¿Cómo lo está haciendo la competencia?
- * ¿A qué nivel se quiere llegar para satisfacer la necesidad? (Meta)

Para responder estas cuatro preguntas se ponderó jerarquizando por orden de importancia (si hay 5 necesidades del cliente, usar 1 al 5, siendo 5 la más importante).

Luego se calcula la relación de mejoramiento:

$$\text{Relación de Mejoramiento} = \frac{\text{Meta}}{\text{Desempeño Actual}}$$

El siguiente paso consiste en definir la dificultad para lograr la meta:

1: Poca dificultad

1,2: Dificultad moderada

1,5: Dificultad alta

A continuación respondemos: si la necesidades se satisface ¿se venderán más productos?

1: No hay ventaja

1,2: Ventaja media

1,5: Ventaja fuerte

Por último calculamos el peso ponderado y el peso normalizado:

Peso Ponderado

$$= \frac{\text{Importancia para el cliente} \times \text{Relación de Mejoramiento} \times \text{Punto de Venta}}{\text{Dificultad para lograr la meta}}$$

$$\text{Peso Normalizado} = \frac{\text{Peso Ponderado}}{\sum \text{Pesos Poderados}}$$

3. Definición de las características de diseño del producto

Las características de diseño de Candalux que cubrirán las necesidades de los clientes son las siguientes:

- Funcionalidad: candado + luces.
- Cerradura de calidad.
- Duración del led.
- Autonomía de las luces >12hs.
- Eficiencia del cargador y de los cables USB.
- Soportes y carcazas resistentes.
- Buen encastre de los soportes y las luces.

La dirección de la flecha de mejora de las características técnicas, permite saber si es mejor con mayor cantidad de esta característica en particular, o si es mejor con menor cantidad, o si opera mejor si está en el valor del objetivo esperado.

- ↑ Más es mejor
- ↓ Menos es mejor
- ✕ Centrado es mejor

4. *Relación entre las necesidades del cliente y las características del diseño*

Determinar el grado de relación entre las necesidades del cliente y las características del diseño del producto. Se usa la siguiente escala de ponderación no lineal para enfatizar claramente la importancia de los valores.

9 = Relación fuerte ●

3 = Relación moderada ○

1 = Relación débil / posible △

Si no existe ninguna relación se deja en blanco.

5. *Cálculo de prioridades*

Enlaza las necesidades del cliente y su importancia para las características internas.

$$\text{N}^\circ \text{ de prioridad} = \sum (\text{Valor de ponderación} \times \text{Peso Ponderado})$$

$$\% \text{ Relativo de N}^\circ \text{ de prioridad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de prioridad}}{\sum \text{N}^\circ \text{ de prioridad}}$$

6. *Determinación de las especificaciones técnicas de la empresa y de la competencia en relación con los requerimientos de diseño. También se establece una meta técnica.*

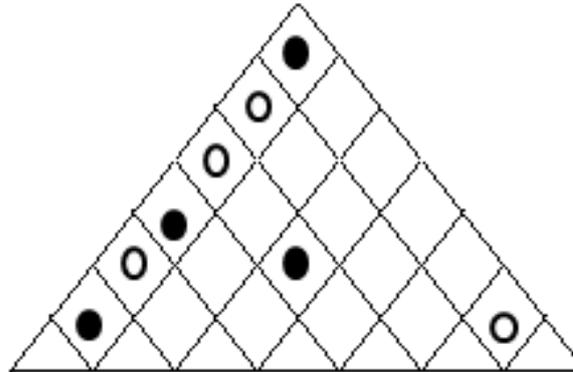
Para cada requerimiento o característica de diseño, se determina la especificación actual de la empresa y la especificación que ofrece la competencia. Se establece una meta de especificación de diseño.

7. *Determinación de la correlación entre características de diseño del Candalux.*

Ayuda a identificar qué efectos adversos pueden ocurrir cuando se cambian una o más características de diseño.

- Relación positiva fuerte

- Relación positiva moderada
- Sin relación
- ✕ Relación negativa moderada
- ✖ Relación negativa fuerte



Características de diseño del producto



Necesidades del cliente	✖	↑	↑	↑	↑	↑	✖	Importancia para el cliente		Desempeño de la competencia		Relación de mejoramiento		Punto de venta	Peso Ponderado	Peso Normalizado	
	Funcionalidad: candado + luces	Cerradura de calidad	Duración del led	Autonomía de las luces > 12hs	Eficiencia del cargador y de los cables	Soportes y carcacas resistentes	Buen encastre de los soportes y las luces	Desempeño actual	Meta	Relación de mejoramiento	Dificultad para lograr la meta						
Confiable	△	●	○	●	○	○	△	5	4	5	4	1	1,5	1,5	5	27%	
Liviano	●	●				○		1	2	2	1	0,5	1,2	1	0,4	2%	
Duradero		●	●					4	1	3	2	2	1	1	8	43%	
Buena iluminación	△		●	●	○			3	3	4	3	1	1,5	1,2	2,4	13%	
Conveniencia	●	○					△	2	5	1	5	1	1	1,5	3	16%	
N° de prioridad	2,03	6,90	5,77	3,54	1,18	0,86	0,43										19
% Relativo del N° de prioridad	10%	33%	28%	17%	6%	4%	2%										
Orden de Prioridad	4	1	2	3	5	6	7										
Valoración técnica	si/no	si/no	si/no	si/no	si/no	si/no	si/no										
Candados en U convencionales	0	1	0	0	0	0	0										
Luces de bicicletas	0	0	1	1	1	0	0										
Meta Candaluz	1	1	1	1	1	1	1										

Entre las necesidades de los clientes se detectó que la durabilidad es la que mayor peso ponderado, seguido de la confiabilidad y la conveniencia.

Como resultado se obtuvo que la calidad de la cerradura es la característica de diseño que hay que priorizar del Candalux, lo cual es lógico dado que la durabilidad y la confiabilidad son las necesidades de mayor peso. La selección del proveedor de candado, y el posterior seguimiento de la calidad de la cerradura son entonces los factores más influyentes para cumplir con la satisfacción del cliente.

En segundo y tercer lugar se encuentran la duración de los led y la autonomía de las luces respectivamente por lo que también será necesario seleccionar adecuadamente este proveedor y realizar los controles pertinentes.

En cuanto a la correlación de las características de diseño no hay ninguna que tenga correlación negativa con otra. Esto significa que la mejora de una de las características no influirá negativamente en las demás.

Ingeniería Concurrente

La Ingeniería concurrente es un conjunto de técnicas orientadas a hacer más eficiente la ingeniería a fin de reducir tiempos de desarrollo de los proyecto, así permite acortar el tiempo total desde la detección de una necesidad hasta la comercialización. Integra sistemáticamente y en forma simultánea el diseño de productos y procesos. Para esto se requiere la organización de los sistemas de información, la creación de equipos de trabajo multidisciplinarios, utilización de metodologías de diseño y la utilización de herramientas como CAD, CAM, entre otras.

En nuestro caso la ingeniería concurrente pueda aplicarse de la siguiente forma:

Actividad		Desarrollo del Concepto	Desarrollo del Diseño	Validación del Diseño	Desarrollo de la Producción
Marketing					
Producto					
Ingeniería	Factibilidad				
	Equipos y herramientas				
	Diseño de Producción				
Compras	Selección de proveedores				
	Equipos y herramientas				
	Moldes de inyección				
Control de Calidad	Pruebas de calidad				
	Tolerancias				
Producción	Parámetros de inyección				
	Utillajes				

Listado de insumos y componentes

La siguiente tabla muestra un listado de los insumos, subconjuntos y partes que se necesitan para la fabricación de Candalux, junto con su código de identificación.

Código	Denominación	Cantidad	Unidad
0000	Plástico	750	Gramos
0001	Pigmento	20	Gramos
0010	Soporte trasero parte A	1	Unidad
0020	Soporte trasero parte B	1	Unidad
0030	Soporte delantero parte A	1	Unidad
0040	Soporte delantero parte B	1	Unidad
0050	Carcasa cerradura y luz delantera parte A	1	Unidad
0060	Carcasa cerradura y luz delantera parte B	1	Unidad
0070	Carcasa candado y luz trasera parte A	1	Unidad
0080	Carcasa candado y luz trasera parte B	1	Unidad
1000	Adhesivo	75	Gramos
2000	Candado	1	Unidad
2001	Llaves candado	3	Unidad

3000	Luz delantera	1	Unidad
3001	Luz trasera	1	Unidad
3002	Cables USB	2	Unidad
4000	Caja	1	Unidad
5000	Tornillo	2	Unidad
5001	Tuerca	2	Unidad
6001	Pieza 1	1	Unidad
6002	Pieza 2	1	Unidad
6003	Pieza 3	1	Unidad
6004	Pieza 4	1	Unidad

Etapa 7

Proceso Productivo

Conclusión.....	182
Objetivo	183
Clasificación de proceso.....	184
Enfoque de la planta	184
Elección de maquinaria	185
Equipamiento necesario para el proceso	186
Proceso productivo	189
Documentos aplicados.....	190
Cursograma sinóptico.....	190
Cursograma analítico del proceso.....	192
Lay out de la planta estimativo.....	192
AMFE de proceso.....	193
Mejoras	194
Lay out modificado.....	195
Cursograma analítico mejorado.....	196

Conclusión

El proceso de obtención de *Candalux* es uno que comprende fabricación y montaje, presenta una línea de producción continua aunque cabe destacar que su flujo es discreto.

El enfoque de nuestra planta es una combinación: por producto y por proceso.

Los equipos que se necesitarán para realizar el proceso de fabricación son: inyectoras, mezcladoras, mini torno, carrito para transporte, pistola dosificadora.

Aplicando el Análisis de Modos de Falla y Efecto (AMFE), en este caso de procesos, pudimos obtener una mejora de tiempos de proceso, disminuyendo de *1195 segundos* de producción a *951 segundos*, a partir del cambio de elementos de medición y otorgando capacitación a los operarios, tanto para la utilización de diferentes maquinas, como acciones específicas de ensamble y pegado. Además, como acciones propuestas, también consideramos adoptar un stock de seguridad tanto para los insumos como los componentes de *Candalux*.

Objetivo

El objetivo de la presente etapa es definir el tipo de proceso y enfoque de la planta acorde a *Candalux* y seleccionar de la manera mas adecuada las máquinas, herramientas e instalaciones necesarias para realizar el proceso productivo desarrollado.

Clasificación de proceso

Clasificar el proceso productivo de *Candalux* implica tener en cuenta determinados aspectos.

En primer lugar, se tiene en cuenta que el proceso de obtención de *Candalux* da lugar a transformaciones de materias primas, como el plástico. Sin embargo, para lograr el producto final también se depende de componentes fabricados por terceros, como las luces y los candados en u. Es por esto que, clasificando desde las operaciones realizadas, este proceso es una conjunción de **un proceso de fabricación y uno de montaje**, ya que no sólo se trabaja en la modificación de los insumos sino que también se realiza el ensamble de diferentes componentes.

Respecto al flujo de producción, se considera un proceso que conlleva **una línea de producción o línea de ensamble**. Se considera de este tipo ya que, teniendo en cuenta los componentes de nuestro artículo *Candalux*, se observa conveniente manejar los insumos de forma tal que se muevan de manera lineal de una estación a la siguiente es una secuencia ya fijada.

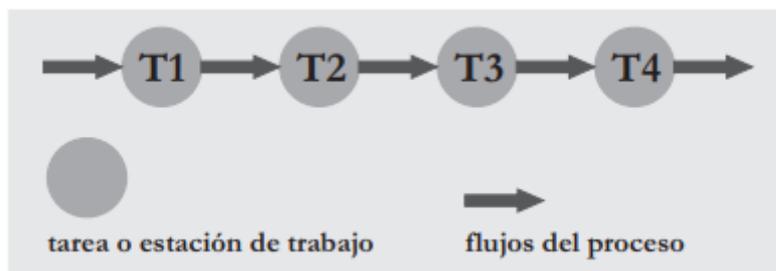


Figura 1. Proceso en línea

Por otro lado, también se observa que contamos con que *Candalux* es un producto estandarizado, esto quiere decir que cada artefacto fabricado bajo este nombre posee determinadas características y cumple con ciertas normas de calidad establecidas para todos los artículos por igual, por lo tanto se maneja una **producción continua**, una producción masiva que no se detiene, es eficiente y de alto volumen, pudiendo responder a una demanda estable. A su vez los productos que se obtienen de este proceso son artículos físicos dimensionables, independientes uno del otro, por eso también se considera **de flujo discreto**.

Enfoque de la planta

Al igual que la clasificación del proceso, el enfoque de la producción adecuado para fabricar *Candalux* es una combinación por proceso y por producto. La línea de

producción está diseñada para producir componentes de nuestro producto a través de una serie de máquinas, abarca el ensamble de dichos componentes y además, se distingue la agrupación de las máquinas de la misma naturaleza mientras avanza la secuencia del proceso hacia la fabricación del producto final.

Elección de maquinaria

Previo al listado del equipamiento necesario para iniciar la fabricación, se realiza un análisis financiero especialmente para la adquisición de una máquina inyectora. Para esto presentamos un cuadro con los siguientes datos:

Vida útil	Inyectora Chen Hsong EM150-SVP/3+ (máquina A)		Inyectora Fully plastic YH90	
	Costo de adquisición (\$)	Costo de mantenimiento (\$)	Costo de adquisición (\$)	Costo de mantenimiento (\$)
1	1.320.000	-	1.290.000	-
2		66000		129000
3		72600		167700
4		79860		218010
5		87846		211596
	TOTAL (adquisición + mantenimiento máq. A)	\$ 1.626.306,00	TOTAL (adquisición + mantenimiento máq. B)	\$ 1.626.306,00

Con una tasa financiera $i=0,1$. Se utilizará la fórmula próxima de A_n para evaluar cuál de las dos máquinas conviene comprar.

$$A_n = \frac{C_n}{(1+i)^{n-1}}$$

Donde C_n en el año 1 es el costo de adquisición (el costo de mantenimiento está incluido) y a partir del año 2 es el costo de mantenimiento.

En la siguiente tabla se muestran los resultados y la máquina elegida:

Año	$(1,1)^{(n-1)}$	Máquina A (\$)	Máquina B (\$)
1	1	1320000	1290000
2	1,1	60000	117272,7
3	1,21	60000	138595,0
4	1,331	60000	163794,1
5	1,4641	60000	144522,9
TOTAL		1560000	1854184,8

Como medida ante este estudio se decide adquirir la máquina A, la Inyectora Chen Hsong EM150-SVP/3+.

Equipamiento necesario para el proceso

En primera instancia establecemos las variables a considerar en la elección de cada maquinaria, equipo y tecnología a utilizar.

- Inyectora de plástico:
 - Dimensiones físicas
 - Fuerza de inyección
 - Velocidad de inyección

- Mini torno para cortar plástico sobrante:
 - Potencia
 - Velocidad mínima
 - Velocidad máxima
 - Fuente de alimentación
 - Cantidad de accesorios

- Mezclador vertical de plástico:
 - Dimensiones físicas
 - Fuente de alimentación
 - Capacidad
 - Potencia
 - Peso
 - Garantía

- Carro de transporte:

- Peso
- Dimensiones
- Carga máxima
- Pistola manual para unión de plásticos:
 - Peso
 - Capacidad

A continuación se presentan los diferentes equipos considerados para cumplir con los aspectos mencionados anteriormente:

- Inyectora de plástico:
 - Marca: Chen Hsong
 - Origen: China
 - Modelo: EM150-SVP/3+
 - Características de la máquina:
 - _ Capacidad de inyección: 305gramos (PS)
 - _ Diámetro del tornillo: 46mm
 - _ Presión de inyección: 1622 kgf/cm²
 - _ Relación L/D de tornillo: 19.5
 - _ Fuerza de cierre: 150 Toneladas
 - _ Carrera de apertura: 410mm
 - _ Espacio entre columnas: 455x425mm
 - _ Medidas de los platos: 670x614mm
 - _ Espesor de molde mínimo/máximo: 160-450mm
 - _ Medidas: 5 x 1,3 x 2 metros
 - _ Peso: 4 Toneladas



Imagen de la inyectora elegida

- Mini torno para cortar plástico sobrante

- Marca: Dremel

- Línea: Dremel

- Modelo: 3000/10

- Características de la herramienta:

- Potencia: 130 W

- Cantidad de accesorios: 10

- Velocidad máxima: 32000 rpm

- Velocidad mínima: 10000 rpm

- Fuente de alimentación: Eléctrica

- Alimentación: 220V

- Dimensiones (cm) 26x14x7,6

- Peso Neto: 0,55 kg

- Utilizado para: cortar, lijar, limpiar, pulir, esculpir, grabar, esmerilar, afilar, fresar y perforar

- Aplicado en: vidrio, fibra de vidrio, madera, metal, plástico, cerámica, azulejo, cartón y EVA.



- Mezclador de colores vertical para plástico:

- Marca: YUGE

- No. de Modelo: YG-P19

- Tipo de mezclador: Mezcladora vertical

- Características:

- Tipo de agitación: Espiral

- Aplicación: Polvo , Gránulos

- Capacidades adicionales: Secado , Granulación

- Tipo de funcionamiento: De funcionamiento continuo

- Dimensiones: 210*195*320cm

- Potencia: 5.5 KW

- Peso: 880kg.



- Carro de transporte:

- Carro transporte con 4 paredes y rejilla

- Características:

- _ Peso: 60 kg
- _ Carga: 600kg
- _ Dimensiones externas (mm): 1260 x 815 x 1075.
- _ 2 ruedas móviles con freno y 2 ruedas fijas



- Pistola manual para unión de plásticos:

- Marca: LOCTITE 96005 HENKEL LOCTITE

- Características:

- _ Para cartuchos de 50ml, adhesivos y selladores elásticos, productos de formación de juntas
- _ Funciones: de dosificación
- _ Fluido: de cola
- _ Especificaciones: manual



Proceso productivo

El proceso productivo comienza con la mezcla de los gránulos de ABS con el pigmento para que adquieran el color característico. Esta operación se realiza en dos mezcladoras industriales, ya que se debe abastecer a sus 2 correspondientes las inyectoras. En el siguiente paso se procede a cargar a las inyectoras mencionadas con el granulado listo, y se realiza el proceso de inyección. Esta actividad se lleva a cabo en dos máquinas, cada una se encarga de moldear las mitades de las 4 piezas que conforman Candalux, a saber:

- Pieza 1: Cuerpo para luces delanteras
- Pieza 2: Cuerpo candado y luces traseras
- Pieza 3: Soporte luces delanteras
- Pieza 4: Soporte cuerpo candado y luces traseras

Luego del proceso de inyección, una vez obtenidas las mitades, se continúa realizando un proceso de inspección para controlar si las piezas presentan irregularidades como el sobrante de plástico. Para eliminar cualquier tipo de imperfección se utiliza un mini torno. En el paso siguiente comenzamos con el ensamble de las partes. Paralelamente a la inyección, se realiza el alistado de las luces y el candado en u, que consiste en desempaquetar y seleccionar el conjunto de luces con su respectivo candado que compone cada Candalux. El ensamble comprende reunir las partes inyectadas y posicionar las luces y el candado en u en las cavidades de las mismas. Teniendo las partes ensambladas se procede a unir las mitades de los componentes plásticos mediante el pegado. Para esto se utiliza una pistola manual que aplica un adhesivo bicomponente de poliuretano. Luego de corroborar que las partes se hayan adherido adecuadamente, se realiza el empaquetado de Candalux, en sus cajas correspondientes.

Documentos aplicados

Para poder efectuar un registro del proceso productivo y realizar su correspondiente comprensión, análisis y mejora, disponemos de diferentes documentos, tales como diagramas hombre-máquina, hojas de proceso, diagramas de flujo, diagrama bimanual, cursogramas analíticos y sinópticos. Se han seleccionado estos dos últimos para continuar con el estudio del proceso productivo: el **cursograma sinóptico**, un diagrama que nos permitirá representar en forma general como se suceden las principales operaciones e inspecciones de un proceso productivo; y el **cursograma analítico**, un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda a operación, inspección, transporte, espera o almacén.

Cursograma sinóptico

A continuación se presenta el diagrama:



OPERACIONES

- 1- Extracción de granulado y pigmento
- 2-Extracción del pigmento
- 3- Pesar las extracciones
- 4- Llenado de mezcladoras
- 5- Proceso de teñido
- 6-Cargar inyectoras

- 7-Proceso de inyección
- 8-Eliminación de imperfecciones
- 9-Ensamble con luces
- 10-Pegado de las 4 piezas
- 11-Empaquetado

INSPECCIONES

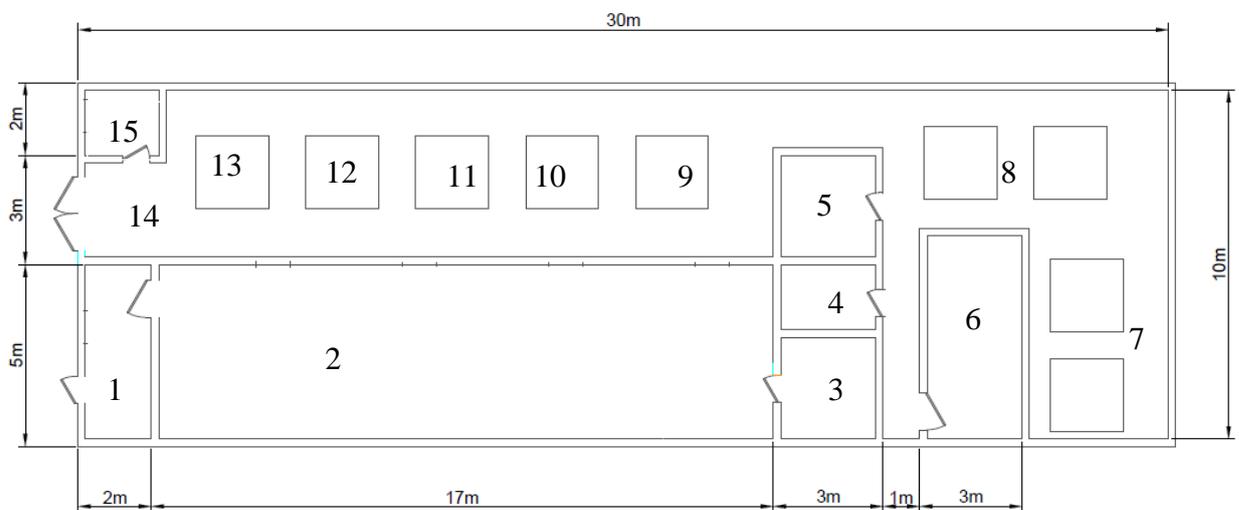
- 1-Control de calidad de inyección
- 2-Control de pegado

Cursograma analítico del proceso

El diagrama se encuentra en la sección ANEXOS.

Lay out de la planta estimativo

Para obtener una primera noción acerca del circuito de fabricación, a continuación se presenta un plano que demuestra una distribución estimativa de la fábrica, de acuerdo al enfoque mixto de proceso y producto que la empresa requiere, que abarca unos 300m². Esta disposición está sujeta a modificaciones futuras en la etapa siguiente.



Referencias

- 1. Recepción
- 2. Área oficinas
- 3. Baño
- 4. Baño
- 5. Vestuario
- 6. Área comedor
- 7. Mezcladoras

8. Inyectoras
9. Área de inspección de calidad
10. Área de eliminación de imperfecciones
11. Área de ensamble
12. Área de pegado
13. Área de inspección de pegado y empaquetado
14. Almacenaje producto terminado y recepción materia prima
15. Área para puesto de seguridad

AMFE de proceso

En este punto nos enfocaremos a realizar el análisis de modos de falla y efectos para concentrarse en la prevención y eliminar problemas del proceso.

Para ello nuestro primer paso es analizar los procesos de manufactura y ensamble a través del cursograma analítico original, y enumerar todos los posibles modos de fallo. Una vez obtenidos, se deberá describir su modo de fallo y efecto, y posteriormente asignar valores para el nivel de severidad S (gravedad del fallo percibida por el usuario), el nivel de incidencia O (probabilidad de que ocurra el fallo), y el nivel de detección D (probabilidad de que NO detectemos el error antes de que el proceso se lleve a cabo). A cada modo de fallo le asignaremos un valor de S, O y D entre 1 y 10.

La multiplicación entre los niveles de severidad, incidencia, y detección, darán un valor llamado Número Prioritario de Riesgo (NPR); éste dará lugar a la jerarquización de los problemas y a la prioridad con la que debe de atacarse cada modo de falla identificado.

$NPR = Ocurrencia * Severidad * Detección$

500 – 1000	Alto riesgo de falla
125 – 499	Riesgo de falla medio
1 – 124	Riesgo de falla bajo
0	No existe riesgo de falla

El cuadro del AMFE se encuentra en la parte ANEXOS, páginas: 24, 25 y 26.

Como el máximo valor de NPR es 216, se considera jerarquizar los problemas mediante una nueva asignación que sea más representativa y se adapte a los valores que manejamos.

Nueva jerarquización el presente AMFE:

125 – 250	Alto riesgo de falla
75 – 124	Riesgo de falla medio

1 - 74	Riesgo de falla bajo
0	No existe riesgo de falla

Mejoras

Para comenzar, analizaremos los riesgos de falla bajos, aquellos cuyos NPR se consideren dentro de los valores de 1 y 74. Para este tipo de riesgos tomamos la decisión de no realizar ningún tipo de mejora, ya que no se consideran cuestiones prioritarias. Sin embargo, debemos hacer ciertas salvedades, como por ejemplo, el corte de suministro eléctrico. Si bien no se registra ninguna acción propuesta en el cuadro, consideramos que si llega a acontecer, se puede alquilar un equipo electrógeno para continuar con la producción elemental. Por otro lado, dentro de estos riesgos de falla bajos, consideramos la falta de caja para empaquetar. Su valor de NPR es justificable ya que, como todos los insumos utilizados en la empresa, su pedido es calculado para el correcto abastecimiento.

Para proponer una acción para la distancia entre sectores de trabajo, se ha decidido realizar una remodelación y la reubicación del puesto de seguridad, zonas de trabajo, y vestidor. Como las paredes son de material, no se encuentra demasiada dificultad en poder realizar cambios estructurales. Estos pueden reflejarse en el lay out modificado donde se reducen las distancias recorridas y por ende, los tiempos para realizarlas. Además, hemos detectado que una mejora considerada que impacta en más de un riesgo, como por ejemplo la ausencia de un operario, o el mal pegado del producto, puede combatirse con la capacitación. Esta sería una solución ya que posibilitaría a los demás operarios poder asistir a la maquinaria del operario ausente, y trabajar adecuadamente con la misma y su máquina ya correspondientemente asignada, incorporando el concepto de *célula flexible*, donde encontramos a un solo trabajador manipulando más de una máquina en el mismo sector de trabajo.

Otro caso de riesgo reflejado fue la mala colocación de luces en el ensamble, es decir, colocar las luces traseras y delanteras de forma invertida. Esto puede darse, en otros motivos, por distracción. Para que el trabajador pueda divisar de forma más clara que tipo de luces van en cada parte del producto, se decide implementar dos espacios diferentes de almacenamiento identificados: guardar en un espacio las luces delanteras, y en otro, bien delimitado, las luces traseras. Así el operario puede gestionar

visualmente y de antemano que luces van en cada parte de *Candalux* sin temor a equivocarse.

Una propuesta de acción para las maquinarias averiadas es, básicamente, preservar un cierto stock de componentes de *Candalux*. Es de conocimiento que, la reparación de una máquina llevará su tiempo, y mientras tanto debemos encontrarnos cubiertos de componentes listos para continuar el proceso productivo. Sin embargo, también es interesante plantear un mantenimiento preventivo de la maquinaria, para tomar acciones de antemano y no sufrir un imprevisto.

Finalmente, en los riesgos de falla altos se ha registrado que, durante el proceso de extracción tanto del pigmento como de granulado se utiliza una cuchara de despacho. Este elemento no es lo suficientemente grande para hacerlo, ni tampoco puede extraer la medida exacta: se necesita utilizar la cuchara varias veces hasta poder conseguir una extracción aproximada a la correcta. Además, se corre el riesgo de manipular un exceso o falta de pigmento, lo que perjudicaría al teñido del plástico. Como esta actividad requiere más tiempo de lo que debería, causa un cuello de botella que podríamos compensarlo cambiando la cuchara por un vaso de precipitado, con medidas incluidas y más capacidad, para extraer de forma más rápida y sin tantas repeticiones de dicha acción. Incorporando el vaso de precipitado se elimina la acción de pesar las extracciones.

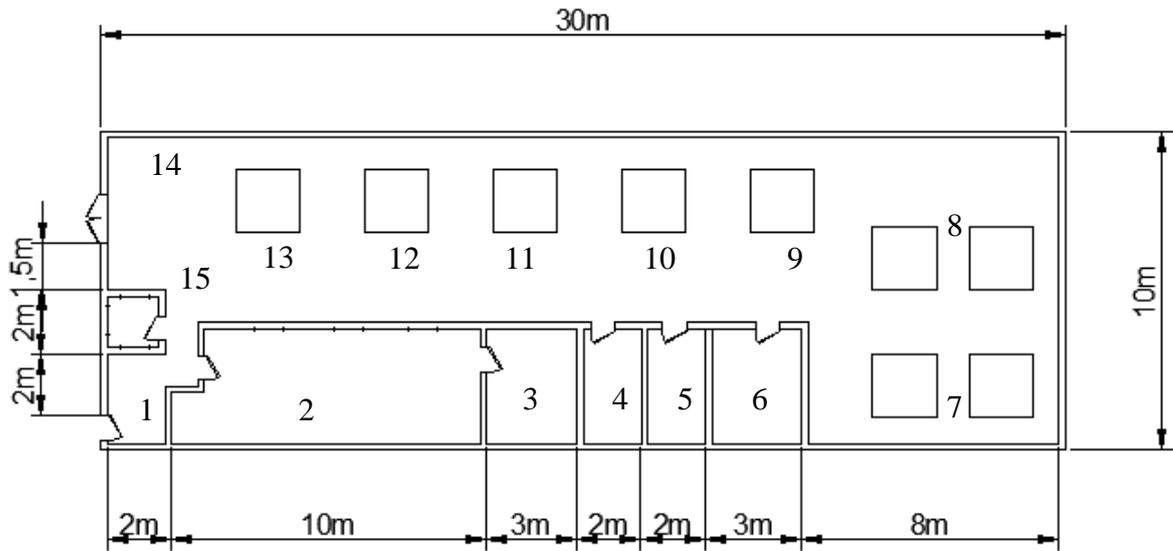
Por otro lado, resguardar una bolsa de granulado para casos de emergencia, es una posible solución para su faltante, pero debemos tener en cuenta que, al igual que el caso de las cajas faltantes para empaquetado mencionado en los anteriores párrafos, cada insumo que se necesita es previamente calculado y administrado de forma tal que la producción no sufra su carencia.

El cuadro del AMFE mejorado se encuentra en la parte ANEXOS, páginas: 27 y 28.

Lay out modificado

Se ha modificado y reubicado determinadas secciones que afectan al proceso de fabricación.

A continuación se presenta el nuevo lay out de la planta:



Este lay out presenta las mismas referencias que el lay out anterior, y se encuentra sujeto a modificaciones futuras.

Cursograma analítico mejorado

El diagrama se encuentra en la sección ANEXOS.

Etapa 8

Planificación y control de la producción

Conclusión.....	200
Objetivo	201
Criterios	202
Costos involucrados.....	202
Determinación del Plan de Producción	204
Plan de Producción de Persecución de la Demanda	208
Plan de producción de Nivel.....	208
Plan de Producción Óptimo.....	210
Dimensionamiento de máquinas y equipos	213
Determinación de la capacidad necesaria.....	213
Horas requeridas de máquinas y equipos	215
Resumen de la capacidad necesaria.....	216
Dimensionamiento de la Mano de Obra Directa	217
Políticas de Stock	218
Determinación de la clasificación ABC para los insumos a utilizar	218
Lote óptimo para insumos A	219
Punto de Pedido a Demanda Constante.....	219
Punto de Pedido a Demanda Variable	220
Lean Manufacturing	221
Control visual	221
Sistemas de Participación del Personal	223
Kanban.....	224

Conclusión

Diseñamos los puestos de trabajo de los operarios agrupando las tareas en centros de trabajo.

Planificamos la producción para los primeros 8 años del proyecto, de forma que se cumpla con la demanda estimada. En los primeros 2 años, será necesario contratar 2 operarios, luego, gracias al aumento de la demanda, incorporaremos 4 operarios más. Para el 2023 se implementan horas extra y en 2025 se abre un segundo turno de trabajo con 2 operarios. En 2026, se completan los 2 turnos con 5 empleados cada uno de formal tal de minimizar la capacidad ociosa.

Los costos del plan de producción alcanzan a ser de AR\$10.111.816,25 para el total de los 8 años.

Para aumentar la capacidad efectiva, decidimos aumentar la cantidad de horas extra entre los años 2023 y 2026. Así mismo, para los años 2024 y 2026 agregamos los sábados a la jornada de trabajo.

Se comenzará la producción con una mezcladora y una inyectora, en el año 2022 será necesario adquirir otra inyectora más.

Según el costeo ABC, determinamos que nuestro insumo más importante es el candado. Para este, estimamos que los pediremos a nuestro proveedor con una frecuencia de 3 días en los primeros 2 años, 2 días en 2022 y 2023 y luego se tratarán de pedidos diarios. Consideramos apropiado calcular el punto de pedido a demanda variable, admitiendo un riesgo del 3%.

En cuanto a la incorporación de técnicas de Lean Manufacturing, seleccionamos:

- Primer Grupo: Gestión Visual
- Segundo Grupo: Sistemas de Participación de Personal
- Tercer Grupo: Kanban

Objetivo

Establecer los criterios de la empresa para programar su producción y conocer aquellas limitaciones impuestas por la legislación laboral vigente.

Determinar el Plan de Producción a partir de la evaluación de las estrategias de persecución de la demanda, de nivel e intermedio, calculando sus costos involucrados.

Dimensionar de las máquinas y la mano de obra según la demanda proyectada.

Calcular el lote óptimo y el punto de reorden para los insumos clasificados como A en el costeo ABC.

Implementar una técnica de cada uno de los grupos de Lean Manufacturing. Realizar hoja de ruta para la implementación de cada una.

Criterios

Según la estimación de ventas, sabemos que se requerirán para el octavo año más que cinco veces la cantidad de Candalux que para el primero. Para el proceso productivo planeado, no será necesario ampliar la maquinaria prevista, pero sí lo será para la mano de obra por la cantidad de turnos de trabajo que irá en aumento.

La prioridad inicial será cubrir los incrementos con horas extras, hasta que se justifique la contratación de nuevo personal. Según la legislación vigente, el máximo para la jornada laboral es de ocho horas por día laborable de la semana, esta será la duración de nuestras jornadas laborales. La Ley 11.544 permite sumar jornadas de hasta 48 hs por semana. El día sábado, la jornada debe terminar a las 13:00 hs.

La realización de horas extra se encuentra limitada a un máximo de 3 horas diarias, 30 horas mensuales o 200 horas anuales.

Costos involucrados

En la etapa de definición del proyecto, estimamos los siguientes gastos:

MANO DE OBRA - Cálculo Mensual			
PUESTO	SUELDO	CARGAS SOCIALES	COSTO POR PERSONA
Operarios Producción	\$15.000	\$6.000	\$21.000
Administrativos	\$25.000	\$10.000	\$35.000
Mantenimiento	\$30.000	\$12.000	\$42.000
I+D	\$30.000	\$12.000	\$42.000

Entonces, definimos el costo de horas extra, sabiendo que se abonan al 150%:

- Hora Producción = \$2100021 días x 8 horas=\$125 ⇒ Hora extra= 1,5 x \$125 = \$187,5
- Hora Mantenimiento = \$4200021 días x 8 horas=\$250⇒ Hora extra= 1,5 x \$250 = \$375

Para poder determinar el valor hora hemos tomado de referencia a un mes de 21 días laborables.

Los empleados administrativos y de Investigación y Desarrollo no tendrán acceso a horas extra relacionadas con los niveles de producción.

Los costos fijos que consideraremos para determinar el costo de tiempo ocioso serán los sueldos, cuando la demanda no justifique las 8 horas mínimas de la jornada, ya que se deben abonar independientemente de la cantidad fabricada. Será calculado como Costo Tiempo Ocioso = (Horas disponibles - Horas productivas) x Costos Fijos

Costos Fijos = operarios x \$125 + Turnos x \$250 + 3 x \$35.0008 x 21+ 2 x \$42.0008 x 21

Habrá un empleado de mantenimiento por turno y las cantidades de administrativos y personal de Investigación y Desarrollo fueron definidas en etapas previas.

Horas disponibles = cantidad de días laborables x turnos x 8 horas + horas extra

Horas productivas = producción x turnos x 8 horas / ritmo de producción óptimo

Costos del inventario mensual CT = (C + Ca + Ct + Cfe) x unidades en inventario final

C: Costos directos de fabricación = \$1.813, costo determinado en etapas previas.

Ca: Costos de adquisición, no los consideramos para el cálculo ya que para el pedido, procesamiento y despacho contamos con empleados fijos que no dependen de los planes de producción. No logramos diferenciar con claridad el tiempo que les demandará trabajar sobre la adquisición respecto a las demás tareas.

Ct: Costos de tenencia (almacenamiento), suman el 20% del costo del producto (\$362.6):

_ Seguros 0,25 %

- _ Mantenimiento edificio 0,25 %
- _ Impuestos 0,5 %
- _ Manipulación y distribución 3 %
- _ Pérdidas por obsolescencia o Roturas 10 %
- _ Costo de oportunidad 6 %

Cfe: Costos por falta de existencias, son los costos de ventas perdidas ó pedidos no surtidos. Es imposible cuantificar o medir estos costos.

Costo de contratación: Alrededor de un 1,93% con destino a la ART. Además, el gasto por la búsqueda es de medio sueldo de la persona a contratar, más los exámenes psicotécnicos, laborales y preocupacionales, lo cual suma un 20% del sueldo bruto del trabajador.

Para los operarios será: $(50+1.93 + 20) \% \times \$15.000 = \$13.395$

Para los empleados de mantenimiento : $(50+ 1.93 + 20) \% \times \$30.000 = \$26.790$

Costo de despido: un mes y medio del sueldo mensual de un empleado

Operarios: $1.5 \times \$15000 = \22.500

Mantenimiento: $1.5 \times \$30000 = \45.000

Determinación del Plan de Producción

A partir de las estimaciones de demanda anual para el 2020, establecimos los niveles mensuales, considerando un nivel creciente por su introducción en AMBA, hasta alcanzar una demanda estable. Este mismo criterio se utilizó para los siguientes años ya que no hallamos evidencias sobre un comportamiento estacional en el uso o adquisición de bicicletas y artículos relacionados con ellas.

Mes	Demanda
ene-20	453
feb-20	489
mar-20	526
abr-20	601
may-20	723
jun-20	723
jul-20	723
ago-20	723
sep-20	723
oct-20	723
nov-20	723
dic-20	723

De la etapa en la que analizamos el proceso productivo, extrajimos los siguientes datos del cursograma analítico:

Descripción	Tiempo (seg)
Granulado en contenedores	0
Extracción de granulado	5
Extracción del pigmento	5
Llenado de mezcladora	10

Proceso de teñido	180
Transporte a las inyectoras	5
Total teñido	205
Cargar las inyectoras	5
Proceso de inyección	180
Ubicar las piezas en depósito temporario	10
Transporte al control de calidad	5
Total inyección	200
Inspección de c/ pieza	60
Transporte al mini torno	6
Eliminación de imperfecciones	180
Total correcciones	246
Transporte al área de ensamble	10
Ensamble de partes con luces	60
Transporte al área de pegado	10
Pegado de las 4 piezas	60
Transporte al área de inspección de pegado y empaquetado	10
Total Ensamble	150

Inspección de pegado de piezas y empaquetado	120
Transporte de cajas con producto	30
Total Terminación	150

Agrupamos a las tareas en los siguientes centros de trabajo:

- Teñido: 205 segundos
- Inyección: 200 segundos
- Correcciones: 246 segundos
- Ensamble 150 segundos
- Terminación: 150 segundos

Para la inyección se precisan 2 operarios ya que se trata de dos máquinas, para cada uno de los restantes centros se emplea un trabajador. Es decir, es imprescindible, para llevar adelante el proceso productivo preestablecido, contar con 6 empleados.

Vemos que la tarea que más tiempo requiere es la de Correcciones, con un tiempo de proceso de 246 segundos, este será nuestro limitante: 1 pieza cada 246 segundos. El ritmo de producción, es decir la cantidad de piezas que se realizan por día, para un turno de trabajo, no podrá exceder las 117 piezas = $8 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos} / 246 \text{ segundos/pieza}$

Ritmo: cantidad de piezas producidas por día

Este ritmo de producción nos permite producir hasta 2.457 Candalux por mes (117 x 21 días). Vemos que para los primeros períodos este valor es excesivo, por lo que agruparemos distinto las tareas de cada puesto, lo que nos permitirá reducir la cantidad de personal. Sabemos que por lo menos 2 personas deben atender la línea como fue definido en la etapa del proceso productivo ya que nos reduce el riesgo de detener la línea por una ausencia.

Hasta una demanda de 723 productos mensuales, la producción se puede llevar a cabo con 2 operarios, teniendo en cuenta que para fabricar una Candalux se deben llevar a cabo 2 procesos de inyección, con el plantel de 6 operarios se realizan en simultáneo, en

este caso se llevarán a cabo uno a continuación del otro por el mismo empleado. Los puestos serán:

- Teñido + Inyección x 2 = 605 segundos
- Correcciones + Ensamble + Terminación = 546 segundos

Tiempo de Proceso (Tp): 546 segundos

El ritmo de producción óptimo será: 8 horas x 60 minutos x 60 segundos / 605 segundos/pieza = 47 piezas por día

Plan de Producción de Persecución de la Demanda

Mes	Dias lab. (d)	Turnos (T)	Horas Extra (HE)	Total Horas		Demanda (D)	Ritmo (R)	Producción (P) d x R	Inventario Inicial	Inventario Final
				Disponibles d x 8 x T + HE	Productivas P x 8 / 47 x T					
Ene	22	1	0	176	79	453	21	462	0	9
Feb	17	1	0	136	84	489	29	493	9	13
Mar	21	1	0	168	89	526	25	525	13	12
Abr	20	1	0	160	102	601	30	600	12	11
May	19	1	0	152	123	723	38	722	11	10
Jun	22	1	0	176	124	723	33	726	10	13
Jul	22	1	0	176	124	723	33	726	13	16
Ago	20	1	0	160	123	723	36	720	16	13
Sep	21	1	0	168	122	723	34	714	13	4
Oct	21	1	0	168	125	723	35	735	4	16
Nov	20	1	0	160	123	723	36	720	16	13
Dic	21	1	0	168	122	723	34	714	13	4
TOTAL	246		0	1968	1337	7853		7857		134

Plan de producción de Nivel

Mes	Dias lab. (d)	Turnos (T)	Horas Extra (HE)	Total Horas		Demanda (D)	Ritmo (R)	Producción (P) d x R	Inventario Inicial	Inventario Final
				Disponibles d x 8 x T + HE	Productivas P x 8 / 47 x T					
Ene	22	1	0	176	120	453	32	704	0	251
Feb	17	1	0	136	93	489	32	544	251	306
Mar	21	1	0	168	114	526	32	672	306	452
Abr	20	1	0	160	109	601	32	640	452	491
May	19	1	0	152	103	723	32	608	491	376
Jun	22	1	0	176	120	723	32	704	376	357
Jul	22	1	0	176	120	723	32	704	357	338
Ago	20	1	0	160	109	723	32	640	338	255
Sep	21	1	0	168	114	723	32	672	255	204
Oct	21	1	0	168	114	723	32	672	204	153
Nov	20	1	0	160	109	723	32	640	153	70
Dic	21	1	0	168	114	723	32	672	70	19
TOTAL	246		0	1968	1340	7853		7872		3272

A partir de estos valores se calculan las fórmulas planteadas en el título “Costos implicados”:

COSTOS		Persecución	De Nivel
Horas extra		\$ -	\$ -
Tiempo ocioso		\$ 1.024.787,23	\$ 1.020.638,30
Inventario	<i>C</i>	\$ 242.942,00	\$ 5.932.136,00
	<i>Ca</i>	\$ -	\$ -
	<i>Ct</i>	\$ 48.588,40	\$ 1.186.427,20
	Subtotal	\$ 291.530,40	\$ 7.118.563,20
Contratación	Operarios	\$ 26.790,00	\$ 26.790,00
	Mantenimiento	\$ 26.790,00	\$ 26.790,00
Despido	Operarios	\$ -	\$ -
	Mantenimiento	\$ -	\$ -
Total		\$ 1.369.897,63	\$ 8.192.781,50

Dado que no podemos disminuir la cantidad de operarios, ya que es imprescindible para asegurar mínimamente la producción contar con 2 empleados, los costos que diferirán de un plan a otro son los de tiempo ocioso e inventario. Los primeros son superiores en el plan de persecución de la demanda porque en la mayoría de los meses se trabaja con ritmos de producción más bajos que en el de nivel, lo que provoca mayor tiempo ocioso.

Los costos de inventario son mayores en el plan de producción de nivel, ya que se obtienen mayores niveles de inventario final. Esto termina elevando en casi 7 millones los costos del plan de nivel por encima del de persecución.

No fue necesario contratar nuevos empleados ni horas extra a lo largo del año.

Plan de Producción Intermedio

Mes	Días lab. (d)	Turnos (T)	Horas Extra (HE)	Total Horas		Demanda (D)	Ritmo (R)	Producción (P) d x R	Inventario Inicial	Inventario Final
				Disponibles d x 8 x T + HE	Productivas P x 8 / 47 x T					
Ene	22	1	0	176	94	453	25	550	0	97
Feb	17	1	0	136	72	489	25	425	97	33
Mar	21	1	0	168	104	526	29	609	33	116
Abr	20	1	0	160	99	601	29	580	116	95
May	19	1	0	152	110	723	34	646	95	18
Jun	22	1	0	176	124	723	33	726	18	21
Jul	22	1	0	176	124	723	33	726	21	24
Ago	20	1	0	160	119	723	35	700	24	1
Sep	21	1	0	168	125	723	35	735	1	13
Oct	21	1	0	168	125	723	35	735	13	25
Nov	20	1	0	160	119	723	35	700	25	2
Dic	21	1	0	168	125	723	35	735	2	14
TOTAL	246		0	1968	1339	7853		7867		459

Plan de Producción Óptimo

Utilizamos la herramienta Solver de Excel para encontrar el mínimo costo total variando el ritmo de producción.

Mes	Días lab. (d)	Turnos (T)	Horas Extra (HE)	Total Horas		Demanda (D)	Ritmo (R)	Producción (P) d x R	Inventario Inicial	Inventario Final
				Disponibles d x 8 x T + HE	Productivas P x 8 / 47 x T					
Ene	22	1	0	176	79	453	21	462	0	9
Feb	17	1	0	136	87	489	30	510	9	30
Mar	21	1	0	168	86	526	24	504	30	8
Abr	20	1	0	160	102	601	30	600	8	7
May	19	1	0	152	123	723	38	722	7	6
Jun	22	1	0	176	124	723	33	726	6	9
Jul	22	1	0	176	124	723	33	726	9	12
Ago	20	1	0	160	123	723	36	720	12	9
Sep	21	1	0	168	122	723	34	714	9	0
Oct	21	1	0	168	125	723	35	735	0	12
Nov	20	1	0	160	123	723	36	720	12	9
Dic	21	1	0	168	122	723	34	714	9	0
TOTAL	246		0	1968	1337	7853		7853		111

Si bien el costo de tiempo ocioso resulta superior a los calculados para los planes previos, se reduce significativamente el costo de inventarios ya que se logra optimizar los niveles de producción mensuales de forma tal de trabajar con el mínimo inventario final posible a lo largo del año.

COSTOS		Intermedio	Óptimo
Horas extra		\$ -	\$ -
Tiempo ocioso		\$ 1.022.021,28	\$ 1.025.893,62
Inventario	<i>C</i>	\$ 832.167,00	\$ 201.243,00
	<i>Ca</i>	\$ -	\$ -
	<i>Ct</i>	\$ 166.433,40	\$ 40.248,60
	Subtotal	\$ 998.600,40	\$ 241.491,60
Contratación	Operarios	\$ 26.790,00	\$ 26.790,00
	Mantenimiento	\$ 26.790,00	\$ 26.790,00
Despido	Operarios	\$ -	\$ -
	Mantenimiento	\$ -	\$ -
Total		\$ 2.074.201,68	\$ 1.320.965,22

Hemos alcanzado un costo total reducido al comparar el costo del Plan de Nivel (\$8.367.354,67) con el Intermedio, el cual mantiene un nivel por períodos más breves. Sin embargo, el menor costo lo logramos al utilizar el Plan Óptimo. Éste será el que implementaremos.

Para calcular el plan de producción de los siguientes años, se considerará que todos los meses tienen 21 días hábiles a fines de simplificar su desarrollo.

Mes	Días lab. (d)	Turnos (T)	Horas Extra (HE)	Total Horas		Demanda (D)	Ritmo (r)	Ritmo Máximo (RM)	Producción (P) $d \times r + HE \times RM / 8$	Inventario Inicial	Inventario Final
				Disponibles $d \times 8 \times T$	Productivas $P \times 8 / BM \times$						
ene-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	12	3
feb-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	13	4
mar-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	14	5
abr-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	15	6
may-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	16	7
jun-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	17	8
jul-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	18	9
ago-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	19	10
sep-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	20	11
oct-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	21	12
nov-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	22	13
dic-21	21	1	0	168	122	723	34	47	714	23	14
ene-22	21	1	0	168	128	1878	89	117	1869	24	15
feb-22	21	1	0	168	129	1915	90	117	1890	25	0
mar-22	21	1	0	168	132	1952	92	117	1932	26	6
abr-22	21	1	0	168	135	1988	94	117	1974	27	13
may-22	21	1	0	168	138	2025	96	117	2016	28	19
jun-22	21	1	0	168	139	2062	97	117	2037	29	4
jul-22	21	1	0	168	142	2099	99	117	2079	30	10
ago-22	21	1	0	168	145	2135	101	117	2121	31	17
sep-22	21	1	0	168	146	2172	102	117	2142	32	2
oct-22	21	1	0	168	149	2209	104	117	2184	33	8
nov-22	21	1	0	168	152	2245	106	117	2226	34	15
dic-22	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	35	0
ene-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	36	1
feb-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	37	2
mar-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	38	3
abr-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	39	4
may-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	40	5
jun-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	41	6
jul-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	42	7
ago-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	43	8
sep-23	21	1	0	168	154	2282	107	117	2247	44	9
oct-23	21	1	0	168	159	2371	111	117	2331	45	5
nov-23	21	1	0	168	168	2493	117	117	2457	46	10
dic-23	21	1	2	170	170	2529	117	117	2486	47	4

En 2021 se espera que aumente la demanda porque comenzaremos a vender a Córdoba, en 2022 se suma Rosario y en el 2023, Mendoza. Además, para 2024 se prevé estar exportando a Chile.

Estos aumentos requieren que para enero del 2022 se comience a trabajar como estaba establecido en un comienzo, con 6 operarios y un ritmo de producción máximo de 117 Candalux por día.

Para diciembre de 2023 es necesario comenzar a implementar horas extra ya que se alcanza el ritmo de producción tope para un turno de trabajo.

Mes	Días lab. (d)	Turnos (T)	Horas Extra (HE)	Total Horas		Demanda (D)	Ritmo (r)	Ritmo Máximo (RM)	Producción (P) d x r + HE x RM / 8	Inventario Inicial	Inventario Final
				Disponibles d x 8 x T + HE	Productivas P x 8 / RM x T						
ene-24	21	1	2	170	170	2529	117	117	2486	48	5
feb-24	21	1	2	170	170	2529	117	117	2486	49	6
mar-24	21	1	2	170	170	2529	117	117	2486	50	7
abr-24	21	1	5	173	173	2570	117	117	2530	51	11
may-24	21	1	9	177	177	2631	117	117	2589	52	10
jun-24	21	1	11	179	179	2668	117	117	2618	53	3
jul-24	21	1	14	182	182	2704	117	117	2662	54	12
ago-24	21	1	16	184	184	2741	117	117	2691	55	5
sep-24	21	1	19	187	187	2778	117	117	2735	56	13
oct-24	21	1	21	189	189	2814	117	117	2764	57	7
nov-24	21	1	23	191	191	2851	117	117	2793	58	0
dic-24	21	1	26	194	194	2888	117	117	2837	59	8
ene-25	21	1	30	198	198	2946	117	117	2896	60	9
feb-25	21	2	0	336	287	2983	140	164	2940	61	18
mar-25	21	2	0	336	289	3020	141	164	2961	62	3
abr-25	21	2	0	336	293	3056	143	164	3003	63	10
may-25	21	2	0	336	297	3093	145	164	3045	64	16
jun-25	21	2	0	336	299	3130	146	164	3066	65	1
jul-25	21	2	0	336	303	3167	148	164	3108	66	7
ago-25	21	2	0	336	307	3203	150	164	3150	67	14
sep-25	21	2	0	336	311	3240	152	164	3192	68	20
oct-25	21	2	0	336	313	3277	153	164	3213	69	5
nov-25	21	2	0	336	318	3313	155	164	3255	70	12
dic-25	21	2	0	336	322	3350	157	164	3297	71	18
ene-26	21	2	0	336	322	3350	157	164	3297	72	19
feb-26	21	2	0	336	322	3350	157	164	3297	73	20
mar-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	74	0
abr-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	75	1
may-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	76	2
jun-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	77	3
jul-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	78	4
ago-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	79	5
sep-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	80	6
oct-26	21	2	0	336	320	3350	156	164	3276	81	7
nov-26	21	2	0	336	332	3483	162	164	3402	82	1
dic-26	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	83	8

El máximo de horas extra por mes es 30, por lo que al llegar a febrero de 2025 será necesario colocar un turno más de trabajo, contratando 2 nuevos operarios y 1 empleado de mantenimiento. El nuevo ritmo de producción para los dos turnos no podrá exceder las 164 piezas = $117 + 47T_p = 351$ segundos = 2×8 horas \times 60 minutos \times 60 segundos 164 piezas

Para diciembre de 2026 se distribuyen los centros de trabajo, se emplearán a 2 operarios más, trabajando un total de 5 empleados por turno. Por día se podrán producir hasta 234 piezas = 2×8 horas \times 60 minutos \times 60 segundos 246 segundos pieza

Mes	Días lab. (d)	Turnos (T)	Horas Extra (HE)	Total Horas		Demanda (D)	Ritmo (r)	Ritmo Máximo (RM)	Producción (P) d x r + HE x RM / 8	Inventario Inicial	Inventario Final
				Disponibles d x 8 x T + HE	Productivas P x 8 / RM x T						
ene-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	84	9
feb-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	85	10
mar-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	86	11
abr-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	87	12
may-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	88	13
jun-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	89	14
jul-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	90	15
ago-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	91	16
sep-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	92	17
oct-27	21	2	0	336	240	3582	167	234	3507	93	18
nov-27	21	2	0	336	248	3718	173	234	3633	94	9
dic-27	21	2	0	336	256	3814	178	234	3738	95	19
TOTAL	2010		182	22142	18743	223349			219591		847

Los costos del plan de producción total serán:

COSTOS		Persecución
Horas extra		\$ 273.000,00
Tiempo ocioso		\$ 7.809.096,95
Inventario	<i>C</i>	\$ 1.535.157,75
	<i>Ca</i>	\$ -
	<i>Ct</i>	\$ 307.031,55
	Subtotal	\$ 1.842.189,30
Contratación	Operarios	\$ 133.950,00
	Mantenimiento	\$ 53.580,00
Despido	Operarios	\$ -
	Mantenimiento	\$ -
Total		\$ 10.111.816,25

Dimensionamiento de máquinas y equipos

Equipo	Cantidad
Inyectora de plástico	2
Mini torno	1
Mezclador vertical de plástico	1
Carro de transporte	1
Pistola manual	2

En los primeros 2 años se puede cubrir la producción planificada con 1 inyectora ya que solo existirá un puesto de inyección. Para los siguientes años es necesario adquirir una segunda inyectora para reducir los tiempos de producción y así aumentar el ritmo.

Las pistolas manuales de pegado son 2 porque se ha determinado conveniente al momento de analizar los riesgos del proceso productivo, quedando una de repuesto.

Determinación de la capacidad necesaria

Capacidad necesaria: $C_n = T_p \times \text{unidades} + T_{\text{prep}}$

T_p : Tiempo de proceso = este valor lo obtendremos de los cursogramas analíticos.

T_{prep} : Tiempo de preparación de máquina, no consideramos ya que no existe cambio de matrices ni de moldes o soportes.

Capacidad disponible: $C_{disp} = \text{Turnos} \times \text{día} \times \text{horas} \times \text{días año}$

Capacidad efectiva: $C_{efec} = C_{disp} \times C_{seg}$

C_{seg} : Coeficiente de seguridad = 0,8

Año	Unidades	Tp		Cn	Turnos	Días	Horas Extra	Cdisp	Cefec
		Segundos	Horas						
2020	7853	605	0,17	1.319	1	246	0	1968	1672,8
2021	8568	605	0,17	1.439	1	252	0	2016	1713,6
2022	24717	246	0,07	1.688	1	252	0	2016	1713,6
2023	27497	246	0,07	1.878	1	252	2	2018	1715,3
2024	31677	246	0,07	2.164	1	252	150	2166	1841,1
2025	37125	351	0,10	3.621	2	252	30	4062	3452,7
2026	39711	351	0,10	3.874	2	252	0	4032	3427,2
2027	42441	246	0,07	2.900	2	252	0	4032	3427,2

Vemos que, aplicando el coeficiente de seguridad sugerido de 0,8, la capacidad efectiva no alcanza a cubrir la demanda pronosticada para los años entre 2023 y 2026.

Recalculamos la Capacidad Efectiva trabajando con la cantidad de horas extra, sabemos que las mismas no pueden superar las 200 al año para un turno, y 400 para 2 turnos.

Año	Unidades	Tp		Cn	Turnos	Días	Horas Extra	Cdisp	Cefec
		Segundos	Horas						
2023	27497	246	0,07	1.878	1	252	194	2210	1878,5
2024	31677	246	0,07	2.164	1	252	200	2216	1883,6
2025	37125	351	0,10	3.621	2	252	228	4260	3621
2026	39711	351	0,10	3.874	2	252	400	4432	3767,2

Aún resulta insuficiente para los años 2024 y 2026. Como se alcanza el ritmo de producción máximo con horas extra, para cubrir la demanda con el coeficiente de seguridad utilizado extenderemos la jornada de trabajo a los días sábado.

Consideramos que cada año tiene 52 sábados. Repartiendo las 200 horas extra que se trabajarán por turno en el año, son 4 horas extra a la semana. Nos quedan disponibles 4 horas por turno ya que no se deben exceder las 48 hs semanales (8hs x 5 días + 4hs ext + 4 hs sáb). Es decir, los sábados se trabajará a media jornada, esto afectará a un solo turno a la vez.

Año	Unidades	Tp		Cn	Turnos	Días	Horas Extra	Sábados		Cdisp	Cefec
		Segundos	Horas					Horas	Días		
2024	31677	246	0,07	2.164	1	252	200	4	52	2424	2060,4
2026	39711	351	0,10	3.874	2	252	400	4	32	4560	3876

Logramos una capacidad efectiva suficiente para el 2026, no así con el año 2024. Asumimos trabajar con el riesgo que implica una capacidad efectiva menor la necesaria ya que no creemos que sea importante la diferencia entre ellas (104 hs), cuando entre la disponible y la necesaria existe un margen de 260 horas.

Horas requeridas de máquinas y equipos

Para la mezcladora:

Operación 1 de 2: Llenado de mezcladora

Operación 2 de 2: Proceso de teñido

Para las inyectoras:

Operación 1 de 2: Carga de inyectora

Operación 2 de 2: Proceso de inyección

Al finalizar las operaciones 1 y 2 se obtiene media carcaza, por lo que se deben repetir para obtener un producto, debido a esto, producirán el doble que la demanda de Candalux.

Año	Producción	Operación	Tp	P x Ip		Mezcladora		Inyectora	
				Segundos	Horas				
2020	7853	1 de 2	10	78.530	22	x			
	7853	2 de 2	180	1.413.540	393		x		
	15706	1 de 2	5	78.530	22			x	
	15706	2 de 2	180	2.827.080	785				x
2021	8568	1 de 2	10	85.680	24	x			
	8568	2 de 2	180	1.542.240	428		x		
	17136	1 de 2	5	85.680	24			x	
	17136	2 de 2	180	3.084.480	857				x
2022	24717	1 de 2	10	247.170	69	x			
	24717	2 de 2	180	4.449.060	1.236		x		
	49434	1 de 2	5	247.170	69			x	
	49434	2 de 2	180	8.898.120	2.472				x
2023	27497	1 de 2	10	274.970	76	x			
	27497	2 de 2	180	4.949.460	1.375		x		
	54994	1 de 2	5	274.970	76			x	
	54994	2 de 2	180	9.898.920	2.750				x
2024	31677	1 de 2	10	316.770	88	x			
	31677	2 de 2	180	5.701.860	1.584		x		
	63354	1 de 2	5	316.770	88			x	
	63354	2 de 2	180	11.403.720	3.168				x
2025	37125	1 de 2	10	371.250	103	x			
	37125	2 de 2	180	6.682.500	1.856		x		
	74250	1 de 2	5	371.250	103			x	
	74250	2 de 2	180	13.365.000	3.713				x
2026	39711	1 de 2	10	397.110	110	x			
	39711	2 de 2	180	7.147.980	1.986		x		
	79422	1 de 2	5	397.110	110			x	
	79422	2 de 2	180	14.295.960	3.971				x
2027	42441	1 de 2	10	424.410	118	x			
	42441	2 de 2	180	7.639.380	2.122		x		
	84882	1 de 2	5	424.410	118			x	
	84882	2 de 2	180	15.278.760	4.244				x

Resumen de la capacidad necesaria

Capacidad Necesaria		
Año	Mezcladora	Inyectora
2020	414	807
2021	452	881
2022	1.305	2.540
2023	1.451	2.826
2024	1.672	3.256
2025	1.959	3.816
2026	2.096	4.081
2027	2.240	4.362

Número de Máquinas		
Año	Mezcladora	Inyectora
2020	0,25	0,48
2021	0,26	0,51
2022	0,76	1,48
2023	0,77	1,50
2024	0,89	1,73
2025	0,54	1,05
2026	0,56	1,08
2027	0,65	1,27

El número de máquinas lo calculamos dividiendo la capacidad necesaria con la efectiva. Es suficiente trabajar con una mezcladora. Queda justificada la adquisición de las 2 inyectoras, ya que a partir del 2022 no es suficiente trabajar con una.

Dimensionamiento de la Mano de Obra Directa

Para completar el cuadro de Capacidad de la Mano de Obra, calculamos:

Producción diaria: producción anual / 21 días

Tiempo unitario de fabricación: total del cursograma, que no contempla operaciones en simultáneo.

Preparación: al comenzar y finalizar cada turno de trabajo, se estima que se demore 900 segundos en preparar la instalación para producir y cambiar de turno o cerrar la planta.

Los empleados deben contar con 30 minutos de descanso dentro de su jornada de 8 horas, por ese motivo, se calcula la cantidad de operarios como las horas necesarias / 7,5.

La capacidad a disponer será la Capacidad Necesaria afectada por el factor de seguridad.

Por último, en la columna “Ajustada” colocamos las horas reales por las que se contratará a los empleados ya que cada día estarán 7,5 horas disponibles.

Año	Producción Diaria (Pi)	Tiempo unitario de fabricación (Ti)	Preparación	Pi x Ti + P [seg]	Capacidad Necesaria		Capacidad a Disponer CN/0,85		Ajustada	
					Horas Pi x Ti / 3600	Operarios Horas / 7,5	Horas	Operarios	Horas	Operarios
2020	32	1151	900	37732	10,73	2	12,62	2	15	2
2021	34	1151	900	40034	11,37	2	13,38	2	15	2
2022	99	1151	900	114849	32,15	5	37,83	6	45	6
2023	110	1151	900	127510	35,67	5	41,96	6	45	6
2024	126	1151	900	145926	40,79	6	47,98	7	53	7
2025	148	1151	1800	172148	48,32	7	56,85	8	60	8
2026	158	1151	1800	183658	51,52	7	60,61	9	68	9
2027	169	1151	1800	196319	55,03	8	64,74	9	68	9

Vemos que en el año 2024 la cantidad indicada de operarios es 7, esto implicaría abrir un nuevo turno de trabajo que sería manejado por 1 empleado. Como con 6 empleados cumplimos con la capacidad necesaria, preferimos trabajar ajustados evitando el esfuerzo de abrir un segundo turno ya que no se ve significativamente justificado.

Para 2026 y 2027 la cantidad de operarios calculada es 9. Lo que haremos será rediseñar los centros de trabajo de modo tal que sean iguales para ambos turnos. Decidimos entonces tener 2 turnos de 5 personas cada uno. Nueva disposición de puestos:

- Teñido: granulado, extracción de granulado, extracción de pigmento, llenado de mezcladoras, proceso de teñido, cargas las inyectoras.
- Inyección: proceso de inyección, ubicar las piezas en el depósito temporario, transporte al control de calidad, inspección de cada pieza, transporte al minitorno.
- Ensamble: eliminación de imperfecciones, transporte al área de ensamble, ensamble de partes con luces.
- Terminación: transporte al área de pegado, pegado de las 4 piezas, transporte al área de inspección de pegado y empaquetado, ensamble, inspección de pegado de piezas y empaquetado, transporte de cajas con producto.

Año	Operarios	Mantenimiento	Turnos
2020	2	1	1
2021	2	1	1
2022	6	1	1
2023	6	1	1
2024	6	1	1
2025	8	2	2
2026	10	2	2
2027	10	2	2

Puestos	Operarios por Año										
	2020	2021	2022	2023	2024	2025		2026		2027	
						T1	T2	T1	T2	T1	T2
Teñido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inyección			2	2	2	2		2	2	2	2
Corrección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ensamble			1	1	1	1					
Terminación			1	1	1	1					
TOTAL	2	2	6	6	6	6	2	5	5	5	5
						8		10		10	

Políticas de Stock

Determinación de la clasificación ABC para los insumos a utilizar

A continuación se muestran en un cuadro los principales insumos, sus costos y la valorización según la demanda del primer año. Además, se calculan los porcentajes de SKU, Volumen y los respectivos acumulados.

Insumo	Demanda Anual	Costo Unitario	Demanda Valorizada	% SKU	% AC	% Volumen	% AC
Candado en U	7853	\$ 1.000	\$ 7.853.000	33%	33%	78%	78%
Luces	15706	\$ 100	\$ 1.570.600	33%	67%	16%	94%
1 Kg de Plástico	3926,5	\$ 160	\$ 628.240	33%	100%	6%	100%
TOTALES			\$ 10.051.840	100%		100%	

Los candados en U conforman los artículos A del costeo ABC, las luces los B y el plástico los C.

Lote óptimo para insumos A

Según el modelo propuesto por Wilson, el cálculo del lote óptimo de compra se calcula de la siguiente manera:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{I * C}}$$

Donde:

Q* = Lote óptimo; D = Demanda anual; S = Costo por ordenar; I = Tasa de tenencia;

C= Costo del producto

Año	Demanda Anual	Costo Ordenar	Costo Producto	Tasa Tenencia	Lote Óptimo	Cantidad Pedidos	Frecuencia en días
2020	7853	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	65	122	3
2021	8568	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	68	127	3
2022	24717	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	115	216	2
2023	27497	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	121	227	2
2024	31677	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	130	244	1
2025	37125	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	141	264	1
2026	39711	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	146	273	1
2027	42441	\$ 53,46	\$ 1.000	20%	151	282	1

Queda determinado el lote óptimo de candados en U para los períodos proyectados.

Punto de Pedido a Demanda Constante

En este caso, el punto de pedido “R” se calcula: $R = dL \times tL$, siendo dL el promedio de la demanda diaria, $dL = \text{Demanda Anual} / \text{Días Laborables}$; y tL el tiempo de espera. Para los candados, $tL = 3$ días.

Año	Demanda Anual	Días Laborables	Demanda Diaria dL	Punto de Pedido dL x tL tL=3
2020	7853	246	32	96
2021	8568	252	34	102
2022	24717	252	99	297
2023	27497	252	110	330
2024	31677	304	105	315
2025	37125	252	148	444
2026	39711	284	140	420
2027	42441	252	169	507

De esta forma hemos definido los puntos de pedido de cada año, tales stocks absorberán el tiempo de espera de la reposición de los candados.

Punto de Pedido a Demanda Variable

Se debe establecer el stock de protección, llamado “Sp”. Se calcula: $Sp = H \text{ dL} \times tL$

H es el factor de riesgo que contempla el costo de paralización de la producción, la eficiencia de la inspección, la calidad final del producto y el comportamiento del proveedor. Asumimos un riesgo de 3 %, corresponde $H = 1,89$.

Se define a \bar{u} como la demanda esperada durante el tL: $\bar{u} = \text{dL} \times tL$

El punto de reorden será $R = Sp + \bar{u}$

Año	Demanda Anual	Días Laborables	Demanda Diaria dL	$\bar{u} = \text{dL} \times tL$	Stock de Protección	Punto de Pedido
2020	7853	246	32	96	19	115
2021	8568	252	34	102	19	121
2022	24717	252	98	294	33	327
2023	27497	252	109	327	35	362
2024	31677	304	104	312	34	346
2025	37125	252	147	441	40	481
2026	39711	284	140	420	39	459
2027	42441	252	168	504	43	547

Dado que el stock de seguridad no resultó excesivo, consideramos que será apropiado trabajar con este último modelo de determinación del punto de pedido ya que nos brinda seguridad para trabajar con una demanda que puede variar.

Lean Manufacturing

Control visual

De las técnicas del primer grupo, aquellas que se deberían cumplir en cualquier empresa que desee competir en el mercado, seleccionamos el control visual, ya que entendemos que es el mejor medio para estandarizar la gestión del sistema productivo de forma simple tal que permita el involucramiento de toda la planta.

Diagnóstico y Formación:

Se designarán para la implementación un empleado por área: Mantenimiento, Producción e Investigación y Desarrollo. Sus objetivos estarán enfocados al relevamiento de información de alto valor relacionada con pérdidas y posibilidades de mejora. Los de las áreas operativas ayudarán a los de I+D a identificar los factores más críticos y detectar problemas habituales, estos últimos, diseñarán las métricas y medios de medición. Estos empleados líderes deberán transmitir a sus compañeros los conceptos de los indicadores establecidos, su manifestación en la línea y el valor objetivo. Cualquier empleado debe sentirse con la potestad de proponer parámetros a controlar o mejoras de los mismos, tal como se obtuvo del estudio de benchmarking sobre los grupos de interés.

Diseño del Plan de Mejora:

Se identificarán con letreros los siguientes espacios: Área de mezcladoras, Área de inyectoras, Calidad, Ensamble y Almacén, ya que aquí se desempeñan las tareas productivas de mayor criticidad para el cliente.

El uniforme de los empleados de producción será distinto del de mantenimiento y a su vez del de limpieza para facilitar la identificación del personal. El carro de transporte llevará un letrero que indique la instancia en que se encuentra su contenido, ya sea nombre de la materia prima, producto en proceso con la etapa siguiente a realizar o producto terminado.

Sobre el suelo se realizarán marcas que evidencien los pasillos y sectores destinados a los equipos de manejo de materiales, como así también las zonas de almacén.

También se colocarán tableros que indiquen los elementos de seguridad establecidos para cada sector.

Se elaborará una lista que clasifique los defectos por los que una pieza puede requerir un retrabajo o ser desechada, por cada una que no cumpla con las conformidades se llenará una planilla para identificar las causas. Esta información se utilizará para elaborar un gráfico estadístico que demuestre cuáles son de mayor ocurrencia. A su vez, se volcará en otro gráfico el cumplimiento con el plan de producción. El cruzamiento de información entre ambas herramientas servirá para conocer el impacto y capacidad de respuesta frente a una afectación de la calidad del producto, lo que servirá para conocer qué se debe mejorar.

El área piloto para implementar la gestión visual será la de inyectoras ya que es en la que se puede aplicar de forma más completa.

Lanzamiento:

En la primer semana operativa de la planta se reunirá a un empleado de mantenimiento, uno de producción y otro de Investigación y Desarrollo junto con un directivo y se les dará conocimiento sobre el Plan de Mejora con Gestión Visual que los involucra como líderes. Luego se realizará una capacitación en técnicas de Lean Manufacturing que se centrará en la que se quiere implementar.

Si bien se espera que surjan nuevas posibilidades de mejora o se identifiquen otros factores críticos, desde el comienzo estarán establecidos algunos puntos clave sobre los cuales enfocar la gestión visual, los mismos surgieron en evaluaciones anteriores relativas al diseño del producto y el proceso de fabricación:

- Calidad de la materia prima utilizada en la inyección
- Calidad del proceso propio de inyección

A medida que se avance en la implementación de la técnica, se verá cómo gestionar:

- Correcta medición de la extracción de materia prima de mezcla
- Calidad de la cerradura de Candalux
- Calidad del cable USB de Candalux

Entonces, para la etapa inicial se definen los siguientes medios de medición:

Se utilizará un viscosímetro para asegurar que el ABS fundido cumpla con los requerimientos.

En la pantalla de la inyectora se podrá visualizar la curva de presión en el llenado y su temperatura, factores que influyen directamente en la calidad de la pieza.

Para controlar el espesor de las piezas inyectadas se utilizará un palpador.

Los valores objetivos y sus tolerancias serán determinados por los expertos de Investigación y Desarrollo, a través de la respuesta del material y la piezas frente a los ensayos destructivos tercerizados.

Sistemas de Participación del Personal

En el segundo grupo de las técnicas de Lean Manufacturing se encuentran aquellas que exigen mayor compromiso y cambio cultural en toda la empresa, seleccionamos SPP porque persigue la identificación de problemas o de oportunidades de mejora para plantear e implantar acciones que permitan resolverlos buscando iniciativas de todos los empleados, lo que resulta íntimamente relacionado con la técnica de Control Visual que necesita del involucramiento del personal. Los sistemas de participación de personal más usados son los grupos de mejora y los sistemas de sugerencias.

Diagnóstico y Formación:

Se organizarán cursos específicos de técnicas Lean que incluyan la participación de docentes con experiencias reales de implantación, en los que se discutirá la forma de su posible aplicación interna en la empresa. Se enseñará a analizar las operaciones y su flujo, detectando despilfarros.

El personal líder capacitado debe concientizar a los operarios de la enorme importancia de su participación activa en los programas de propuestas para la mejora de los procesos, enfocadas a aplicar sistemas de nivelado de la producción y reducir las pérdidas por falta de balanceo.

Diseño del Plan de Mejora:

Dado que el plantel de empleados inicialmente ronda una cantidad de 10 personas, entendemos que la tipología de grupo que mejor se ajusta es la de Grupos Autónomos de Producción que se dividirán en las áreas productivas determinadas en cada período del plan de producción, sus líderes se establecerán por prioridad según la experiencia en el puesto.

Se dispondrá de un buzón de sugerencias en el que los empleados puedan volcar propuestas que deben incluir la situación previa y la situación propuesta de modo concreto y claro. En principio, las sugerencias deben enfocarse hacia los siguientes temas:

- Mejora de la calidad y de los procesos productivos y administrativos.
- Ergonomía y seguridad de los puestos de trabajo.
- Reutilización y aprovechamiento de materiales.
- Eliminación de cualquier tipo de despilfarro.
- Ahorros de energía, horas máquina, gastos generales, etc.

El programa de sugerencias se difundirá a través del boletín interno de la empresa y los cursos de formación.

Estas propuestas serán relevadas por el área de Investigación y Desarrollo, donde se hará una selección y se debatirán en reuniones con los empleados líderes con el fin de evaluar su implementación.

Lanzamiento:

Esta técnica SPP se iniciará a la vez en las áreas de Investigación y Desarrollo, Producción, Mantenimiento y Administración.

Los Grupos Autónomos de Producción persiguen en todo momento la mejora continua. Son decisivos a la hora de pilotar la implantación inicial de técnicas Lean en cada área de la fábrica. Posteriormente, una vez implantadas y estabilizadas, son decisivos a la hora de mantener el sistema y perseguir el control y la mejora continua de los resultados (costes, calidad, entregas y personal).

Desde la Dirección se establecerán los calendarios de cursos de formación y reuniones, así como sus objetivos y participantes: los cursos se actualizarán cada año, alcanzando al total de la plantilla, también serán anuales las reuniones en las que los líderes se reúnen con los miembros de las respectivas áreas para establecer el modo particular de implementar el SPP. Se realizarán reuniones para tratar las sugerencias según corresponda, que luego se replicarán en breves reuniones internas de cada área para notificar los nuevos objetivos y mejoras a alcanzar.

Kanban

De las técnicas más específicas, relacionadas con el Just In Time, seleccionamos Kanban ya que es un complemento de la gestión visual permitiendo normalizar el flujo de información para tomar decisiones. Se implementa para asegurar una alta calidad y la producción de la cantidad justa en el momento adecuado.

Diagnóstico y Formación:

Se formará un equipo de personas dispuestas a aprender, que busquen y encuentren caminos para minimizar el número de tarjetas para reducir y, finalmente, eliminar los stocks. Los integrantes líderes serán los mismos empleados de Producción e Investigación y Desarrollo de la técnica de Gestión Visual y se agregará un administrativo.

Diseño del Plan de Mejora:

Cada estación del proceso productivo retirará los conjuntos que necesita de los procesos anteriores y éstos comienzan a producir solamente las piezas, subconjuntos y conjuntos que se han retirado. Las tarjetas se adjuntarán a los contenedores de las piezas y al medio de transporte, conteniendo información relativa a: denominación y el código de la pieza a fabricar, el centro de trabajo de procedencia de las piezas, el lugar donde se fabricará y la cantidad de piezas a producir.

Las áreas de producción y administración deben trabajar en conjunto para dimensionar la cadena logística a través de los pedidos hechos por los clientes y garantizar el suministro de componentes para montar a tiempo los productos. Se gestionarán los recursos productivos tanto humanos como materiales.

Tal como se concluyó con el estudio de benchmarking sobre los grupos de interés, se buscan relaciones a largo plazo con los proveedores. El objetivo es que estos entreguen piezas de alta calidad en la misma línea de montaje nuestra, lo que evitará la recepción y la inspección. Debemos disponer de una política de suministro de entregas frecuentes con los proveedores.

Lanzamiento:

Se implementará en toda la línea productiva a la vez, ya que para su correcto funcionamiento esto es esencial, tratándose de una cadena en la que cada eslabón se conecta a uno anterior y otro posterior, por lo que se mueve en conjunto.

El kanban de transporte indicará qué y cuánto material se retirará del proceso anterior:

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: <i>Proceso anterior</i>
Código:		
Descripción:		A: <i>Proceso siguiente</i>
CAPACIDAD CONTENEDOR	TAMAÑO LOTE	

El kanban de producción indicará qué y cuánto hay que fabricar para el proceso posterior:

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO
Código:		
Descripción:		
CAPACIDAD CONTENEDOR	TAMAÑO LOTE	DEPOSITAR EN

A partir del momento en que se comienza a realizar las tareas, las tarjetas se desplazan al paso siguiente hasta que todo esté finalizado.

De esta forma, el centro de trabajo que no tiene tarjeta alguna alerta que puede recibir una nueva tarea, “tirando” de la línea de producción. Esto permite tener más control sobre cada proceso

Ejemplo:

Para el primer mes debemos fabricar 21 piezas por día. El jefe de producción completa los kanban de transporte y de producción y los coloca en los puestos correspondientes:

Puesto: Teñido

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Almacén
Código: 0000		
Descripción: Plástico		A: Mezcladoras
CAPACIDAD CONTENEDOR 600 kg - 1200 x 800 x 1069	TAMAÑO LOTE 21 kg	

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Almacén
Código: 0001		
Descripción: Pigmento		A: Mezcladoras
CAPACIDAD CONTENEDOR 600 kg - 1200 x 800 x 1069	TAMAÑO LOTE 0,42 kg	

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO TEÑIDO
Código: 7000		
Descripción: Extracción del granulado y pigmento, llenado de mezcladoras y teñido.		
CAPACIDAD CONTENEDOR 600 kg - 1200 x 800 x 1069	TAMAÑO LOTE 1,02 kg	DEPOSITAR EN Carro de Transporte

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Mezcladoras
Código: 0009		

Descripción: Granulado Pigmentado		A: Inyectoras
CAPACIDAD CONTENEDOR 600 kg - 1200 x 800 x 1069	TAMAÑO LOTE 1,02 kg	

Estas últimas 2 tarjetas se trabajarán 21 veces, ya que la capacidad de la mezcladora permite mezclar la cantidad necesaria para 1 Candalux por vez. Además, no se pueden acumular en el sector para enviarlas luego a Inyección porque este último puesto, dado tu tiempo de ciclo, demanda la mezcla apenas está terminada.

Puesto: Inyección

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO INYECCIÓN
Código: 7001		
Descripción: Cargar las inyectoras e inyección		
CAPACIDAD CONTENEDOR 1876 unidades	TAMAÑO LOTE 16 unidades	DEPOSITAR EN Carro de Transporte

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Inyectoras
Código: 0010-0020-0030-0040-0050-0060-0070-0080		
Descripción: Soportes y Carcasas		A: Inspección de Calidad
CAPACIDAD CONTENEDOR 1876 unidades	TAMAÑO LOTE 16 unidades	

Al igual que en el caso anterior, se deben manejar 21 tarjetas.

Puesto: Correcciones

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO INSPECCIÓN
Código: 7002		
Descripción: Inspección de cada pieza		
CAPACIDAD CONTENEDOR 1876 unidades	TAMAÑO LOTE 16 unidades	DEPOSITAR EN Carro de Transporte

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Inspección de Calidad
Código: 0010-0020-0030-0040-0050-0060-0070-0080		
Descripción: Soportes y Carcasas		A: Eliminación de Imperfecciones
CAPACIDAD CONTENEDOR 1876 unidades	TAMAÑO LOTE 16 unidades	

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO ELIMINACIÓN DE IMPERFECCIONES
Código: 7003		
Descripción: Utilización del mini-torno		
CAPACIDAD CONTENEDOR 1876 unidades	TAMAÑO LOTE <i>según corresponda</i>	DEPOSITAR EN Carro de Transporte

Las tarjetas de este puesto se utilizan 21 veces.

Puesto: Ensamble

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Eliminación de Imperfecciones
Código: 0010-0020-0030-0040-0050-0060-0070-0080		
Descripción: Soportes y Carcasas		A: Ensamble
CAPACIDAD CONTENEDOR	TAMAÑO LOTE	
1876 unidades	16 unidades	

KANBAN DE TRANSPORTE*		DE: Almacén
Código: 3000		
Descripción: Luz Delantera		A: Ensamble
CAPACIDAD CONTENEDOR	TAMAÑO LOTE	
2451 unidades	21 unidades	

KANBAN DE TRANSPORTE*		DE: Almacén
Código: 3001		
Descripción: Luz Trasera		A: Ensamble
CAPACIDAD CONTENEDOR	TAMAÑO LOTE	
2451 unidades	21 unidades	

KANBAN DE TRANSPORTE*		DE: Almacén
Código: 3002		

Descripción: Cable USB		A: Ensamble
CAPACIDAD CONTENEDOR 273664 unidades	TAMAÑO LOTE 21 unidades	

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO ENSAMBLE
Código: 7004		
Descripción: Ensamble de partes con luces		
CAPACIDAD CONTENEDOR 1876 unidades	TAMAÑO LOTE 16 unidades	DEPOSITAR EN Carro de Transporte

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Ensamble
Código: 0010-0020-0030-0040-0050-0060-0070-0080		
Descripción: Soportes y Carcasas con Luces		A: Pegado
CAPACIDAD CONTENEDOR 1876 unidades	TAMAÑO LOTE 16 unidades	

KANBAN DE TRANSPORTE*		DE: Almacén
Código: 2000		
Descripción: Candado		A: Pegado
CAPACIDAD CONTENEDOR 626 unidades	TAMAÑO LOTE 21 unidades	

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO PEGADO
Código: 7005		
Descripción: Unión en 4 piezas		
CAPACIDAD CONTENEDOR 184 unidades	TAMAÑO LOTE 1 unidad	DEPOSITAR EN Carro de Transporte

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Pegado
Código: 6001-6002-6003-6004		
Descripción: Piezas 1, 2, 3 y 4		A: Inspección de Pegado y Empaquetado
CAPACIDAD CONTENEDOR 184 unidades	TAMAÑO LOTE 1 unidad	

*Se utilizan todas las tarjetas 21 veces, excepto aquellas que impliquen trasladar material del almacén al puesto, ya que es posible reducir los movimientos en 1 solo.

Puesto: Terminación

KANBAN DE PRODUCCIÓN		PROCESO INSPECCIÓN DE PIEZAS Y EMPAQUETADO
Código: 7006		
Descripción: Inspección de pegado de piezas y empaquetado		
CAPACIDAD CONTENEDOR 184 unidades	TAMAÑO LOTE 21 unidades	DEPOSITAR EN Carro de Transporte

KANBAN DE TRANSPORTE		DE: Inspección de Pegado y Empaquetado
Código: 8000		
Descripción: Producto Candalux Terminado		A: Almacén
CAPACIDAD CONTENEDOR	TAMAÑO LOTE	
184 unidades	21 unidades	

En este caso, como no existe un puesto que prosiga al de Terminación, se pueden agrupar todas las unidades en un lote sin estar demorando el proceso.

De esta forma se diseñará el sistema kanban, según el Plan de Producción, se modificarán las tarjetas de Ensamble* y las de Terminación, indicando como tamaño de lote la producción diaria.

Etapa 9

Organización de las instalaciones

Conclusión.....	236
Objetivo	237
Método SPL (Systematic Layout Planning).....	238
Layout alternativa elegida	256
Manejo de materiales.....	257
Recipientes y dispositivos manuales	257
Balanceo de línea.....	258
Mejora del Balanceo de línea	262

Conclusión

Mediante el método SPL se obtiene que la mejor disposición para la fábrica de Candalux es la llamada *alternativa 3*, que comprende 138m², con 15 secciones que abarcan desde áreas de trabajo directas del proceso (mezcla, inyección, pegado, entre otros) como indirectas (oficinas, recepción, puesto de seguridad).

Respecto al balanceo de línea, su eficiencia resulta, en primera instancia, de un 60%. La realización de una mejora produce un aumento de dicho porcentaje a un 75%.

El manejo de materiales se resuelve utilizando un carro de transporte con paredes de rejilla, mesas de trabajo giratorias y gavetas plásticas.

Objetivo

El objetivo de la presente etapa es determinar la disposición de planta más adecuada a través de la selección de un tipo de layout acorde, utilizando el método SPL y empleando manejo de materiales. Además, se requiere realizar el balanceo de línea y su mejora.

Método SPL (Systematic Layout Planning)

Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza.

Para trabajar con esta metodología se realiza una **tabla de relaciones de actividades**. 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 de materiales 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. El flujo de materiales es solamente una de las razones para la proximidad de ciertas operaciones unas con otras.

A continuación se presenta el diagrama mencionado:

Valor	Cercanía
A	Absolutamente importante
E	Muy importante
I	Importante
O	Cercanía normal
U	No es importante
X	Indeseable

Código	Razón
1	Misma bahía
2	Flujo de material
3	Servicio
4	Conveniencia
5	Control de inventario
6	Comunicación
7	Mismo personal
8	Limpieza
9	Flujo de piezas

La información obtenida hasta el momento, referente tanto a las relaciones entre las actividades como a la importancia relativa de la proximidad entre ellas, es utilizada en el **Diagrama de relaciones de las actividades**. Este diagrama es un gráfico simple en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas últimas representan la intensidad de la relación (A, E, I, O, U y X) entre las actividades unidas a partir del código de líneas.

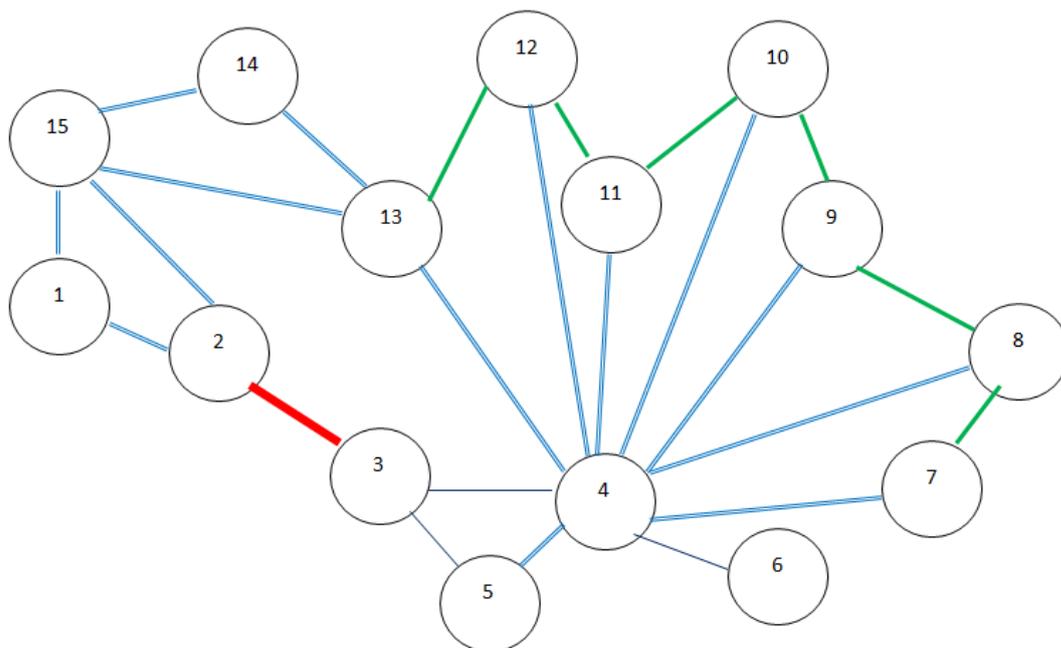


Diagrama de relaciones de actividades

En este diagrama la enumeración hace referencia a los siguientes departamentos:

1. Recepción
2. Oficina
3. Baño para oficina
4. Baño para producción
5. Vestuario
6. Comedor
7. Mezcladoras
8. Inyectoras
9. Área inspección de calidad
10. Área eliminación de
imperfecciones
11. Área de ensamble
12. Área se pegado
13. Área de inspección de pegado y
empaquetado
14. Almacén de productos
terminados y recepción materias
primas
15. Puesto de seguridad

En este cuadro obtenemos las referencias de las líneas por color:

Código de líneas	Tipo de línea
A	
E	
I	
O	
U	
X	

En el siguiente paso debemos realizar un análisis de necesidades y disponibilidad de espacios, es decir, una previsión tanto de la cantidad de superficie disponible como del área destinada para cada actividad. En etapas anteriores se ha mencionado la obtención de un espacio físico para montar la fábrica de *Candalux* que comprende aproximadamente unos 300 m².

El espacio para cada departamento del proceso será asignado a través de **la hoja de requerimientos de servicios y área de mantenimiento**. Aquí es donde se especifican la cantidad de metros cuadrados que necesita cada componente del sector de trabajo. A continuación se presentan las hojas de requerimientos de cada área de actividades.

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Mezcla con pigmento								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Personal	Total
Mezcladora	2	Si	880kg	3,2m	8,4	1	14,58	23,98
Mesa de trabajo con herramientas	1	-	50kg	1m	0,326	Ocupa lugar dentro del equipo	0,612	0,938

TOTAL	24,92
--------------	--------------

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Inyección de plástico								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Can-ti-dad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altu-ra	Equi-po	Material	Perso-nal	Tota-l
Inyectora	2	Si	8000kg	2m	13	Ocupa lugar dentro del equipo	22,68	35,68
Mesa de trabajo con herramientas	1	Si, iluminación	50kg	1m	0,326	Ocupa lugar dentro del equipo	0,612	0,938
Espacio para almacenar temporalmente el producto en proceso	1	Si, iluminación	Depende de la cantidad de producto en proceso	1m	1	Ocupa lugar dentro del equipo	1	2
TOTAL							38,62	

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Inspección de calidad								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Perso-nal	Total
Mesa de trabajo con herramientas	1	Si, iluminación	50kg	1m	0,326	Ocupa lugar dentro del equipo	0,68	1
Espacio para almacenar temporalmente el producto en proceso	1	Si, iluminación	Depen-de de la cantidad de produc-to en proceso	1m	1	Ocupa lugar dentro del equipo	1	2
TOTAL							3	

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Área de eliminación de imperfecciones								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altu-ra	Equipo	Material	Perso-nal	Total
Minitorno	1	Si (220v)	0,55kg	2m	0,020	-	-	0,01976
Mesa de trabajo con herramientas	1	Si, iluminación	50kg	1m	0,326	Ocupa lugar dentro del equipo	0,68	1,006
Espacio para almacenar temporalmente el producto en proceso	1	Si, iluminación	Depen-de de la canti-dad de produc-to en proceso	1m	1	Ocupa lugar dentro del equipo	1	2
TOTAL								3,026

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Área de ensamble								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Personal	Total
Luces para ensamble	2	-	0,4kg	0,003 m	-	0,25	-	0,25
Mesa de trabajo con herramientas	1	Si, iluminación	50kg	1m	0,326	Ocupa lugar dentro del equipo	0,68	1
Candado en u	1	-	1,2kg	0,292 m	-	0,25		0,25
Espacio para almacenar temporalmente el producto en proceso	1	Si, iluminación	Depende de la cantidad de producto en proceso	1m	1	Ocupa lugar dentro del equipo	1	2
TOTAL								3,506

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Área de pegado								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Mate-rial	Perso-nal	Total
Candalux	1	-	2kg	0,003 m	-	0,25	-	0,25
Mesa de trabajo con herramientas	1	Si, iluminación	50kg	1m	0,326	Ocupa lugar dentro del equipo	0,68	1
Espacio para almacenar temporalmente el producto en proceso	1	Si, iluminación	Depende de la cantidad de produc-to en proce-so	1m	1	Ocupa lugar dentro del equipo	1	2
TOTAL								3,256

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Área de inspección de pegado y empaquetado								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Mate-rial	Perso-nal	Total
Candalux	1	-	2kg	0,003m	-	0,00765	-	0,00765
Mesa de trabajo con herramientas	2	Si, iluminación	50kg	1m	0,652	Ocupa lugar dentro del equipo	1,36	2
Espacio para almacenar temporalmente el producto en proceso	1	Si, iluminación	Depen- de de la canti- dad de produc- to en proce- so	1m	1	Ocupa lugar dentro del equipo	1	2
TOTAL								4,020

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Almacén de productos terminados y recepción de materia prima								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Personal	Total
Candalux	1	-	2kg	0,003m	-	Ocupa lugar dentro de la estantería	-	-
Estantería	1	Si, iluminación	100kg	2m	0,21	Ocupa lugar dentro del equipo	0,63	0,840
Lugar para materia prima	1	Si, iluminación	Depende de las bolsas de granulado	1m	1	Ocupa espacio en dicho lugar	3,6	4,6
TOTAL								5,4

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Área de seguridad								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Canti- dad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Al- tura	Equi- po	Material	Personal	Total
Puesto de vigilancia	1	Si, iluminación	100kg	2m	2	Ocupa lugar dentro del puesto	Ocupa lugar dentro del puesto	2
							TOTAL	2

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Recepción								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Al- tura	Equipo	Material	Personal	Total
Espacio para recepción	1	Si	Depende de las personas que circulen	3m	1,5	-	2,295	3,795
Sillas	3	-	6kg	0,89m	0,765	-	0,918	1,683
							TOTAL	5,48

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Oficinas								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Personal	Total
Escritorio	5	Si	95kg	0,76m	1,98	-	2,7	4,68
Sillas	5	-	7kg	0,89m	1,275	-	Ocupa mismo lugar que la silla	1,28
Biblioteca	1	-	100kg	1,8m	0,180		0,54	0,72
TOTAL								6,68

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Vestuario								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Personal	Total
Lockers de madera	1 con 6 puertas	-	95kg	1,11m	0,21	-	0,27	0,48
Vestidores	3	-	-	2m	3	-	Ocupa mismo lugar que el vestidor	3
TOTAL								3,48

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Baño 1								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Personal	Total
Conjunto barcha y mueble	1	-	10kg	0,82m	0,174	-	0,423	0,597
Espejo	1	Si	1kg	0,50m	-	-	-	-
Inodoro con mochila	1	-	24kg	0,70m	0,8991	-	0,567	1,4661
							TOTAL	2,06

Mismo equipamiento y espacio para el baño 2

Hoja de requerimiento de servicios y de áreas departamentales								
Compañía: Candalux								
Departamento: Comedor								
Requerimientos de servicios					Área (m ²)			
Estación de trabajo	Cantidad	Necesidad de Corriente eléctrica	Carga para el piso	Altura	Equipo	Material	Personal	Total
Mesa	1	Si	10kg	0,80m	3,570	-	-	3,570
Sillas	6	-	7,5kg	0,89m	1,53	-	0,306	2
Mesa auxiliar	1	Si	10kg	0,78m	0,1925	-	0,54	1,836
							TOTAL	7,242

Con esta información se procede a realizar **un diagrama relacional de espacios**. 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, colocando entre paréntesis los metros cuadrados necesarios.

Observación del gráfico siguiente: notar que en determinados espacios, el área se redondea a un número más alto para una mejor manipulación de la misma.

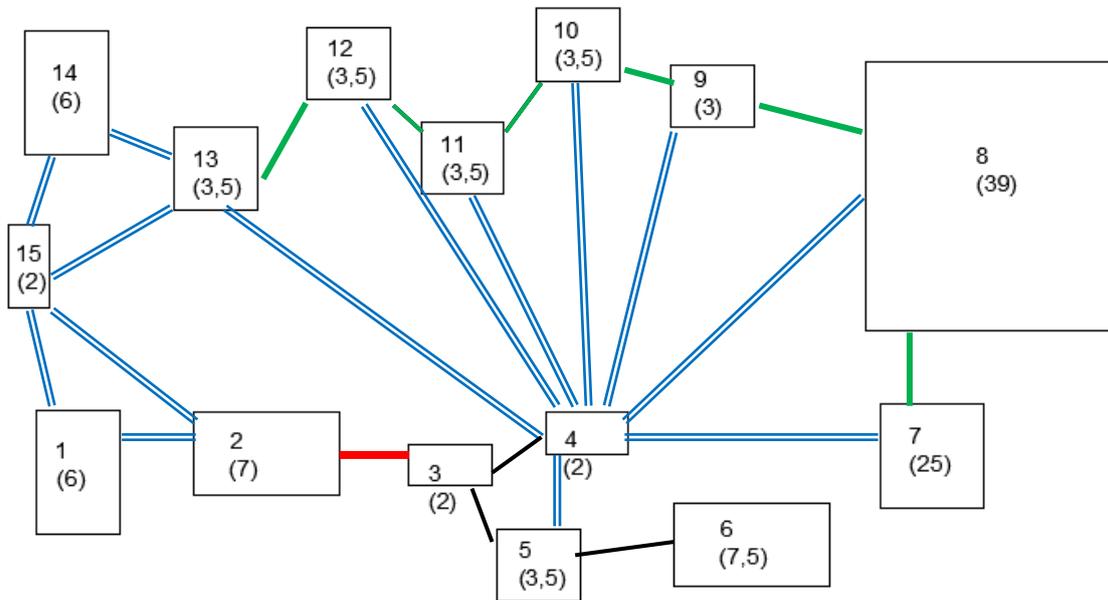
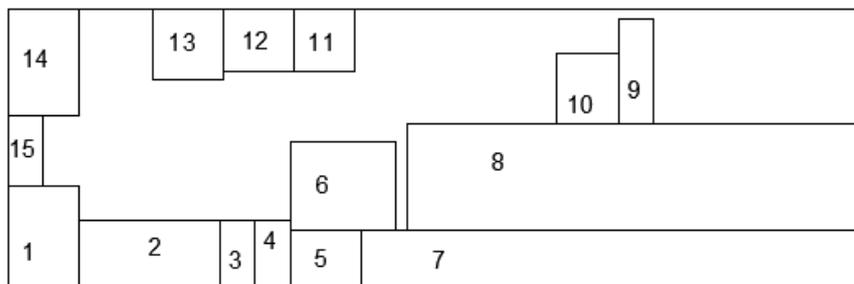


Diagrama relacional de espacios

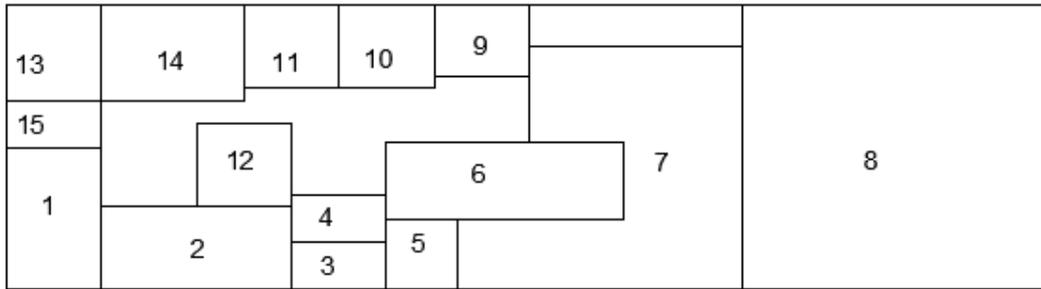
Con base en las consideraciones de modificación y las limitaciones prácticas, se generan **disposiciones de bloques alternos** y se evalúan diferentes alternativas que se presentan a continuación. La enumeración de los bloques tiene la misma referencia que el diagrama de relaciones de actividades (páginas 8 y 9).

- Alternativa 1



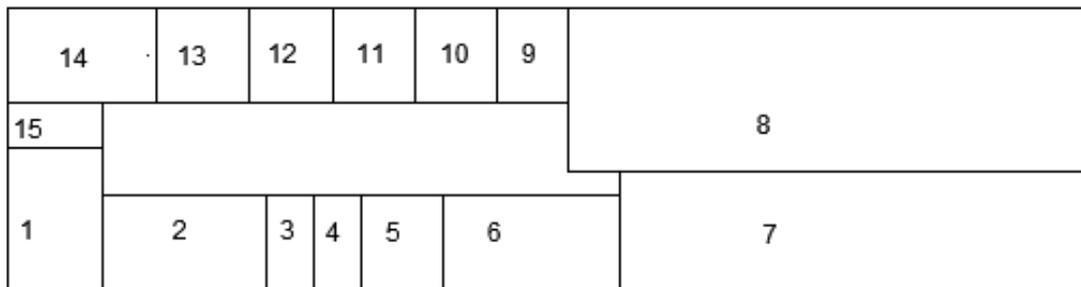
Disposiciones de bloques alternos 1

- Alternativa 2



Disposiciones de bloques alternos 2

- Alternativa 3



Disposiciones de bloques alternos 3

Una vez desarrolladas las soluciones, hay que proceder a seleccionar una de ellas, para lo que es necesario realizar una evaluación de las propuestas. Para realizar dicho análisis los métodos más referenciados son, entre otros, la comparación de ventajas y desventajas, análisis de factores ponderados y comparación de costos.

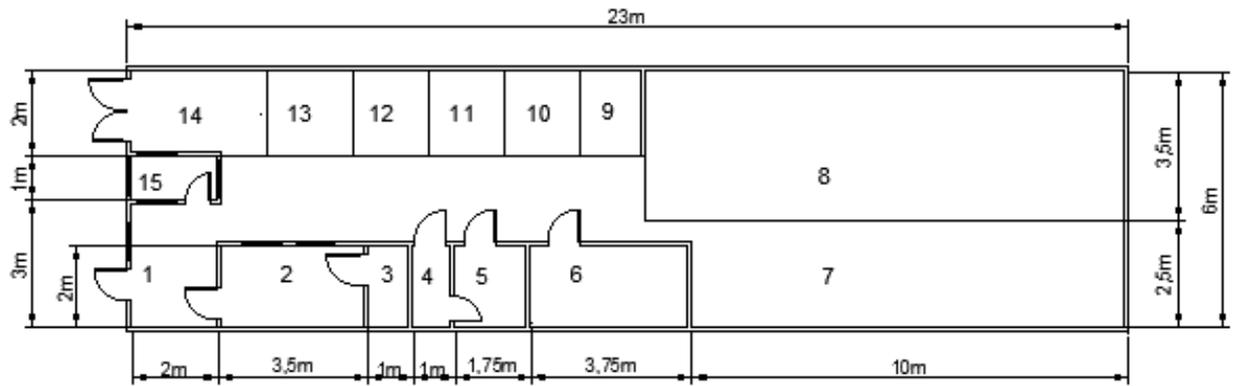
En esta ocasión utilizaremos un cuadro de ventajas y desventajas comparando las alternativas.

Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Amplio pasillo que comunica a todas las áreas.	Área de empaquetado (3) lejos del almacén (14).	Área de inyección con una dimensión accesible.	Algunas áreas de producción quedan alejadas.	Distribución de bloque armónica.	Entrada a la fábrica levemente distanciada de la recepción de materias primas.
Áreas de producción conectadas.	Área de mezcladoras (7) con largo extenso.	Área de seguridad conectada con las áreas necesarias.	Área libre en el área de mezcladoras (7) sin dimensión suficiente para otra tarea.	Área de seguridad conectada con las áreas necesarias.	-
	Departamentos importantes separados.		Un departament o se encuentra posicionado en el centro y dificulta comunicac ión.	Áreas de producción conectadas.	-
				Pasillo conector entre departamen- tos	-

Mediante este cuadro podemos decir que la mejor opción en este caso es la alternativa 3.

Una vez elegida la alternativa se presenta el layout correspondiente a la misma.

Layout alternativa elegida



Referencias

- 1- Recepción
- 2- Oficinas
- 3- Baño de oficinas
- 4- Baño demás departamentos
- 5- Vestuario
- 6- Comedor
- 7- Área de mezcladoras
- 8- Área de inyectoras
- 9- Inspección de calidad
- 10- Área eliminación de imperfecciones
- 11- Área ensamble
- 12- Área pegado
- 13- Área inspección de pegado y empaquetado
- 14- Almacén de productos terminados y recepción materia prima
- 15- Puesto de seguridad

Manejo de materiales

Recipientes y dispositivos manuales

- Carro de transporte: Para poder trasladar tanto la materia prima como el producto terminado, contamos con dos **carros de transporte** con paredes de rejilla. Uno de los carros se encontrará en uso constantemente ya que transportará al producto en todas sus fases: se utilizará para movilizar materia prima, ya sea bolsas de granulado, el producto ensamblado, o el producto empaquetado. Otro se mantendrá reservado para utilizarlo en caso de avería del primero.



Carro de transporte

- Mesas giratorias: Si bien en la empresa no se posee mesas giratorias industriales propiamente dichas, dentro de esta clase de mesas podemos mencionar aquellas que utilizan los operarios en sus tareas. Este elemento posee un compartimiento interno para guardar herramientas y demás insumos necesarios, y además, 4 ruedas en la base para un manejo más práctico.



Mesa giratoria

- Cajas de transporte: Para manipular tanto el producto en proceso como el producto final contamos con gavetas plásticas. Estas se utilizan ubicada en el carro de transporte para un mejor manejo de materiales, también en las áreas de trabajo para almacenar temporalmente el producto en proceso.



Gaveta plástica

Vehículos autoguiados (AGV)

Dada las características de la empresa, se considera que la fábrica de Candalux no necesita suministrarse ni afrontar costos de adquisición de vehículos autoguiados ni dispositivos de transferencia automática.

Grúas y elevadores

Estas maquinarias pesadas serán contratadas mediante alquiler y solamente si es de gran necesidad, como por ejemplo, en caso de tener que trasladar una máquina por motivos de reparación y/o cambios de lugar.

Balanceo de línea

El Balanceo de líneas consiste en la agrupación de las actividades secuenciales de trabajo en centros de trabajo, con el fin de lograr el máximo aprovechamiento de la mano de obra y equipo y de esa forma reducir o eliminar el tiempo ocioso.

Para realizar el balanceo de línea se utiliza el *método de Kilbridge y Wester*. En principio se realiza una tabla donde asignamos a cada elemento de trabajo¹ una referencia, en este caso una letra, y el tiempo de duración del mismo.

Elemento j	A	B	C	D	E	F	G	H
Precedencia	-	-	A,B	C	D	E	F	G
Tiempo de duración (segundos)	5	5	195	200	246	70	80	150

Una vez obtenida la tabla anterior, como primer paso se construye un diagrama de precedencia, actividades en nodos (AEN), de tal manera que las actividades sin precedencia queden todas acomodadas en una misma columna que se etiquetará con el número I, la segunda columna se etiquetará con el número II y contendrá a todos los elementos que tenían como requerimiento alguna actividad previa que se encontraba en la columna I.

¹ Elemento de trabajo: Es la mayor unidad de trabajo que no puede dividirse entre dos o más operarios sin crear una interferencia innecesaria entre los mismos.

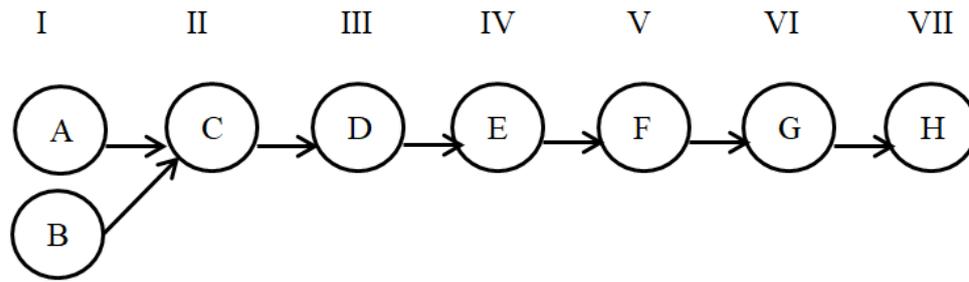


Diagrama de procedencia

Para facilitar la comprensión de la asignación por letras, hacemos referencia:

- A. Granulado
- B. Pigmento
- C. Granulado mezclado con pigmento
- D. Piezas inyectadas
- E. Piezas inspeccionadas
- F. Piezas ensambladas
- G. Piezas pegadas
- H. Producto inspeccionado y empaquetado

Como segundo paso, se determina el tiempo de ciclo (C). Este valor siempre debe ser un número entero:

$$C = \frac{T}{Q} = \frac{28800 \text{ segundos } \times \text{ día}}{47 \text{ unidades } \times \text{ día}} = 613$$

Dónde:

- T es tiempo disponible para producir en un período dado, ejemplo: min./día, horas/mes, etc.
- Q son las unidades a producir en el período anterior, Ejemplo: unidad/día, unidad/mes, etc.

El tiempo de ciclo debe cumplir con la siguiente condición:

$$\text{Mayor } t_j \leq C \leq \sum_{j=1}^n t_j$$

Corroboramos:

$$246 \leq 613 \leq 951$$

Además, una condición necesaria, pero no suficiente, para alcanzar un balance perfecto es que:

$$\frac{\sum_{j=1}^n t_j}{C} = K = \text{número entero}$$

Entonces, para buscar las alternativas de tamaño de ciclo que logren lo anterior, se tratará de encontrar el número más cercano a dicho tamaño que verifique esta condición:

$$\text{Si } C_1 = 317 \rightarrow K_1 = \frac{\sum_{j=1}^n t_j}{C_1} = \frac{951}{317} = 3 \text{ estaciones de trabajo}$$

Como no tenemos otro número aproximado que pueda dar un resultado de número entero, se adopta $C_1 = 317$

En el siguiente paso reflejamos una representación tubular del diagrama de precedencias:

Columna	Elemento	tj	Suma de tj	Suma acumulativa de tj
I	A	5	10	10
	B	5		
II	C	195	195	205
III	D	200	200	405
IV	E	246	246	651
V	F	70	70	721
VI	G	80	80	801
VII	H	150	150	951

Luego debemos realizar la asignación de elementos a las estaciones de trabajo para $C=317$, esto quiere decir que debemos agrupar dichos elementos de forma tal que la suma de su tiempo (tj) se aproxime al valor de C:

Columna	Elemento	tj	Suma de tj (i)	Suma acumulativa de tj	Estación	Ocio (317-(i))	Eficiencia de la estación
I	A	10					
I	B	10	205	205	1	112	64%
II	C	195					
III	D	200	200	405	2	117	63%
IV	E	246	246	651	3	71	78%
V	F	70	150	801	4	167	47%
VI	G	80					
VII	H	150	150	951	5	167	47%

$$\text{Eficiencia de la línea} = \frac{\text{Suma de las duraciones de los elementos de trabajo asignados a las estaciones}}{\text{Tiempo de ciclo} \times n^{\circ}\text{estaciones}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia de la línea} = \frac{951 \times 100}{317 \times 5} = 60\%$$

Mejora del Balanceo de línea

Luego de observar el resultado anterior, se propone realizar una mejora con una nueva reagrupación de elementos:

Columna	Elemento	tj	Suma de tj (i)	Suma acumulativa de tj	Estación	Ocio (317-(i))	Eficiencia de la estación
I	A	10					
I	B	10	205	205	1	112	64%
II	C	195					
III	D	200	200	405	2	117	63%
IV	E	246	246	651	3	71	78%
V	F	70					
VI	G	80	300	951	4	17	95%
VII	H	150					

Con esta nueva distribución se realizan los cálculos de eficiencia de línea nuevamente:

$$\text{Eficiencia de la línea} = \frac{\text{Suma de las duraciones de los elementos de trabajo asignados a las estaciones}}{\text{Tiempo de ciclo} \times n^{\circ}\text{estaciones}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia de la línea} = \frac{951 \times 100}{317 \times 4} = 75\%$$

Con este nuevo resultado estamos en condiciones de decir que hemos mejorado el balance de línea, aumentado su eficiencia en un 15%.

Etapa 10

Seguridad industrial

Conclusión	265
Objetivo	266
Ley 19.587/72 Higiene y Seguridad en el Trabajo	267
Decreto N° 351/79 - Anexo I.....	267
Capítulo 5 - Proyecto, Instalación, Ampliación, Acondicionamiento y Modificación	267
Capítulo 6 - Provisión de Agua Potable	268
Capítulo 8 - Carga Térmica	269
Capítulo 9 - Contaminación Ambiental.....	269
Capítulo 10 - Radiaciones	270
Capítulo 11 - Ventilación	270
Capítulo 12 - Iluminación y Color.....	271
Capítulo 13 - Ruido y Vibraciones	272
Capítulo 14 - Instalaciones Eléctricas	273
Capítulo 15 - Máquinas y Herramientas.....	274
Aparatos para Izar.....	276
Capítulo 16 - Aparatos que Puedan Desarrollar Presión Interna.....	277
Capítulo 18 - Protección contra Incendios	277
Cálculo de la Carga de Fuego.....	277
Capítulo 19 - Protección Personal del Trabajador.....	280
Costos estimativos de los EPP.....	280
Señalización de seguridad	280
Señales de prohibición.....	281
Señales de obligación	281
Señales de advertencia.....	282
Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.....	282
Investigación de Accidentes	283
Aseguradora de Riesgos de Trabajo	284
Radicación industrial	284
Ley 24051/91. Residuos Peligrosos - Generación, manipulación, transporte y tratamiento.....	287

Conclusión

Mediante la realización de esta etapa se han conocido diversos aspectos que la empresa debe abarcar para cumplir con el marco legal vigente.

Se ha establecido la contratación de una consultora de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente que se encargará de realizar los estudios de riesgos, propuestas de acciones correctivas, seguimiento de accidentes y mediciones de los niveles de iluminación, ruido y sustancias químicas. Así mismo, se encargará de capacitar a nuestros empleados, considerando diferenciaciones por sector y puesto. Su costo mensual se estima en \$7.365.

Determinamos el plan de evacuación que contempla la ocupación de la planta y calculamos la carga de fuego. Según el valor obtenido y la clasificación del fuego que pueden desarrollar los materiales presentes, la empresa deberá estar dotada de un matafuegos clase A y C.

Los empleados de mantenimiento y producción tendrán la obligación de utilizar la ropa de trabajo y los zapatos de seguridad que la empresa le brindará. Además se determina el empleo de elementos de protección personal para el puesto de Corrección de Imperfecciones. Calculamos un costo máximo por operario de \$2664 en EPPs.

En cuanto a la radicación industrial, el cálculo de categorización dió un total de 11 puntos, lo que nos clasifica en el grupo 1, caracterizándonos como empresa inocua. Esta clasificación nos permite omitir la gestión de residuos peligrosos, ya que no los producimos.

Objetivo

El objetivo de esta etapa es estudiar y diseñar los espacios de trabajo y sus condiciones de manera segura, bajo el cumplimiento de las reglamentaciones nacionales y provinciales en materia de la Seguridad, Higiene y Medio Ambiente, de forma tal de poder mantener el cuidado de los trabajadores como del entorno en el la empresa que se desenvuelve.

Ley 19.587/72 Higiene y Seguridad en el Trabajo

El artículo 5 establece la obligación de contar con un Servicio de Higiene, Seguridad y Medicina Laboral, a través de profesionales competentes en Seguridad y Medicina del Trabajo.

Nuestra empresa tercerizará este servicio a través de una consultora, la misma deberá velar por la conservación o mejoramiento adecuadamente las condiciones de Seguridad e Higiene ocupacionales. El contrato debe incluir análisis de riesgos, registro de medidas preventivas actuales, propuestas y en implementación. Así mismo, nos asesorará con respecto al marco legal si se presentaran litigios contra la empresa.

Según el Decreto 1338/96, se exige que los empleadores asignen una determinada cantidad de hora mensuales para los profesionales de Higiene y Seguridad en el Trabajo dependiendo de la categoría de la empresa que depende de la obligación de cumplimiento de los distintos capítulos del Anexo I del Decreto N° 351/79. Nosotros encuadramos dentro de la categoría A, por lo que, para nuestra cantidad de empleados, inferior a 61, no nos compete esta condición.

Consideramos un honorario mínimo de \$7.365 mensuales para el servicio de consultoría, basado en la Resolución 1317 del Colegio de Ingenieros.

Respecto a la Medicina Laboral, se archivarán los estudios preocupacionales de los empleados, que se adjuntarán a las novedades médicas de cada trabajador, con el objetivo de construir una base de antecedentes clínicos, la cual será útil en el caso de presentarse una emergencia para introducir al personal médico interviniente.

Decreto N° 351/79 - Anexo I

Capítulo 5 - Proyecto, Instalación, Ampliación, Acondicionamiento y Modificación

Art. 45

“(Los establecimientos) deberán construirse con materiales de adecuadas características para el uso o función a cumplir.

Mantendrán invariables las mismas a través del tiempo previsto para su vida útil.”

El departamento de Mantenimiento será el encargado de llevar adelante esta preservación.

En cuanto a los servicios sanitarios, la legislación exige:

- Servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo.
- Para una cantidad de personas entre 11 y hasta 20 por turno, cada unidad funcional independiente tendrá:
 - Para hombres: un inodoro, dos lavabos, un orinal y dos duchas con agua caliente y fría.
 - Para mujeres: un inodoro, dos lavabos y dos duchas con agua caliente y fría.

Según el personal de oficina contemplado y el dimensionamiento de la mano de obra, la cantidad de empleados por año y turno será:

Años	Cantidad de empleados por Área en un turno de trabajo					
	Producción	Mantenimiento	I + D	Administración	Comercial	Total
2020 y 2021	2	1	2	2	3	10
2022	6	1	2	2	3	14
2023 a 2027	6	1	2	2	4	15

Capítulo 6 - Provisión de Agua Potable

El artículo 57 indica que todo establecimiento debe contar con provisión y reserva de agua para uso humano.

Se espera que las instalaciones de nuestra empresa dispongan de acceso a agua potable en los baños y el vestuario, fuera esto así o no, se agregarán dispensers tanto en las oficinas como en la fábrica.

Además, se exige análisis de las aguas que utilizamos ya sea obtenidas dentro de la planta o traídas de otros lugares, se deberán realizar al iniciar las actividades como

establecimiento, y posteriormente un análisis bacteriológico semestral y un análisis físico-químico anual.

Los resultados deberán ser archivados y estarán a disposición de la autoridad competente.

Si el agua de uso industrial no es apta para consumo humano, se adoptarán las medidas preventivas necesarias para evitar su utilización por los trabajadores.

Capítulo 8 - Carga Térmica

Se determina si las condiciones higrotérmicas son admisibles de acuerdo a los límites fijados en el anexo II.

Tomaremos de referencia una auditoría realizada por estudiantes del posgrado en Ingeniería Laboral de la UTN, en el que se obtuvieron resultados del estudio de carga térmica de una empresa dedicada a la inyección de plásticos, siendo éstos de un valor de TBS de 29°C.

Según la Tabla 2 - Criterios de selección para la exposición al estrés térmico, adjuntada en el *anexo* del presente documento, para un trabajo ligero, como lo es el del puesto de inyección, de pie, en una máquina utilizando principalmente los brazos y algún movimiento a su alrededor, se acepta como valor límite al 100% de trabajo, 29,5°C TGBH, por lo que para nuestra actividad sometida a la mayor fuente de calor, es admisible su carga térmica.

Capítulo 9 - Contaminación Ambiental

En procesos de moldeo por inyección, la temperatura de trabajo está comprendida entre 250°C-270°C. A partir de 260°C empieza la degradación del ABS y puede implicar la emanación de los siguientes compuestos:

- Estireno, efectos críticos: neurotoxicidad, irritación, Sistema Nervioso Central (SNC)
- 1,3-Butadieno, efectos críticos: cáncer
- Acroleína, efectos críticos: irritación, edema pulmonar
- Acrilonitrilo, efectos críticos: cáncer

- 4-Vinilciclohexeno, efectos críticos: irritación, SNC, reproducción
- Naftaleno, efectos críticos: irritación, ocular, sangre

En el *anexo* se encuentra la Tabla de Concentraciones Máximas Permisibles para los ambientes de trabajo correspondiente a los compuestos mencionados. La consultora de Seguridad e Higiene contratada realizará análisis de aire periódicos y en caso de que los resultados dieran por encima de los valores límites permisibles, se realizarán las medidas correctivas necesarias para cumplir con el artículo 4 de la Resolución n° 295/2003.

Estas medidas correctivas pueden implicar la necesidad de extraer el aire de forma mecánica y/o el uso de elementos de protección personal tales como mascarillas desechables, respiradores de media cara o incluso máscaras de rostro completo.

Capítulo 10 - Radiaciones

Ningún sector del establecimiento se encuentra sometido a radiaciones, ya sean ionizantes como así tampoco no ionizantes.

Capítulo 11 - Ventilación

Para calcular el cubaje del local en metros cúbicos por persona, aproximaremos el volumen de la planta:

$$\text{Volumen del establecimiento} = 23 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 552 \text{ m}^3$$

Para una plantilla de 11 empleados, el cubaje será $:552 \text{ m}^3 / 11 \text{ personas} = 50 \text{ m}^3/\text{persona}$ este cumple con el cubaje mínimo por persona, que es de 3 metros cúbicos.

La ventilación mínima de los locales, para actividad moderada, es de 18 metros cúbicos por hora y por persona, para lograrlo calcularemos la amplitud necesaria de las aberturas de la fábrica.

Caudal $Q = \text{Velocidad} \times \text{Área}$, consideramos ventanas de 1,5 m x 0,5 m

$$Q = 18 \text{ m}^3/\text{hora} \times \text{persona} = n \times 1,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times V$$

Siendo n el número de ventanas y V la velocidad de circulación del aire, la cual consideramos $V = 0,5 \text{ mseg} = 30 \text{ mhora}$

Entonces, $n = 18 \text{ m}^3 \text{ hora} \times \text{persona} \times 11 \text{ personas} / 1,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 30 \text{ mh} = 9 \text{ ventanas}$

El establecimiento deberá estar dotado de al menos 9 ventanas para asegurar la ventilación mínima exigida.

Capítulo 12 - Iluminación y Color

Para establecer una iluminación adecuada debemos comenzar con diferenciar las tareas que realizarán los trabajadores en cada sector. La Ley 19587 72 Decreto 351-79 ofrece una distinción de tareas y áreas junto con el nivel de iluminación correspondiente, demostrada en la Tabla 1 - Intensidad media de Iluminación para Diversas Clases de Tarea Visual que se encuentra en el *anexo*.

Tareas y áreas de propias de la empresa con su nivel de iluminación correspondiente

Operación	Área	Nivel de iluminación (lux)
Trabajos comunes de oficina	Oficina	500
Ensamble	Área principal	400
Extracción y pesaje de granulado y pigmento	Área principal	1000
Mezclado e Inyección	Área principal	500
Transporte	Pasillo	300

Inspección gruesa de objetos	Área principal	600
Eliminación de imperfecciones	Área principal	600
Pegado	Área principal	500
Almacenaje en depósito	Almacén	200

Para efectuar el cumplimiento del Decreto mencionado se mantendrá, en las oficinas, un nivel de iluminación de 500 lux, mientras que, en el pasillo se establecerá 300 lux. Por otro lado, en el almacén se tendrá un nivel de iluminación de 300 lux, y en el área principal los focos comunes tendrán que iluminar todas las zonas con 500 lux y se pondrán focos adicionales en las mesas de trabajo donde se efectúan los trabajos manuales de extracción y pesaje de granulado y pigmento, e inspecciones y eliminación de imperfecciones, considerados como trabajos finos, logrando en estas áreas un nivel de iluminación correspondiente de 600 y 1000 lux respectivamente.

Capítulo 13 - Ruido y Vibraciones

Según los datos de los fabricantes, la potencia sonora de nuestras máquinas será:

- Inyectora: 72 dBA
- Minitorno: 88,4 dBA

Estos valores los comparamos con las dosis de nivel sonoro continuo equivalente establecidas en la Tabla de Valores límite para el ruido presentada en el *anexo*.

Vemos que para un turno de 8 horas se permite un nivel de presión acústica de hasta 85 dBA. Por lo que la inyectora se ajusta a la reglamentación, sin embargo, el minitorno podrá ser usado solo durante 2 horas diarias por una misma persona.

Para que el decreto avale utilizar turnos de mayor duración para la corrección de imperfecciones, puesto en el que se emplea el minitorno, se debe asignar protección auditiva al personal asignado.

Si esta corrección no fuera suficiente, la tarea en cuestión deberá ser desempeñada por diferentes empleados en una misma jornada, de modo que se respeten los límites ordenados.

En alineación con este capítulo, los empleados sometidos a una dosis superior a 85 dBA de nivel sonoro continuo equivalente, serán sometidos a los exámenes audiométricos correspondientes. Los registros de este seguimiento serán adjuntados a la base de antecedentes clínicos de los empleados que utilicen el minitorno.

No se posee información sobre la potencia auditiva con la que trabaja la máquina mezcladora, por lo que antes de iniciar la primer producción, se solicitará a la consultora que realice las mediciones adecuadas para conocer el nivel sonoro de esta máquina para determinar si es necesario tomar medidas correctivas. Además, se medirá el nivel de ruido del ambiente cuando se encuentren todas las máquinas funcionando, para asegurarnos de que es seguro, y en caso de no serlo se actuará para solucionarlo.

Capítulo 14 - Instalaciones Eléctricas

El establecimiento estará protegido con llaves térmicas y corte diferencial de corriente. Las instalaciones están unidas eléctricamente a una toma a tierra. El circuito de puesta a tierra es permanente.

El tablero eléctrico contará con interruptores que permitirán cortar la corriente de distintos sectores, pudiendo seleccionar, a su vez, la opción de interrumpir la alimentación de las luminarias y/o los tomacorrientes.

Las tareas de montaje, maniobra o mantenimiento se realizarán sin tensión, cumpliendo con la consignación de las instalaciones, línea o aparato. Esto impide su maniobra evitando su accionamiento imprevisto. A continuación se encuentra detallado el conjunto de operaciones correspondientes que establece el decreto.

Consignación de una instalación, línea o aparato:

a) Separar mediante corte visible la instalación, línea o aparato de toda fuente de tensión.

- b) Bloquear en posición de apertura los aparatos de corte o seccionamiento necesarios.
- c) Verificar la ausencia de tensión con los elementos adecuados.
- d) Efectuar las puestas a tierra y en cortocircuito necesarias, en todos los puntos por donde pudiera llegar tensión a la instalación como consecuencia de una maniobra o falla del sistema.
- e) Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.

El personal que efectúe el mantenimiento de las instalaciones eléctricas será capacitado, informándosele sobre los riesgos a los que está expuesto. También, al igual que todos los empleados, recibirá instrucciones sobre cómo socorrer a un accidentado por descargas eléctricas, primeros auxilios, lucha contra el fuego y evacuación de locales incendiados.

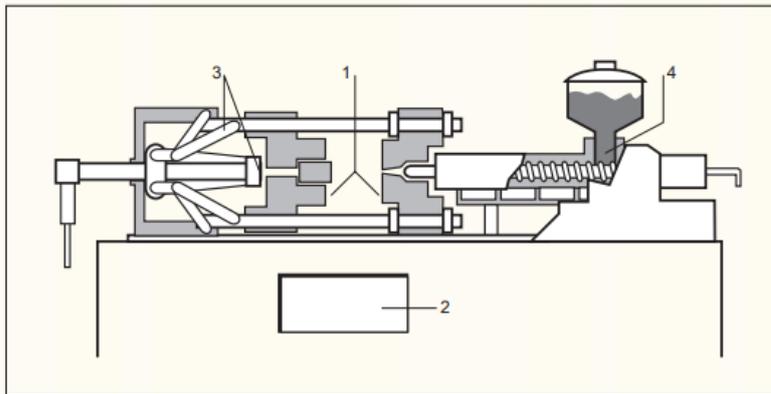
Capítulo 15 - Máquinas y Herramientas

Las máquinas de mezclado e inyección tendrán interruptores a distancia, para que en caso de emergencia se pueda detener las máquinas desde un lugar seguro, como así también contarán con paradas de emergencia al alcance del operador.

Todo mecanismo de transmisión se encuentra cubierto, de modo que se impide el acceso accidental y con la máquina en funcionamiento.

Si nos enfocamos más detalladamente en las inyectoras de plásticos, debemos tener en cuenta que son unas de las máquinas más peligrosas por el elevado número de accidentes graves que ocasionan. Presentan riesgo de atrapamiento en distintas zonas,

según se muestra en el siguiente esquema:



Referencias:

1. Zona de molde
2. Zona recogida de piezas
3. Zona mecanismo de cierre
4. Zona de alimentación de la tolva

La inyectora cuenta con un sistema de seguridad por el que no permite acceder a la matriz sin encontrarse la máquina completamente detenida. Se implementa en la inyectora unos resguardos de protección: un resguardo móvil que debe proteger a la zona 1 cerrado, mientras que las zonas 2, 3, 4 requieren protección mediante resguardos fijos.

La zona de la tolva requiere la colocación de un sistema de resguardo distanciador (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hace inaccesible).

A continuación se presenta una tabla con las características de los resguardos requeridas en las diferentes zonas de la inyectora:

Características del resguardo	Zona Tolva	Zona Mecanismo de cierre	Zona recogida
Fabricación sólida y resistente a esfuerzos e impactos imprevisibles.	X	X	X
No deberán ser retirados fácilmente, se requerirán herramientas especiales. Estarán sólidamente sujetos.	X	X	X
Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa	X	X	X
No deberán limitar más de lo necesario la observación del ciclo de trabajo		X	X
Facilitarán los trabajos de mantenimiento, como engrase, limpieza, a ser posible sin desmontarlos o retirarlos.		X	X

En cuanto al sistema a la zona de molde (1), por tratarse de una zona muy peligrosa en la que es factible la accesibilidad, deberá protegerse con un sistema de resguardo móvil (como se menciona anteriormente), asociado a un dispositivo de enclavamiento que impida que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras se acceda a dichos elementos y que provoque la parada cuando dejen de estar en posición de cierre.

La mezcladora deberá maniobrase solo cuando se encuentre apagada, de esta forma se previene de atrapamiento.

Si una máquina se encontrara averiada se la señalará con la prohibición de su manejo por trabajadores que no sean de mantenimiento.

Aparatos para Izar

La empresa no prevé disponer de aparatos para izar cargas.

Capítulo 16 - Aparatos que Puedan Desarrollar Presión Interna

En el establecimiento no existirán aparatos que puedan desarrollar presión interna.

Capítulo 18 - Protección contra Incendios

Cálculo de la Carga de Fuego

Posible cantidad de materiales presentes en la fábrica, calculada según la producción promedio mensual estimada y las máquinas, herramientas y muebles previstos:

Material	Cantidad [Kg]	Poder Calorífico [Kcal/Kg]	Cantidad x Poder Calorífico
ABS	1.000	8.598,45	8.598.450
Aparatos eléctricos	4.143	1.400	5.800.200
Acero	3.120	600	1.872.000
Madera	500	4.400	2.200.000
Papel	15	4.000	60.000

La fórmula con la que obtendremos la carga de fuego

$$Q = \frac{\sum \text{Material [Kg]} \times P_c \left[\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} \right]}{P_c \text{ madera} \left[\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} \right] \times \text{sup} [\text{m}^2]}$$

es:

Superficie = 23 m x 6 m = 138 m²

Pc madera=4400KcalKg

Q=8598450+5800200+1872000+2200000+600004400 x 138=30,52 Kgm²

Las clases de fuego involucradas son:

- Clase A: madera, papel y plásticos
 $Q=8598450+1872000+2200000+600004400 \times 138=20,96 \text{ Kgm}^2$
- Clase C: materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica. $Q=58002004400 \times 138=9,55 \text{ Kgm}^2$

Se trata de una empresa con con riesgo 3= muy combustible, ya que los materiales están compuestos por materias que expuestas al aire, pueden ser encendidas y continuarían ardiendo una vez retirada la fuente de ignición.

A partir del Cuadro de Ventilación Natural [anexado](#), determinamos la resistencia al fuego de nuestra industria. Para un riesgo R3 y una carga de 30,52 Kg/m², la resistencia al fuego de los elementos constructivos del edificio deberá ser F60.

Por la carga combustible de nuestra industria necesitaremos matafuegos clase A y clase C.

Clase A: fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser maderas, papeles, telas, gomas, plásticos y otros.

Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.

La cantidad de matafuegos mínima requerida es 1 cada 200 m². Por lo tanto para nuestra superficie de 138 m² necesitamos 1 matafuegos.

El potencial extintor clase A de los matafuegos según la tabla correspondiente que se haya en el *anexo*, para nivel de riesgo R3 y carga de fuego A (20,96 kgm²) será: 2A.

El matafuegos contará con una tarjeta que permita verificar el correcto mantenimiento y condición del mismo.

Todos los pasillos estarán señalizados, a los que formen parte de los medios de escape además se les marcarán flechas, indicando los caminos de evacuación como así también las salidas de emergencia.

La cantidad de personas a evacuar será de 11 empleados.

El ancho mínimo permitido de los medios de escape es de dos unidades de ancho de salida, lo que equivale a 1,10 m. Basta con un medio de salida.

A continuación, se presenta el plano de evacuación con sus respectivas referencias:



Referencias

- | | |
|-------------------------|--|
| 1 - Recepción | 9 - Inspección de calidad |
| 2 - Oficinas | 10- Área eliminación de imperfecciones |
| 3-Baño de oficinas | 11 - Área ensamble |
| 4 - Baño demás dptos. | 12 - Área pegado |
| 5 - Vestuario | 13 - Área inspección de pegado y empaquetado |
| 6 - Comedor | 14 - Almacén de productos terminados y recepción materia prima |
| 7 - Área de Mezcladoras | 15 - Puesto de seguridad |
| 8 - Área de inyectoras | |

Capítulo 19 - Protección Personal del Trabajador

La ropa de trabajo para los empleados de mantenimiento y de producción será provista por la empresa, para los primeros será de color oscuro, mientras que para los segundos, de color claro. Así mismo, se les brindará calzado con punta de acero ya que existe riesgo de traumatismo de las extremidades inferiores.

Para los empleados que utilicen el minitorno, se les asignarán protectores auditivos y gafas de protección visual.

La utilización de estos Elementos de Protección Personal (EPP) será obligatoria. Los proveedores de dichos EPP deben estar inscritos en el registro del Ministerio de Trabajo.

Costos estimativos de los EPP

Los siguientes costos reflejan el total máximo de costos estimativos de EPP por trabajador. Debemos tener en cuenta que aquí se enlista todos los elementos necesarios, pero no todos los trabajadores utilizan el mismo equipamiento: algunos prescinden, por ejemplo, de gafas de seguridad o de protectores auditivos.

Kit ropa de trabajo, independientemente del color (camisa, pantalón y zapatos de seguridad)	\$1500
Protector auditivo de copa “Honeywell”	\$1060
Gafas de seguridad “Libus”	\$104
TOTAL EPP	\$2664

Señalización de seguridad

Las señales de Seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndolo un significado determinado

en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

Es interesante observar la importancia de los colores, ya que podrán formar parte de una señalización de seguridad. En el cuadro de Colores y Significados [anexado](#) se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso, los que serán tenidos en cuenta para establecer la señalización.

Para nuestra empresa de Candalux, las señales utilizadas serán las siguientes, identificadas según el tipo al que pertenecen:

Señales de prohibición

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



No tocar



Entrada prohibida a personas no autorizadas



Prohibido fumar

Señales de obligación

Obligan a un comportamiento determinado. Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Protección obligatoria de la vista



Protección obligatoria de la cabeza



Protección obligatoria del oído



Protección obligatoria de los pies



Protección obligatoria de las manos

Señales de advertencia

Advierten de un peligro. Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.



Riesgo eléctrico

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo.



Extintor



Manguera para incendios



**Dirección que debe seguirse.
(Señal indicativa adicional a las anteriores)**

Señales de información

Proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento. En base a ello podemos diferenciar entre:

- *Señal de salvamento:* Aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. Forma

rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde.



Dirección que debe seguirse. (Señal indicativa adicional a las siguientes)

- *Señal indicativa:* Aquella que proporciona otras informaciones de seguridad distintas a las descritas (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).

Además de las señales descritas existen la Señal adicional o auxiliar, que contiene exclusivamente un texto y que se utiliza conjuntamente con las señales de seguridad mencionadas, y la señal complementaria de riesgo permanente que se empleará en aquellos casos en que no se utilicen formas geométricas normalizadas para la señalización de lugares que suponen riesgo permanente de choque, caídas, etc. La señalización se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:



Investigación de Accidentes

Se le solicitará a la consultora en Seguridad e Higiene que lleve un registro de los accidentes producidos en la fábrica. Por cada accidente se solicitará un informe en el que deben figurar las causas que lo han ocasionado y una propuesta de medidas correctivas que sirvan para eliminar, aislar, prevenir o disminuir los riesgos involucrados.

También, a la consultora se le ordenará que diseñe un seguimiento de los antecedentes de seguridad de la empresa, empleando indicadores de siniestralidad, como por ejemplo índice de frecuencia por tipo de accidente y puesto de trabajo, gravedad y afectaciones del personal. Esto debe ser presentado de forma anual, y los directivos se encargarán

de evaluar junto con el representante higienista contratado la evolución, los objetivos y los cursos de acción.

Aseguradora de Riesgos de Trabajo

La ART a la que la empresa se afiliará realizará visitas periódicas a la planta, que tendrá como resultado una constancia de las observaciones sobre las que debemos trabajar para asegurar la integridad de nuestros empleados.

Radicación industrial

Mediante la radicación industrial se establece un ordenamiento territorial y un uso racional del suelo acorde al tipo de industria. Se garantiza también de esta manera la calidad de vida de la población y la promoción del desarrollo ambiental sustentable.

Nuestra empresa debe realizar la solicitud al municipio el cual a su vez informa a la OPDS y entre los dos brindar el certificado de Aptitud Ambiental, una vez que se tiene dicho documento se puede habilitar la radicación.

Debemos tener en cuenta que no podemos establecernos en cualquier lugar, por ende se debe calcular el nivel de complejidad (NCA) de la empresa y el lugar de radicación debe ser acorde con el valor dado como resultado del cálculo.

Antes de resolver el nivel de complejidad, debemos utilizar el **Anexo I del Decreto 1741** para asignarle a nuestra empresa un número de grupo correspondiente al concepto identificado.

Según la fuente mencionada, se indica que:

Rubro de la empresa a la que pertenece	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS, N.C.P.
Concepto	Fabricación de artículos de plástico N.P.C
Grupo	2

Referencias: NCP: no clasificados en otra parte

Una vez obtenido estos datos, se procede a utilizar el **Anexo 2** del mismo decreto anteriormente mencionado, y aquí utilizamos la fórmula:

Cálculo de categorización

Nivel de complejidad = Efluentes y Residuos + Rubro + Riesgo + Dimensionamiento + Localización

- Efluentes y residuos: Se clasifican como de tipo 0, 1 ó 2

- Tipo 0

-Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión de gas natural.

- Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos a temperatura ambiente.

- Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios

Ya que pertenece al tipo 0, se considera 0 puntos

- Rubro: De acuerdo a la clasificación internacional de actividades y teniendo en cuenta las características de las materias primas que se empleen, los procesos que se utilicen y los productos elaborados, se dividen en tres grupos

- Grupo 1: se le asigna el valor 1

- Grupo 2: se le asigna el valor 5

- Grupo 3: se le asigna el valor 10

Ya que pertenecemos el grupo 2, se asignan 5 puntos

- Riesgo: Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

- Riesgo por aparatos sometidos a presión

- Riesgo acústico
- Riesgo por sustancias químicas
- Riesgo de explosión
- Riesgo de incendio.

Riesgo en total: 1 punto (Riesgo de incendio)

- Dimensionamiento: corresponde a las características físicas de la fábrica.

-Cantidad de personal: hasta 15- 1 punto

-Potencia instalada (en HP) : de 26-100 - 1 punto

-Relación entre Superficie cubierta y Superficie total: De 300 m², se cubre 138 m². - Relación de 0,46. De 0,21 a 0,50 - 1 punto

Riesgo total de dimensionamiento: 3 puntos

- Localización:

-Zona no rural ni parque industrial: 2 puntos

-Infraestructura de servicios de: Agua (0 puntos) + Cloaca (0 puntos) + Luz (0 puntos) + Gas (0 puntos) - (Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5).

Con todos estos puntajes se procede a utilizar la fórmula del Nivel de Complejidad, cálculo detallado en la siguiente tabla:

Concepto	Puntaje
Efluentes y residuos	0 puntos
Rubro	5 puntos
Riesgo	1 punto

Dimensionamiento	3 puntos
Localización	2 puntos
Total (Nivel de complejidad)	11 puntos
Hasta 11 puntos	Establecimiento de Primera Categoría

Al poseer un NCA=11 se trata de un establecimiento de primera categoría, en el cual su funcionamiento es inocuo, no constituye riesgo ni molestias.

Ley 24051/91. Residuos Peligrosos - Generación, manipulación, transporte y tratamiento

Candalux es una empresa perteneciente a la primera categoría, esto quiere decir que es inocua. Por lo tanto, no se aplica ningún tipo de gestión relacionada a residuos peligrosos, ya que la fábrica no los genera.

Etapa 11

Localización

Conclusión.....	290
Objetivo	291
Macrolocalización	292
Parque Industrial Ruta 6	293
Parque Industrial y Tecnológico Florencio Varela.....	297
Parque Industrial, Logístico y Tecnológico Villa María	301
Método de los Factores Ponderados	304
Análisis del Punto Muerto de Localización.....	306
Método del Centro de Gravedad.....	310
Método de Brown-Gibson	311
Microlocalización	313

Conclusión

En la presente etapa se determinó que el Parque Industrial Ruta 6 ubicado en la localidad de Exaltación de la Cruz, provincia de Buenos Aires es la mejor localización para la fábrica de Candalux.

Nos ubicaremos en el lote 83 del parque industrial, el cual tiene una superficie de 300m². Seleccionamos este terreno debido a que el galpón se ajusta a nuestras necesidades de espacio siendo suficiente para emplazar la planta y tener lugar para futuras ampliaciones.

Objetivo

El objetivo de esta etapa es la determinación de la mejor ubicación de la planta para realizar el proyecto en cuestión, de manera que minimice los costos de inversión y los costos y gastos durante el periodo productivo del proyecto.

Macrolocalización

Previamente, en la Etapa 4 del presente proyecto, se realizó un estudio de mercado y se proyectó la demanda para Candalux. Se definió que comenzaremos a comercializar el producto en CABA y Gran Buenos Aires y que los siguientes años nos expandiremos a los mercados de Córdoba, Rosario, Mendoza y Chile, en ese orden.

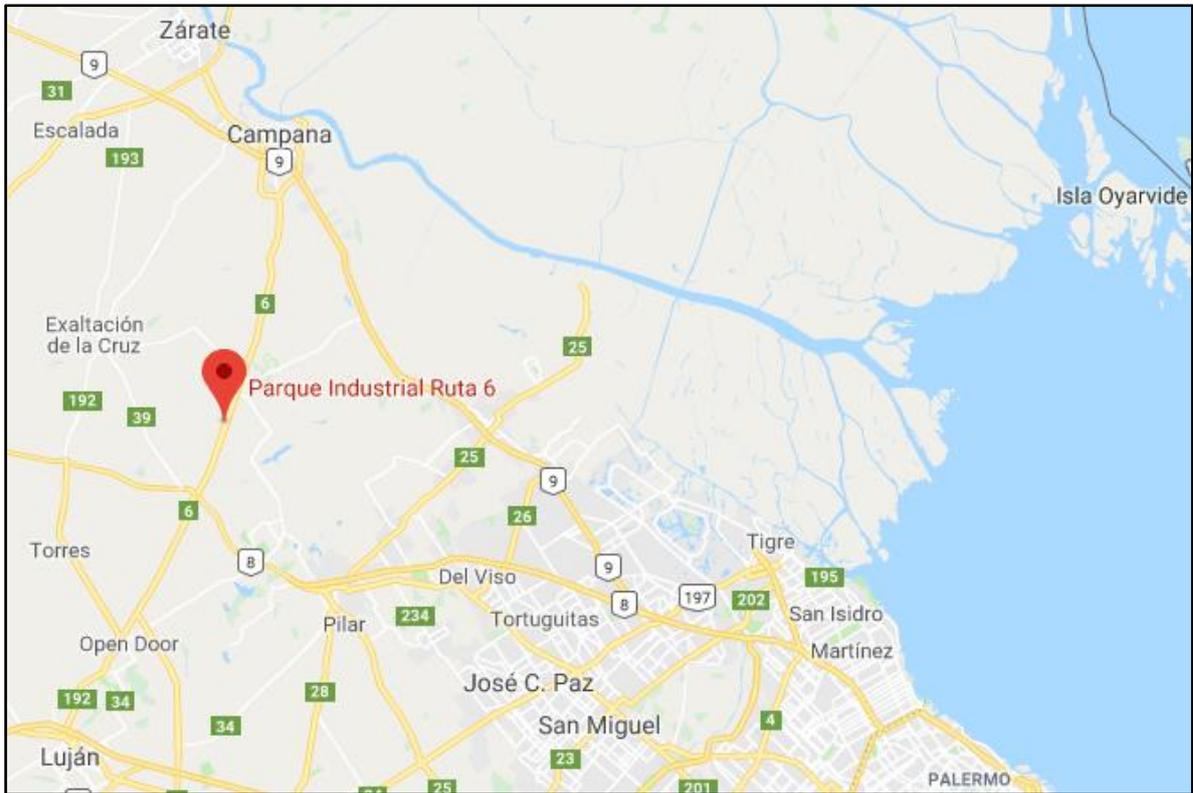
Debido a esto, decidimos seleccionar para el estudio de localización dos parques industriales ubicados en la provincia de Buenos Aires y uno en la provincia de Córdoba:

- _ Parque Industrial Ruta 6, Exaltación de la Cruz, Buenos Aires.
- _ Parque Industrial y Tecnológico Florencio Varela, Buenos Aires.
- _ Parque Industrial, Logístico y Tecnológico Villa María, Córdoba.

A continuación se detallará la información relevada de cada zona:

Parque Industrial Ruta 6

El Parque Industrial RUTA 6 se encuentra estratégicamente ubicado, en el partido de Exaltación de la Cruz, sobre ruta provincial n° 6, con múltiples accesos y muy próximo a centros de fundamental importancia. El parque cuenta con 105 terrenos para comercializar y una área comercial.



Materia Prima: Muy bien ubicado cerca de los principales proveedores de ABS.

Mano de Obra: Gente capacitada en la zona.

Transporte:

A 2km de los Cardales. (frente a la Planta Industrial Ferrero Argentina)

A 2km de autopista ruta nac.n°8 (km 67.500)

A 4 km del Parque Industrial Pilar

A 17 km de Pilar, y a 66 km de CABA.

A 19 km de la autopista Panamericana (ruta nac.n°9) altura Campana.

Camino vinculante pavimentado con el Parque Industrial de Pilar (a 4 minutos).

Energía Eléctrica:

Energía eléctrica de media tensión, tendido con columnas. La alimentación de Energía Eléctrica al parque proviene de la Sub-estación Transformadora Campana 1, en el futuro se prevé una sub-estación propia dentro del parque.

Alumbrado general.

Combustibles:

Red Interna de gas: Recorre la totalidad del Parque Industrial. Prestador del Servicio: Gas Natural Ban S.A.

Estación de servicio dentro del predio.

Agua:

Recurso Hídrico Subterráneo: El abastecimiento de agua se hará por medio de una perforación por cada parcela, con un caudal medio de explotación de 50 m³/hora./hectárea.

Comunicaciones: servicios de telecomunicaciones (telefonía, banda ancha, etc).

Mercado: alejado de puntos de venta tales como los de Mendoza y Chile.

Condiciones climáticas: clima templado pampeano.

Condiciones Impositivas:

La Ley de Promoción Industrial de la Provincia de Buenos Aires (N° 13656) otorga en el Parque Industrial RUTA 6 hasta 10 años y 100% de exención en impuestos provinciales como Ingresos Brutos (incluido el de la facturación de los servicios de energía eléctrica, comunicaciones, gas, etc. de la planta), Inmobiliarios; Sellos y Automotor (hasta cinco unidades exclusivos para pymes).

La Municipalidad de Exaltación de la Cruz otorga grandes beneficios regulados por ordenanza municipal N° 033/08 y sus modificatorias como ser: exoneración en el pago de ABL, tasas de alumbrado barrido y limpieza, derechos de construcción y otros impuestos municipales por el plazo de 10 años.

Tratamiento de desechos:

Desagües Pluviales: Todas las parcelas desagüan sus pluviales sin anegamientos. Todas las calles internas poseen cordón cuneta y sumideros. No tiene zanja ni conductos a cielo abierto. El parque cuenta con conductos de desagües pluvial en cañerías de hormigón premoldeado de diámetros variables.

Desagües Industriales: La totalidad de las parcelas cuenta con conductos subterráneos que reciben los efluentes líquidos industriales, previamente tratados. En general vuelcan directamente al conducto pluvial que pasa por su frente. En el resto del parque se ha construido una cañería adicional que colecta estos líquidos. El cuerpo receptor final es el Río Luján.

Servicios Auxiliares:

Zona comercial funcional a la necesidad de las empresas radicadas en el Parque Industrial: hoteles, bancos, estaciones de servicio, centro de convenciones de usos múltiples, educativos, de salud y esparcimiento.

- _ Oficinas de recepción y administración. Estacionamiento.
- _ Balanza para camiones de hasta 80 toneladas.
- _ Helipuerto.

Medios financieros: Sin especificar.

Servicios públicos: la línea 350 circula cerca de la entrada del parque.

Seguridad: Seguridad privada y monitoreo las 24Hs. Garita de seguridad con cámaras de video. Control de acceso. Anillo perimetral de fibra óptica.

Cerco perimetral de 2,40m de altura y forestación de banda perimetral de 15m de ancho. ley (13.744)

Infraestructura: Calles internas pavimentadas, aptas para tránsito pesado. El acceso, avenida principal y rotondas cuenta con pavimento de hormigón armado H30. El resto de las calles internas, cuenta con pavimento de hormigón, con cordón y cuneta de hormigón armado. Ancho libre entre cordón: 7m. Radio de giro: 20m para facilitar la circulación de camiones.

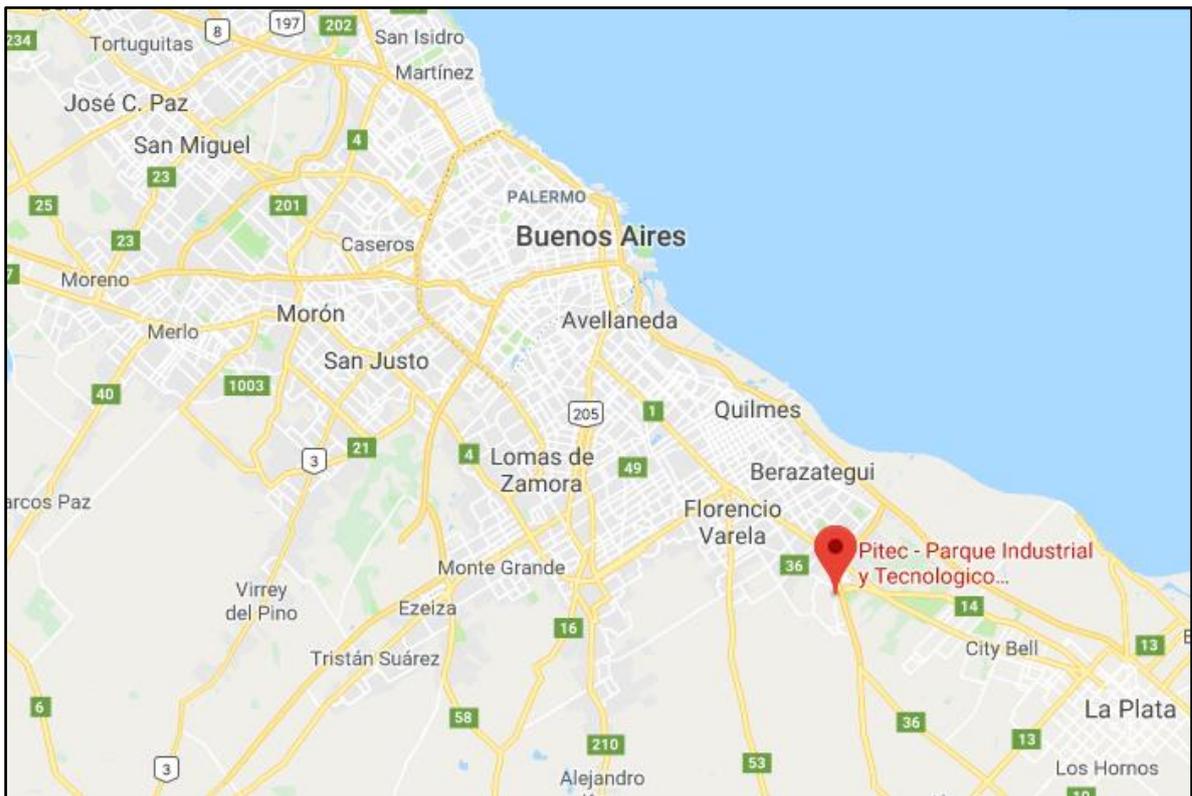
Marco Jurídico y Político: Zona industrial exclusiva, admite industrias de categoría 1, 2 y 3.



Parque Industrial y Tecnológico Florencio Varela

El Parque Industrial de Florencio Varela está conformado por 73 hectáreas que se subdividen en 83 parcelas, para el desarrollo de la actividad industrial en este punto estratégico de la Provincia de Buenos Aires.

El acceso y egreso se realizará por un único sitio del predio, al que se podrá llegar a través de una calle de dos sentidos de circulación, muy cercano a la conexión con la rotonda que distribuye la ruta Provincial N° 36, Ruta Nacional N° 2 y otras vías de circulación.



Materia Prima: Muy bien ubicado cerca de los principales proveedores de ABS.

Mano de Obra: Gente capacitada en zonas cercanas.

Transporte: Ubicado en la intersección de la Autopista Buenos Aires-Mar del Plata y el Camino Parque Centenario.

Energía Eléctrica:

La red eléctrica a suministrar será mediante líneas aéreas de media tensión, en calle principal y calles secundarias, acometiendo a cada lote mediante pilar de conexión individual en baja tensión T3. Contará con once centros de transformación aéreos de 500 kVA cada uno, ubicados en intersecciones de calles. Se realizará para este suministro una subestación 33 kV, conjunto de entrada, protección principal, y dos salidas con automáticos, protección SEPAM subestación, comandos motores y auxiliares. Salidas a campos (transición subterránea/aérea).

El municipio de Florencio Varela alienta a los propietarios a colocar celdas solares para calentamiento de agua de consumo sanitario, mediante acumuladores de energía.

Alumbrado general

Combustibles:

Gas: cañería de distribución bajo vereda en el bulevar principal para las parcelas linderas al mismo.

Estación de servicio: de pequeña escala para abastecer a los vehículos que ingresen al predio.

Agua: el predio cuenta con un tendido de provisión de agua potable que da servicios de uso sanitario solamente en cada predio y en sectores comunes. Consiste en una conexión general a cisterna y estación de bombeo.

Comunicaciones: Cada predio cuenta con una arqueta de acometida para servicios de telefonía y datos. El tendido es subterráneo bajo veredas, mediante conducto de distribución principal y conductos secundarios.

Mercado: alejado de puntos de venta tales como los de Mendoza y Chile.

Condiciones climáticas: clima templado pampeano.

Condiciones Impositivas:

La Ley de Promoción Industrial de la Provincia de Buenos Aires (Nº 13656) otorga hasta 10 años y 100% de exención en impuestos provinciales como Ingresos Brutos (incluido el de la facturación de los servicios de energía eléctrica, comunicaciones, gas,

etc. de la planta), Inmobiliarios; Sellos y Automotor (hasta cinco unidades exclusivos para pymes).

Tratamiento de Desechos:

Red de cloaca: limitada para uso exclusivamente de baños y cocinas de cada predio. Los efluentes serán tratados en una planta que permita arrojar aguas limpias al curso de agua existente.

Desagües pluviales: Un conducto troncal de dos vías o “colector principal”, será tendido a lo largo de la calle principal, bajo la vereda de uno de sus lados, y recogerá las aguas de los colectores de cada calle secundaria, para ser conducidas al cauce del arroyo próximo al predio. Este conducto de dos vías diferenciadas recogerá aguas de distinta procedencia, destinando un conducto para las aguas de escurrimiento superficial de las calles y las superficies pavimentadas, y el cual se dirigirá a un tanque ralentizador, que sirve como reserva de incendio y para riego de zonas comunes. La segunda vía de este colector principal recogerá y derivará hasta su desembocadura, las aguas provenientes de los efluentes generados por las empresas, las cuales deberán contar con sus respectivas plantas de tratamiento, con monitoreo frecuente de nivel de toxicidad de las aguas

Servicios Auxiliares:

Meeting Point: ámbito en donde se puedan organizar reuniones entre propietarios, o particulares.

Centro Administrativo de Apoyo: provisto de oficinas de uso temporal, con servicio de recepcionista y servicio de cafetería, para reuniones de negocios en un ámbito agradable, sin la necesidad que cada empresa dedique m² en esta infraestructura de uso ocasional.

Mini Mercado: pequeña despensa del tipo “poli rubro”, en la cual el usuario pueda abastecerse de los elementos necesarios para su estadía en el predio.

Servicio de Traslados: para uso exclusivo dentro de los límites del predio, el cual transportará a las ocasionales visitas y personas autorizadas.

Medios Financieros: sin especificación.

Servicios Públicos: varias líneas de colectivo. Cercanía con la estación de tren.

Seguridad:

La acreditación de cada vehículo o persona ingresante al predio, será verificada en las cabinas ubicadas en el único acceso, que se emplaza en la calle N° 1236. Se prevé un sistema de acceso de personas mediante soporte magnético, en donde cada empleado tendrá una credencial para poder acceder a las instalaciones y cuyos datos será provisto por cada empresa que allí se encuentre.

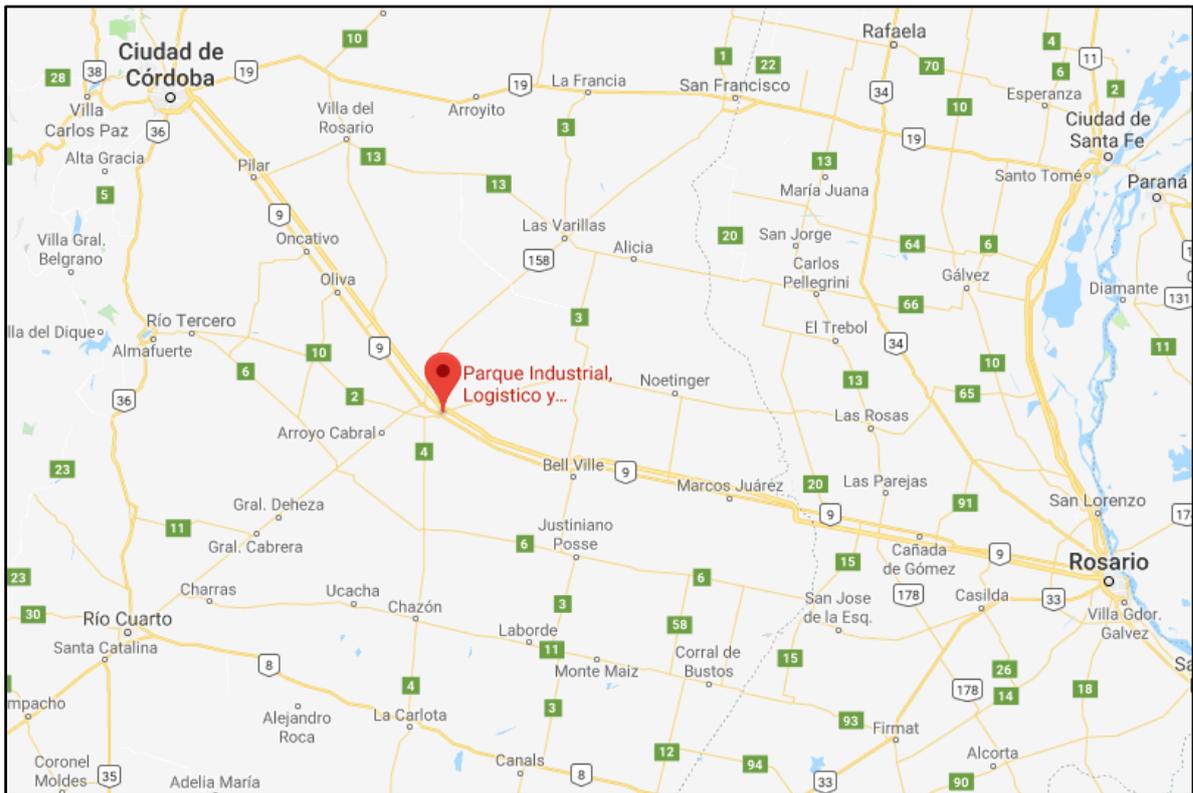
El predio está protegido con un alambrado olímpico de 2,40 metros de altura, Se prevé la posibilidad de la colocación de cámaras del tipo “domo” ubicadas en sectores estratégicos del predio, las cuales serán monitoreadas en una central de seguridad, operada por personal idóneo contratado para tal fin.

Infraestructura:

Todas las calles son de Hormigón H30 reforzado, con un espesor de 30 cm. y sobre un estrato de tosca compactada en suelo estabilizado. Estas vías contarán con señalética horizontal que consiste en la demarcación en las calles con pintura vial de las señales de información y prevención, y señalética vertical mediante carteles de información, prevención y normas circulatorias.

Parque Industrial, Logístico y Tecnológico Villa María

Villa María se encuentra ubicada en el centro geográfico de la república argentina, punto neurálgico del desarrollo económico ya que la atraviesan las principales vías de comunicación del país y Mercosur. Actualmente se accede al Parque Industrial por las rutas nacionales N° 9 y N°2; con la ampliación proyectada se tendrá acceso al mismo desde Autopista Córdoba – Rosario. El predio cuenta con 84 hectáreas.



Materia Prima: el parque queda alejado de nuestros principales proveedores de plástico ABS.

Mano de Obra:

Acuerdos con Universidades: acuerdo de colaboración de trabajo con la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad Nacional de Villa María con la finalidad de que las empresas que se radiquen en el predio accedan a capacitación laboral, asesoramiento y servicio técnico, investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

Transporte:

Villa María es atravesada por las rutas nacionales 9 (uniendo a la ciudad con Rosario) y 158 (uniendo a la ciudad en sentido suroeste con Buenos Aires).

En forma paralela a la ruta 9 se extiende la Autopista Córdoba-Rosario, con tres accesos directos a la ciudad.

En sentido noroeste, es la vía de conexión con todo el noroeste argentino y sus capitales (Santiago del Estero, San Miguel de Tucumán, Salta y San Salvador de Jujuy).

La ruta 158, uno de los principales corredores de transporte entre Brasil y Chile, que atraviesa la ciudad en sentido suroeste-noroeste, y la ubica de manera privilegiada respecto a los transportes hacia esos dos países.

La ciudad es atravesada por rutas provinciales N° 2 y 4.

Con la concreción del aeropuerto regional se potencia el desarrollo productivo, económico y de servicios.

Energía Eléctrica: Red de alumbrado público. Red de electrificación del predio. Distribución en baja y media tensión

Combustibles:

Gas: Planta reductora de presión. Ramal de aproximación y alimentación. Red de distribución interna.

Agua:

Red de agua: distribución interna.

Red de cloacas: distribución interna y conexiones. Bombeo e impulsión.

Comunicaciones: Sistema de telecomunicaciones.

Mercado: muy bien ubicado para atender todos los puntos de venta del país

.

Condiciones Climáticas: clima templado pampeano.

Condiciones Impositivas:

- _ Ordenanza Municipal N° 6440. La Ordenanza prevé eximiciones sobre los siguientes tributos y derechos:
- _ Contribución general por el consumo de energía eléctrica
- _ Contribución que incide sobre la actividad comercial, industrial y de servicios.

- _ Contribución por servicios relativos a la construcción de obras privadas,
- _ Tasas, sellados y derechos de construcción.
- _ Ley provincial N° 9727. Dicha ley tiene por objeto promover el desarrollo, la competitividad y la innovación de las Pymes Industriales. De acuerdo al tipo de proyecto los beneficios que otorga la presente ley son:
 - _ Exenciones al pago de impuestos provinciales.
 - _ Subsidio por cada nuevo trabajador que contraten por tiempo indeterminado.
 - _ Subsidios al consumo de energía eléctrica incremental.
 - _ Subsidios de hasta el 50 % de los honorarios del coordinador / gerente para grupos asociativos.
 - _ Subsidio para la capacitación del personal.

Tratamiento de desechos: por cuenta de la compañía.

Servicios Auxiliares:

- _ **Puerto seco con aduana permanente.**
- _ **Centro logístico.**
- _ La ciudad de Villa María cuenta con una zona primaria aduanera próxima al parque industrial, lo que le permite reducir costos y tiempos operativos cubriendo las demandas de las empresas.

Medios Financieros: la ley provincial N° 9727 otorga partidas especiales para financiar o co-financiar proyectos de características innovadoras.

Servicios Públicos: hay 6 líneas de colectivos que conectan la ciudad de Villa María con el Parque Industrial.

Seguridad:

- _ Sistema de video vigilancia.
- _ Cerco perimetral.
- _ Pórtico y casilla de ingreso.

Infraestructura:

- **Cordón, cunetas y pavimento.**
- Forestación del predio.
- Para seleccionar en cuál de estos parques industriales montaremos la planta, aplicaremos cuatro métodos.

Método de los Factores Ponderados

Mediante este método se identifican los factores más relevantes a tener en cuenta en la selección de localización y se establece una ponderación entre ellos en función de su importancia relativa. Luego se puntúa cada alternativa para cada uno de estos criterios. Por último se obtiene una clasificación global teniendo en cuenta la puntuación que se le dio a cada factor y el peso relativo del mismo.

Factores	Ponderación	
Materia Prima	9	Es necesario ubicarse cerca de los proveedores para disminuir costos.
Mano de Obra	8	Es preciso tener gente capacitada para los puestos comerciales, de mantenimiento, calidad, I+D.
Transporte	9	Rutas accesibles para que el producto llegue en tiempo y forma al cliente.
Energía Eléctrica	10	Al utilizar maquinas eléctricas, es indispensable la disponibilidad de energía eléctrica.
Combustibles	4	No se necesita para el proceso. Únicamente para transporte.
Agua	7	Necesaria para servicios en planta. No se precisa para el proceso productivo.
Comunicaciones	8	Es un recurso necesario para la comercialización del producto y la operación de la planta.
Mercado	7	Es importante la proximidad a los clientes, para un rápido abastecimiento.
Condiciones Climáticas	1	No influyen significativamente en el proyecto.
Condición Impositiva	5	Beneficia al proyecto pero no es condicionante.

Tratamiento de Desechos	3	Ninguno de los residuos generados en la planta requerirá de tratamiento previo a ser desechado.
Servicios Auxiliares	6	Factor relevante para el cuidado del personal.
Medios Financieros	5	Beneficia al proyecto pero no es condicionante.
Servicios Públicos	7	Factor importante para el traslado del personal.

Factores	Factores de Ponderación	Peso Relativo por Localidad			Peso Total por Localidad		
		Exaltación de la Cruz	Florencio Varela	Villa María	Exaltación de la Cruz	Florencio Varela	Villa María
Materia Prima	9	9	9	1	81	81	9
Mano de Obra	8	9	3	9	72	24	72
Transporte	9	9	1	9	81	9	81
Energía Eléctrica	10	3	9	3	30	90	30
Combustibles	4	3	9	3	12	36	12
Agua	7	3	3	3	21	21	21
Comunicaciones	8	9	9	3	72	72	24
Mercado	7	3	3	9	21	21	63
Condiciones climáticas	1	9	9	9	9	9	9
Condiciones impositivas	5	3	3	9	15	15	45
Tratamiento de desechos	3	3	9	1	9	27	3
Servicios auxiliares	6	9	9	3	54	54	18
Medios financieros	5	1	1	9	5	5	45
Servicios públicos	7	3	3	9	21	21	63
Puntaje Total					503	485	495

Podemos afirmar que mediante el método de los Factores ponderados el Parque Industrial Ruta 6 es la localización más conveniente.

Análisis del Punto Muerto de Localización

Este tipo de análisis nos permitirá determinar cuál es la mejor localización para la empresa en función de los costos fijos y variables dependiendo de la economía de escala.

1. En primer lugar calculamos la inversión de cada terreno.

Localidad	Inversión		
	USD/m ²	Terreno USD	Terreno 1USD=\$59
Exaltación de la Cruz	60,3	\$60.300	\$3.557.700
Florencio Varela	80	\$80.000	\$4.720.000
Villa María	60	\$60.000	\$3.540.000

2. Luego calculamos el costo unitario de transporte de la materia prima desde nuestro principal proveedor.

Localidad	Costos Variables		
	Transporte Materia Prima desde Bemasa SA		
	Distancia en Km	CT (\$70/ km)	CUmp (1300u/lote de MP)
Exaltación de la Cruz	72,2	\$5.054	\$4
Florencio Varela	57,2	\$4.004	\$3
Villa María	542	\$37.940	\$29

3. Para calcular el costo unitario de transporte del producto final debemos tomar las distancias desde las localidades hasta los diferentes puntos de venta.

Localidad	Exaltación de la Cruz			Florencio Varela			Villa María		
	Distancia en Km	CT (\$70/ km)	CUpt (500u/lote de PT)	Distancia en Km	CT (\$70/ km)	CUpt (500u/lote de PT)	Distancia en Km	CT (\$70/ km)	CUpt (500u/lote de PT)
CABA	75,7	\$5.299	\$11	45,6	\$3.192	\$6	546	\$38.220	\$76
Córdoba	639	\$44.730	\$89	741	\$51.870	\$104	160	\$11.200	\$22
Rosario	240	\$16.800	\$34	342	\$23.940	\$48	252	\$17.640	\$35
Mendoza	1021	\$71.470	\$143	1111	\$77.770	\$156	614	\$42.980	\$86
Chile	1378	\$96.460	\$193	1468	\$102.760	\$206	971	\$67.970	\$136

4. Calcularemos el costo total teniendo en cuenta las ventas anuales en cada punto de venta.

Años	Unidades a vender (U)					
	CABA	Córdoba	Rosario	Mendoza	Chile	Total (UT)
2020	7854	0	0	0	0	7854
2021	3545	5137	0	0	0	8682
2022	4220	6115	14627	0	0	24962
2023	4895	7093	8217	7726	0	27931
2024	5570	8072	9350	4583	4657	32232
2025	6246	9050	10483	5139	6861	37779
2026	6921	10028	11616	5694	6306	40565
2027	7596	11007	12750	6250	5750	43353

$$\text{Costo variable total anual por localidad} = \text{CUmp} * \text{UT} + \sum \text{Cupt}_i * U_i$$

Dónde:

CUmp= costo unitario de transporte de materia prima correspondiente a la localidad.

UT= unidades totales anuales

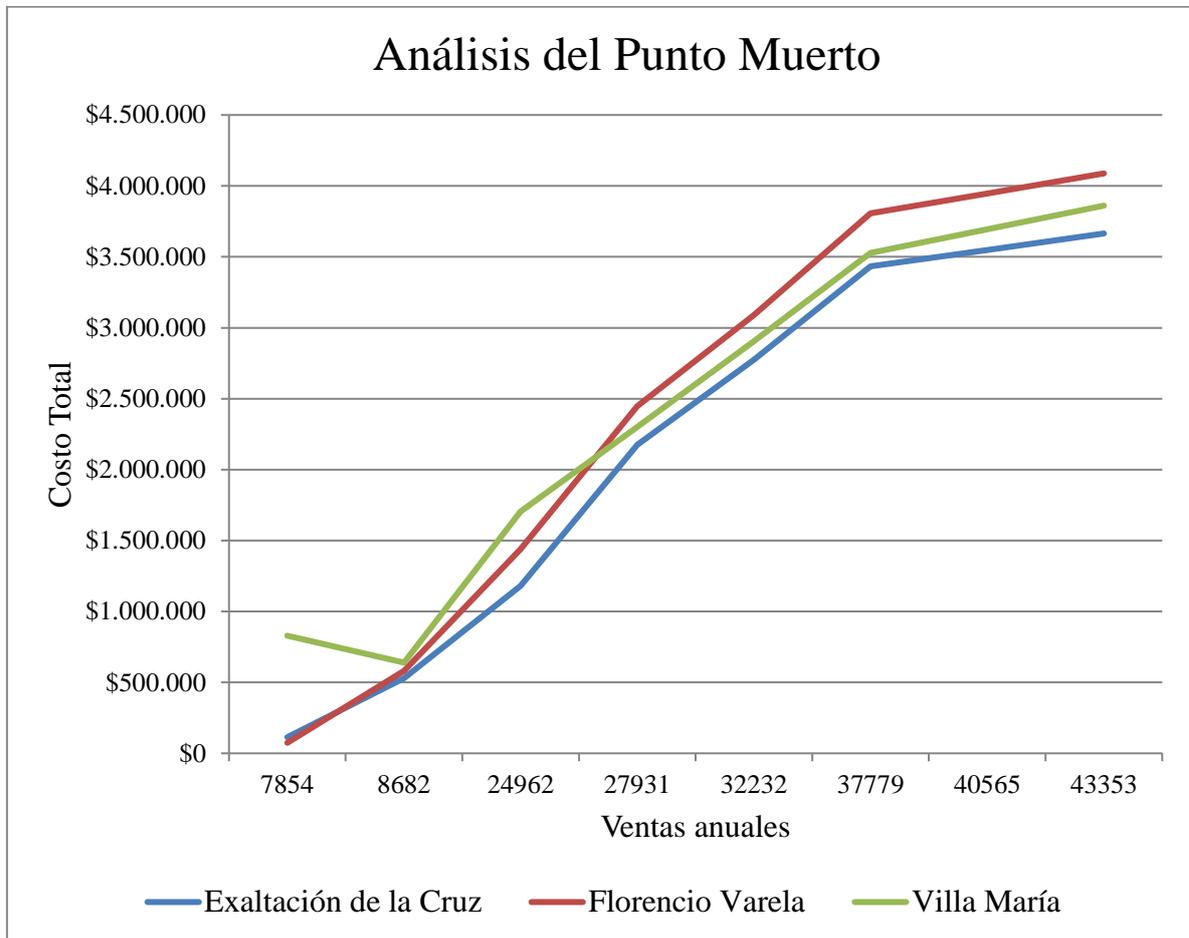
CUpt_i= costo unitario de transporte de producto terminado de la localidad con los diferentes puntos de venta.

U_i= unidades anuales vendidas en los diferentes puntos de venta.

Años	Unidades a vender	Costo variable total anual por Localidad		
	Total	Exaltación de la Cruz	Florencio Varela	Villa María
2020	7854	\$113.771	\$74.330	\$829.576
2021	8682	\$530.879	\$582.284	\$639.429
2022	24962	\$1.180.283	\$1.438.534	\$1.704.100
2023	27931	\$2.175.450	\$2.448.237	\$2.302.235
2024	32232	\$2.774.143	\$3.089.847	\$2.904.157
2025	37779	\$3.433.103	\$3.806.400	\$3.527.003
2026	40565	\$3.548.909	\$3.947.257	\$3.694.049
2027	43353	\$3.664.797	\$4.088.221	\$3.861.161
	Total CV +Inversión	\$20.979.034	\$24.195.110	\$23.001.710

Únicamente tomamos costos variables de transporte dado que la Mano de Obra y los servicios no varían significativamente de una localidad a otra.

5. Una vez determinado el costo total para cada localización graficamos los costos totales:



Como se puede apreciar en el gráfico, los costos de Exaltación de la Cruz son inferiores a los de las otras dos localizaciones durante todo el proyecto debido a la cercanía del proveedor.

Método del Centro de Gravedad

Este método nos permitirá encontrar la localización que minimice los costos de distribución teniendo en cuenta la localización de los clientes.

El primer paso es calcular las coordenadas de las ciudades donde comercializaremos el producto. Tomamos como punto de referencia la ciudad de Bahía Blanca.

- Rosario (100;335)
- CABA (235;240)
- Córdoba (-120;420)
- Mendoza (-415;345)
- Santiago de Chile (-525;305)

Dado el conjunto de puntos, el problema consiste en encontrar una localización central que minimice el costo del transporte, este se supone proporcional a la distancia recorrida y la cantidad de productos trasladados desde la instalación.

A partir de los datos obtenidos en la Etapa de Estudio de Mercado, calculamos el total de unidades a vender en cada ciudad (para los 8 años proyectados).

Puntos de venta	Coordenadas		Ventas	Xi*Vi	Yi*Vi
	X	Y	Totales		
CABA	235	240	46847	11009045	11243280
Córdoba	-120	420	56502	-6780240	23730840
Rosario	100	335	67043	6704300	22459405
Mendoza	-415	345	29392	-12197680	10140240
Santiago de Chile	-525	305	23574	-12376350	7190070
			223358	-13640925	74763835

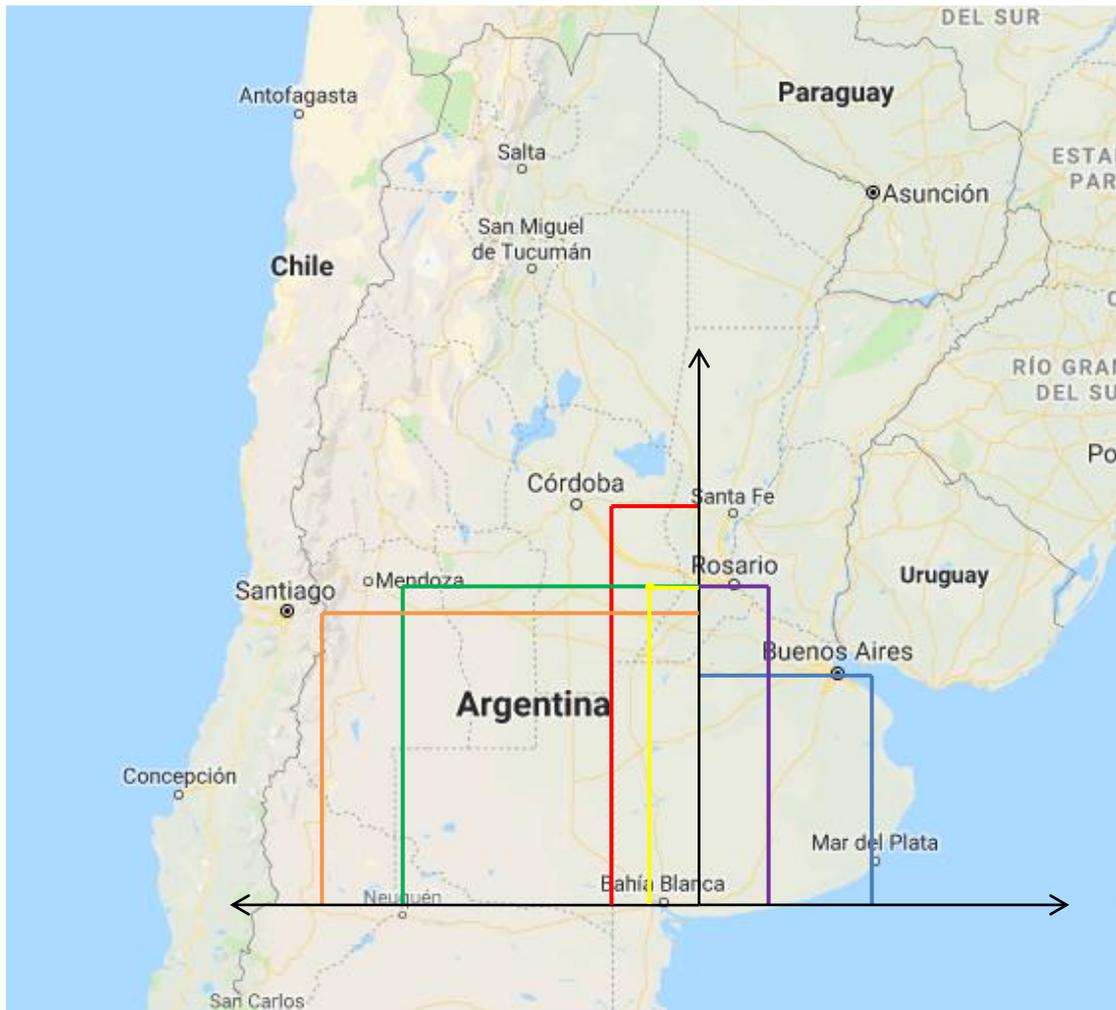
Procedemos a calcular las coordenadas mediante las ecuaciones:

$$X' = \frac{\sum Xi * Vi}{\sum Vi}$$

$$Y' = \frac{\sum Yi * Vi}{\sum Vi}$$

X'	-61,1
Y'	334,7

Como se puede ver en el siguiente mapa (señalizado en amarillo), las coordenadas obtenidas corresponden a la provincia de Córdoba.



En consecuencia, según los datos obtenidos mediante el método de centro de gravedad, la mejor ubicación es el Parque Industrial, Logístico y Tecnológico Villa María.

Método de Brown-Gibson

El Método Sinérgico o Método de Gibson y Brown es un algoritmo cuantitativo de localización de plantas que tiene como objetivo evaluar entre diversas opciones, que sitio ofrece las mejores condiciones para instalar una planta, basándose en tres tipos de factores: críticos, objetivos y subjetivos.

Los factores críticos son factores claves para el funcionamiento de organización. Su calificación es binaria (1 o 0). El factor crítico de una zona se determina como el producto de las calificaciones de los subfactores.

Los factores objetivos son los costos más importantes ocasionados al establecerse una industria. Se procede a calcular el valor relativo a cada factor objetivo de la siguiente forma:

$$FO_A = \frac{1}{Ct_A \left(\frac{1}{Ct_A} + \frac{1}{Ct_B} + \frac{1}{Ct_C} \right)}$$

Localidad	Factores Críticos		Factores Objetivos (U\$D)			Factor Objetivo
	Energía Eléctrica	Materia Prima	Costo de lote	Costo de construcción	Total	
Exaltación de la Cruz	1	1	\$ 60.300	\$ 133.100	\$ 193.400	0,3795
Florencio Varela	1	1	\$ 80.000	\$ 150.000	\$ 230.000	0,3191
Villa María	1	0	\$ 57.500	\$ 186.000	\$ 243.500	0,3014

Los factores subjetivos son del tipo cualitativo, pero que afectan significativamente el funcionamiento de la empresa. Su calificación se da en porcentaje.

Factor Subjetivo	Ponderación	Deficiente	Bueno	Excelente
Transporte	35%	0%	18%	35%
Servicios Comunitarios	30%	0%	15%	30%
Servicios Auxiliares	20%	0%	10%	20%
Clima Social	15%	0%	8%	15%
Total	100%			

Factor Subjetivo	Ponderación	Exaltación de la Cruz	Florencio Varela	Villa María
Transporte	35%	18%	18%	18%
Servicios Comunitarios	30%	30%	15%	15%
Servicios Auxiliares	20%	10%	20%	10%
Clima Social	15%	8%	0%	8%
Total	100%	66%	53%	51%

El último paso consiste en combinar los factores críticos, objetivos y subjetivos mediante la fórmula del algoritmo sinérgico:

$$IL_A = FC_A \{ (FO_A * \alpha) + [(1 - \alpha)FS_A] \}$$

Donde alfa equivale al nivel de confiabilidad (80%).

Localidad	Indicador de localización
Exaltación de la Cruz	0,4356
Florencio Varela	0,3613
Villa María	0,0000

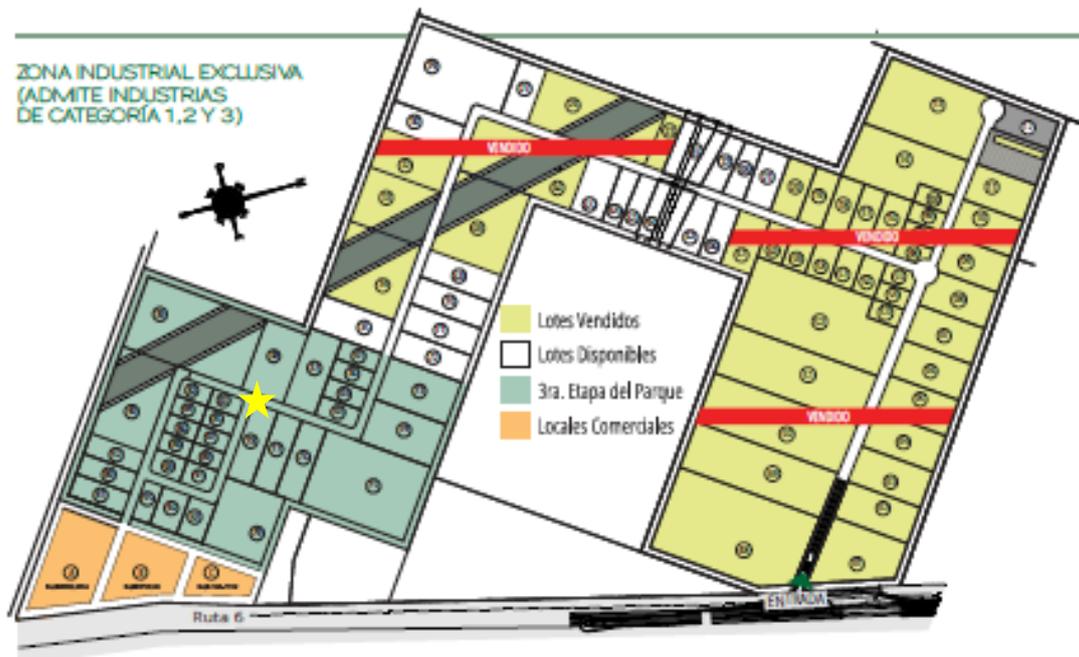
Como se puede observar en la tabla anterior, la localidad de Exaltación de la Cruz es la que obtuvo el mayor índice de localización.

Microlocalización

De los cuatro métodos aplicados, tres dieron como mejor ubicación el Parque Industrial Ruta 6. El Método del Centro de Gravedad fue el único que arrojó como mejor ubicación el Parque Industrial, Logístico y Tecnológico Villa María, debido a que la ciudad de Villa María se encuentra en el centro del país, por lo que mantiene distancias más cortas con todos los puntos de venta. Sin embargo, al calcular los costos de transporte anuales en base a las unidades anuales a vender (Método del Punto Muerto) vemos que de todas maneras sigue siendo conveniente localizarse en Exaltación de La Cruz.

Compraremos el lote 83 (marcado con una estrella en el plano), el cual es de 300m² lo que nos dará espacio suficiente para la fábrica y tener lugar disponible para posibles ampliaciones a futuro. Elegimos este lote debido a que los demás superan ampliamente la superficie necesaria para este proyecto.

ZONA INDUSTRIAL EXCLUSIVA
(ADMITE INDUSTRIAS
DE CATEGORÍA 1,2 Y 3)



Etapa 12

Comercialización y logística

Conclusión.....	317
Objetivos.....	318
Departamento Comercial.....	319
Fuerza de ventas	320
Servicio Post-ventas	321
Estrategias de Marketing	321
Formación del precio	322
Canal de abastecimiento	323
Página web.....	327
Código QR.....	329

Conclusión

Con un costo de fabricación de \$1813, Candalux presenta un precio de \$2550 para la venta a los intermediarios de la cadena de abastecimiento de Buenos Aires. Este precio sufre un incremento para las ciudades de Córdoba y Rosario, llegando a \$3315, y para Mendoza y Chile, un precio de \$3825.

Contamos con dos posibles canales de distribución, dependiendo de la forma de venta. En método tradicional se utiliza un vehículo utilitario para CABA, y para incorporación de otras ciudades fuera de Buenos Aires se evalúa utilizar la plataforma *Humber*, que nos ayudará a contratar los camiones más adecuados para la ocasión y se encargará de gestionar el transporte a los demás sitios.

Si se realiza una venta por e-commerce, el producto será trasladado por el vehículo utilitario de la empresa hacia el punto más cercano de *Mercado envíos*, servicio que se encargará de alcanzar a Candalux al consumidor final.

La página web de Candalux es <https://candalux.wixsite.com/website>, y se presenta su correspondiente código QR.

Objetivos

Los objetivos de la siguiente etapa son los siguientes:

- Definir la función del Departamento Comercial de su Empresa.
- Dimensionar la fuerza de ventas.
- Definir el Servicio Post-venta.
- Consolidar estrategias de Marketing y fijación de precios
- Establecer la cadena de abastecimiento de Candalux
- Diseñar y habilitar la página web de la Empresa.

Departamento Comercial

La función del departamento comercial de Candalux incluye un conjunto de actividades necesarias para hacer llegar al consumidor los bienes y servicios productivos por la empresa. Sus funciones más importantes son:

- Estudio de mercado: proporciona la información que permite a la dirección de nuestra empresa fijar su política y tomar decisiones sobre base seguras.
- Promoción y publicidad del producto: aquí se fijan estrategias de marketing para poder penetrar el mercado, teniendo en cuenta las características de Candalux. Con la publicidad se da a conocer el producto al cliente, se informa de sus características y se destaca el principal atributo que lo diferencia de su competencia. Con la promoción del producto se pretende incrementar las ventas durante un período de tiempo concreto.
- Ventas: consiste en organizar la venta directa (esto incluye fijar volumen de ventas) y también la relación con los canales de distribución (intermediarios). Además, se encarga del manejo de la plataforma de ventas en e-commerce de la empresa. Es la función más importante de todas las de este departamento, ya que Candalux consigue los ingresos (facturación) a través de las ventas.
- Definir un precio competitivo de forma conjunta con la dirección.

Debemos tener en cuenta que este departamento no se encuentra aislado dentro de nuestra empresa, sino que se encuentra interrelacionado con los demás ya que debe coordinarse con ellos para conseguir los objetivos de la compañía.

Así vemos que se relaciona con el departamento de producción, por la cantidad y calidad del producto; con el departamento financiero, ya que la financiación de las actividades comerciales debe ser aprobada por éste; y con el departamento de recursos humanos, fundamentalmente porque se encarga del equipo humano de la empresa y los trabajadores del departamento comercial (agentes, vendedores, dependientes).

Fuerza de ventas

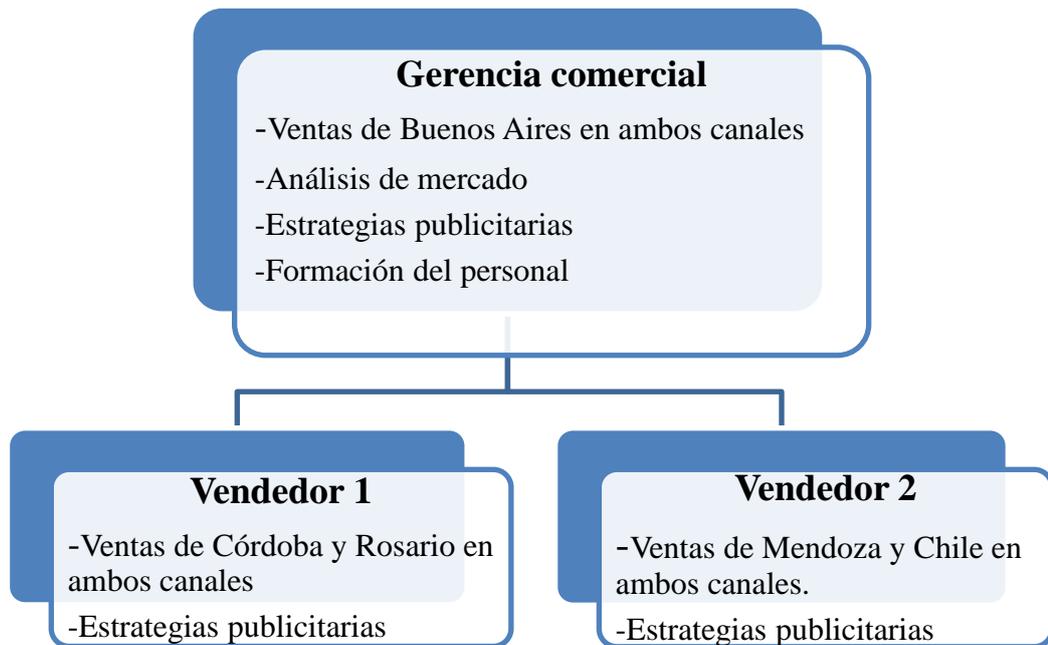
Las ventas de Candalux se realizarán a través de dos métodos:

- Por un lado tenemos el modo **tradicional**, el cual consiste en vender a través de locales de artículos de bicicleta y de otros no dedicados enteramente al rubro pero que se encuentren interesados en nuestro producto (por ejemplo un hipermercado). Esto no sólo abarca a los puntos de venta de Argentina, sino que también comprende al mercado de exportación ubicado en el país de Chile.
- Por otro lado, Candalux también será comercializado online a través de la página web o de páginas destinadas al **e-commerce** como Mercado Libre.

Para abastecer la demanda de ambos canales de comercialización, Candalux necesita una fuerza de ventas de un grupo de especialistas que se conformará progresivamente de la siguiente forma:

- Durante los dos primeros años, donde se abastece el mercado de Buenos Aires y Córdoba (esta última se incorpora en el 2021) se contará con dos personas. Estos empleados serán los encargados de las ventas (tradicionales y de e-commerce) y demás actividades correspondientes al departamento comercial.
- Durante el 2022, se incorpora a nuestro mercado la ciudad de Rosario, y las ventas se triplicarán respecto al año anterior. Ante esta situación, la empresa se verá comprometida a contratar un tercer empleado para poder repartir las tareas de forma más eficiente, teniendo en cuenta que, paralelamente a las ventas, también se debe elaborar constantemente estrategias de marketing y análisis de mercado.
- Para los años siguientes se añade Mendoza (2023) y Chile (2024), y esto también conlleva un aumento de ventas pero no tan abrupto como en el 2022.

Esto define a la fuerza de ventas en 3 empleados en total. Debemos tener en cuenta que todos los empleados del departamento comercial participan del implemento de las estrategias publicitarias, ya que se considera una actividad que demanda la fuerza de ventas en equipo, para que cada participante pueda aportar desde su punto de vista y el del aspecto del sector comercial que manejan. Los puestos y tareas se detallan en el esquema de la página siguiente:



Servicio Post-ventas

Si bien Candalux no se comercializará con garantía, contaremos con servicio post venta por medio de redes sociales y página web para evaluar el inconveniente que pudiera tener el cliente con el producto y determinar si la responsabilidad es nuestra para subsanarlo. Esto también servirá para mantener la relación con el usuario y retroalimentar distintas etapas de la cadena de valor.

Estrategias de Marketing

- *Capacitación del personal:* La fuerza de venta como fue explicada anteriormente se verá dividida en canales de ventas el canal tradicional como en el e-commerce. Cada uno de estos medios atiende necesidades diferentes de los clientes, por ende deberá contar con una capacitación adecuada. Esta formación deberá acaparar conocimientos como la capacidad de generar mercados nuevos, de negociación, análisis de las bases de información, manejo de páginas web, y comunicación con el canal de comercialización.
- *Desarrollo de estrategia publicitaria:* La gerencia comercial será la encargada de supervisar y corregir las acciones de publicidad y promoción de Candalux. Este es un punto muy importante en el desarrollo de la vida del mismo ya que al

tratarse de un producto nuevo, el cliente desconoce de sus beneficios para esto se buscará una fuerte campaña de publicidad.

Por ende, para realizar la Campaña se deberá crear los *mensajes* publicitarios y seleccionar los *medios de comunicación* publicitarios, desarrollando los siguientes puntos:

Plataformas digitales: Como la página web específica para la campaña. Distintas cuentas en redes sociales, en algunos casos creadas especialmente para apoyar estos lanzamientos, en otros las mismas de las marcas que sirven de amplificadores de los mensajes. Incluso la creación de aplicaciones móviles, creadas para la ocasión.

Pruebas de producto y muestras: Buscaremos que periodistas, medios y personajes tales como los *influencers* (personas reconocidas cuyos actos repercuten en determinados grupos sociales) quienes puedan conocer de primera mano el producto y contar su experiencia.

Creatividad: Las publicidades como también acciones a realizar serán creativas enfocadas en el cliente meta, sin olvidar que el producto tiene una identidad basada en el cuidado del ambiente como en el desarrollo sustentable del mismo.

Formación del precio

El precio es la variable del marketing que más rápidamente influye en las decisiones del comprador, y por ello su estudio es muy importante.

Como Candalux es un producto nuevo e innovador, nuestra empresa enfrenta el reto de fijar los precios por primera vez, y pueden utilizar dos estrategias generales: la de fijar el precio para capturar el nivel más alto del mercado existente y la de fijar el precio para penetrar en el mercado.

Nuestra decisión es primeramente implementar una **fijación de precios para penetrar en el mercado**, ya que un precio bajo inicial lograría penetrar en el mercado con rapidez y profundidad, y así atraer a una gran cantidad de compradores rápidamente y ganar una gran participación en el mercado.

Sin embargo, se presentan variables de diferentes tipos que influyen en el precio de Candalux:

- *La demanda del mercado:* En el mercado hoy en día no existe una demanda instalada sino que deberá generarse mediante publicidad y dando a conocer las bondades del producto. Por este motivo, para fomentar el crecimiento de la misma se utilizara una política de precios accesibles.
- *La competencia:* Si bien Candalux es un producto nuevo y no hay competencia de su mismo tipo en el mercado, debemos considerar todos sus productos sustitutos que presentan variedades de precio y calidad. Esta condición obliga al precio de nuestro producto ubicarse dentro del rango de estos precios.
- *El costo del producto:* Ronda unos \$1.813. Es la variable más orientativa que tiene la empresa en esta situación. Ya que para garantizar un precio que sea bajo para el consumidor, se tiene en cuenta un umbral de rentabilidad.
- *La fase del ciclo de vida:* La introducción del mismo en el mercado será fomentada con un precio bajo. Este precio cubrirá los costos del mismo y dejara un pequeño margen de rentabilidad en los primeros periodos.

Por todas estas cuestiones Candalux tendrá los siguientes precios:

- Para intermediarios en Buenos Aires: \$2550
- Para intermediarios en Rosario y Córdoba: \$3.315 (incremento de 30% por transporte)
- Para intermediarios en Mendoza y Chile: \$3.825 (incremento de 50% por transporte)

Canal de abastecimiento

La cadena de abastecimiento (CDA o SCM por sus siglas en inglés) es un conjunto de componentes que entre sí forman el producto terminado. Se encuentra integrada por los departamentos que responden a las condiciones de los demás sectores participantes. Se centra en el foco de manejo de producto, flujos de servicios eficientes. Incluye la integración y coordinación con otros miembros de los canales de flujo y con los proveedores de servicio.

Nuestra CDA se basa en el siguiente esquema:



Debemos tener en cuenta que tiene sus variantes, ya que dependerá del medio por el cual se realizarán las ventas de Candalux, y a que ubicación geográfica. Los pasos desde proveedores hasta almacenaje son los mismos, es por eso que en los siguientes esquemas se simplificará esta primer parte en el eslabón *Empresa*.

- Ventas por E-commerce:



- Ventas Método Tradicional: El transporte desde Candalux hasta los locales de CABA se realiza a través de nuestro vehículo utilitario.



A medida que los sitios geográficos se incorporan a las ventas, serán abastecidos por camiones contratados mediante la utilización de la plataforma **Humber**, un servicio donde se coordina las cargas seleccionando el transporte disponible (una prestación similar a *Uber*, pero para el traslado de cargas). Humber será el encargado de diagramar el mejor recorrido para abastecer los sitios de Córdoba, luego Rosario, Mendoza y por último Chile. Como observación podemos considerar que dicho servicio se encuentra sujeto a cambios, teniendo en cuenta que se evalúan constantemente las formas más eficientes, económicas y seguras para la empresa, y pueden surgir otras alternativas de contratación para transporte.



Es importante destacar que, para diagramar un transporte que cumpla con todos los puntos de ventas en un solo viaje, debemos contar en cada uno de ellos con un **Centro de Distribución** que luego sea el encargado de abastecer los locales internos.

Así la CDA será aproximadamente de esta manera:



Mapa Geo-logístico

A continuación se presenta el mapa que refleja un camino aproximado del transporte y los lugares que deberá recorrer para abastecer a cada punto:



Mapa Geo-logístico de Candalux

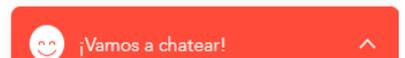
Página web

Candalux cuenta con una página web administrada por el departamento comercial para realizar el canal de venta e-commerce. Al ingresar a ella mediante este link: <https://candalux.wixsite.com/website>, verá las siguientes imágenes:



¿Qué es Candalux?

Candalux es un conjunto compuesto por una traba tipo U, luz delantera y luz trasera para bicicleta. El mismo tiene dos usos, por un lado asegurar la bicicleta cuando no la estemos usando, como con cualquier linga o traba convencional y por otro lado, compone un sistema de iluminación reglamentario compuesto de una luz roja trasera y una luz blanca delantera.



Beneficios y ventajas

- El **diseño exclusivo** satisface con un producto dos necesidades de los ciclistas: las luces traseras y el candado.
- **Tamaño óptimo** para todo tipo de tamaño de bicicletas.
- **Práctico**: Las luces se cargan por medio de un puerto USB.
- **Autonomía**: Las luces se consiguen en el mercado suelen tener una autonomía de 12hs aproximadamente.
- Resistente al agua.
- **Fácil** de usar

¿Cómo se usa?

Para poder utilizar las luces sólo deberá abrir el candado y valerse de dos soportes, uno trasero y otro delantero que van montados en el cuadro de la bicicleta.

La luz delantera está incorporada junto con la cerradura del candado. A su vez, la luz trasera está unida a la U del candado. Estas dos piezas pueden ser desmontadas de la bicicleta y al unirlos conforman la traba de seguridad.



¡Vamos a chatear!



Quiénes somos

Candalux es diseñado por un grupo de estudiantes avanzadas de Ingeniería Industrial, para resolver de manera práctica los riesgos a los cuales los ciclistas quedan expuestos.

Nuestra **misión** es ofrecer un producto innovador y confiable que le permita al ciclista vivir experiencias más seguras, facilitando la visibilidad al conducir y protegiendo su bicicleta cuando no la usa.

Nuestra **visión** es posicionarnos como el mayor proveedor de accesorios innovadores para bicicletas de Argentina.



Contáctenos

candalux@outlook.com

0800-111-2233

Nombre

Email

Asunto

Mensaje

Enviar

Código QR

Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados.

Específicamente, un QR Code extiende los datos a disposición de cualquier objeto físico y crean una medida digital para las operaciones de marketing. Esta tecnología permite y acelera el uso de servicios web para móviles.

Aquí presentamos el código QR que permite el acceso a la página web de Candalux:



Etapa 13

Estructura

empresaria-

Relaciones laborales

Conclusiones.....	5
Objetivo	6
Antecedentes del Proyecto.....	7
Producto.....	7
Piezas	9
Componentes	11
Mercado	12
Competencia	16
Diferenciadores.....	18
Estrategias previstas para competir	19
Comercialización	19
Dificultades principales a superar	20
Expectativas a futuro	20
Procesos y Tecnología	21
Nuestras políticas.....	21
Sostenibilidad y financiación del proyecto.....	22
Impactos del proyecto.....	23
Conclusión.....	27
Objetivo	28
Candado con luces para bicicleta.....	29
Beneficios y ventajas	29
Piezas	30
Componentes	32
Fabricación	32
Misión.....	33
Visión	33
Valores.....	33
Investigación y Desarrollo.....	33
Requerimientos del mercado	34
Oportunidades.....	35
Competidores.....	36
Proveedores	36
Inversión	37
Cálculo de Inyectoras necesarias	37
Costos	38
Precio de Venta.....	39
Rentabilidad.....	39

Conclusión.....	333
Objetivo	334
Estructura Empresaria.....	335
Clasificación de la Estructura Orgánica	335
Manual de la Organización.....	335
Estructura Organizacional	335
Organigrama	336
Diagrama de integración funcional	336
Listado de Planteles	341
Requisitos para el Cargo.....	343
Convenios colectivos	344
Capacitación técnica y cultural.....	345
Horarios	345
Salarios, cargas sociales y beneficios sociales	345
Vacaciones.....	346
Tipo de Sociedad	346
Planteo de escenarios futuros	347
Conflictos y accionar de la empresa	347
Personal fuera de Convenio.....	350

Conclusión

Candalux tendrá una estructura orgánica piramidal, lo que permite delimitar cada área funcional, sin perder la interacción entre ellas gracias a la comunicación de doble vía.

Definimos el organigrama de la empresa, las funciones de cada puesto y los perfiles necesarios. La dirección estará a cargo del gerente general, el gerente de operaciones y el gerente de administración y finanzas. Reconocimos la necesidad de asesorarnos con un estudio contable, además de la ya determinada consultora de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente. Se respetaron los departamentos y empleados dimensionados en etapas previas, agregando un empleado de limpieza dependiente del Departamento de Producción.

Basaremos los salarios en el convenio colectivo de la Unión de Obreros y Empleados Plásticos. Otros aspectos que debemos respetar de este convenio y nos resultaron relevantes son las políticas de capacitación, horarios, beneficios sociales y vacaciones, ya que afectarán directamente al planeamiento operativo.

Escogimos como sociedad comercial el tipo SRL ya que se adapta bien al tamaño de nuestra empresa, debido al tipo de responsabilidad que ofrece y administración que permite.

Pensamos en escenarios futuros que podrían generar conflictos de los empleados con la empresa, como ser pedidos de suba salarial, incumplimiento de pagos, deterioro de las instalaciones y máquinas y la automatización como reemplazo de la mano de obra. Convenimos en que los administrativos de recursos humanos y jefes de producción deberán negociar acuerdos acordes, cuando estos no sean posibles, se espera la intervención de la U.O.Y.E.P.

Los gerentes serán los únicos empleados fuera de convenio debido al salario percibido.

Objetivo

Diseñar la configuración de la organización, definiendo su organigrama, estructura organizativa, funciones, listado de planteles, requisitos para el cargo y política de remuneración.

Seleccionar el tipo de Sociedad Comercial bajo el que se constituirá Candalux.

Identificar los Convenios Colectivos que incumben al proyecto y las escalas salariales correspondientes.

Identificar posibles escenarios de conflicto laboral, vinculados a los actores que intervienen en el proyecto. Definir estrategias para resolverlos.

En caso de que haya personal fuera de convenio proponer el tipo de contrato laboral que se aplicará para estas personas.

Estructura Empresarial

Clasificación de la Estructura Orgánica

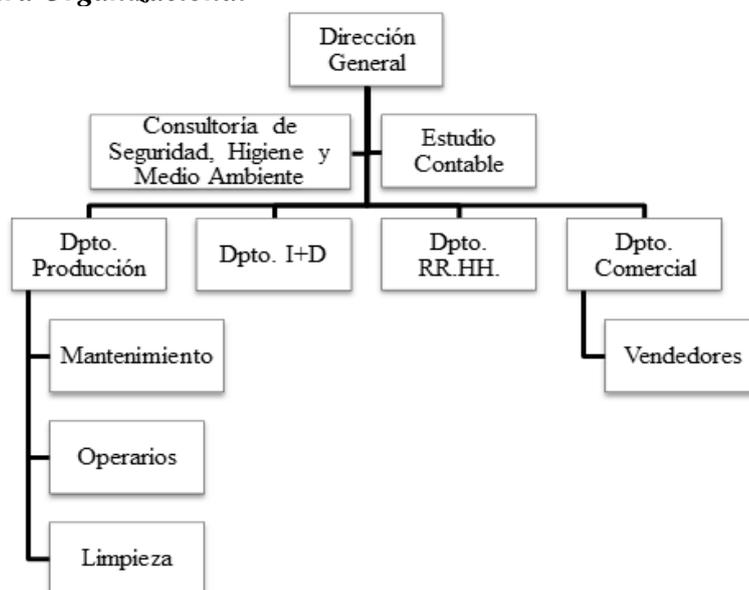
La estructura de nuestra empresa es del tipo piramidal, esta permite relaciones interfuncionales, transformando la información de abajo hacia arriba para la toma de decisiones, lo que garantiza cierta democracia, ya que se planificará centralmente.

Las funciones quedarán distribuidas de forma tal que no se suceda un solapamiento entre ellas, sino que resulten complementarias. Esto sin perder una clara delimitación de las áreas.

Se logra un mejor control en la asignación de tareas ya que la comunicación es bidireccional. Gracias a la designación de jefaturas, se puede prescindir de mano de obra sumamente calificada para el común de los operarios. Se facilita el desarrollo de tareas estandarizadas. Los trabajos están fragmentados, lo que quiere decir que no existe un único responsable de un proceso en su totalidad. La responsabilidad es compartida, se trata los departamentos como conjunto.

Manual de la Organización

Estructura Organizacional



Organigrama

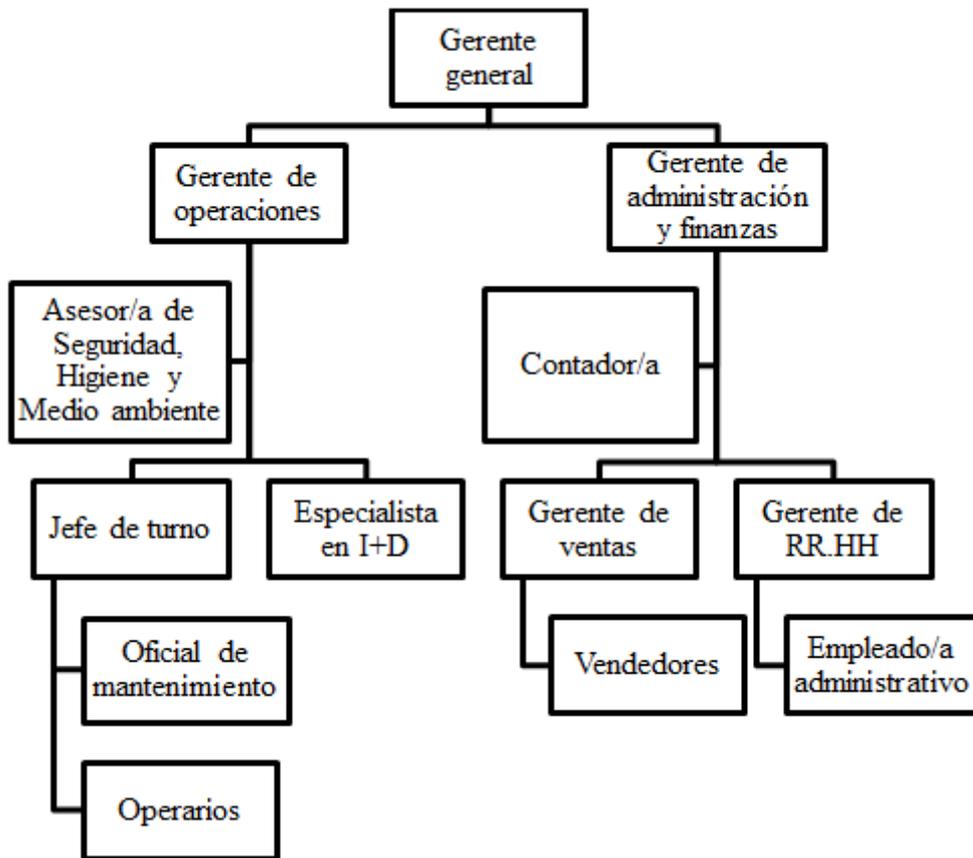
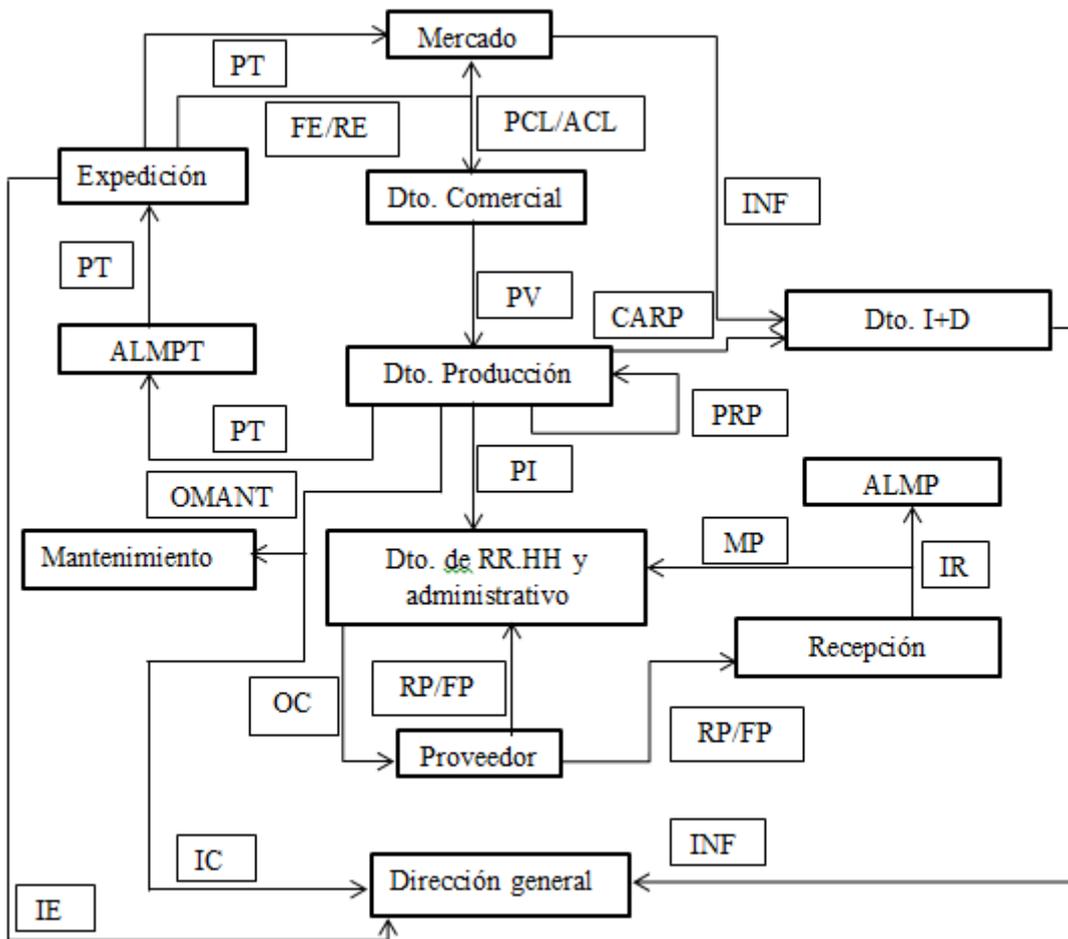


Diagrama de integración funcional

En el siguiente cuadro se presentan las relaciones entre los departamentos de la empresa mediante el intercambio tanto de documentación como del material y el producto requeridos en sus diferentes etapas:



Referencias

- PCL: Pedido del cliente
- APL: Atención al cliente
- RE: Remito de la empresa
- FE: Factura de la empresa
- INF: Información del producto
- CARP: características del producto
- PV: Pronóstico de ventas
- PI: Programa de insumos
- PT: Producto terminado
- MP: Materia prima
- ALMP: Almacén materia prima
- ALPT: Almacén producto terminado
- OMANT: Orden de mantenimiento
- PRP: Programa de producción
- IR: Informe de recepción
- RP: Remito del proveedor
- FP: Factura del proveedor
- OC: Orden de compra
- IC: Informe de calidad

Descripción de Funciones

Dirección General:

- Definir a dónde se va a dirigir la empresa en un corto, medio y largo plazo.
- Fijación de una serie de objetivos que marcan el rumbo y el trabajo de la organización.
- Crear una estructura organizacional en función de la competencia, del mercado, de los agentes externo para ser más competitivos y ganar más cuota de mercado
- Estudiar los diferentes asuntos financieros, administrativos, de marketing, etcétera.
- Definir las políticas estratégicas.
- Fijar índices de gestión.
- Atender a los clientes más importantes.

Consultoría de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente:

- Realizar los estudios de riesgos
- Proponer acciones correctivas
- Llevar adelante el seguimiento de accidentes
- Medir los niveles de iluminación, ruido y sustancias químicas
- Capacitar a nuestros empleados

Estudio Contable

- Elaborar los presupuestos económicos.
- Realizar las acciones necesarias para garantizar que el sistema contable del organismo, así como las modificaciones que se generen por motivos de su actualización, cuenten con las autorizaciones legales para su funcionamiento y operación.
- Cierre del ejercicio: preparar balance y cuenta de pérdidas y ganancias.
- Legalización y el depósito de libros y cuentas.

- La preparación de impuestos.

Departamento de producción

- Elaborar las estrategias de de producción, tomar decisiones y de planificar los procesos.
- Rentabilizar y planificar los recursos productivos de la empresa para obtener un aumento de la productividad a la vez que se respetan los estándar de calidad.
- Organizar y hacer seguimiento de la ejecución de todos los trabajos dentro del ciclo de producción garantizando que cumplan con las especificaciones establecidas en el sistema de calidad.
- La administración de la producción a través de evaluaciones del proyecto productivo, planificación de la producción, implementación y manejo de recursos; y control de la producción.
- El diseño y control de la calidad de los procesos mediante determinación de estándares de calidad, su medición y la corrección de desviaciones
- Realizar el trabajo directo en la fábrica de transformación de la materia prima en producto, siguiendo los requisitos de calidad demandados por el cliente.
- En el sector de mantenimiento:
 - Elaborar el plan de mantenimiento o plan de inspecciones de la planta, responsabilizándose de su correcta implantación y de que se está lleva a cabo correctamente.
 - Planificar el mantenimiento programado, tanto el programa de inspecciones como la ejecución del mantenimiento correctivo que surja de éstas.
 - Elaborar procedimientos para llevar a cabo el plan de inspecciones.
 - Elaborar especificaciones de compra de equipos o de diseño de instalaciones.

- Analizar las averías que ocurran y que afecten de forma notable a los resultados, de manera que se puedan determinar las causas raíces de dichas averías y puedan adoptarse medidas preventivas para evitarlas. Realimentan el plan de mantenimiento con esta información. Elaboran también propuestas de modificación de equipos e instalaciones, de sustitución de éstos y realizan declaraciones de obsolescencia a partir de los resultados de sus investigaciones.
 - Elaborar los informes periódicos de mantenimiento, en los que sobre todo se analizan los resultados del departamento.
- En el sector de limpieza:
- llevar a cabo la limpieza del mobiliario ubicado en las oficinas.
 - Realizar la limpieza del suelo de toda la empresa.
 - Higienizar todos los sanitarios y reabastecerlos con jabón, papel sanitario y demás insumos.
 - Desechar la basura y demás residuos.
 - Solicitar los materiales que necesiten ser reabastecidos.

Departamento de I+D

- Vigilar la tecnología: analiza el comportamiento de los competidores en el campo de la tecnología. Trata de encontrar fuentes de información pertinentes (revistas científicas, universidades, informes de actividades de los competidores) y luego desarrollar esta información con el fin de hacer el mejor uso posible de la misma.
- Mejorar la eficiencia de la producción a la hora de procesar la innovación.
- Protección de innovaciones a través de patentes.

Departamento de RR.HH.

- Se ocupa del reclutamiento, para la búsqueda y atracción de candidatos en el momento en que lo necesitan, su posterior selección y contratación.
- La capacitación y el desarrollo, para mejorar los conocimientos, actitudes y/o capacidades de las personas en la empresa.
- La administración de sueldos, beneficios y prestaciones, con todo lo que ello conlleva y procurando la satisfacción de los trabajadores en pro de la empresa
- Realizar los trámites administrativos de cargas familiares, accidentes de trabajo, licencias médicas, etc.
- Controlar los horarios de trabajo y asistencia.
- Evaluación y control del desempeño.

Departamento comercial

- Estudio de mercado: proporcionar la información que permitirá a la dirección de nuestra empresa fijar su política y tomar decisiones sobre base seguras.
- Promoción y publicidad del producto: aquí se fijan estrategias de marketing para poder penetrar el mercado.
- Ventas: consiste en organizar la venta directa (esto incluye fijar volumen de ventas) y también la relación con los canales de distribución (intermediarios). Además, se encarga del manejo de la plataforma de ventas en e-commerce de la empresa.
- Definir un precio competitivo de forma conjunta con la dirección.

Listado de Planteles

El siguiente listado muestra todos los puestos y el sueldo que le concierne según categoría. La cantidad de empleados que corresponden a el séptimo año de proyecto.

Departamento	Puesto	Categoría	Cantidad	Cotizaciones	
Dirección General	Gerente General	Cargo jerárquico no perteneciente a la escala salarial del convenio.	1	\$100.000	
Dirección General	Gerente de Operaciones	Cargo jerárquico no perteneciente a la escala salarial del convenio.	1	\$60.000	
Dirección General	Gerente de Administración y Finanzas	Cargo jerárquico no perteneciente a la escala salarial del convenio.	1	\$60.000	
Producción	Jefe de Turno	Operario Calificado	2	\$ 31.200	
Producción	Operario	Operario	Teñido	2	\$29.900
			Inyección	2	\$29.900
			Ensamble	2	\$29.900
			Terminación	2	\$29.900
Producción	Mantenimiento	Oficial de Mantenimiento	2	\$36.100	
Producción	Limpieza	Auxiliar	1	\$27.800	
I+D	Administrativo	Nivel 2	1	\$32.664	
RRHH	Administrativo	Nivel 2	2	\$32.664	
Comercial	Gerente	Cargo jerárquico no perteneciente a la escala salarial del convenio.	1	\$50.000	

Comercial	Vendedor	Nivel 1	2	\$32.664
-----------	----------	---------	---	----------

Requisitos para el Cargo

Dirección General

Profesional Senior, empresario de nivel universitario graduado de ingeniería industrial o administración de empresas. Experiencia en manejo de personal.

Jefe de Turno

Técnico con experiencia en la Industria Plástica, en cargos similares por lo menos 3 años, que hayan tenido turnos a su cargo y experiencia en conducción de personal.

Operario

Secundario completo, técnico no excluyente.

Mantenimiento

Técnico con experiencia comprobable en mantenimiento electrónico y eléctrico, conocimientos en Electricidad Industrial, Sensores Industriales, Neumática, Mantenimiento Correctivo y Preventivo.

Limpieza

Educación primaria completa.

Administrativo

Estudiante avanzado de Licenciatura en Administración de Empresas o Recursos Humanos.

Gerente Comercial

Formación universitaria. Profesional formado en áreas de Comercialización, Marketing o Comercio Exterior, siempre que acredite un mínimo de tres años de experiencia en el

gerenciamiento de productos en cualquier tipo de industria, preferentemente la plástica.
Buen manejo de Internet y herramientas de PC.

Vendedor

Capacidad de negociación, buena comunicación. Experiencia en ventas de por lo menos 1 año. Secundario completo. Manejo de redes sociales avanzado.

Convenios colectivos

La Constitución Nacional en el artículo 14 bis establece un piso mínimo de protección para todos los trabajadores:

- Condiciones dignas y equitativas de valor
- Jornada limitada
- Descanso y vacaciones pagas
- Retribución justa
- Salario mínimo vital y móvil
- Protección contra el despido arbitrario
- Igual remuneración por igual tarea
- Organización sindical libre y democrática.
- Para los gremios estipula los siguientes derechos:
 - Concertar convenios colectivos de trabajo
 - Recurrir a la conciliación y arbitraje
 - Derecho a huelga.

Candalux debe cumplir lo estipulado por la Constitución nacional, la ley de contrato de trabajo (Ley N° 20744) y el convenio colectivo de trabajo N° 419/05 de U.O.Y.E.P (Unión obrera y trabajadores del plástico. Ver *Anexo*).

Las acciones que realiza la empresa concuerdan con la industria del plástico, por lo cual se establecerá que los empleados que formen parte de la mano de obra directa estén afiliados al sindicato U.O.Y.E.P

Capacitación técnica y cultural

La empresa no puede entorpecer los deseos de los empleados de preparación y superación, por lo cual debe cumplir los siguientes puntos:

- Conceder licencia paga con sus jornales íntegros a los trabajadores que estudien los días de examen. Los mismos debe llevar un certificado firmado por las autoridades educativas a fin de constatar de qué ha rendido el examen.
- A los trabajadores que estudien se les concederá un horario permanente a fin de que éstos puedan concurrir sin dificultad a estudiar.

La mano de obra indirecta tendrá la posibilidad, como establece la ley, de afiliarse a un sindicato. Se estipula que al momento de contratar no será mediante el sindicato, con lo cual se establecerán contratos de trabajo personales cumpliendo con la Ley N° 20744.

Dichos contratos poseen una diferente escala salarial, que se renovará cada 6 meses y se encuentra abierta a la revisión entre el empleado y el empleador.

Horarios

En Candalux los operarios cumplen una jornada de 8hs, con posibilidad de horas extras. De acuerdo a la duración de dicha jornada, los trabajadores comprendidos en el presente convenio, gozarán de un descanso diario de treinta minutos, durante el cual podrán tomar un refrigerio.

En oportunidad de conmemorarse el tercer lunes de noviembre de cada año, el día del Trabajador Plástico, el personal no concurrirá a cumplir sus tareas habituales. Cuando este coincida con feriados nacionales, provinciales o municipales, la celebración se efectuará el día hábil siguiente. Además, los días 24 y 31 de diciembre las jornadas finalizarán a las 20:00 horas y podrán comenzar a las 22:00 horas del día siguiente.

Cuando por razones de producción fuera necesario disponer cambio de turno de los trabajadores, la empresa deberá comunicar dicho cambio con veinticuatro (24) horas de anticipación y respetar el periodo mínimo de pausa previsto en el último párrafo del artículo 197° de la Ley de Contrato de Trabajo.

Salarios, cargas sociales y beneficios sociales

Uno de los ítems principales respetados por nuestra empresa Candalux es la igualdad de salarios: el personal femenino que efectúen trabajos iguales que el masculino, percibirá igual salario que este último.

Los montos a pagar a los empleados sindicalizados se encuentran en la escala de sueldos y salarios básicos de Octubre/Diciembre 2019, el cual se divide en cuatro franjas donde se actualizarán los sueldos a los valores estipulados en la escala (ver ANEXOS).

El pago de las horas extra deberá efectuarse con el 50% sobre el valor de la hora normal cuando se trate de días no feriados, con el ciento por ciento (100%) sobre el valor de la hora normal cuando se trate de días sábados después de las trece horas y días domingos. Para el mejor desempeño de los empleados, se considera establecer premios a la producción, alentando a elevar su rendimiento de forma personal y de equipo en el ámbito laboral.

Vacaciones

Se acordará a todos los obreros, las vacaciones de acuerdo con las leyes vigentes. A los obreros que viajen al interior del país se les prorrogará la licencia en los días necesarios para el viaje sin goce de sueldo y siempre que la duración del viaje no sea mayor de un día (una jornada). Para evitar diversas interpretaciones queda establecido que los establecimientos de la industria plástica y sus afines, concederán las vacaciones a su personal en días hábiles hasta el periodo de veintiún (21) días anuales, es decir que no se computarán los días domingos y feriados obligatorios. En los casos en que los trabajadores, por su antigüedad gocen de veintiocho (28) o treinta y cinco (35) días, los mismos se computarán en forma corrida. Cuando el trabajador acredite dos años calendarios de antigüedad en la empresa, el periodo mínimo de vacaciones se elevará a diecisiete (17) días.

Tipo de Sociedad

Nuestra empresa será inscripta como una Sociedad de Responsabilidad Ilimitada (S.R.L.), esto implica:

- Denominación: Candalux SRL
- El número de socios no podrá exceder de cincuenta.
- El capital social se dividirá en cuotas que deben tener el mismo valor.
- Las cuotas son libremente transmisibles.
- La responsabilidad de los socios está limitada al monto de las cuotas suscriptas.
- Derecho de voto: cada socio tendrá derecho a un número de votos igual al número de cuotas que le pertenecieran.
- El capital debe suscribirse íntegramente en el acto de constitución de la sociedad.
- Los aportes en dinero deben integrarse en un veinticinco por ciento, como mínimo y completarse en un plazo de dos años.
- La administración y representación de la sociedad corresponde a uno o más gerentes, socios o no, designados por tiempo determinado o indeterminado en el contrato constitutivo o posteriormente.
- Del balance anual deberá destinarse un 5% de las utilidades líquidas para formar el fondo de Reserva Legal y hasta alcanzar el 10% del capital.
- No podrán pagarse dividendos, ni hacerse distribuciones de ningún tipo, a los socios, sino sobre utilidades realizadas y líquidas.
- No se disuelve por la muerte, interdicción o quiebra de uno o de alguno de los socios, ni por la remoción del gerente socio nombrado en el contrato, salvo disposición contraria en los estatutos.
- La quiebra de la sociedad no importa la de los socios que la componen.

Si comparamos con otro tipo de sociedades, por ejemplo, las S.A y las S.R.L tienen regímenes legales muy similares. Sin embargo, Candalux será una S.R.L. debido a que las S.A son más onerosas por su obligación de pagar tasa anual en la IGJ (Inspección General de la Justicia) y la presentación de los estados contables. Además, por las características de nuestra empresa, no es posible cotizar en bolsa.

En el *anexo* adjuntamos el Acta de Conformación de la SRL.

Planteo de escenarios futuros

Conflictos y accionar de la empresa

Como se encuentra establecido en capítulo VI de nuestro Convenio de Trabajo, que abarca representación gremial y sistema de reclamaciones, las diferencias que puedan producirse dentro de cada establecimiento serán consideradas en primer término por la Comisión de Reclamos y la representación patronal. De no haber un acuerdo, y si el caso lo requiere, tomará intervención en dicho problema cualquier representante de la Comisión Directiva de la U.O.Y.E.P, y de no llegarse a un resultado satisfactorio dentro de un plazo perentorio de tres días, dicho asunto deberá enviarse al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, no pudiendo las partes tomar ninguna medida hasta que se expida el referido Ministerio.

La empresa no quiere llegar bajo ningún término a las instancias que aparecen en el convenio colectivo de trabajo, en las cuales menciona la intervención de la Comisión Directiva de la U.O.Y.E.P y en un paso superior el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Por lo cual, para no llegar a dichas instancias la empresa ante cualquier conflicto comenzará con el responsable de RRHH y el jefe de producción un diálogo con la comisión de reclamos, donde se escucharán los reclamos y se establecerá una negociación expresando las líneas de acción posibles para mitigar el conflicto. La primer medida en el diálogo será la de apaciguar a los empleados para que las acciones a tomar no sean precipitadas y sean las más razonables. Como segundo paso será plantear las diferentes rutas de acción para solucionar el problema que sean más convenientes para las dos partes. Si la empresa ofrece solucionar el problema pero la parte sindical continúa en desacuerdo, se integrará a la negociación al gerente general para que el conflicto sea resuelto sin llegar a que intervenga la Comisión Directiva de la U.O.Y.E.P.

Ante toda posibilidad de conflicto, es de gran utilidad considerar que se presentan diferentes fenómenos actuales que condicionan los principales actores, estrategias e interacciones colectivas de las relaciones laborales, como son, entre otros, los siguientes:

- La empresarización: proceso en el que se busca potenciar las capacidades de las personas para forjar negocios o empresa. Se entiende como el desarrollo de competencias emprendedoras de las personas, que deben conducir a la creación de empresas innovadoras, o con el mejoramiento de los procesos productivos y administrativos en las existentes dentro de un territorio, que permitan incrementar el nivel de ingresos y calidad de vida en el mismo.

- Individualización de las relaciones laborales: mayor protagonismo de la autonomía individual en la regulación de las concretas condiciones en que se desenvuelve la relación de trabajo. Grado de interrelación personal empresario-trabajador muy grande.
- El paradigma de la flexiseguridad: abarca un modelo de trabajo adaptable a políticas proactivas, logrando un trabajo flexible, que garantice la protección social de los trabajadores y contribuya a que sea más reactivo, inclusivo y competitivo. La flexiseguridad se basa en tres pilares llamados “triángulo de oro”:
 - Flexibilidad construida con base en pactos contractuales adaptables y fiables
 - Alta protección social para los desempleados
 - Política de formación y reinserción laboral muy activa mediante estrategias integradas de aprendizaje a lo largo de la vida laboral que aseguren la adaptabilidad continua de los trabajadores.

Los posibles conflictos que pueden ocurrir son:

Por un lado, la disconformidad de los empleados con sus respectivos salarios y consecuentemente el pedido de aumento de estos últimos. Esta situación debe resolverse utilizando una herramienta de negociación laboral: las paritarias. Estas llevan a cabo una negociación entre partes, buscando el equilibrio entre las necesidades y expectativas de ambos lados. Las paritarias se constituirán en condiciones de igualdad tanto en relación a la cantidad de integrantes de representantes de empleadores y empleados como a derechos de los miembros de ambas partes. Para resolver el conflicto salarial, las paritarias serán convocadas a pedido de algunas de partes, es decir la patronal o el sindicato, a través del ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Los acuerdos a los que llegarán los trabajadores y empleadores de Candalux se plasman en un Convenio Colectivo de trabajo correspondiente que, al ser homologado por la autoridad competente (Secretaría de Trabajo de la Nación), adquiere fuerza de ley para todos los trabajadores del sector representado. La homologación convierte al convenio en una herramienta de defensa del trabajador, tanto en forma individual como colectiva.

Es necesario destacar que la homologación de parte de la Secretaría de Trabajo da derecho a la organización de los trabajadores a exigir el cumplimiento de lo acordado.

El salario que surge de las paritarias reconoce habitualmente una dinámica heterogénea, propia de la impresión otorgada por los respectivos actores sociales que forman parte de

la negociación y condicionada también en parte, por las características del sector y los resultados obtenidos en cada actividad económica. Es necesario considerar la variedad de formas que adquiere el incremento salarial definido en cada negociación: fragmentación de los aumentos salariales en distintas etapas, incorporación de sumas fijas de pago único, modificación de los adicionales, creación de nuevas categorías laborales o mejora de alguna de las condiciones de trabajo, son todas expresiones que se traducen en aumentos de los ingresos de los trabajadores.

Por otro lado, puede presentarse futuros reclamos sobre el deterioro de las instalaciones y máquinas se asentarán los reclamos y se realizarán los arreglos necesarios para mantener el espacio de trabajo seguro y ameno para los trabajadores.

Hay otro aspecto que puede generar conflictos en un futuro no muy lejano: la automatización. Esta industria 4.0 avanza continuamente, ofreciendo, entre otras ventajas, una calidad “cero defectos” y una disponibilidad 24hs al día. Sin embargo, la problemática a la hora de su implementación es la incertidumbre de los empleados: estos verán a sus puestos en peligro y tratarán de manifestarlo para no perder su trabajo. Si bien Candalux no descarta la posibilidad de implementar cierto grado de automatización en la fábrica, también es de su interés ser fuente de trabajo en la industria. Es por eso que, ante la situación de aquellos operarios cuyas tareas se vean afectadas por la implementación de diversas tecnologías, Candalux recurrirá el recurso de la capacitación y reubicación dentro de la compañía, para que dicha mano de obra se convierta en un personal altamente calificado.

Personal fuera de Convenio

Los cargos gerenciales dentro de Candalux no se encuentran incluidos en el convenio U.O.Y.E.P, ya que este último no contempla la jerarquía y el monto salarial correspondiente a estos puestos.

Etapa 14

Análisis económico- financiero

Conclusión.....	353
Objetivo	354
Cotización.....	355
Inversiones.....	355
Financiamiento	361
Cronograma de Inversiones y Amortizaciones.....	362
Materia Prima y Materiales	363
Mano de Obra	364
Costos y Gastos	367
Precio de Venta (US\$).....	371
Punto de Equilibrio.....	372
Estado de Resultados	373
Ganancias y Pérdidas Proyectadas	375

Conclusión

Mediante esta etapa pudimos determinar la inversión necesaria para llevar adelante el proyecto, la misma es de US\$ 134.177,53. Este monto será financiado en un 70% por capital de los inversores, mientras que el 30% restante se cubrirá mediante un préstamo bancario.

Se determinó un precio de venta de US\$ 55. A este precio el proyecto comenzará a generar ganancias con un nivel de ventas de 9.450 unidades, esto se alcanza en el tercer año del proyecto.

Objetivo

Determinar el resultado económico del proyecto a 8 años, teniendo en cuenta la estructura de inversión necesaria y los gastos adjudicados a la operación y comercialización del producto.

Cotización

Todos los valores en dólares de la presente etapa se calcularon con la cotización del día 25/10/19 la cual fue 1 US\$ = 64,37 AR\$

Inversiones

Inversiones				U	Precio Unitario		Precio
					AR\$	US\$	Total US\$
Máquinas	Marca	Modelo					
Inyectora de plástico	Chen Hsong	EM150-SVP/+3		1	-	\$ 30.000	\$ 30.000
Mezcladora vertical	Conair	Usada		1	\$ 65.000		\$ 1.010
						Total	\$ 31.010
Montaje y nivelado de inyectoras				1	\$ 150.000	Total	\$ 2.330,28
Herramientas y Equipos	Marca	Modelo					
Mini torno	Dremel	3000/10		2	\$ 3.240	-	\$ 100,67
Pistola manual	Loctite	96005		2	\$ 5.117		\$ 158,99
Balanza	Systel	Clipse 5 kg x 1 g Contadora Bateria		1	\$ 8.300	-	\$ 128,94
Carro de transporte	-			2	\$ 4.000	-	\$ 124,28
						Total	\$ 512,88
Rodado	Marca	Modelo	Descripción				
Camioneta	Peugeot	Partner	Usada	1	\$ 218.000	Total	\$ 3.386,67
Seguridad	Marca	Descripción					
Gafas de seguridad	Libus	-		4	\$ 104	-	\$ 6,46
Protector auditivo de copa	Honeywell	-		4	\$ 1.060	-	\$ 65,87

Kit de ropa de trabajo	Seguridad industrial 08	Camisa, pantalón y zapatos de seguridad	4	\$ 1.500	-	\$ 93,21
Señalética	Equipo Comunicación Visual	-	25	\$ 300	-	\$ 116,51
Matafuegos	Drago	10 lts Agua Clase A y C	1	\$ 7.559	-	\$ 117,43
					Total	\$ 399,49

Inversiones			U	Precio Unitario		Precio
				AR\$	US\$	Total US\$
Muebles y útiles	Marca	Descripción				
Mesa de trabajo rodante	Palladino	68cm x 48 cm	4	\$ 15.587	-	\$ 968,59
Mesa de trabajo ensamble	-	Mesa de caño 70cm x 90 cm	1	\$ 3.799	-	\$ 59,02
Escritorios	AMV	Esc PC 2 caj + 1 cerradura, melamina	6	\$ 3.499	-	\$ 326,15
Sillas de escritorio	770 Office	Silla c/ruedas escrit. Pc. Regulable	6	\$ 3.849	-	\$ 358,77
Computadoras	AMD APU	PC GAMER AMD APU A6 7480 - 4GB DDR3 - 1TB HDD	6	\$ 14.110	-	\$ 1.315,21
Teléfonos	Philips	CRD150B/77 Fijo	3	\$ 1.849	-	\$ 86,17
Impresora	HP	Impresora Multifuncion Scanner Con Feeder Hp Pro 6970 + Sistema Continuo Válvula Aqx Tinta 400m	1	\$ 9.700	-	\$ 150,69
Estanterías	Todoestantes	Estanteria Metalica 42x90x2m	2	\$ 2.790	-	\$ 86,69
Mueble recepción	Ciudad Muebles	Mostrador recepción loc Com 140 cm moderno	1	\$ 9.040	-	\$ 140,44
Silla recepción	Mondo Sedie	Silla Cajera Giratoria alta escritorio	1	\$ 4.820	-	\$ 74,88
Mesa comedor + Sillas	Alai	Mesa Quinco 3x1,2 + 14 sillas	1	\$ 19.900	-	\$ 309,15
Heladera	GAFA	Heladera con Freezer GAFA HGF537AFB Blanca	1	\$ 25.999	-	\$ 403,90
Mesada y lavamanos	Muebo	Bajo mesada 1,2 + Alacena + bacha Acero inox	1	\$ 9.999	-	\$ 155,34

Grifo Cocina	Peirano	Grifo cocina 20-134 Cromado	1	\$ 2.428	-	\$ 37,72
Pava eléctrica	ATMA	Pava Electrica PE5106E Blanco	1	\$ 1.499	-	\$ 23,29
Cubiertos	Tramontina	Juego 24 Mailbu Acero Inox	4	\$ 959	-	\$ 59,59
Platos y Basos	Luminarc	Juego Vajilla x 24 Luminarc Carine	4	\$ 3.999	-	\$ 248,50
Set Ollas	Tramontina	Set Bateria ollas Tramontina Turim cocina 7 piezas teflon	1	\$ 3.199	-	\$ 49,70
Dispenser de agua	Humma	Purificador Dispenser Agua Frio Calor Space Red	2	\$ 14.500	-	\$ 450,52
					Total	\$ 5.304,30

Inversiones			U	Precio Unitario		Precio
				AR\$	US\$	Total US\$
Instalaciones	Marca	Descripción				
Luminaria	SICA	Liston Led Slim	80	\$ 990	-	\$ 1.230,39
Aire acondicionado	Philco	Split 3300W	1	\$ 22.999	-	\$ 357,29
Paredes	Martin Bonari Arquitecto	Durlock (por metro)	30	\$ 524		\$ 244,21
Puertas	Aberturas Tigre	Puerta Aluminio Blanco 80x200 vidrio entero con travesaño (vidrio colocado)	8	\$ 6.540		\$ 812,80
Sanitarios	Ferrum	Juego Baño Completo Griferia Fv Pampa Sanitarios Ferrum - Inodoro+Bidet+Vanitory+Griferia y Ducha	4	\$ 32.063	-	\$ 1.992,42
Migitorio	Ferrum	Migitorio Oval Ferrum Valvula temporizada	2	\$ 5.730	-	\$ 11.460,00
Mano de obra	Martin	MO por metro cuadrado	- 25		\$ 250	\$ 6.250,00

Bonari	Septiembre 2019			
Arquitecto				
			Total	\$ 22.347,11
Activos Intangibles				
Patentar el producto		\$ 10.000	-	\$ 155,35
			Total	\$ 155,35
Capital de trabajo (ver cálculos en el Anexo)				
Efectivo gastos diarios		\$ 20.000	-	\$ 310,70
Existencias de materias primas y materiales			\$ 9.656	\$ 9.655,83
Producto en proceso			\$ 23	\$ 23,16
Existencias de producto terminado			\$ 17.999	\$ 17.998,75
Créditos a compradores			\$ 22.208	\$ 22.208,41
Alquiler durante la puesta en régimen (depósito y primer mes)		\$ 120.000	-	\$ 1.864,22
			Total	\$ 52.061,09
Capital de puesta en marcha (ver cálculos en el Anexo)				
Capital de instalación		\$ 117.260		\$ 1.821,66
Capital de puesta en régimen			\$ 12.218	\$ 12.217,99
			Total	\$ 14.039,64

Resumen de Inversiones	Monto (US\$)
Inversiones en capital tangible	\$65.290,52
Máquinas	\$33.340,07
Herramientas y Equipos	\$512,88
Instalaciones	\$22.347,11
Rodado	\$3.386,67
Seguridad	\$399,49
Muebles y útiles	\$5.304,30
Inversiones en capital intangible	\$155,35
Patentar el producto	\$ 155,35
Inversiones en capital circulante	\$52.061,09
Efectivo gastos diarios	\$ 310,70
Existencias de materias primas y materiales	\$ 9.655,83
Producto en proceso	\$ 23,16
Existencias de producto terminado	\$ 17.998,75
Créditos a compradores	\$ 22.208,41
Alquiler durante la puesta en régimen	\$ 1.864,22
Inversiones en capital de puesta en marcha	\$14.039,64
Capital de instalación	\$ 1.821,66
Capital de puesta en régimen	\$ 12.217,99
SUBTOTAL	\$131.546,60
Imprevistos (2% Subtotal)	\$2.630,93
CAPITAL TOTAL NECESARIO	\$134.177,53

Financiamiento

La inversión inicial será financiada de la siguiente manera:

Composición de Capital		
Inversión	100%	\$ 134.177,53
Capital Propio	70%	\$ 93.924,27
Banco	30%	\$ 40.253,26

Se tomará un crédito para afrontar únicamente el 30% de la inversión debido a los altos costos de financiamiento. Se optó por un crédito en pesos del Banco Provincia. El mismo se amortiza a 5 años mediante el sistema francés.

Préstamo - Sistema de amortización francés	
Períodos	60
TNA (tasa nominal anual)	55,00%
TEM (tasa efectiva mensual)	4,58%
Cuota de Servicio US\$	\$ 1.979,46

Montos anuales a pagar en US\$						
	1	2	3	4	5	Total
Int	\$ 21.663,28	\$ 20.174,61	\$ 17.625,73	\$ 13.261,60	\$ 5.789,41	\$ 78.514,63
IVA	\$ 4.549,29	\$ 4.236,67	\$ 3.701,40	\$ 2.784,94	\$ 1.215,78	\$ 16.488,07
Cap	\$ 2.090,30	\$ 3.578,97	\$ 6.127,84	\$ 10.491,98	\$ 17.964,17	\$ 40.253,26
Total	\$ 28.302,87	\$ 27.990,25	\$ 27.454,98	\$ 26.538,51	\$ 24.969,35	\$ 135.255,96

Cronograma de Inversiones y Amortizaciones

A continuación presentamos el cronograma de inversiones y amortizaciones (en dólares estadounidenses). Como se puede ver la mayor inversión se realiza en el primer año del proyecto. En el tercer año, dado el aumento de ventas proyectado, se comprará una inyectora adicional. A su vez debido a la contratación de personal a lo largo del proyecto se prevé la inversión en equipo de seguridad personal.

Inversiones	Años del Proyecto								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Instalaciones	\$ 22.347								
Máquinas	\$ 33.340			\$ 32.330					
Herramientas y Equipos	\$ 513								
Rodados	\$ 3.387								
Muebles y útiles	\$ 5.304								
Seguridad	\$ 399			\$ 166			\$ 124	\$ 166	
Intangibles	\$ 155								
Capital circulante	\$ 52.061								
Capital de puesta en marcha	\$ 14.040								
TOTAL	\$ 131.547			\$ 32.496			\$ 124	\$ 166	

Las inversiones realizadas una vez que el proyecto esté en marcha serán afrontadas con los fondos generados por la empresa.

Amortizaciones	%	Años del Proyecto								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Instalaciones	10%		\$ 2.235	2.235	2.235	2.235	2.235	2.235	2.235	2.235
Máquinas	10%		\$ 3.101	3.101	6.101	6.101	6.101	6.101	6.101	6.101

Herramientas y Equipos	20%	\$ 103	\$ 103	\$ 103	\$ 103	\$ 103	-	-	-
Rodados	20%	\$ 677	\$ 677	\$ 677	\$ 677	\$ 677	-	-	-
Muebles y útiles	10%	\$ 530	\$ 530	\$ 530	\$ 530	\$ 530	\$ 530	\$ 530	\$ 530
TOTAL		\$ 6.646	6.646	9.646	9.646	9.646	8.866	8.866	8.866

Materia Prima y Materiales

La siguiente tabla lista los insumos necesarios para producir un Candalux junto con sus costos en pesos al 25/10/19. Se calculó el costo unitario en dólares utilizando la cotización mencionada anteriormente.

Código	Denominación	Cantidad	Unidad	Costo Total
200X	Candado + Laves	1	Unidad	\$ 1.000
0000	Plástico ABS	750	Gramos	\$ 120
300X	Luces y cables USB	1	Unidad	\$ 100
1000	Adhesivo	75	Gramos	\$ 25
5000	Tornillo	2	Unidad	\$ 10
5001	Tuerca	2	Unidad	\$ 7
0001	Pigmento	20	Gramos	\$ 4
TOTAL			AR\$	\$ 1.266
			U\$S	\$ 19,67

Mano de Obra

Mano de Obra							
1° y 2° año		Categoría	C	Sueldo Bruto	Cargas Sociales (%43)	Total a pagar mensual (AR\$)	Total a pagar mensual (US\$)
	MOD	Operarios de Producción	2	\$ 29.900	\$ 12.857	\$ 85.514	\$ 1.328
		Mantenimiento	1	\$ 36.100	\$ 15.523	\$ 51.623	\$ 802
	MOI	Gerente General	1	\$ 100.000	\$ 43.000	\$ 143.000	\$ 2.222
		Gerentes de área	2	\$ 60.000	\$ 25.800	\$ 171.600	\$ 2.666
		I+D	1	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 46.710	\$ 726
		RRHH	1	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 46.710	\$ 726
		Comercial	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451
		Limpieza	1	\$ 27.800	\$ 11.954	\$ 39.754	\$ 618
	Total a pagar anual (12 meses + aguinaldo) en US\$					MOD	\$ 27.696
					MOI	\$ 109.298	

Mano de Obra							
3°, 4° y 5° año		Categoría	C	Sueldo Bruto	Cargas Sociales (%43)	Total a pagar mensual (AR\$)	Total a pagar mensual (US\$)
	MOD	Jefe de turno producción	2	\$ 31.200	\$ 13.416	\$ 89.232	\$ 1.386
		Operarios de Producción	4	\$ 29.900	\$ 12.857	\$ 171.028	\$ 2.657
		Mantenimiento	1	\$ 36.100	\$ 15.523	\$ 51.623	\$ 802
	MOI	Gerente General	1	\$ 100.000	\$ 43.000	\$ 143.000	\$ 2.222
		Gerentes de área	2	\$ 60.000	\$ 25.800	\$ 171.600	\$ 2.666
		I+D	1	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 46.710	\$ 726
		Administración	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451
		Gerente Comercial	1	\$ 50.000	\$ 21.500	\$ 71.500	\$ 1.111
		Comercial	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451
		Limpieza	1	\$ 27.800	\$ 11.954	\$ 39.754	\$ 618
	Total a pagar anual (12 meses + aguinaldo) en US\$					MOD	\$ 62.987
						MOI	\$ 133.171
	Durante estos tres años se requiere de horas extras						
Horas Extras: Valor estimado = 187,5 AR\$					Costo Total (US\$)	Total MOD + Horas extras	
Año	Cantidad	Costo Total (AR\$)		Costo Total (US\$)			
3°	2	\$ 375		\$ 6	MOD	\$ 62.993	
4°	152	\$ 28.500		\$ 443	MOD	\$ 63.430	
5°	30	\$ 5.625		\$ 87	MOD	\$ 63.074	
6° año		Categoría	C	Sueldo Bruto	Cargas Sociales (%43)	Total a pagar mensual (AR\$)	Total a pagar mensual (US\$)
	MOD	Jefe de turno producción	2	\$ 31.200	\$ 13.416	\$ 89.232	\$ 1.386
		Operarios de Producción	6	\$ 29.900	\$ 12.857	\$ 256.542	\$ 3.985

MOI	Mantenimiento	2	\$ 36.100	\$ 15.523	\$ 103.246	\$ 1.604	
	Gerente General	1	\$ 100.000	\$ 43.000	\$ 143.000	\$ 2.222	
	Gerentes de área	2	\$ 60.000	\$ 25.800	\$ 171.600	\$ 2.666	
	I+D	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451	
	Administración	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451	
	Gerente Comercial	1	\$ 50.000	\$ 21.500	\$ 71.500	\$ 1.111	
	Comercial	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451	
	Limpieza	1	\$ 27.800	\$ 11.954	\$ 39.754	\$ 618	
	Total a pagar anual (12 meses + aguinaldo) en					MOD	\$ 90.683
	US\$					MOI	\$ 142.604
Mano de Obra							
7° año en adelante	MOD	Categoría	C	Sueldo Bruto	Cargas Sociales (%43)	Total a pagar mensual (AR\$)	Total a pagar mensual (US\$)
		Jefe de turno producción	2	\$ 31.200	\$ 13.416	\$ 89.232	\$ 1.386
		Operarios de Producción	10	\$ 29.900	\$ 12.857	\$ 427.570	\$ 6.642
	MOI	Mantenimiento	2	\$ 36.100	\$ 15.523	\$ 103.246	\$ 1.604
		Gerente General	1	\$ 100.000	\$ 43.000	\$ 143.000	\$ 2.222
		Gerentes de área	2	\$ 60.000	\$ 25.800	\$ 171.600	\$ 2.666
		I+D	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451
		Administración	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451
		Gerente Comercial	1	\$ 50.000	\$ 21.500	\$ 71.500	\$ 1.111
		Comercial	2	\$ 32.664	\$ 14.046	\$ 93.419	\$ 1.451
Limpieza	1	\$ 27.800	\$ 11.954	\$ 39.754	\$ 618		
Total a pagar anual (12 meses + aguinaldo) en					MOD	\$ 125.223	
US\$					MOI	\$ 142.604	

Costos y Gastos

Costos y Gastos											
Años			1	2	3	4	5	6	7	8	Promedios de los 8 años del proyecto
Unidades a vender			7854	8681	24962	27931	32232	37779	40566	43352	27919,625
Total MP			\$ 154.493	\$ 170.761	\$ 491.019	\$ 549.421	\$ 634.025	\$ 743.138	\$ 797.960	\$ 852.762	
Total MOD			\$ 27.696	\$ 27.696	\$ 62.993	\$ 63.430	\$ 63.074	\$ 90.683	\$ 125.223	\$ 125.223	\$ 73.252
GGFV	Costo Unitario (AR\$)	Costo Unitario (US\$)	Costo Anual (US\$)								
Energía	\$ 15,68	\$ 0,24	\$ 1.913	\$ 2.114	\$ 6.080	\$ 6.803	\$ 7.850	\$ 9.201	\$ 9.880	\$ 10.559	
Embalaje	\$ 30,00	\$ 0,47	\$ 3.660	\$ 4.046	\$ 11.634	\$ 13.017	\$ 15.022	\$ 17.607	\$ 18.906	\$ 20.204	
MOI			\$ 109.298	\$ 109.298	\$ 133.171	\$ 133.171	\$ 133.171	\$ 142.604	\$ 142.604	\$ 142.604	
Total GGFV			\$ 114.871	\$ 115.458	\$ 150.884	\$ 152.991	\$ 156.043	\$ 169.413	\$ 171.390	\$ 173.367	\$ 150.552
GGACF	Costo Mensual	Costo Mensual	Costo Anual (US\$)								

	(AR\$)	(US\$)								
Contador	\$ 12.000	\$ 186	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237
Publicidad y Promoción	\$ 100.000	\$ 1.554	\$ 18.642	\$ 18.642	\$ 18.642	\$ 18.642	\$ 18.642	\$ 18.642	\$ 18.642	\$ 18.642
Intereses préstamo			\$ 21.663	\$ 20.175	\$ 17.626	\$ 13.262	\$ 5.789			
Total GGACF			\$ 42.543	\$ 41.054	\$ 38.505	\$ 34.141	\$ 26.669	\$ 20.879	\$ 20.879	\$ 20.879

\$ 30.694

GGFF	Costo Mensual (AR\$)	Costo Mensual (US\$)	Costo Anual (US\$)
Consultora de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	\$ 7.365	\$ 114	\$ 1.373
Agua	\$ 12.000	\$ 186	\$ 2.237
Energía Eléctrica	\$ 7.000	\$ 109	\$ 1.305
Combustible	\$ 10.000	\$ 155	\$ 1.864
Internet y teléfono	\$ 5.000	\$ 78	\$ 932
Efectivo para gastos diarios	\$ 20.000	\$ 311	\$ 3.728
Alquiler	\$ 60.000	\$ 932	\$ 11.185
Contingencias	5% de los GGFF		\$ 1.131
Total GGFF			\$ 23.756

Tanto el Costo Directo como el Costo por Absorción se calcularon en base a los valores correspondientes al primer año del proyecto.

Costo Directo	
Concepto	Total Anual
MP	\$ 154.493,32
MOD	\$ 27.695,84
Costo primo	\$ 182.189,15
GGFV	\$ 114.871,04
Costo directo	\$ 297.060,19
GGFF	\$ 23.756,39
GGACF	\$ 42.542,57
Costo comercial	\$ 363.359,16
Costo Unitario	\$ 46,26

Costo por Absorción	
Concepto	Total Anual
MOD	\$ 27.695,84
	\$
GGF	138.627,43
	\$
Costo transformación	166.323,27
	\$
MP	154.493,32
	\$
Costo producción	320.816,59
GGACF	\$ 42.542,57
	\$
Costo comercial	363.359,16
Costo Unitario	\$ 46,26

Precio de Venta (US\$)

Para obtener el precio de venta primero calculamos el Costo Horario de Transformación. Debido a la importante variación de unidades a vender a lo largo del proyecto, se utilizaron los promedios de los 8 años. (Calculados anteriormente en el apartado “Costos y Gastos”).

$$\text{CHT} = \frac{\text{MOD} + \text{GGFV} + \text{GGFF} + \text{GGACF} + \text{Amort}}{\text{Nivel de actividad}}$$

$$\text{CHT} = \frac{\$73.252 + \$150.552 + \$23.756 + \$30.694 + \$8.604}{27919,65 \text{ unidades}} = \$10,27$$

Luego sumamos el costo de materia prima unitario, con el costo horario de transformación, la utilidad que se desea obtener por cada unidad vendida y el porcentaje correspondiente a los impuestos.

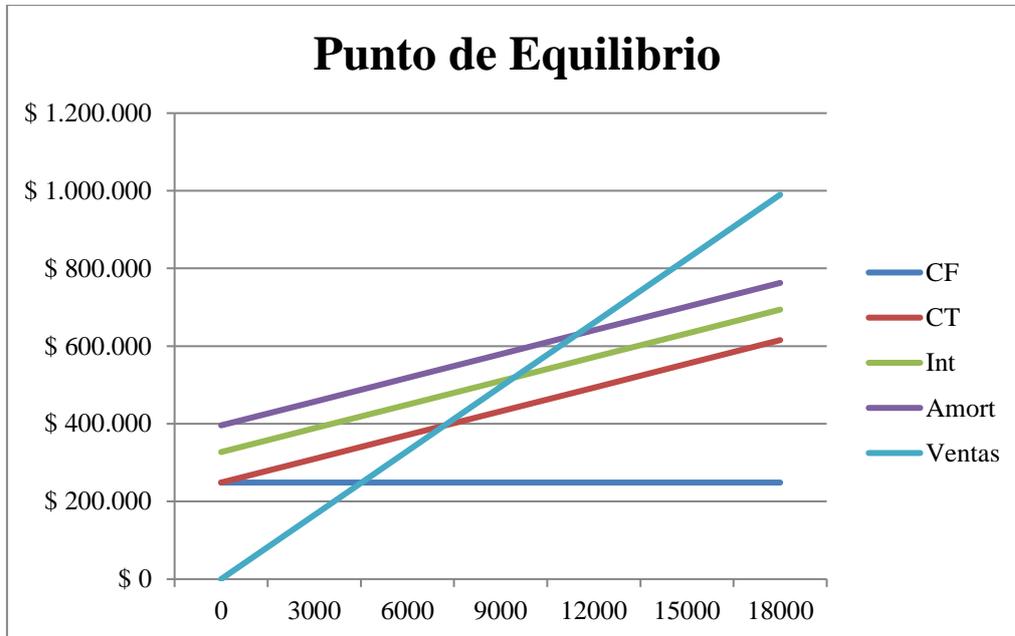
$$\text{PV} = \text{MP} + \text{CHT} \cdot \text{Unidades} + \text{Utilidad (82\%)}$$

$$\text{PV} = (19,67 + 10,27) \cdot 1,82 = \$54,49 \rightarrow \$55$$

Finalmente el precio de venta sin IVA es de \$55.

Punto de Equilibrio

Procedemos a calcular el punto de equilibrio para el precio de venta calculado anteriormente. El mismo es de 9.450 unidades. A este nivel de ventas se llega a principios del tercer año de proyecto.



Estado de Resultados

Años del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	8
Unidades a vender	7854	8681	24962	27931	32232	37779	40566	43352
1. Ingresos								
Facturación	\$431.970,00	\$477.455,00	\$1.372.910,00	\$1.536.205,00	\$1.772.760,00	\$2.077.845,00	\$2.231.130,00	\$2.384.360,00
Intereses ganados (10% mensual)	\$74.514,83	\$82.360,99	\$236.826,98	\$264.995,36	\$305.801,10	\$358.428,26	\$384.869,93	\$411.302,10
TOTAL INGRESOS	\$506.484,83	\$559.815,99	\$1.609.736,98	\$1.801.200,36	\$2.078.561,10	\$2.436.273,26	\$2.615.999,93	\$2.795.662,10
2. Egresos								
2.1. Costo de producción								
Materias Primas	\$154.493,32	\$170.760,95	\$491.018,87	\$549.421,04	\$634.024,52	\$743.137,64	\$797.959,75	\$852.762,19
MOD	\$27.695,84	\$27.695,84	\$62.992,92	\$63.429,84	\$63.074,48	\$90.682,93	\$125.223,30	\$125.223,30
Energía	\$1.912,88	\$2.114,30	\$6.079,61	\$6.802,72	\$7.850,25	\$9.201,24	\$9.880,03	\$10.558,57
Embalaje	\$3.660,40	\$4.045,83	\$11.633,68	\$13.017,40	\$15.021,90	\$17.607,12	\$18.906,01	\$20.204,44
Depreciación	\$6.646,03	\$6.646,03	\$9.646,03	\$9.646,03	\$9.646,03	\$8.866,12	\$8.866,12	\$8.866,12
Total costo producción	\$194.408,46	\$211.262,94	\$581.371,10	\$642.317,03	\$729.617,18	\$869.495,05	\$960.835,22	\$1.017.614,63
2.2. Gastos								
MOI	\$109.297,76	\$109.297,76	\$133.171,05	\$133.171,05	\$133.171,05	\$142.604,39	\$142.604,39	\$142.604,39
Consultora de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	\$1.373,00	\$1.373,00	\$1.373,00	\$1.373,00	\$1.373,00	\$1.373,00	\$1.373,00	\$1.373,00
Agua	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07

Energía Eléctrica	\$1.304,96	\$1.304,96	\$1.304,96	\$1.304,96	\$1.304,96	\$1.304,96	\$1.304,96	\$1.304,96
Combustible	\$1.864,22	\$1.864,22	\$1.864,22	\$1.864,22	\$1.864,22	\$1.864,22	\$1.864,22	\$1.864,22
Internet y teléfono	\$932,11	\$932,11	\$932,11	\$932,11	\$932,11	\$932,11	\$932,11	\$932,11
Efectivo para gastos diarios	\$3.728,44	\$3.728,44	\$3.728,44	\$3.728,44	\$3.728,44	\$3.728,44	\$3.728,44	\$3.728,44
Alquiler	\$11.185,33	\$11.185,33	\$11.185,33	\$11.185,33	\$11.185,33	\$11.185,33	\$11.185,33	\$11.185,33
Contingencias	\$1.131,26	\$1.131,26	\$1.131,26	\$1.131,26	\$1.131,26	\$1.131,26	\$1.131,26	\$1.131,26
Contador	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07	\$2.237,07
Publicidad y Promoción	\$18.642,22	\$18.642,22	\$18.642,22	\$18.642,22	\$18.642,22	\$18.642,22	\$18.642,22	\$18.642,22
Intereses del préstamo	\$21.663,28	\$20.174,61	\$17.625,73	\$13.261,60	\$5.789,41	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Total Gastos	\$175.596,73	\$174.108,06	\$195.432,47	\$191.068,34	\$183.596,15	\$187.240,07	\$187.240,07	\$187.240,07
TOTAL EGRESOS	\$370.005,19	\$385.371,00	\$776.803,57	\$833.385,37	\$913.213,33	\$1.056.735,12	\$1.148.075,29	\$1.204.854,71
Utilidad Bruta	\$136.479,64	\$174.444,99	\$832.933,40	\$967.814,99	\$1.165.347,77	\$1.379.538,14	\$1.467.924,63	\$1.590.807,39
Ingresos Brutos (*)	Bonificado por Ley N° 13656							
Impuesto a las ganancias	\$47.767,87	\$61.055,75	\$291.526,69	\$338.735,25	\$407.871,72	\$482.838,35	\$513.773,62	\$556.782,59
Depreciación	\$6.646,03	\$6.646,03	\$9.646,03	\$9.646,03	\$9.646,03	\$8.866,12	\$8.866,12	\$8.866,12
Amortización préstamo	\$2.090,30	\$3.578,97	\$6.127,84	\$10.491,98	\$17.964,17	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Utilidad antes del IVA	\$93.267,50	\$116.456,31	\$544.924,90	\$628.233,80	\$749.157,91	\$905.565,91	\$963.017,13	\$1.042.890,93
Liquidación de IVA								
IVA Débito	\$106.361,81	\$117.561,36	\$338.044,76	\$378.252,08	\$436.497,83	\$511.617,39	\$549.359,98	\$587.089,04
IVA Crédito	\$43.409,20	\$46.636,02	\$115.781,08	\$127.571,50	\$144.410,00	\$166.934,58	\$178.862,54	\$190.786,22
IVA a Pagar	\$62.952,62	\$70.925,34	\$222.263,69	\$250.680,58	\$292.087,83	\$344.682,80	\$370.497,45	\$396.302,82
Utilidad Neta	\$30.314,88	\$45.530,96	\$322.661,21	\$377.553,22	\$457.070,08	\$560.883,11	\$592.519,69	\$646.588,10

Ganancias y Pérdidas Proyectadas

Años del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos	\$506.484,83	\$559.815,99	\$1.609.736,98	\$1.801.200,36	\$2.078.561,10	\$2.436.273,26	\$2.615.999,93	\$2.795.662,10
Costo Directo	\$194.408,46	\$211.262,94	\$581.371,10	\$642.317,03	\$729.617,18	\$869.495,05	\$960.835,22	\$1.017.614,63
Utilidad Marginal	\$312.076,36	\$348.553,05	\$1.028.365,88	\$1.158.883,33	\$1.348.943,92	\$1.566.778,22	\$1.655.164,71	\$1.778.047,47
Gastos	\$175.596,73	\$174.108,06	\$195.432,47	\$191.068,34	\$183.596,15	\$187.240,07	\$187.240,07	\$187.240,07
Utilidad Bruta	\$136.479,64	\$174.444,99	\$832.933,40	\$967.814,99	\$1.165.347,77	\$1.379.538,14	\$1.467.924,63	\$1.590.807,39
Impuesto a las ganancias	\$47.767,87	\$61.055,75	\$291.526,69	\$338.735,25	\$407.871,72	\$482.838,35	\$513.773,62	\$556.782,59
Depreciación	\$6.646,03	\$6.646,03	\$9.646,03	\$9.646,03	\$9.646,03	\$8.866,12	\$8.866,12	\$8.866,12
Amortización préstamo	\$2.090,30	\$3.578,97	\$6.127,84	\$10.491,98	\$17.964,17	\$0,00	\$0,00	\$0,00
IVA a pagar	\$62.952,62	\$70.925,34	\$222.263,69	\$250.680,58	\$292.087,83	\$344.682,80	\$370.497,45	\$396.302,82
Utilidad Neta	\$30.314,88	\$45.530,96	\$322.661,21	\$377.553,22	\$457.070,08	\$560.883,11	\$592.519,69	\$646.588,10

Etapa 15

Evaluación de proyecto

Conclusión.....	378
Objetivo	379
Cotización.....	380
Elección del esquema financiero	380
Cuadro de fuentes y usos	381
Servicio de crédito (AR\$).....	382
Flujo de Fondos Proyectado	385
Liquidación del IVA.....	388
Evaluación del Proyecto	389
Tasa de corte aplicable	389
Cálculo de VAN y TIR.....	390
Período de Recupero.....	390

Conclusión

En esta etapa realizamos la evaluación financiera del mismo. Se determinó que con una inversión de US\$ 134.177,53 y una tasa de corte de 50% se obtiene un VAN de US\$ 227.086 a lo largo de los primeros 8 años del proyecto.

A su vez la TIR arrojó un valor de 91%, siendo un valor mayor al de la tasa de corte por lo tanto es conveniente invertir en este proyecto.

El período de recupero de la inversión es de 2 años y 3 meses, periodo aceptable para un proyecto de estas características.

Al evaluar el proyecto tanto financiera como económicamente, teniendo en cuenta los riesgos y el potencial de mercado, podemos decir que es atractivo invertir en este proyecto ya que se prevé una buena rentabilidad para el mismo.

Objetivo

Calcular la rentabilidad financiera de nuestro proyecto utilizando las herramientas del Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y el Tiempo de Recupero de la inversión requerida. En base a estos resultados se determinará la viabilidad de implementar el proyecto.

Cotización

Todos los valores en dólares de la presente etapa se calcularon con la cotización del día 25/10/19 la cual fue 1 US\$ = 64,37 AR\$

Elección del esquema financiero

La inversión inicial del proyecto Candalux será financiada de la siguiente manera:

Composición de Capital		
Inversión US\$	100%	\$ 134.177,53
Capital Propio	70%	\$ 93.924,27
Banco	30%	\$ 40.253,26

Se tomará un crédito para afrontar únicamente el 30% de la inversión debido a los altos costos de financiamiento. Se optó por un crédito en pesos del Banco Provincia. El mismo se amortiza a 5 años mediante el sistema francés.

Préstamo - Sistema de amortización francés	
Períodos	60
TNA (tasa nominal anual)	55,00%
TEM (tasa efectiva mensual)	4,58%
Cuota de Servicio US\$	\$ 1.979,46

Cuadro de fuentes y usos

Fuentes	Monto US\$	Usos	Monto US\$
Capital Propio	\$ 93.924,27	Máquinas	\$33.340,07
		Herramientas y Equipos	\$512,88
		Instalaciones	\$22.347,11
		Rodado	\$3.386,67
		Seguridad	\$399,49
		Muebles y útiles	\$5.304,30
		Patentar el producto	\$ 155,35
		Imprevistos	\$ 2.630,93
		Capital de instalación	\$ 1.821,66
		Capital de puesta en régimen	\$ 12.217,99
		Alquiler durante la puesta en régimen	\$ 1.864,22
		Existencias de materias primas y materiales	\$ 9.655,83
		Producto en proceso	\$ 23,16
		Efectivo gastos diarios	\$ 264,61
		Préstamo Bancario	\$ 40.253,26
Existencias de producto terminado	\$ 17.998,75		
Créditos a compradores	\$ 22.208,41		
TOTAL	\$ 134.177,53	TOTAL	\$134.177,53

Servicio de crédito (AR\$)

Año	Mes	Deuda inicial	Cuota Pura	Interés	IVA Interés	Cuota Servicio	Cuota total
1	1	\$ 2.591.102,29	\$ 8.659,29	\$ 118.758,86	\$ 24.939,36	\$ 127.418,15	\$ 152.357,51
	2	\$ 2.582.443,00	\$ 9.056,18	\$ 118.361,97	\$ 24.856,01	\$ 127.418,15	\$ 152.274,16
	3	\$ 2.573.386,82	\$ 9.471,25	\$ 117.946,90	\$ 24.768,85	\$ 127.418,15	\$ 152.187,00
	4	\$ 2.563.915,57	\$ 9.905,35	\$ 117.512,80	\$ 24.677,69	\$ 127.418,15	\$ 152.095,84
	5	\$ 2.554.010,21	\$ 10.359,35	\$ 117.058,80	\$ 24.582,35	\$ 127.418,15	\$ 152.000,50
	6	\$ 2.543.650,87	\$ 10.834,15	\$ 116.584,00	\$ 24.482,64	\$ 127.418,15	\$ 151.900,79
	7	\$ 2.532.816,71	\$ 11.330,72	\$ 116.087,43	\$ 24.378,36	\$ 127.418,15	\$ 151.796,51
	8	\$ 2.521.486,00	\$ 11.850,04	\$ 115.568,11	\$ 24.269,30	\$ 127.418,15	\$ 151.687,45
	9	\$ 2.509.635,96	\$ 12.393,17	\$ 115.024,98	\$ 24.155,25	\$ 127.418,15	\$ 151.573,40
	10	\$ 2.497.242,79	\$ 12.961,19	\$ 114.456,96	\$ 24.035,96	\$ 127.418,15	\$ 151.454,11
	11	\$ 2.484.281,60	\$ 13.555,24	\$ 113.862,91	\$ 23.911,21	\$ 127.418,15	\$ 151.329,36
	12	\$ 2.470.726,36	\$ 14.176,52	\$ 113.241,62	\$ 23.780,74	\$ 127.418,15	\$ 151.198,89
2	13	\$ 2.456.549,83	\$ 14.826,28	\$ 112.591,87	\$ 23.644,29	\$ 127.418,15	\$ 151.062,44
	14	\$ 2.441.723,55	\$ 15.505,82	\$ 111.912,33	\$ 23.501,59	\$ 127.418,15	\$ 150.919,74
	15	\$ 2.426.217,73	\$ 16.216,50	\$ 111.201,65	\$ 23.352,35	\$ 127.418,15	\$ 150.770,50
	16	\$ 2.410.001,23	\$ 16.959,76	\$ 110.458,39	\$ 23.196,26	\$ 127.418,15	\$ 150.614,41
	17	\$ 2.393.041,46	\$ 17.737,08	\$ 109.681,07	\$ 23.033,02	\$ 127.418,15	\$ 150.451,17
	18	\$ 2.375.304,38	\$ 18.550,03	\$ 108.868,12	\$ 22.862,30	\$ 127.418,15	\$ 150.280,45
	19	\$ 2.356.754,35	\$ 19.400,24	\$ 108.017,91	\$ 22.683,76	\$ 127.418,15	\$ 150.101,91
	20	\$ 2.337.354,11	\$ 20.289,42	\$ 107.128,73	\$ 22.497,03	\$ 127.418,15	\$ 149.915,18
	21	\$ 2.317.064,69	\$ 21.219,35	\$ 106.198,80	\$ 22.301,75	\$ 127.418,15	\$ 149.719,90
	22	\$ 2.295.845,34	\$ 22.191,90	\$ 105.226,24	\$ 22.097,51	\$ 127.418,15	\$ 149.515,66
	23	\$ 2.273.653,43	\$ 23.209,03	\$ 104.209,12	\$ 21.883,91	\$ 127.418,15	\$ 149.302,06
	24	\$ 2.250.444,40	\$ 24.272,78	\$ 103.145,37	\$ 21.660,53	\$ 127.418,15	\$ 149.078,68
3	25	\$ 2.226.171,62	\$ 25.385,28	\$ 102.032,87	\$ 21.426,90	\$ 127.418,15	\$ 148.845,05
	26	\$ 2.200.786,33	\$ 26.548,78	\$ 100.869,37	\$ 21.182,57	\$ 127.418,15	\$ 148.600,72
	27	\$ 2.174.237,56	\$ 27.765,59	\$ 99.652,55	\$ 20.927,04	\$ 127.418,15	\$ 148.345,19
	28	\$ 2.146.471,96	\$ 29.038,18	\$ 98.379,96	\$ 20.659,79	\$ 127.418,15	\$ 148.077,94
	29	\$ 2.117.433,78	\$ 30.369,10	\$ 97.049,05	\$ 20.380,30	\$ 127.418,15	\$ 147.798,45

30	\$ 2.087.064,68	\$ 31.761,02	\$ 95.657,13	\$ 20.088,00	\$ 127.418,15	\$ 147.506,15
31	\$ 2.055.303,66	\$ 33.216,73	\$ 94.201,42	\$ 19.782,30	\$ 127.418,15	\$ 147.200,45
32	\$ 2.022.086,93	\$ 34.739,17	\$ 92.678,98	\$ 19.462,59	\$ 127.418,15	\$ 146.880,74
33	\$ 1.987.347,76	\$ 36.331,38	\$ 91.086,77	\$ 19.128,22	\$ 127.418,15	\$ 146.546,37
34	\$ 1.951.016,38	\$ 37.996,57	\$ 89.421,58	\$ 18.778,53	\$ 127.418,15	\$ 146.196,68
35	\$ 1.913.019,82	\$ 39.738,07	\$ 87.680,08	\$ 18.412,82	\$ 127.418,15	\$ 145.830,97
36	\$ 1.873.281,74	\$ 41.559,40	\$ 85.858,75	\$ 18.030,34	\$ 127.418,15	\$ 145.448,49

Año	Mes	Deuda inicial	Cuota Pura	Interés	IVA Interés	Cuota Servicio	Cuota total
4	37	\$ 1.831.722,34	\$ 43.464,21	\$ 83.953,94	\$ 17.630,33	\$ 127.418,15	\$ 145.048,48
	38	\$ 1.788.258,13	\$ 45.456,32	\$ 81.961,83	\$ 17.211,98	\$ 127.418,15	\$ 144.630,13
	39	\$ 1.742.801,81	\$ 47.539,73	\$ 79.878,42	\$ 16.774,47	\$ 127.418,15	\$ 144.192,62
	40	\$ 1.695.262,08	\$ 49.718,64	\$ 77.699,51	\$ 16.316,90	\$ 127.418,15	\$ 143.735,05
	41	\$ 1.645.543,44	\$ 51.997,41	\$ 75.420,74	\$ 15.838,36	\$ 127.418,15	\$ 143.256,51
	42	\$ 1.593.546,04	\$ 54.380,62	\$ 73.037,53	\$ 15.337,88	\$ 127.418,15	\$ 142.756,03
	43	\$ 1.539.165,41	\$ 56.873,07	\$ 70.545,08	\$ 14.814,47	\$ 127.418,15	\$ 142.232,62
	44	\$ 1.482.292,34	\$ 59.479,75	\$ 67.938,40	\$ 14.267,06	\$ 127.418,15	\$ 141.685,21
	45	\$ 1.422.812,59	\$ 62.205,91	\$ 65.212,24	\$ 13.694,57	\$ 127.418,15	\$ 141.112,72
	46	\$ 1.360.606,69	\$ 65.057,01	\$ 62.361,14	\$ 13.095,84	\$ 127.418,15	\$ 140.513,99
	47	\$ 1.295.549,68	\$ 68.038,79	\$ 59.379,36	\$ 12.469,67	\$ 127.418,15	\$ 139.887,82
	48	\$ 1.227.510,89	\$ 71.157,23	\$ 56.260,92	\$ 11.814,79	\$ 127.418,15	\$ 139.232,94
5	49	\$ 1.156.353,66	\$ 74.418,61	\$ 52.999,54	\$ 11.129,90	\$ 127.418,15	\$ 138.548,05
	50	\$ 1.081.935,05	\$ 77.829,46	\$ 49.588,69	\$ 10.413,62	\$ 127.418,15	\$ 137.831,77
	51	\$ 1.004.105,59	\$ 81.396,64	\$ 46.021,51	\$ 9.664,52	\$ 127.418,15	\$ 137.082,67
	52	\$ 922.708,95	\$ 85.127,32	\$ 42.290,83	\$ 8.881,07	\$ 127.418,15	\$ 136.299,22
	53	\$ 837.581,62	\$ 89.028,99	\$ 38.389,16	\$ 8.061,72	\$ 127.418,15	\$ 135.479,87
	54	\$ 748.552,63	\$ 93.109,49	\$ 34.308,66	\$ 7.204,82	\$ 127.418,15	\$ 134.622,97
	55	\$ 655.443,14	\$ 97.377,01	\$ 30.041,14	\$ 6.308,64	\$ 127.418,15	\$ 133.726,79
	56	\$ 558.066,14	\$ 101.840,12	\$ 25.578,03	\$ 5.371,39	\$ 127.418,15	\$ 132.789,54
	57	\$ 456.226,02	\$ 106.507,79	\$ 20.910,36	\$ 4.391,18	\$ 127.418,15	\$ 131.809,32
	58	\$ 349.718,23	\$ 111.389,40	\$ 16.028,75	\$ 3.366,04	\$ 127.418,15	\$ 130.784,19
	59	\$ 238.328,83	\$ 116.494,74	\$ 10.923,40	\$ 2.293,92	\$ 127.418,15	\$ 129.712,06

60	\$ 121.834,09	\$ 121.834,09	\$ 5.584,06	\$ 1.172,65	\$ 127.418,15	\$ 128.590,80
-----------	---------------	---------------	-------------	-------------	---------------	---------------

AR\$	1	2	3	4	5	Total
Int	\$ 1.394.465,33	\$ 1.298.639,58	\$ 1.134.568,52	\$ 853.649,11	\$ 372.664,14	\$ 5.053.986,68
IVA	\$ 292.837,72	\$ 272.714,31	\$ 238.259,39	\$ 179.266,31	\$ 78.259,47	\$ 1.061.337,20
Cap	\$ 134.552,46	\$ 230.378,21	\$ 394.449,28	\$ 675.368,69	\$ 1.156.353,66	\$ 2.591.102,29
Tota l	\$ 1.821.855,51	\$ 1.801.732,11	\$ 1.767.277,18	\$ 1.708.284,11	\$ 1.607.277,26	\$ 8.706.426,18

U\$S	1	2	3	4	5	Total
Int	\$ 21.663,28	\$ 20.174,61	\$ 17.625,73	\$ 13.261,60	\$ 5.789,41	\$ 78.514,63
IVA	\$ 4.549,29	\$ 4.236,67	\$ 3.701,40	\$ 2.784,94	\$ 1.215,78	\$ 16.488,07
Cap	\$ 2.090,30	\$ 3.578,97	\$ 6.127,84	\$ 10.491,98	\$ 17.964,17	\$ 40.253,26
Tota l	\$ 28.302,87	\$ 27.990,25	\$ 27.454,98	\$ 26.538,51	\$ 24.969,35	\$ 135.255,96

Flujo de Fondos Projectado

US\$	Perio do 0	Perio do 1	Period o 2	Period o 3	Perio do 4	Period o 5	Perio do 6	Perio do 7	Period o 8
1.- Inversiones									
	\$ 134.1 78	\$ 0	\$ 0	\$ 32.496	\$ 0	\$ 0	\$ 124	\$ 166	\$ 0
2.- Ingresos									
Facturacion (Sin IVA)		\$ 431.97 0	\$ 477.45 5	\$ 1.372. 910	\$ 1.536. 205	\$ 1.772.7 60	\$ 2.077. 845	\$ 2.231. 130	\$ 2.384.3 60
Intereses ganados (10% mensual)		\$ 74.515	\$ 82.361	\$ 236.82 7	\$ 264.9 95	\$ 305.80 1	\$ 358.42 8	\$ 384.8 70	\$ 411.30 2
Total Ingresos		\$ 506.48 5	\$ 559.81 6	\$ 1.609. 737	\$ 1.801. 200	\$ 2.078.5 61	\$ 2.436. 273	\$ 2.616. 000	\$ 2.795.6 62
3.- Egresos									
3.1 Costo de Producción									
MP		\$ 154.49 3	\$ 170.76 1	\$ 491.01 9	\$ 549.4 21	\$ 634.02 5	\$ 743.13 8	\$ 797.9 60	\$ 852.76 2
MOD + Cargas Sociales		\$ 27.696	\$ 27.696	\$ 62.993	\$ 63.43 0	\$ 63.074	\$ 90.683	\$ 125.2 23	\$ 125.22 3
Energía		\$ 1.913	\$ 2.114	\$ 6.080	\$ 6.803	\$ 7.850	\$ 9.201	\$ 9.880	\$ 10.559
Embalaje		\$ 3.660	\$ 4.046	\$ 11.634	\$ 13.01 7	\$ 15.022	\$ 17.607	\$ 18.90 6	\$ 20.204
Total Costo de Producción		\$ 187.76	\$ 204.61	\$ 571.72	\$ 632.6	\$ 719.97	\$ 860.62	\$ 951.9	\$ 1.008.7

		2	7	5	71	1	9	69	49
3.2 Gastos									
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
MOI		109.29 8	109.29 8	133.17 1	133.1 71	133.17 1	142.60 4	142.6 04	142.60 4
Consultora de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente		\$ 1.373	\$ 1.373	\$ 1.373	\$ 1.373	\$ 1.373	\$ 1.373	\$ 1.373	\$ 1.373
Agua		\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237
Energía Eléctrica		\$ 1.305	\$ 1.305	\$ 1.305	\$ 1.305	\$ 1.305	\$ 1.305	\$ 1.305	\$ 1.305
Combustible		\$ 1.864	\$ 1.864	\$ 1.864	\$ 1.864	\$ 1.864	\$ 1.864	\$ 1.864	\$ 1.864
Internet y teléfono		\$ 932	\$ 932	\$ 932	\$ 932	\$ 932	\$ 932	\$ 932	\$ 932
Efectivo para gastos diarios		\$ 3.728	\$ 3.728	\$ 3.728	\$ 3.728	\$ 3.728	\$ 3.728	\$ 3.728	\$ 3.728
Alquiler		\$ 11.185							
Contingencias		\$ 1.131	\$ 1.131	\$ 1.131	\$ 1.131	\$ 1.131	\$ 1.131	\$ 1.131	\$ 1.131
Contador		\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237	\$ 2.237
Publicidad y Promoción		\$ 18.642							
Intereses del préstamo		\$ 21.663	\$ 20.175	\$ 17.626	\$ 13.262	\$ 5.789	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total Gastos		\$							

		175.59	174.10	195.43	191.0	183.59	187.24	187.2	187.24
		7	8	2	68	6	0	40	0
Depreciación		\$ 6.646	\$ 6.646	\$ 9.646	\$ 9.646	\$ 9.646	\$ 8.866	\$ 8.866	\$ 8.866
Total Egresos		\$ 370.00	\$ 385.37	\$ 776.80	\$ 833.3	\$ 913.21	\$ 1.056.	\$ 1.148.	\$ 1.204.8
		5	1	4	85	3	735	075	55
4.- Utilidad Bruta (2-1-3)		\$ 136.48 0	\$ 174.44 5	\$ 800.43 8	\$ 967.8 15	\$ 1.165.3 48	\$ 1.379. 414	\$ 1.467. 759	\$ 1.590.8 07
5.- IIBB (4,5% de 2)	Bonificado por Ley N° 13656								
6.- Impuesto a las ganancias 35%: 4-5		\$ 47.768	\$ 61.056	\$ 280.15 3	\$ 338.7 35	\$ 407.87 2	\$ 482.79 5	\$ 513.7 16	\$ 556.78 3
7.-Liquidación del IVA		\$ 62.953	\$ 70.925	\$ 222.26 4	\$ 250.6 81	\$ 292.08 8	\$ 344.68 3	\$ 370.4 97	\$ 396.30 3
8.-Amortización del préstamo		\$ 2.090	\$ 3.579	\$ 6.128	\$ 10.49 2	\$ 17.964			
9.- Utilidad Neta: 4-5-6-7-8		\$ 23.669	\$ 38.885	\$ 291.89 3	\$ 367.9 07	\$ 447.42 4	\$ 551.93 6	\$ 583.5 46	\$ 637.72 2

Liquidación del IVA

IVA	1	2	3	4	5	6	7	8
IVA débito fiscal	\$ 106.36 2	\$ 117.56 1	\$ 338.04 5	\$ 378.25 2	\$ 436.49 8	\$ 511.61 7	\$ 549.36 0	\$ 587.08 9
IVA crédito fiscal	\$ 43.409	\$ 46.636	\$ 115.78 1	\$ 127.57 2	\$ 144.41 0	\$ 166.93 5	\$ 178.86 3	\$ 190.78 6
IVA a pagar	\$ 62.953	\$ 70.925	\$ 222.26 4	\$ 250.68 1	\$ 292.08 8	\$ 344.68 3	\$ 370.49 7	\$ 396.30 3

Evaluación del Proyecto

Tasa de corte aplicable

Para calcular la tasa de corte calcularemos el costo de capital del proyecto y lo compararemos con la inflación esperada. Tomaremos el más alto de estos y le sumaremos el riesgo.

Costo de capital propio

Para calcular el costo del capital propio tomamos como referencia un plazo fijo a 30 días del banco provincia (TNA = 35%).

$$\text{Monto (M)} = \$93.924,27$$

$$\text{TEM (i)} = 35\% / 12 = 2,5\%$$

$$\text{Capitalización (C)} = M (1-i)^n \rightarrow C = \$93.924,27(1-2,5\%)^{12} = \$126.317,7$$

$$\text{Ganancia (G)} = C-M = \$126.317,7 - \$93.924,27 = \$32.393.43$$

$$\text{Rentabilidad} = G / M = \$32.393.43 / \$93.924,27 = \mathbf{0,34}$$

Costo de la deuda

Dado que los gastos financieros son deducibles de impuesto, el costo de la deuda debe ser ajustada por el efecto tributario.

$$\text{Costo de la deuda} = \text{TNA} (1-\text{tasa de impuesto})$$

$$\text{Costo de la deuda} = 0,55 (1-0,35) = \mathbf{0,36}$$

Una vez obtenido el costo del capital propio y el de terceros procedemos a calcular el costo total de capital.

Fuente de capital	Participación	Costo de la fuente	Costo promedio ponderado
Propio	0,7	0,34	0,24
Terceros	0,3	0,36	0,11
Costo de Capital			35%
Inflación			40%
→ Utilizaremos la Inflación			

Tasa de Corte = Inflación (40%) + Riesgo (10%)

Tasa de Corte = 50%

Cálculo de VAN y TIR

El VAN es una medida de la rentabilidad absoluta neta que proporciona el proyecto. Mide en el momento inicial del mismo, el incremento de valor que proporciona a los propietarios en términos absolutos, una vez descontada la inversión inicial que se ha debido efectuar para llevarlo a cabo. Se calcula de la siguiente manera:

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+k)^1} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n}$$

Donde: A = Inversión inicial

Qn =Flujo neto del período n

k = Tasa de corte

El **VAN** de nuestro proyecto es de **\$227.086**.

La Tasa Interna de Retorno señala la tasa a la cual recuperamos la inversión inicial y se calcula igualando a cero el VAN. La **TIR** del proyecto Candalux es de **91%**.

Período de Recupero

Por último calculamos el período de recupero del proyecto.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Flujo neto	-\$ 134.178	\$ 23.669	\$ 38.885	\$ 291.893	\$ 367.907	\$ 447.424	\$ 551.936	\$ 583.546	\$ 637.722
Acumulado	-\$ 134.178	-\$ 110.509	-\$ 71.624	\$ 220.269	\$ 588.176	\$ 1.035.600	\$ 1.587.537	\$ 2.171.083	\$ 2.808.805

$$\text{Periodo de recupero} = a + \frac{|b|}{c}$$

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

c = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

$$\text{Periodo de recupero} = 2 + \frac{\$71.624}{\$291.893} = 2,2454 = \mathbf{2 \text{ años, 3 meses}}$$

Se recupera la inversión y se comienza a generar ganancia a pasados los primeros 90 días del tercer año.

Etapa 16

Planificación del proyecto

Conclusión.....	393
Objetivo	394
Estructura desglosada del trabajo	395
Diagrama de Gantt de Candalux.....	396
Administración del proyecto Candalux	399

Conclusión

Para la planificación, administración y control del proyecto de Candalux se presenta un desglose de 10 actividades generales. Dichas actividades presentan una suma de duración de 39 semanas.

Por otro lado, el diagrama de Gantt proyecta una extensión aproximada de 31 semanas. Sin embargo, utilizando la Metodología del Camino Crítico (CPM), se obtuvo un tiempo mejorado arrojando una duración del proyecto de 29 semanas, teniendo en cuenta las precedencias correspondientes de las actividades.

Objetivo

El objetivo de esta etapa es desarrollar la administración del proyecto Candalux a través de la planeación, programación y control el mismo, desarrollando determinadas técnicas y estructuras de desglose.

Estructura desglosada del trabajo

A continuación se divide al proyecto en principales subcomponentes y tareas:

Nivel	N° de identificación del nivel	Actividad
1	1.0	Desarrollo de Candado con luces para bicicleta- Candalux
2	1.1	Planificación general
3	1.11	Desarrollo de Objetivos generales y específicos
3	1.12	Estructura organizacional
3	1.13	Definición de misión, visión y valores.
3	1.14	Investigación y desarrollo
2	1.2	Estudio de mercado
3	1.21	Análisis de las necesidades del mercado
3	1.22	Definición de los clientes meta, potenciales y competidores y proveedores. Importaciones y exportaciones.
3	1.23	Proyección de la demanda con métodos cualitativos y cuantitativos.
3	1.24	Análisis y formulación de precios.
2	1.3	Análisis de Benchmarking e inteligencia competitiva
2	1.4	Obtención de diseño
3	1.41	Identificación de oportunidades y necesidades
3	1.42	Diseño modular y estandarización.
3	1.43	Desarrollo de proyecto técnico
3	1.44	Diseño para Six Sigma
2	1.5	Diseño proceso productivo
3	1.51	Enfoque de la planta y elección de maquinarias
3	1.52	Desarrollo de documentos aplicados al proceso
2	1.6	Planificación y control de la producción
3	1.61	Determinación del plan de producción
3	1.62	Dimensionamiento de máquinas y equipos
3	1.63	Desarrollo de Políticas de Stock

2	1.7	Organización de las instalaciones de la empresa
3	1.71	Diseño de lay out indicado
3	1.72	Desarrollo del manejo de materiales
2	1.8	Localización de la empresa
3	1.81	Desarrollo de métodos de localización
2	1.9	Implementación de comercialización y logística
3	1.91	Desarrollo de fuerza de ventas
3	1.92	Desarrollo de canal de abastecimiento
2	1.10	Análisis económico y financiero
3	1.101	Desarrollo de presupuestos económicos y financieros
2	1.11	Puesta en marcha
3	1.111	Montaje de máquinas y demás equipamientos
3	1.112	Fabricación y abastecimiento al mercado en el 1 ^{er} mes

Diagrama de Gantt de Candalux

Para realizar la programación del proyecto de Candalux se desarrolla un diagrama de Gantt presentado en la página siguiente y a continuación se detallan las actividades:

- Planificación general: Objetivos generales y específicos. Definición de misión, visión y valores. Estructura organizacional
- Estudio de mercado: Análisis de mercado. Definición de clientes meta, potenciales; competidores, proveedores. Importaciones y exportaciones. Proyección de la demanda y formulación de precios.
- Benchmarking e inteligencia competitiva: Investigación y análisis de puntos específicos: E-commerce, logística y relación con los grupos de interés.
- Obtención de diseño: Diseño modular y estandarización. Desarrollo de proyecto técnico. Diseño para Six Sigma.
- Diseño proceso productivo: Enfoque de la planta y elección de maquinarias necesarias. Desarrollo de documentos aplicados al proceso productivo.

- Planificación y control de la producción: Determinación del plan de producción. Dimensionamiento de máquinas y equipos. Desarrollo de políticas de stock.
- Organización de las instalaciones de la empresa: Diseño de lay out indicado. Desarrollo de manejo de materiales.
- Localización de la empresa: Desarrollo de métodos de localización.
- Comercialización y logística: Desarrollo de fuerzas de ventas y canal de abastecimiento.
- Análisis económico y financiero: Desarrollo de presupuestos económicos y financieros.
- Puesta en marcha: Montaje de maquinaria y demás equipamiento necesario para el funcionamiento de la empresa. Desarrollo de la producción del primer mes.

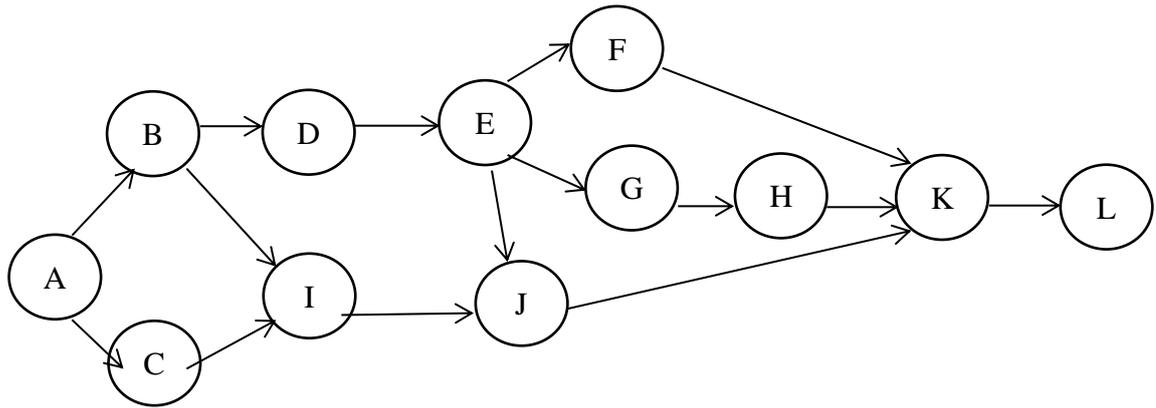
	SEMANAS																																
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Planificación general	■	■																								■							
Estudio de mercado			■	■	■	■	■	■	■	■																							
Benchmarking e inteligencia competitiva											■	■	■	■																			
Obtención de diseño															■	■	■	■	■	■													
Diseño proceso productivo																						■	■	■									
Planificación y control de la producción																							■	■	■								
Organización de las instalaciones de la empresa																							■	■	■								
Localización de la empresa																										■							
Comercialización y logística															■	■																	
Análisis económico y financiero																											■						
Puesta en marcha																																	

Administración del proyecto Candalux

Para administrar y controlar el proyecto se desarrolla el **Método de la Ruta Crítica (CPM)**, el cual necesita la estructura de desglose de trabajo desarrollada en los puntos anteriores. En primera instancia, se toman en cuenta todas las actividades que componen el proyecto, se define la letra representante de las mismas y se determina dependencia de una actividad con otra u otras en particular. Todo esto se refleja en el siguiente cuadro:

Actividad	Descripción	Predecesores inmediatos
A	Planificación general	-
B	Estudio de mercado	A
C	Análisis de Benchmarking e inteligencia competitiva	A
D	Obtención de diseño	B
E	Diseño proceso productivo	D
F	Planificación y control de la producción	E
G	Organización de las instalaciones de la empresa	E
H	Localización de la empresa	G
I	Comercialización y logística	B,C
J	Planificación general. Definición estructura organizacional	E,I
K	Análisis económico y financiero	F,H,J
L	Puesta en marcha	K

Una vez obtenidas las precedencias de las actividades, se grafica el *diagrama de redes*:



En el siguiente paso se repasan las actividades pero con un tiempo estimado asignado:

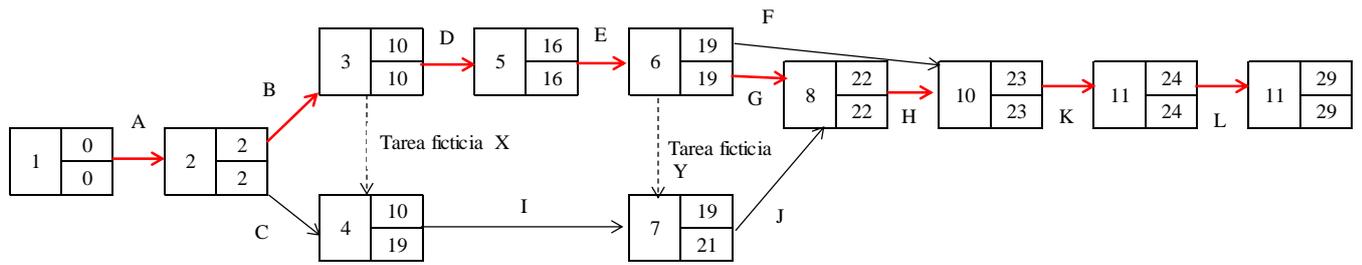
Actividad	Descripción	Tiempo (semanas)
A	Planificación general	2
B	Estudio de mercado	8
C	Análisis de Benchmarking e inteligencia competitiva	4
D	Obtención de diseño	6
E	Diseño proceso productivo	3
F	Planificación y control de la producción	3
G	Organización de las instalaciones de la empresa	3
H	Localización de la empresa	1
I	Comercialización y logística	2
J	Planificación general. Definición estructura organizacional	1
K	Análisis económico y financiero	1
L	Puesta en marcha	5
	Total semanas	39

El cuadro anterior arroja un tiempo total requerido para nuestro proyecto de unas 39 semanas. Sin embargo, podemos distinguir que hay determinadas actividades que pueden realizarse de forma paralela. Esto significa que dicho tiempo puede reducirse y ser menor a las semanas planteadas.

Para saber el tiempo de demora se calculan dos tiempos distintos de inicio y terminación para cada actividad, reflejados en la siguiente tabla:

Actividad	Tiempo en semanas (D)	Predecesores inmediatos	Inicio temprano (IC)	Terminación más cercana (TC)	Inicio más lejano (IL)	Terminación más lejana (TL)	Margen total (MT) MT= TL-IC-D
A	2	-	0	2	0	2	0
B	8	A	2	10	2	10	0
C	4	A	2	10	2	10	4
D	6	B	10	16	10	16	0
E	3	D	16	19	16	19	0
F	3	E	19	23	19	23	1
G	3	E	19	22	19	22	0
H	1	G	22	23	22	23	0
I	2	B,C	10	19	19	21	9
J	1	E,I	19	22	21	22	2
K	1	F,H,J	23	24	23	24	0
L	5	K	24	29	24	29	0

A continuación se desarrolla un diagrama similar al diagrama de redes, solo que en esta ocasión las actividades son representadas mediante flechas. En este esquema se presentará el camino crítico marcado con color rojo. El mismo está formado por aquellas tareas cuyo margen total den un resultado igual a 0:



Obteniendo así un camino crítico compuesto por la siguiente secuencia:
 A-B-D-E-G-H-K-L

Etapa 17

Informe final

Conclusión.....	27
Objetivo	28
Candado con luces para bicicleta.....	29
Conclusión.....	405
Objetivo	406
Descripción del producto.....	407
Beneficios y ventajas	408
Precio de venta.....	408
Descripción del proceso productivo	408
Demanda Estimada	409
Comercialización y Logística	410
Localización.....	411
Inversión necesaria. Maquinarias y mano de obra.	413
Información sobre la rentabilidad y el recupero de la inversión.	414

Conclusión

Candalux surge como una solución innovadora y práctica frente a dos problemáticas a las que están expuestos quienes utilizan bicicleta: los accidentes de tránsito producto de la mala notoriedad visual de los ciclistas y el robo del rodado cuando este se encuentra estacionado.

Una vez sometido el proyecto a distintas etapas de evaluación, definiendo los aspectos y detalles necesarios para llevarlo a cabo durante los primeros 8 años, estamos en condiciones de avalar su implementación, la cual cubre las siguientes expectativas financieras:

- Tasa de corte de 50%
- VAN de US\$227.086
- TIR de 91%
- Período de recupero 2 años y 3 meses

El proyecto implica la fundación de una Sociedad de Responsabilidad Limitada. Nos hemos asegurado de garantizar el cumplimiento de las leyes de Seguridad e Higiene y Medioambiente, como así también, del Convenio Colectivo de Trabajo de la Unión de Obreros y Empleados Plásticos.

Objetivo

El objetivo de esta etapa es la presentación del proyecto ante un inversionista. En esta descripción se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

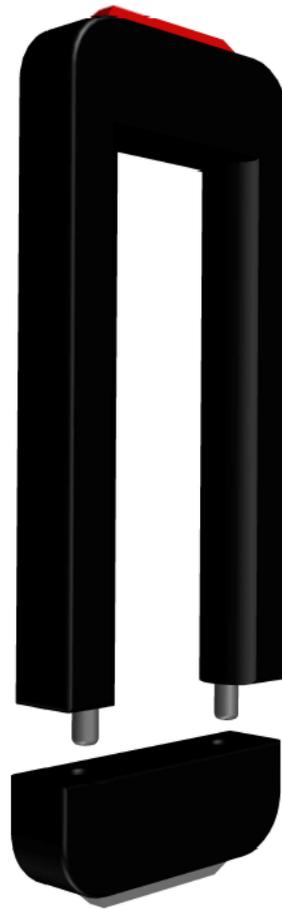
- Descripción del producto.
- Ventajas del mismo frente a los competidores y productos sustitutos.
- Precio de venta, costo unitario.
- Descripción breve del proceso de fabricación.
- Demanda estimada.
- Comercialización y logística.
- Localización de la planta.
- Inversión necesaria. Maquinarias y mano de obra.
- Información sobre la rentabilidad y el recupero de la inversión.

Descripción del producto

Candalux: Candado con luces para bicicleta

El producto que vamos a producir consiste en un conjunto compuesto por una traba tipo U, luz delantera y luz trasera para bicicleta. El mismo tiene dos usos, por un lado asegurar la bicicleta cuando no la estemos usando, como con cualquier linga o traba convencional y por otro lado, compone un sistema de iluminación reglamentario compuesto de una luz roja trasera y una luz blanca delantera.

Para poder utilizar las luces se necesitarán además dos soportes, uno trasero y otro delantero que van montados en el cuadro de la bicicleta. La luz delantera está incorporada junto con la cerradura del candado. A su vez, la luz trasera está unida a la U del candado. Estas dos piezas pueden ser desmontadas de la bicicleta y al unir las conforman la traba de seguridad.



Beneficios y ventajas

Frente a competidores tales como candados en U, cadenas con candado, eslingas, luces reglamentarias y reflectores, Candalux presenta las siguientes bondades:

- El diseño innovador satisface con un producto dos necesidades de los ciclistas: las luces traseras y el candado.
- Tamaño óptimo para todo tipo de tamaño de bicicletas.
- Dado que las luces están incorporadas al candado reduce el riesgo a que estas sean robadas.
- Práctico: Las luces se cargan por medio de un puerto USB.
- Autonomía. Las luces se consiguen en el mercado suelen tener una autonomía de 12hs aproximadamente.
- Resistente al agua.
- Es un producto liviano y fácil de usar.
- Presenta una efectividad superior respecto a sus funciones antivandálicas y de seguridad vial.
- Cómodo de transportar

Precio de venta

Se determinó que el precio de venta mayorista (sin IVA) de Candalux será de US\$ 55. Obteniendo así una utilidad del 35% sobre el costo unitario del producto.

Descripción del proceso productivo

Para la fabricación de Candalux hemos diseñado el siguiente proceso de fabricación:

1. Mezcla de los gránulos de ABS con el pigmento
2. Carga de las inyectoras con el granulado listo
3. Proceso de inyección. Se obtienen las mitades simétricas de las 4 piezas que conforman Candalux, a saber:
 - Pieza 1: Cuerpo para luces delanteras
 - Pieza 2: Cuerpo candado y luces traseras
 - Pieza 3: Soporte luces delanteras
 - Pieza 4: Soporte cuerpo candado y luces traseras
4. Inspección de calidad para controlar las piezas de identificar irregularidades como el sobrante de plástico.

5. Eliminación de imperfecciones: se utiliza un mini-torno.
6. Ensamble de las partes. Se reúnen las partes inyectadas y se posicionan las luces y el candado en u en las cavidades de las mismas.
7. Pegado:se unen las mitades de los componentes plásticos utilizando una pistola manual que aplica un adhesivo.
8. Inspección de piezas y empaquetado en sus cajas correspondientes.

Todos estos pasos son coordinados mediante el uso de tarjetas Kanban.

Demanda Estimada

Nuestro mercado objetivo está conformado por aquellos conductores de bicicletas de entre 15 y 35 años de edad, que residen en centros urbanos y se sienten inseguros al utilizar este medio. Por el precio de venta de Candalux, entendimos que las personas con el poder adquisitivo necesario para adquirirlo pertenecen a las clases media y alta.

Nuestra fuerza de ventas se enfocará a los centros urbanos con mayor población, ya que se trata de aquellos con una elevada tasa de robos por habitante y son las ciudades con más cantidad de km de bicisendas: CABA y Gran Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Rosario.

Además, identificamos en Chile la oportunidad de ofrecer Candalux. Se trata uno de los países que lidera el ranking mundial de aumento en el uso de la bicicleta. Teniendo en cuenta este aspecto y considerando su ubicación clave como país vecino, hemos decidido exportar a Chile a partir del quinto año del proyecto.

A continuación se muestra la demanda total estimada para los primeros años, describiendo las zonas donde enfocaremos nuestras ventas:

Año	Demanda Candalux	Zonas
1	7.854	AMBA
2	8.681	AMBA - Córdoba
3	24.962	AMBA – Córdoba - Rosario
4	27.931	AMBA – Córdoba – Rosario - Mendoza
5	32.232	AMBA – Córdoba – Rosario – Mendoza – Santiago de Chile
6	37.779	AMBA – Córdoba – Rosario – Mendoza – Santiago de Chile
7	40.566	AMBA – Córdoba – Rosario – Mendoza – Santiago de Chile
8	43.352	AMBA – Córdoba – Rosario – Mendoza – Santiago de Chile

*AMBA= Área Metropolitana de Buenos Aires

Para proyectar el comportamiento en el uso de bicicleta en Argentina, tuvimos en cuenta los nuevos kilómetros de bicisendas y estaciones de EcoBici en Buenos Aires y el PBI per cápita. Luego, a través de los datos obtenidos gracias a la realización de una encuesta, determinamos las personas dispuestas a adquirir Candalux.

Para Chile, tuvimos en cuenta la cantidad de ciclistas en la ciudad de Santiago y la distribución de las clases sociales.

Comercialización y Logística

Las ventas de Candalux se realizarán a través de dos métodos:

- Tradicional: a través de locales de artículos de bicicleta y de otros no dedicados enteramente al rubro pero que se encuentran interesados en ofrecer nuestro producto.
- Online: mediante nuestra página web <https://candalux.wixsite.com/website> o de páginas destinadas al e-commerce como Mercado Libre.

Contaremos con servicio post venta por medio de redes sociales y página web, por estos canales atenderemos consultas y reclamos.

Publicitaremos Candalux a través de nuestra página web y las redes sociales, además, consideramos la opción de contratar celebridades con influencia en nuestro mercado meta para darnos a conocer.

En cuanto a la logística, contamos con dos posibles canales de distribución, dependiendo de la forma de venta.

Para transportar Candalux a los distintos locales comerciales se utiliza un vehículo utilitario para CABA, y para incorporación de otras ciudades fuera de Buenos Aires se evalúa utilizar la plataforma Humber, que nos ayudará a contratar los camiones más adecuados para la ocasión y se encargará de gestionar el transporte a los demás sitios.

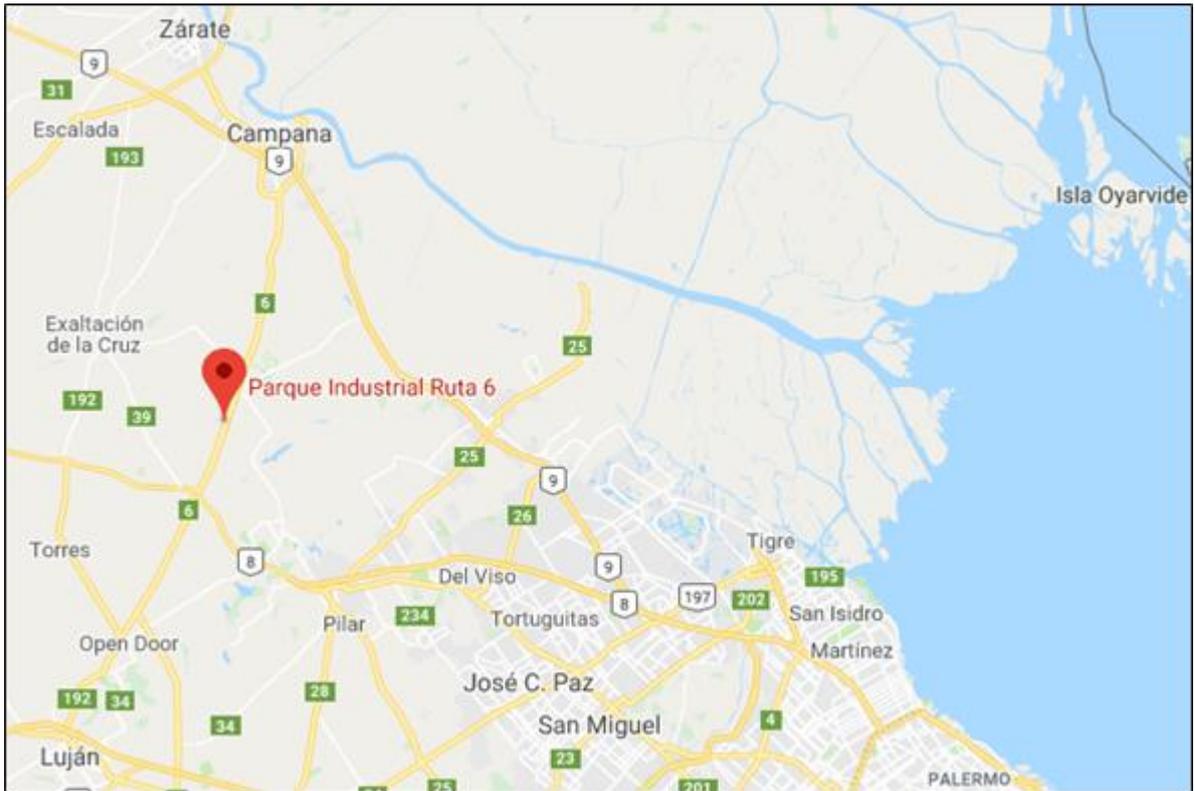
Si se realiza una venta por e-commerce, el producto será trasladado por el vehículo utilitario de la empresa hacia el punto más cercano de Mercado envíos, servicio que se encargará de alcanzar a Candalux al consumidor final.

A partir del precio de venta mayorista mencionado anteriormente (US\$ 55), proponemos los siguientes precios al consumidor, considerando el costo de transporte y la ganancia del intermediario:

- Buenos Aires: US\$ 70
- Córdoba y Rosario: US\$ 85
- Mendoza y Chile: US\$ 100

Localización

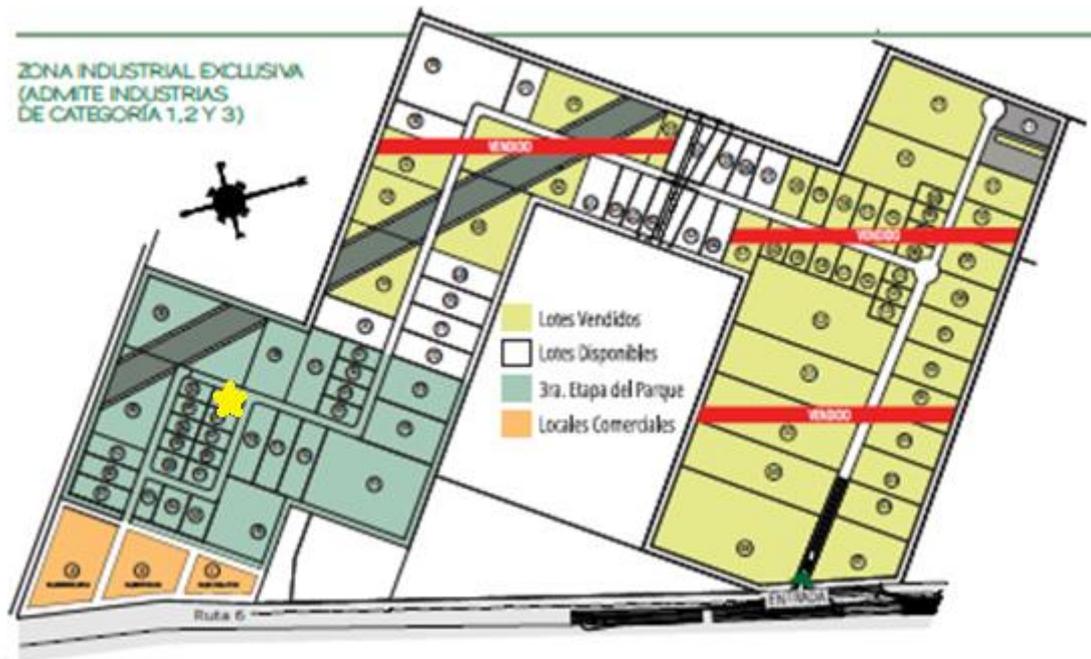
La planta de producción de Candalux, junto con las oficinas administrativas, se emplazará en el Parque Industrial Ruta 6, ubicado en el kilómetro 19 de la ruta provincial N°6, localidad de Exaltación de la Cruz, provincia de Buenos Aires.



La selección de este Parque Industrial se debe a la cercanía de los proveedores, la ubicación estratégica para distribuir el producto a nuestros clientes y las instalaciones, servicios auxiliares y comodidades que brinda el parque.

Alquilaremos el lote 83 del parque (marcado con una estrella en el plano), el cual tiene una extensión de 300m² y un galpón edificado de 140m². El mismo se ajusta a nuestras necesidades de espacio siendo suficiente para emplazar la planta y tener lugar para futuras ampliaciones.

El costo del alquiler es de \$60.000 mensuales.



Inversión necesaria. Maquinarias y mano de obra.

A continuación presentamos la inversión necesaria para poner en marcha el proyecto:

Inversiones en capital tangible	\$65.290,52
Máquinas	\$33.340,07
Herramientas y Equipos	\$512,88
Instalaciones	\$22.347,11
Rodado	\$3.386,67
Seguridad	\$399,49
Muebles y útiles	\$5.304,30
Inversiones en capital intangible	\$155,35
Patentar el producto	\$ 155,35
Inversiones en capital circulante	\$52.061,09
Efectivo gastos diarios	\$ 310,70
Existencias de materias primas y materiales	\$ 9.655,83
Producto en proceso	\$ 23,16
Existencias de producto terminado	\$ 17.998,75
Créditos a compradores	\$ 22.208,41
Alquiler durante la puesta en régimen	\$ 1.864,22
Inversiones en capital de puesta en marcha	\$14.039,64
Capital de instalación	\$ 1.821,66
Capital de puesta en régimen	\$ 12.217,99
SUBTOTAL	\$131.546,60
Imprevistos (2% Subtotal)	\$2.630,93
CAPITAL TOTAL NECESARIO	\$134.177,53

Este monto será financiado de la siguiente manera:

Composición del capital		
Inversores	70%	\$ 93.924,27
Crédito bancario	30%	\$ 40.253,26

En relación a la mano de obra, para el primer año precisaremos 11 empleados, su costo total es de US\$ 136.994. Para acompañar el crecimiento de la empresa, se incorporarán nuevos colaboradores a lo largo del proyecto, en el octavo año la plantilla estará conformada por un total de 23 empleados, a un costo de US\$ 267.827 anual.

Información sobre la rentabilidad y el recupero de la inversión.

Se determinó que con una tasa de corte de 50% se obtiene un VAN de US\$227.086 a lo largo de los primeros 8 años del proyecto.

A su vez la TIR arrojó un valor de 91%, siendo un valor mayor al de la tasa de corte por lo tanto es conveniente invertir en este proyecto.

El período de recupero de la inversión es de 2 años y 3 meses, periodo aceptable para un proyecto de estas características.

Al evaluar el proyecto tanto financiera como económicamente, teniendo en cuenta los riesgos y el potencial de mercado, podemos decir que es atractivo invertir en este proyecto ya que se prevé una buena rentabilidad para el mismo.

Bibliografía

PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS - Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain

Principios de Marketing - Philip Kotler y Gary Armstrong

Hernández Matías, J. C., & Idoipe, A. V. (2013). Lean manufacturing: concepto, técnicas e implantación. Madrid, España: Fundación EOI.

Tompkins, James A., White John A., Bozer, Yavuz A. y Tanchoco J.M.A. (2007). Planeación de instalaciones. 3ra Edición.

Lujan, J. Luis; López Cerezo, J. Antonio. Curso de especialista en CTS + I.

Fernández Ibáñez, Carmelo (2007). Sistemas mecánicos y otros ingenios de seguridad: Llaves y cerraduras.

Arroyo M. A., Miranda G. F. (sin fecha). "Diseño para la excelencia: una nueva forma de entender el proceso de diseños de nuevos productos". Universidad de Extremadura. España.

Carro paz, Roberto y Gonzalez Gómez, Daniel. Diseño y selección de procesos. (s.f). Administración de las operaciones. Facultad de Ciencias económicas y sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Taha, H. A. (2004). Investigación de operaciones. Séptima edición. Pearson

Winston, W. (2004). Investigación de Operaciones, Aplicaciones y Algoritmos. Cuarta edición. Cengage learning.

Linares Calvo, X. (28-06-2004). El robo de bicicletas, uno de los delitos más comunes. *La Nación*.

<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/el-robo-de-bicicletas-uno-de-los-delitos-mas-comunes-nid613812>

Domínguez Doncel, A., (2007), *Métricas del marketing*, Madrid, España. ESIC.

Encuesta Origen Destino

<https://www.argentina.gob.ar/transporte/dgppse/publicaciones/encuestas>

<https://www.mercadolibre.com.ar/>

(06/09/2012). En el país ya se venden más bicicletas que autos usados. Clarín.

https://www.clarin.com/sociedad/pais-venden-bicicletas-autos-usados_0_HJ971Zx3wXg.html.

Fortín, L. (10/02/2017). Las cifras detrás del boom de las bicicletas. El Cronista.

<https://www.cronista.com/impresageneral/Las-cifras-detras-del-boom-de-las-bicicletas-20170210-0014.html>

(18/12/2016). Informe Pro Bici Mendoza 2016. Pro Bici.

<http://www.probici.com.ar/blog/2016/12/18/informe-pro-bici-mendoza-2016/>

(09/08/2014). Rosario suma bicisendas y cada vez hay menos accidentes con ciclistas.

La Capital. <https://www.lacapital.com.ar/edicion-impresa/rosario-suma-bicisendas-y-cada-vez-hay-menos-accidentes-ciclistas-n620860.html>

Conducir seguro en bicicleta. (s.f). Luchemos por la vida. Asociación civil. Recuperado de <https://www.luchemos.org.ar/es/sabermas/conducir-seguro-en-bicicleta>

Bicicletas en la vía pública. (s.f). Luchemos por la vida. Asociación civil. Recuperado de <http://www.luchemos.org.ar/es/investigaciones/bicicletas-en-la-via-publica-2017>

Ley de tránsito. (s.f). InfoLEG. Información legislativa. Ministerio de Justicia y derechos humanos. Presidencia de la Nación. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/818/texact.htm>

Sueldos de operarios de producción 2019. Encuestas IT. Recuperado de <https://www.encuestasit.com/sueldos-de-operario-de-producci%C3%B3n-2019/otros/-1>

Tecnología de los plásticos. Recuperado de (2011). <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar/2011/06/policarbonato.html>

Mercado libre. (s.f). Recuperado de <https://www.mercadolibre.com.ar/>

Patentscope.wipo.int. (2009). *ES2320683 CANDADO DE HORQUILLA PARA BICICLETAS.* [online] Disponible en <https://cutt.ly/DixIsE>: [Visitado 7 Jun. 2019].

(06/09/2012). En el país ya se venden más bicicletas que autos usados. Clarín. https://www.clarin.com/sociedad/pais-venden-bicicletas-autos-usados_0_HJ971Zx3wXg.html.

Fortín, L. (10/02/2017). Las cifras detrás del boom de las bicicletas. El Cronista. <https://www.cronista.com/impresageneral/Las-cifras-detras-del-boom-de-las-bicicletas-20170210-0014.html>

(16/08/2012). El 99% de las bicicletas que se venden son fabricadas en el país. 24CON. <https://www.24con.com/nota/72207-el-99-de-las-bicicletas-que-se-venden-son-fabricadas-en-el-pais/>

Andrade, R. (15/05/2015). Las bicicletas le hacen frente a la crisis y se venden 1,5 millón al año. Clarín. https://www.clarin.com/sociedad/bicicletas-consumo-ventas-tesis_0_rJrDwKYPXe.html

(17/05/2019). Llegar a 250 km de ciclovías y a 400 estaciones de Ecobici. Buenos Aires Ciudad. <https://www.buenosaires.gob.ar/compromisos/llegar-250-km-de-ciclovias-y-400-estaciones-de-ecobici>

Nievas, M. (21/08/2018). La Plata suma kilómetros de ciclovías y hasta tiene su propio sistema de Ecobici. Clarín.

https://www.clarin.com/ciudades/plata-suma-kilometros-ciclovias-propio-sistema-ecobici_0_H1d0motIQ.html

(18/12/2016). Informe Pro Bici Mendoza 2016. Pro Bici.
<http://www.probici.com.ar/blog/2016/12/18/informe-pro-bici-mendoza-2016/>

Ortiz, F., (2018), MASTER PLAN DE CICLOVÍAS PARA EL ÁREA METROPOLITANA MENDOZA, Mendoza, Argentina.

(09/08/2014). Rosario suma bicisendas y cada vez hay menos accidentes con ciclistas. La Capital. <https://www.lacapital.com.ar/edicion-impresa/rosario-suma-bicisendas-y-cada-vez-hay-menos-accidentes-ciclistas-n620860.html>

<http://www.bright-max.com.cn>

https://spanish.globalsources.com/gsol/I/LED-taillight/p/sm/1162760253.htm?WT.pos_kw=prod_PrdtKWSImage_1_47_led+bici_No_nSP&WT.sad_id=1162760253#1162760253

D'Arrisso, J. (22/05/2019). Accidentes: los ciclistas aseguran que son "invisibles" para los automovilistas. La Nación. <https://www.lanacion.com.ar/buenos-aires/siniestros-bicicleta-ciclistas-problema-se-origina-invisibilidad-nid2250565>

Marziotta, G. (24-02-2018). Ciclistas en zona de riesgo. Página 12. <https://www.pagina12.com.ar/97656-ciclistas-en-zona-de-riesgo>

(22-02-2019). Muertes en bicicleta: dónde suceden los accidentes fatales para los ciclistas. 24siete.info.
<https://www.24siete.info/245675-muertes-en-bicicleta-donde-sucedan-los-accidentes-fatales-para-los-ciclistas>

López, A. (24-06-2015). Bicisendas: La mitad de los accidentados muere. télam.
<http://ww-w.telam.com.ar/notas/201506/110194-bicisendas-la-mitad-de-los-accidentados-muere.html>
<http://www.luchemos.org.ar/es/estadisticas>

Esorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2003), Tecnología e Innovación en la empresa. Barcelona, España: UPC.

Rojas, Miguel (2014). Historia del LED. Iluminet, revista de iluminación. Recuperado de: <https://www.iluminet.com/historia-del-led/>

La web de los LED (s.f). Recuperado de: <http://iluminacionleds.info/historia-del-led>

González, Elena (2015). Los candados. El origen de las cosas. Recuperado de: <http://elorigendelascosas.com/los-candados/>

Avilés, Rafael José Salado (2010). Los materiales plásticos en tecnología.

Lawler, Diego (2003). Las funciones técnicas de los artefactos y su encuentro con el constructivismo social en tecnología.

Desarrollo urbano y transporte (s.f). Recuperado de: <https://www.buenosaires.gob.ar/desarrollo-urbano-y-transporte>

Nosotros (s.f). Baires Polímeros. Recuperado de <http://www.recicladoplastico.com.ar/otros-plasticos/abs/>

Estévez, Ricardo (2013) La contaminación del plástico no entiende de fronteras. Eco inteligencia. Recuperado de: <https://www.ecointeligencia.com/2013/09/contaminacion-plastico-fronteras/>

La marca Abus, sinónimo de seguridad. (s.f). Recuperado 13 de junio, 2019, de <https://www.abus.com/es/Acerca-de-ABUS/Grupo-empresarial>

Exocet. Trabajos totalmente garantizados. (s.f). Recuperado 13 de junio, 2019, de <https://exocetcandados.com/>

Tonyon. Cerraduras para bicicletas y motocicletas. (s.f). Recuperado 13 de junio, 2019, de <http://www.tonyon.com/>

Onguard. Más seguridad a menos costo. (s.f). Recuperado el 13 de junio, 2019 de <https://www.onguardlock.com.ar>

Kryptonitelock - Elija el antirrobo adecuado. (s.f). Recuperado el 13 de junio, 2019 de <https://www.kryptonitelock.es>

PIB de Argentina 2018. (s.f.). Recuperado 13 junio, 2019, de <https://datosmacro.expansion.com/pib/argentina>

Ecobici. (s.f.). Recuperado 1 julio, 2019, de <https://www.buenosaires.gob.ar/ecobici>

Google. (s.f.). Recuperado de <https://bit.ly/2NCWk9w>

Equipo Multimedia Emol. (2018, 19 octubre). El perfil de los siete grupos socioeconómicos de la nueva segmentación y cómo se divide la población de Chile | Emol.com. Recuperado 5 julio, 2019, de <https://www.emol.com/noticias/Economia/2018/10/19/924437/El-perfil-de-los-siete-grupos-socioeconomicos-de-la-nueva-segmentacion-y-como-se-divide-la-poblacion-de-Chile.html>

AFIP. Recuperado 1 julio 2019, de <http://www.afip.gov.ar/aduana/arancelintegrado/arancelVerConsulta.asp>

Merino, C. R. (2016, 14 abril). ¿Qué es E-commerce o comercio electrónico? - Marketing Digital. Recuperado 18 junio, 2019, de <https://marketingdigital.bsm.upf.edu/e-commerce-comercio-electronico/>

Ramírez, J. A. (2015, 23 junio). El ABC del e-commerce. Recuperado 18 junio, 2019, de <https://www.entrepreneur.com/article/268503>

Cronista.com. (2017, 20 septiembre). El 72% de los hogares tiene acceso a Internet. Recuperado 18 junio, 2019, de <https://www.cronista.com/negocios/El-72-de-los-hogares-tiene-acceso-a-Internet-20170920-0037.html>

Clarín.com. (2018, 18 mayo). Los argentinos y el acceso a internet: más de 32 millones se conectan desde el celular. Recuperado 18 junio, 2019, de https://www.clarin.com/tecnologia/argentinos-acceso-internet-32-millones-conectan-celular_0_Bk_HOPsRz.html

En Argentina, el 85% de los usuarios se conectan para usar redes sociales. (2017, 18 mayo). Recuperado 18 junio, 2019, de <http://www.economis.com.ar/en-argentina-el-85-de-los-usuarios-se-conectan-para-usar-redes-sociales/>

VTEX - The True Cloud Commerce™ Platform. (s.f.). Recuperado 18 junio, 2019, de <https://www.vtex.com/es/>

Fizzmod – Servicios y Productos para eCommerce | Apps, UI/UX. (2019, 4 junio). Recuperado 18 junio, 2019, de <http://fizzmod.com>

adidas® Sitio Oficial Argentina |Ropa Deportiva. (s.f.). Recuperado 18 junio, 2019, de https://www.adidas.com.ar/?-ds_agid=58700004850253829-_-

Avenida.com - Entrá de compras. (s.f.). Recuperado 18 junio, 2019, de <https://www.avenida.com.ar/>

Dexter. (s.f.). Recuperado 18 junio, 2019, de https://www.dexter.com.ar/?gclid=Cj0KCQjw9JzoBRDjARIsAGcdIDWhAiZ24FIUnqAijng-kKKhSwX8E0dLrWmscEFw64LJ75zH2eSiSicaAvb-EALw_wcB

Mercado Pago | Hacemos que cobrar y pagar no tenga límites. (s.f.). Recuperado 18 junio, 2019, de <https://www.mercadopago.com.ar/>

Agenda de eventos de comercio Electrónico - CACE. (s.f.). Recuperado 18 junio, 2019, de <https://www.cace.org.ar/agenda-e-commerce>

Sacán, Martín .(2018). ¿Buscás un utilitario chico para trabajar? Una guía con todas las opciones del mercado. Recuperado de <https://tn.com.ar/autos/lo-ultimo/llego-la-nueva-reault-kangoo-todos-los-utilitarios-chicos-disponibles-del-mercado> 866921

Optimiza tus ventas, Mercado Envíos llegó a tu negocio online. (s.f). Recuperado de <https://www.mercadopago.com.ar/envios>

Vía Cargo, cargas y encomiendas a todo el país.(s.f). Recuperado de <https://www.viacargo.com.ar/>

Bienvenidos a Integral Pack, soluciones logísticas a medida de tus necesidades. (s.f). Recuperado de <https://web.integralexpress.com/>

Utilitarios 2019: 0km. (s.f). Recuperado de <https://demotores.com.ar/nuevos/autos-utilitario/vtZ1QQcoZ27QQsgZ1QQpgZ1>

Compromiso con los grupos de interés. (s.f) Recuperado de: <https://es.slideshare.net/significarse/compromiso-con-los-grupos-de-inters-36903112>

CocaCola Journey (s.f) Recuperado de: <https://www.cocacoladeargentina.com.ar/nuestra-compania/nuestro-compromiso-con-los-stakeholders>

P.Reyes (2017). “*Diseño para Seis Sigma*”.

Scarpatti F. (sin fecha). “*AMFE: Análisis de Modo de Fallas y sus Efectos*”.

Retos en Supply Chain. (2017). Métodos de producción industrial: modalidades, ventajas y desventajas. EAE Business School. Recuperado de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/metodos-de-produccion-industrial-modalidades-ventajas-y-desventajas/>

Carro de transporte con 4 paredes con rejillas. For demand. (s.f) Recuperado de <https://www.fordemand.es/carro-transporte-c-4-paredes-con-rejilla-1200-x-800?lg=21>

Reparar y pegar plástico, ¿Qué métodos existen? Loctite Teroson. (s.f). Recuperado de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/ reparar-y-pegar-plastico>

TEROSON PU 9225 Reparación de Plásticos. Locite Teroson. (s.f). Recuperado de <http://www.reparacion-vehiculos.es/es/productos/reparacion-carroceria/reparacion-de-plasticos/teroson-pu-9225.html>

Pistola de dosificación manual. (s.f). Loctite Teroson. Recuperado de http://www.directindustry.es/prod/henkel-loctite/product-5610-1635977.html#product-item_1635962

Mezclador de colores. (s.f). Made in China. Recuperado de https://es.made-in-china.com/co_taizhouyuge/product_Industrial-Plastic-Drying-Vertical-Color-Mixer_ryuyuosgg.html

AMEF Análisis de Modo y Efecto de Falla. (s.f). Lean solutions. Recuperado de <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-falla/>

Melo, L. (1933). Decreto Nacional 16. Recuperado 12 julio, 2019, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/63369/texact.htm>

Álvarez, C. (2000, 14 junio). DECRETO N° 484/2000. Recuperado 12 julio, 2019, de <https://www.economia.gob.ar/digesto/decretos/2000/decreto484.htm>

IProfesional. (2010, 11 febrero). ¿Esta es la dura realidad de cuánto cuesta un empleado a las empresas en la Argentina. Recuperado 14 julio, 2019, de <https://www.iprofesional.com/notas/93373-sta-es-la-dura-realidad-de-cuanto-cuesta-un-empleado-a-las-empresas-en-la-Argentina>

Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Cornejo Reyes, S. S. (1995). Sistemas de planificación y control de la fabricación (3ª ed.). Barcelona, España: Irwin.

Narasimhan, S. (1996). Planificación de la Producción y Control de Inventarios (2ª ed.). Nueva Jersey, Estados Unidos: Prentice-Hall.

Días laborables en año 2020 en Argentina. (2019, 14 julio). Recuperado 14 julio, 2019, de http://argentina.workingdays.org/dias_laborables_feriados_2020.htm

M. (2011, 13 junio). INYECCIÓN DE MATERIALES PLASTICOS II [Publicación en un blog]. Recuperado 7 agosto, 2019, de <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-ii.html>

Fernández, Antonio. (2017). SPL para Distribución en planta.

Carro de transporte con 4 paredes con rejillas. For demand. (s.f.) Recuperado de <https://www.fordemand.es/carro-transporte-c-4-paredes-con-rejilla-1200-x-800?lg=21>

Ley 19.687. Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (1972). Publicada en el boletín oficial, 21/04/72, Argentina. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>

Ley 24051. Residuos Peligrosos. (1991). Publicado en el boletín oficial, 17/01/92, Argentina. Recuperado de <http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Ley-24051-Residuos-Peligrosos.pdf>

Decreto 351/79. Publicado en el boletín oficial, 05/02/79, Argentina. Recuperado de http://www.afam.org.ar/textos/27_09/ley_19587_y_decreto_351_79_de_higiene_y_seguridad.pdf

Decreto 1338/96. Publicado en el boletín oficial, 25/11/96, Buenos Aires, Argentina, Recuperado de <http://www.siape.gba.gov.ar/rrhh/images/nacionales/DECRETO%201338%201996.pdf>

Collinet, A. Ing, Urrutigoity, S. Ing, & Vazquez, G. Ing. (2018). TRABAJO INTEGRADOR Industria de Inyección Plástica. Recuperado de <http://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/123456789/2914/Industria%20de%20inyecci%C3%B3n%20pl%C3%A1stica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Moreno Portalo, M. Ing. (2015). Valoración de los criterios usados para la evaluación de riesgos químicos del área de inyección de plásticos de una empresa del sector de la automoción. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/87119/TFM_MorenoPortalo_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DREMEL. (s.f.). DREMEL® 3000 | Dremel Europe. Recuperado 5 septiembre, 2019, de <https://www.dremeleurope.com/es/es/dremel%C2%AE3000-6013-ocs-c/?start=0>

Estrucplan. (2002, 12 enero). Poderes Calóricos para el cálculo de la Carga de Fuego – Estrucplan. Recuperado 6 septiembre, 2019, de <https://estrucplan.com.ar/producciones/contenido-tecnico/p-seguridad-industrial/poderes-calorificos-para-el-calculo-de-la-carga-de-fuego/>

Maynard. (1960) “Manual de Ingeniería de la Producción Industrial”. Reverté.

Cushman & Wakefield. (2018) Informe Parques Industriales. Recuperado de https://www.reporteinmobiliario.com/bibliotecavirtual/Reportes_Oficinas_Industrias/Cushman_Wakefield_Informe_Parques_Industriales_2018.pdf

PILT Villa María. Recuperado de <http://pilt.com.ar/parque-industrial/>

Parque Industrial y Tecnológico Varela. Recuperado de <http://parqueindustrialvarela.com.ar/>

Parque Industrial Ruta 6. Recuperado de <http://www.piruta6.com.ar/home.php>

(2019) Confederación Argentina del Transporte Automotor. Recuperado de <http://catac.org.ar/Nota.aspx?n=21388>

Humber. (s.f) Recuperado de <https://humber.com.ar/#>

Wix. (s.f). Recuperado de <https://www.wix.com/account/sites>

Generador QR-code. (s.f) Recuperado de <https://www.qrcode.es/es/generador-qr-code/>

¿Qué es un código QR? (s.f). Recuperado de <https://www.unitag.io/es/qrcode/what-is-a-qr-code>

Köhler, H. D y Artiles, A. M. (2005). Manual de la sociología del trabajo y de las relaciones laborales. Delta publicaciones

Garza, E. Tratado latinoamericano de sociología del trabajo. (2000). Fondo de Cultura Económica

Constitución Nacional de la República Argentina, InfoLEG, Buenos Aires, Argentina, 15 de diciembre de 1994.

Ley N° 20744, InfoLEG, Buenos Aires, Argentina, 13 de mayo de 1976.

Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Buscador de convenios. (s.f). Recuperado de <https://convenios.trabajo.gob.ar/ConsultaWeb/consultaBasica.asp>

U.O.Y.E.P. Escala salarial. (s.f). Recuperado de https://www.uoyepweb.org.ar/#organizacion|escala_salarial

Presidencia de la Nación. (2015, 1 agosto). Ley 19.550. Recuperado 18 octubre, 2019, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/25553/texact.htm>

Las paritarias en el derecho laboral. (s.f). Consultora. Recuperado de <http://www.consultorapluss.com.ar/noticias/las-paritarias-en-el-derecho-laboral/281>

Garbarino. (s.f). Heladera con Freezer GAFA HGF357AFB Blanca en Garbarino. Recuperado 1 noviembre, 2019, de <https://www.garbarino.com/producto/heladera-con-freezer-gafa-hgf357afb-blanca/ae4c9d1e05>

Urbina Baca, Gabriel (2013) “*Evaluación de Proyectos*”. Séptima Edición. Ciudad de México, México. Editorial: McGraw-Hill.

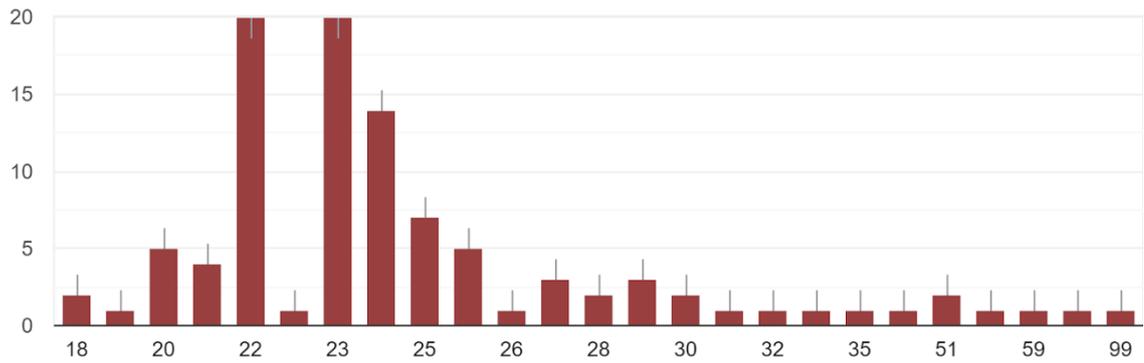
Microcréditos Banco Provincia. Recuperado de: <https://www.provinciamicrocreditos.com/creditos/>

Anexo

Encuesta

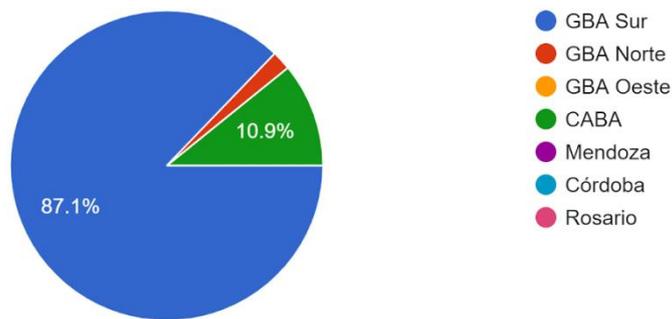
¿Cuál es tu edad en años?

101 respuestas



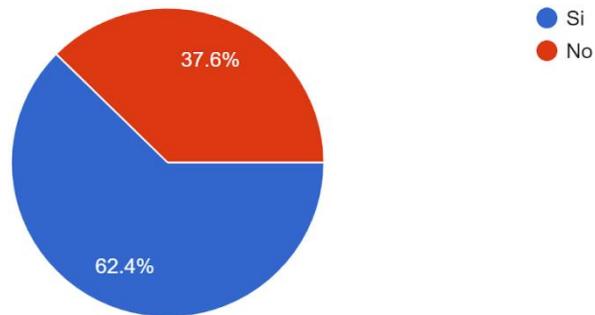
Zona de residencia

101 respuestas



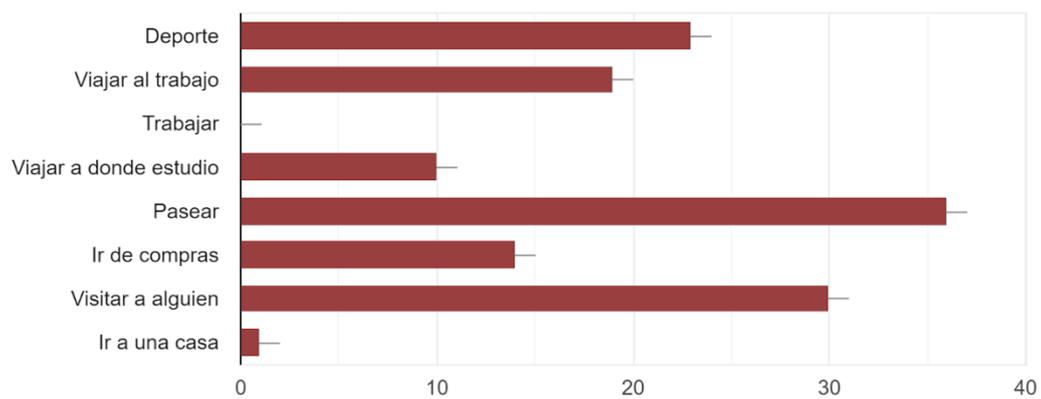
¿Usas bicicleta?

101 respuestas



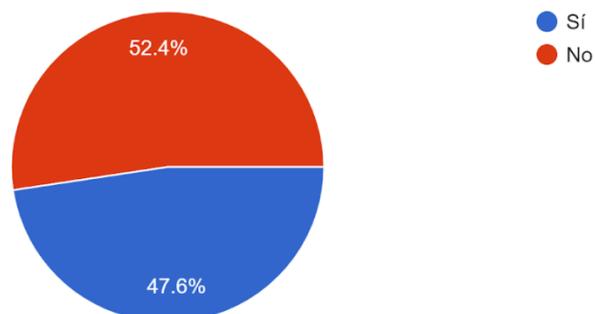
¿En qué oportunidades utilizás la bicicleta?

63 respuestas



¿Utilizás luces que te hagan visible a los demás conductores para transitar con tu bicicleta?

63 respuestas

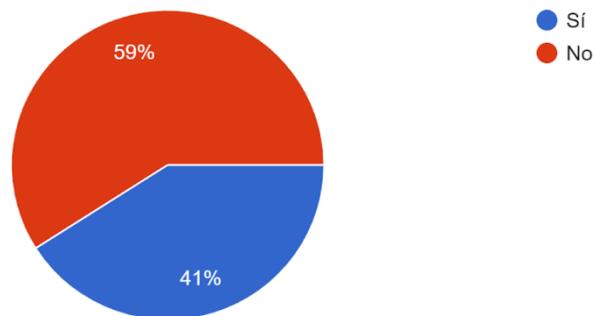


¿Por qué no utilizás las mencionadas luces?

- No tengo
- Porque no las compre
- Por olvido
- Porque no funcionan y no las arreglé
- Porque no dispongo de las mismas
- No ando en bici de noche.
- Porque viajo a corta distancia
- La utilizo de día
- Tengo ojos de gato en las ruedas
- Por qué soy un imprudente y por qué cuando compro una luz me la roban o se rompe rápido
- Porque no acostumbro a hacerlo y no lo veo en otros
- No vino equipada con luces
- Ando de día
- Porque no las compré
- Porque veo en la oscuridad
- Porque no tengo ni me preocupa
- Todavía no las compré
- Porque voy de día
- Circulo de día
- Empecé a andar hace 1 mes y por ahora compre casco y dos cubiertas nuevas, en unos meses compro las luces
- Ando de día
- Porque no suelo usar la bici de noche
- Nunca lo pensé
- Mi bici no las tiene
- Son caras
- No tengo
- Porque no uso frecuentemente la bicicleta y cuando lo hago es, generalmente, de día
- Porque si dejo estacionada la bici con los luces me las roban
- Por qué ni se me ocurre, hasta que me choquen ;)
- Porque hago trayectos cortos

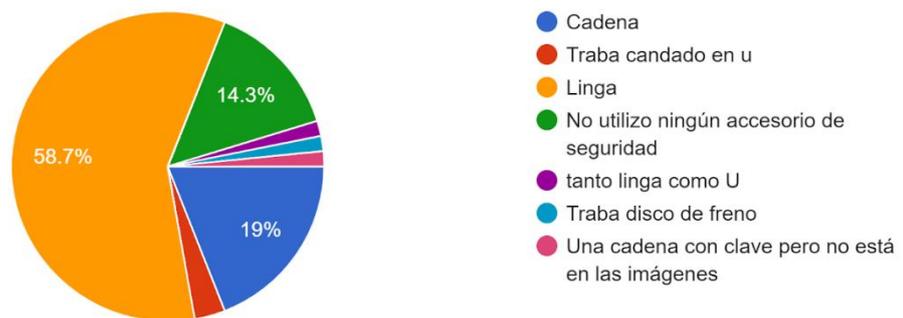
¿Compraste en los últimos 12 meses algún accesorio para tu bicicleta?

61 respuestas



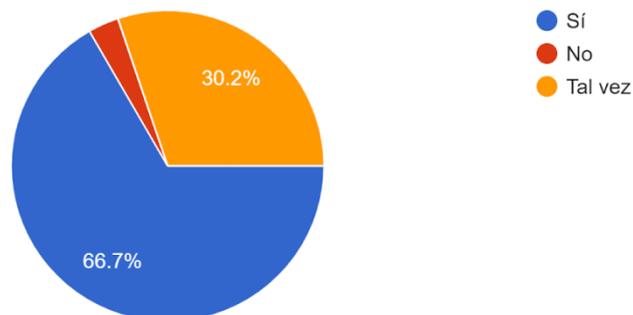
A la hora de asegurar tu bicicleta ¿Qué utilizás?

63 respuestas



¿Te gustaría adquirir un producto que asegure tu bicicleta y a la vez incorpore luces para ayudarte a transitar en la vía pública?

63 respuestas



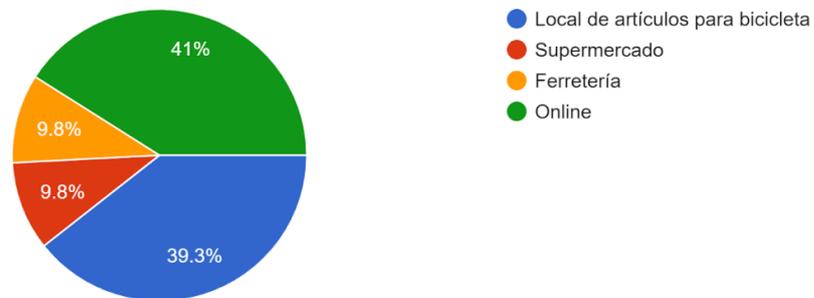
¿Por qué?

- Matar 2 pájaros de 1 tiro
- Porque a veces tengo miedo de que me roben los accesorios de la bici al dejarla atada.
- Para mayor seguridad y comodidad a la hora de usarlo
- Sería práctico
- Ya tengo los productos por separado
- suena práctico
- Porque además de la seguridad necesaria en Argentina, te hace más visible al andar .
- Porque nunca están demás las luces
- ahorraría en comprar las 2 cosas por separado
- Pq algo innovador
- Por qué no tengo ninguna de las dos cosas.
- Mientras sea seguro para mi bicicleta y a mí en la vía pública
- Por qué puede servir
- Seguridad y tranquilidad
- Por seguridad
- Quisiera ver el producto antes de decidir
- Para tener los dos productos en uni
- Sería todo en uno
- Depende de la variación de precio. Pro y contras del producto. Sirve para niebla? Qué tal el Punto de congelación en lugares extremos? Alcance en metros de las luces? Bateria?
- Estaría bueno tener las dos en uno pero que sea barato. Sino la luz no me importa.
- Porque sumaría peso
- Nunca se sale sin cadena.
- Producto novedoso
- Supongo que iría asegurado a la bici, cosa que otras luces no y son robables
- Seria útil
- Creo que no es suficiente lo que uso
- Por que parece practico
- Serían dos cosas que necesito, en una

- estaría más segura
- porque unifica
- Porque realmente son necesarios
- Tengo luz (\$40) y Linga (\$150), que razón tendría para cambiar?
- Todo lo que ayude a la seguridad es bienvenido
- Para mayor seguridad
- Porque es util
- Porque más de una vez no te ven los peatones.
- Por qué está piola

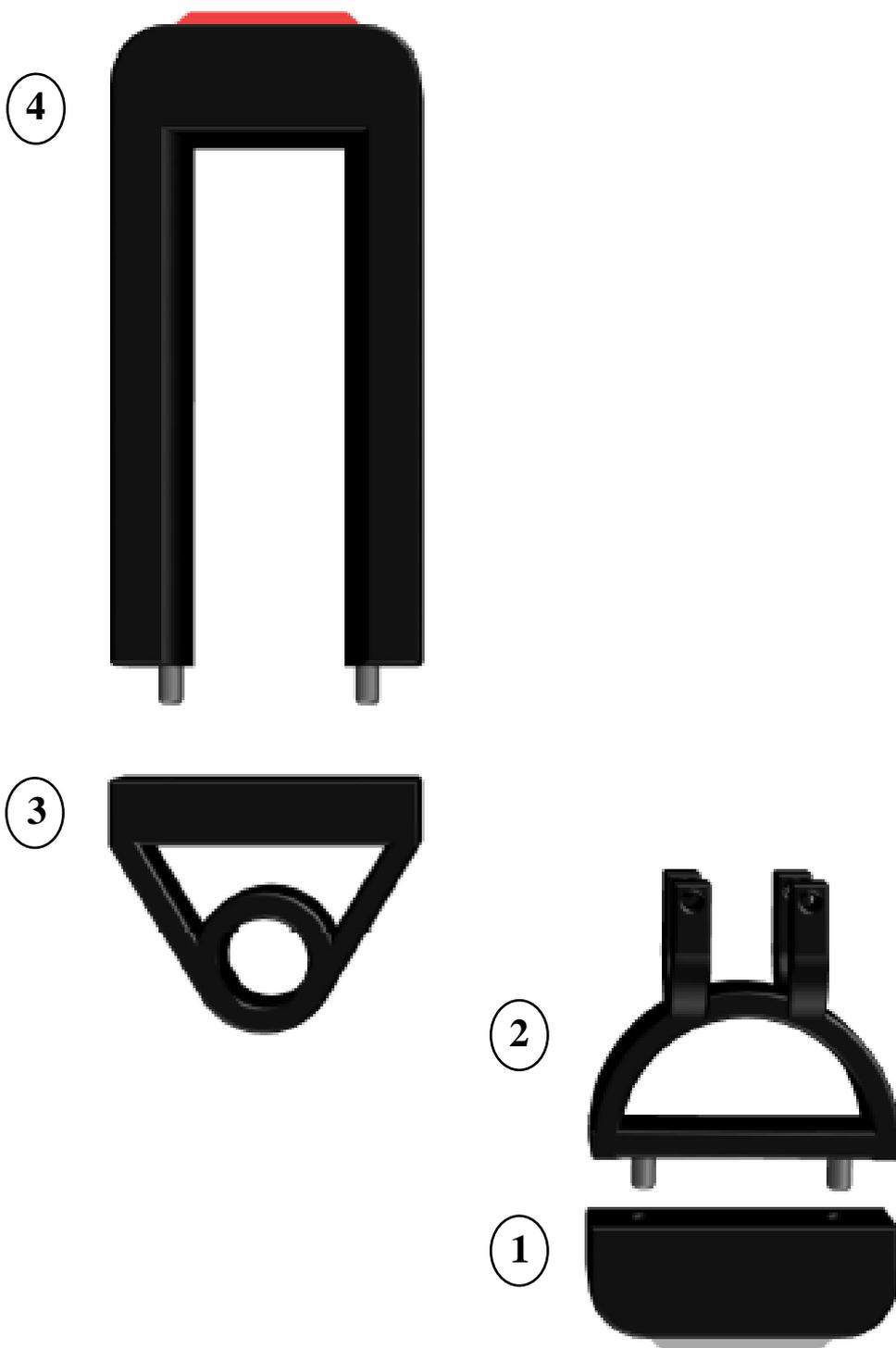
¿Dónde comprarías este producto u otros accesorios para tu bicicleta?

61 respuestas



Vistas de las piezas

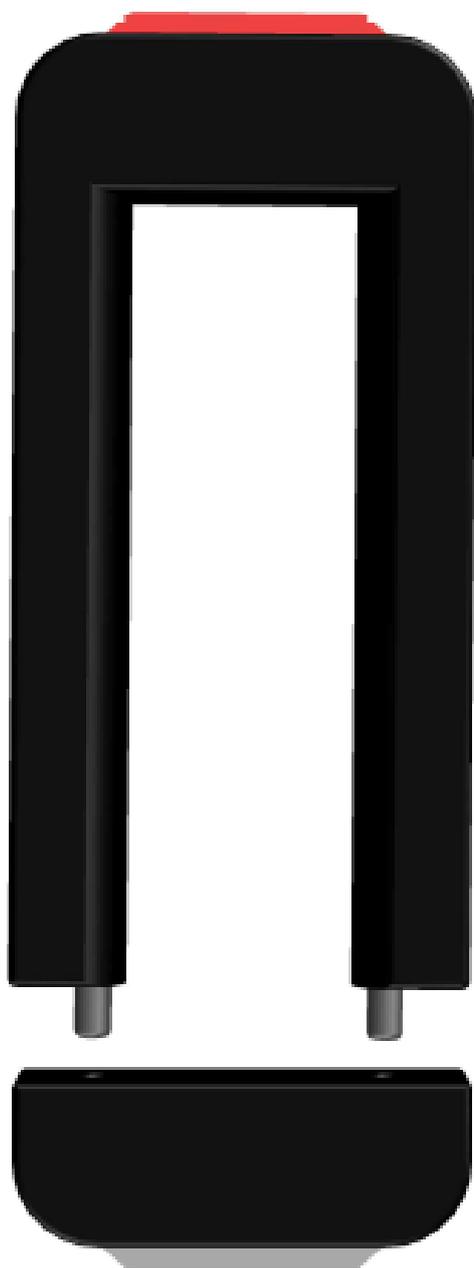
Vista superior de las piezas



Perspectiva de los Conjuntos Luces/Soportes



Vista superior del Conjunto Candado



Cursograma analítico								Operario	Material	Equipo
Diagrama Num.	1 Hoja Num. 21 de 22		Resumen							
Objeto: Obtención de Candalux			Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
			Operación	○	11					
Actividad: Proceso de fabricación de Candalux			Transporte	⇨	7					
			Inspección	□	2					
			Almacenamiento	▽	2					
			Espera	D	1					
Metodo :			Actual / Propuesto:	Actual	Tiempo (seg)		1130			
Lugar: Fábrica Candalux			Costos:		Mano de obra					
			Ficha Núm. 1	Materiales						
Compuesto por:			Vargas, Camila	Fecha: 19/7	Totales					
Aprobado por:			Correa, Lucía	Fecha: 22/7						
					Simbolo					
Descripción		Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (seg)	○	□	⇨	D	▽	Observaciones
Granulado en contenedores			0	0					x	
Extracción de granulado		1kg	0	30	x					Con cuchara de despacho
Extracción del pigmento		1kg	0	30	x					
Se pesan las extracciones		2kg	0	10	x					Extracciones por separado
Llenado de mezcladoras		2kg	0	20	x					Llenado de las 2 mezcladoras
Teñido de granulado		2kg	0	180	x					Las mezcladoras realizan el proceso al mismo tiempo
Trasporte a las inyectoras		2kg	2	10			x			
Cargar las inyectoras		4kg	0	10	x					Cargas las 2 inyectoras
Inyección de piezas 1,2,3,4		4 kg	0	180	x					Las piezas se inyectan por mitades. Total inyecciones:8
Piezas en depósito temporario		8 piezas plásticas	0	10					x	Están en el área de las inyectoras
Transporte al control de calidad		8 piezas plásticas	6	10			x			
Inspección de c/ pieza		8 piezas plásticas	0	120	x					
Transporte al mini torno		8 piezas plásticas	2	15			x			
Eliminación de imperfecciones		8 piezas plásticas	0	180	x					
Transporte al área de ensamble		8 piezas plásticas	2	10			x			
Ensamble de partes con luces		8 piezas plásticas, luces y candado	0	60	x					Las luces y los candados ya se encuentran en el área de trabajo
Trasnporte al área de pegado		4 piezas plásticas	2	10			x			
Pegado de las 4 piezas		4 piezas plásticas	0	60	x					Las luces y los candados ya se encuentran dentro del ensamble
Transporte al área de inspección de pegado y empaquetado		4 piezas plásticas	2	10			x			
Inspección de pegado de piezas y empaquetado		4 piezas plásticas	0	120	x	x				Empaquetado: caja de cartón con la marca
Transporte de cajas con producto		Cajas con 4 piezas	2	120			x			
Almacenaje en depósito		Cajas con 4 piezas	0						x	
TOTAL			18	1195	11	2	7	1	2	

Cursogramas analíticos actual y mejorado

Cursograma analítico										Operario	Material	Equipo		
Diagrama Num.	2	Hoja Num. 22 de 22										Resumen		
Objeto: Obtención de candalux				Actividad		Actual	Propuesta	Economía						
Actividad: Proceso de fabricación de Candalux				Operación		10								
				Transporte		7								
				Inspección		2								
				Almacenamiento		2								
				Espera		1								
Metodo :				Actual/ Propuesto:		Propuesto		Tiempo (seg)						
Lugar: Fábrica de Candalux				Ficha Num. 2		1130		1111						
						Costos:								
						Mano de obra								
						Materiales								
Compuesto por:				Vargas, Camila		Fecha:		Totales						
Aprobado por:				Scaraffia, Silvia		Fecha:								
Descripción		Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (seg)	Simbolo			Observaciones						
Granulado en contenedores			0	0										
Extracción de granulado		1kg	0	5										
Extracción del pigmento		1kg	0	5								Con un vaso de precipitado se elimina el pesaje		
Llenado de mezcladoras		2kg	0	10								Llenado de las 2 mezcladoras		
Proceso de teñido (2 mezcladoras)		2kg	0	180										
Trasporte a las inyectoras		2kg	2	5										
Cargar las inyectoras		4kg	0	5								Cargas las 2 inyectoras		
Proceso de inyección		4 kg	0	180								Elaboración de piezas 1,2,3y 4		
Ubicar las piezas en depósito temporario		8 piezas plásticas	0	10								Están en el área de las inyectoras		
Transporte al control de calidad		8 piezas plásticas	3	5										
Inspección de c/ pieza		8 piezas plásticas	0	60										
Transporte al mini torno		8 piezas plásticas	2	6										
Eliminación de imperfecciones		8 piezas plásticas	0	180										
Transporte al área de ensamble		8 piezas plásticas	2	10										
Ensamble de partes con luces		8 piezas plásticas, luces y candado	0	60								Las luces y los candados ya se encuentran en el área de trabajo		
Trasporte al área de pegado		4 piezas plásticas	2	10										
Pegado de las 4 piezas		4 piezas plásticas	0	60								Las luces y los candados ya se encuentran dentro del ensamble		
Transporte al área de inspección de pegado y empaquetado		4 piezas plásticas	2	10										
Inspección de pegado de piezas y empaquetado		4 piezas plásticas	0	120								Empaquetado: caja de cartón con la marca		
Transporte de cajas con producto		Cajas con 4 piezas	2	30										
Almacenaje en depósito		Cajas con 4 piezas	0											
TOTAL			15	951	10	2	7	1	2					

AMFE

Elemento/Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR= S*O*D	Acciones propuestas	Responsable
Ausencia de operario	Deja sin funcionar una inyectora y aumentaría el tiempo de fabricación.	Fallo funcional	10	1	2	20	Capacitación de otro operario para poder asistir la producción de la inyectora.	Jefe de producción.
Corte de suministro de electricidad	Deja sin alimentación a la maquinaria.	Fallo funcional	10	2	1	20	No es un modo de fallo prioritario, por lo que no hace falta tomar ninguna acción.	-
Mal pegado: falta/exceso de adhesivo.	El producto no está en condiciones para la venta.	Fallo funcional	7	4	1	28	Capacitación a los empleados para el uso del adhesivo. Retrabajo.	Jefe de producción.
Elemento de extracción de insumos inadecuado	Dificulta la acción de la extraer la materia prima.	Fallo funcional	7	5	6	210	Evaluar opción de cambio de elementos de trabajo más adecuados.	Departamento de desarrollo e investigación.
Distancias largas entre sectores	Tiempo elevado de transporte.	Fallo funcional/ de seguridad	4	10	5	200	Acortar distancia entre las mezcladoras e inyectoras y reubicar sectores dentro de la planta.	Ingeniero industrial encargado de proyectos y servicios

								generales.
Elemento / Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR = S*O*D	Acciones propuestas	Responsable
Maquina (inyectora o mezcladora) averiada	No se puede continuar con el proceso productivo.	Fallo funcional	10	3	2	60	Preservar un stock de granulado con color y piezas inyectadas, ayudará a continuar con el proceso productivo mientras la máquina se encuentra en reparación. Aplicar mantenimiento preventivo.	Planificador de producción y departamento de mantenimiento.
Carrito de transporte averiado	Impide el traslado del producto en proceso.	Fallo funcional	7	1	2	14	No es un modo de fallo prioritario, por lo que no hace falta tomar ninguna acción.	-

Mal ensamble de las luces (posiciones invertidas)	Si se detecta, pérdida de tiempo en reubicación. Si no, el producto queda inhabilitado para vender.	Fallo funcional	7	1	6	42	Utilizar almacenamientos diferentes para las luces delanteras y traseras, con identificación visual rápida.	Ingeniero industrial encargado de proyectos y servicios generales.
Falta de cajas para empaquetado	El producto no está en condiciones para la venta.	Fallo funcional	8	1	1	8	No es un modo de fallo prioritario, por lo que no hace falta tomar ninguna acción.	-
Falla mini torno	No puede eliminarse las imperfecciones.	Fallo funcional	8	2	1	16	Utilizar una cortadora manual.	Operario
Falla pistola de pegado	No puede aplicarse el adhesivo	Fallo funcional	8	2	1	16	Tener una pistola de repuesto	Operario
Elemento / Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR = S*O*D	Acciones propuestas	Responsable
Falta de granulado	No puede iniciarse el proceso productivo.	Fallo funcional	10	5	2	100	Stock de seguridad de granulado.	Planificador de producción
Falta o exceso de concentrado de pigmento	Diferencia de tonalidad en relación al estándar.	Fallo estético	9	6	4	216	Utilizar un vaso de precipitado con la medida justa marcada y disminuir errores de cantidad.	Operario

Mala producción de inyección	No se puede continuar con el proceso productivo.	Fallo funcional	10	3	4	120	Acciones preventivas: Capacitación para el uso adecuado de la maquinaria y prever las diferentes causas de una mala producción.	Jefe de producción y departamento de mantenimiento
------------------------------	--	-----------------	----	---	---	------------	--	--

AMFE de la mejora						
Elemento / Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR = S*O*D
Ausencia de operario	Deja sin funcionar una inyectora y aumentaría el tiempo de fabricación.	Fallo funcional	10	1	2	20
Corte de suministro de electricidad	Deja sin alimentación a la maquinaria	Fallo funcional	10	2	1	20
Mal pegado: falta/exceso de adhesivo.	El producto no está en condiciones para la venta	Fallo funcional	7	4	1	28
Elemento de extracción de insumos inadecuado	Dificulta la acción de la extraer la materia prima	Fallo funcional	7	0	6	0
Distancias largas entre sectores	Tiempo elevado de transporte.	Fallo funcional/ de seguridad	4	5	2	40
Maquina (inyectora o mezcladora) averiada	No se puede continuar con el proceso productivo	Fallo funcional	10	3	2	60
Carrito de transporte averiado	Impide el traslado del producto en proceso	Fallo funcional	7	1	2	14
Elemento / Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR = S*O*D

Mal ensamble de las luces (posiciones invertidas)	Si se detecta, pérdida de tiempo en reubicación. Si no, el producto queda inhabilitado para vender.	Fallo funcional	7	1	6	42
Falta de cajas para empaquetado	El producto no está en condiciones para la venta	Fallo funcional	8	1	1	8
Falla mini torno	No puede eliminarse las imperfecciones	Fallo funcional	8	2	1	16
Falla pistola de pegado	No puede aplicarse el adhesivo	Fallo funcional	8	2	1	16
Falta de granulado	No puede iniciarse el proceso productivo	Fallo funcional	10	1	2	20
Falta o exceso de concentrado de pigmento	Diferencia de tonalidad en relación al estándar	Fallo estético	9	1	4	36
Mala producción de inyección	No se puede continuar con el proceso productivo	Fallo funcional	10	2	4	80

Tabla 2 - Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en C°)

Exigencias de Trabajo	Aclimatado				Sin Aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy Pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy Pesado
100 %	29,5	27,5	26		27,5	25	22,5	
75 %	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
50 %	31,5	29,5	28,5	27,5	30	28	26,5	25
25 %	32,5	31	30	29,5	31	29	28	26,5

Artículo 4 de la Resolución 295/2003 - Tabla de Concentraciones Máximas Permisibles

SUSTANCIA	Nº CAS	CMP		CMP - CPT CMP - C		NOTACIONES	PM
		VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD		
Acrilonitrilo	107-13-1	2	ppm	—	—	A3, v.d.	53,06
Acroléina	107-02-8	—	—	C 0,1	ppm	A4, v.d.	56,06
1,3 Butadieno	106-99-0	2	ppm	—	—	A2	54,09
Estireno, monómero	100-42-5	20	ppm	40	ppm	A4, BEI	104,16
Naftaleno	91-20-3	10	ppm	15	ppm	A4, v.d.	128,19
4-Vinilciclohexeno	100-40-3	0,1	ppm	—	—	A3	108,18

CMP: Concentración máxima permisibles ponderada en el tiempo

CMP - CPT: Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo

C: Valor Techo

Tabla 1 - Intensidad media de Iluminación para Diversas Clases de Tarea Visual

Clase de área visual	Iluminación sobre el plano de trabajo (lux)
Visión ocasional solamente.	100
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300
Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos.	300 a 750
Tareas severas, prolongadas y de poco contraste.	750 a 1500
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste.	1500 a 3000
Tareas excepcionales, difíciles o importantes.	3000 a 1000

Tabla - Valores límite para el ruido

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
Segundos Δ	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

Cuadro - Ventilación Natural

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

Potencial Extintor - Fuegos Clase A

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m ²	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m ²	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m ²	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m ²	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

Cuadro de Colores y Significados

Color	Significado	Indicadores y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización.
Amarillo, o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.

Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Convenio Colectivo de Trabajo N° 419/05

Capítulo I

Partes intervinientes: Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP) y Unión Obreros y Empleados Plásticos (UOYEP)

Lugar y fecha de celebración: Buenos Aires, 01 de Junio de 2017.

Actividad y categoría de trabajadores a que se refiere: Obreros y Empleados de la Industria Plástica.

Número de beneficiarios: 53.000

Capítulo II - Aplicación de la convención.

ART. 1° - VIGENCIA.

Las Condiciones Generales de Trabajo de este Convenio regirán por el término de 5 (cinco) años a partir del 01 de Junio de 2017.

ART. 2° - ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Inc. a) - El ámbito de aplicación de la presente Convención es el territorio de la República Argentina.

Inc. b) - Se entiende que las actividades del presente convenio a modo de ejemplo son: Moldeadores y Ebanistas Plásticos y Mezclador de Materias Primas, Calzado Plástico, Conductores y Accesorios Eléctricos, Fabricación de Piezas en Espumas Uretánicas, Elementos de Escribir, Materiales de Fricción, Fabricación de Artículos para Uso Médico, Laminados Rígidos, Elaboración de Planchas de P.V.C. opacas, antiácidas y transparentes, Letreros Acrílicos, Fabricación de Muñecas y/o Armado de Juguetes y Artículos de Navidad, Pisos Plásticos, Planchas Acrílicas, Polímeros en Emulsión, Materiales Auxiliares para Planchas Acrílicas, Materia Prima Poliuretánica, Poliestireno

y Polietileno Expandido, Elaboración Poliuretano, Fabricación de Rafia Plástica y Monofilamento Plástico, Plásticos Reforzados, Telas Plásticas, Confeccionistas de Telas Plásticas, Armazones de Anteojos, Cristales, Meniscos y de Contacto, Laminados Decorativos e Industriales, Autopartes de la Industria Automotriz, Dientes Artificiales, Guantes Plásticos, Impresión sobre Plásticos, Metalizado sobre Plásticos, Espuma de Poliéster y Espumado, Envases Plásticos; todas las actividades dedicadas a la preparación de materias primas plásticas y aquellas que tengan por actividad específica la industrialización o transformación de Materias plásticas sintéticas por cualquiera de los sistemas que se utilicen para ello, como así también la fabricación o confección y/o subproductos derivados que se realicen con materiales provenientes de la nómina transcripta seguidamente.

Regirá asimismo para todos los trabajadores, obreros o empleados, de las empresas comerciales o industriales, cuya función principal sea, fabricación, industrialización, manufacturación, transformación, elaboración, confección, manipulación, comercialización, etc. De todos los productos fabricados con los materiales o productos que se conocen generalmente como plásticos, mas allá de sus nombres compuestos u originales. Ejemplos: Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) - Bakelita (BK) - Bakelita reforzada con fibra de vidrio (BKRFV) - Acetato de Celulosa (CA) - Acetato Butirato de Celulosa (CAB) - Acetato propionato de celulosa (CAP) - Celuloide (CEL) - Propionato de Celulosa (CP) - Epoxi reforzado con fibra de vidrio (ERFV) - Espuma de Poliuretano (ESP: PUR) - Copolimero Etileno Vinil Acetato (EVA) - Ester vinil reforzado con fibra de vidrio (EVRFV) - Melanina Formaldehido (MF) - Poliamida (PA) - Poliamida reforzada con fibra de vidrio (PARFV) - Policarbonato (PC) - Policloruro de Vinilo-Emulsion (PVC-E) - Policloruro de Vinilo-Suspensión (PVC-S) - Polietileno de Alta Densidad (PELAD) - Polietileno Alta Densidad-Alto Peso Molecular (PEAD-APM) - Polietileno Aita Densidad-Ultra Peso Molecular (PEADUAPM) - Polietileno de Baja Densidad (PEBD) - Polietileno de Baja Densidad Lineal (PEBD-L) - Tereftalato de Polietilenglicol (PET) - Polibutilentereftalato (PBT) - Polimetacrilato de Metilo (Acrilico) (PMMA) - Poliéster (POL) - Poliuretano (PUR) - Polipropileno-Homopolimero (PP-H) - Polipropileno-Copolimero (PP-C) - Polipropileno reforzado con fibra de vidrio (PPRFV) - Premix de Poliester (PREMIX) - Preimpregnado (PREPEG) - Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) - Poliestireno (PS) - Poliestireno Alto Impacto (PS-AI) - Poliestireno Medio Impacto (PS-MI) - Poliestireno Expandido (PSE) - Politetrafluoretileno (Teflón) (PTFE) -

Policloruro de Vinilideno (PVDC - Resina Acetal (RES.ACET) Resina Cresilica (RES.CRES)- Resina de Siliconas (RES.SILIC) - Resina Epoxi (EPOXI) - Resina Fenolica (RES.FEN) - Resina Ionomerica (RES.IONOM) - Resina Poliéster (RES.POL) - Copolimero de Estireno-Acrilo-Nitrilo (SAN) - Urea Formaldehido (UF) - Uretano reforzado con fibra de vidrio (URFV) - Polianilo Nitrilo (PET-PAN), etc.

Inc. c) - Conforme a lo establecido por el artículo 101° de la Ley 24.467, se declaran aplicables a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), las disposiciones de la presente Convención Colectiva de Trabajo, con las normas especiales que se integran a la misma.

Inc. d) - Sin perjuicio de las disposiciones del presente Convenio, cuando fuere necesario establecer una forma de trabajo o categorías no contempladas en el mismo, el empleador conjuntamente con la representación sindical podrá acordar las modalidades que fueren necesarias, siempre que no se viole la esencia del Convenio y la estructura con que el mismo ha sido desarrollado.

Capítulo III - Condiciones Generales de Trabajo

ART. 3° - CLASIFICACIÓN DE TAREAS. Inc. 1) - Queda convenido entre las partes, que con el objeto de evitar interpretaciones erróneas y a los efectos de encontrar soluciones prácticas en los casos que puedan plantearse, la Comisión Paritaria con la información de las partes podrá crear sistemas de trabajo y/o categorías y sueldos que no están establecidos en el presente Convenio, pero que nunca podrán ser menores a las establecidas en el presente Convenio, cuyas decisiones serán de cumplimiento obligatorio.

Inc. 2) - CUMPLIMIENTO DE TAREAS FUERA DEL LUGAR HABITUAL a) Al trabajador que en forma periódica o alternada, deba realizar sus tareas fuera del establecimiento, el empleador deberá abonarle los gastos del viaje hasta donde se ha de desarrollar el trabajo. En caso que el trabajador deba concurrir a la sede del establecimiento para luego trasladarse al lugar de trabajo, el tiempo que demande este traslado será considerado como tiempo de servicio. No ocurrirá así si el trabajador debe presentarse directamente en dicho lugar para completar su jornada, pero subsistirá la obligación del empleador del pago de los gastos del traslado cuando la distancia desde el domicilio del trabajador fuera mayor a la habitual hasta la del empleador. Asimismo, el empleador deberá reconocer como tiempo de trabajo el mayor tiempo, en la medida

que supere en media hora el que normalmente ocupa para el traslado a su lugar habitual de trabajo.

b) Cuando la tarea a realizar fuera del establecimiento afectare los refrigerios o comidas habituales que el trabajador reciba de la empresa en forma normal o habitual, se le abonará en concepto de subsidio el equivalente a dos (2) horas de jornal básico de la categoría de OPERADOR ESPECIALIZADO como compensación por comida.

c) Si la realización de las tareas encomendadas por el empleador tuvieren una duración superior a un día, y este no pudiera regresar a su domicilio, se le deberán abonar los gastos de alojamiento y alimentación.

ART. 4° - ANTIGÜEDAD Y AGREMIACIÓN. Inc. 1) - Todos los trabajadores que al ingresar a un establecimiento de la industria plástica y sus afines, dejen constancia de haber trabajado en otro del ramo y acompañen certificados dentro de los cinco días hábiles, les será reconocida su antigüedad al solo efecto de fijársele sus salarios. En el supuesto caso que dentro del término máximo de cinco (5) días el obrero u obrera no pudieran presentar el certificado que acredite su antigüedad por no habérselo entregado su antiguo empleador, deberá dejar constancia por escrito a fin de que le sea reconocida en el momento de la presentación.

Inc. 2) - En aquellos casos en que por necesidades operativas se deban contratar trabajadores eventuales, deberán observarse los siguientes recaudos: a) La contratación se formalizará en la medida que se den las causales exigidas por la Ley de Contrato de Trabajo para esta modalidad de contrato. b) Los empleadores deberán efectuar la contratación con entidades o agencias debidamente autorizadas por la autoridad de aplicación e inscriptas en el registro oficial a que se refiere el Decreto N° 1455/85 y N° 342/92. c) Deberán requerir de la agencia entrega de fotocopia autenticada por representante autorizado de la misma del examen preocupacional del trabajador. d) La acreditación mensual del debido cumplimiento por parte de la agencia de sus obligaciones hacia los institutos de la seguridad social. e) Los trabajadores eventuales mientras se desempeñan en alguna empresa comprendida dentro de las previsiones de este convenio, deberán canalizar los aportes y contribuciones establecidas en la Ley de Obras Sociales, a la Obra Social de la UOYEP, siendo responsabilidad de la agencia el cumplimiento de esta obligación. f) Los trabajadores eventuales que realicen sus tareas en las empresas comprendidas en este convenio serán beneficiarias de las disposiciones de este último y de los salarios que se pacten dentro de su marco de aplicación. g) Las empresas comprendidas en el presente convenio, que ocupen trabajadores eventuales,

deberán mensualmente comunicar a la UOYEP la lista de los trabajadores comprendidos en esta categoría laboral, con sus datos de filiación y el nombre y domicilio de la agencia empleadora. h) Las agencias empleadoras deberán depositar a la orden de la UOYEP la contribución establecida en los artículos 43° y 44° del presente convenio, cuando complete las horas del mes correspondiente, o la parte proporcional del mismo.

Inc. 3) - Los empleadores estarán obligados a actuar como agentes de retención de las cuotas que conforme a la legislación deban efectuar los trabajadores a la UOYEP e ingresar los mismos a la orden de dicha entidad sindical dentro del plazo de quince (15) días del vencimiento del mes en que se hubiere efectuado la retención.

Inc. 4) - APORTE SOLIDARIO - Se establece a cargo de los trabajadores/as beneficiarios del referido Convenio Colectivo incluidos en las respectivas categorías del mismo NO afiliados y en los términos del Art. 9 de la Ley 14.250, un aporte solidario del 70% de la cuota sindical que esté vigente, homologada y correspondan en cada caso al personal afiliado. Las sumas indicadas serán retenidas por los empleadores y depositadas por estos hasta el día 15 de cada mes subsiguiente al que corresponda, en la cuenta bancaria perteneciente a la U.O.Y.E.P.; mediante las boletas de aporte que se indiquen o proporcionen. La mora por incumplimiento de las obligaciones precedente pactadas se aplicará el mismo sistema que se aplica en el 2° párrafo del Art. 44 de C.C.T. N° 419/05. Aquellos trabajadores /as que se encuentren afiliados a U.O.Y.E.P. quedarán eximidos del aporte solidario convenido. Del mismo modo, las partes acuerdan que la presente cuota de aporte solidario deberá retenerse sobre cualquier suma de dinero remunerativo o no remunerativo.

ART. 5° - ESTABILIDAD EN LAS TAREAS. Inc. a) - Los cambios de tareas de los trabajadores, podrán realizarse dentro de los límites admitidos por el prudente ejercicio del "ius variandi". En ningún caso los mismos podrán significar perjuicio material o desmedro moral para el trabajador. Cuando un trabajador de una categoría inferior pasare a una superior, se establece un periodo de treinta (30) días laborados, que serán fijados por escrito y deberá contar con la conformidad del trabajador y conocimiento de la Comisión Interna. Durante este periodo el trabajador percibirá el salario correspondiente a la categoría superior designada, desde el primer día. En caso que no resultare satisfactorio el resultado, el trabajador volverá a sus tareas habituales sin derecho a reclamo alguno con relación a eventuales diferencias salariales; en caso contrario quedará efectivo en la categoría superior.

Inc. b) - Mientras haya trabajadores de una sección suspendidos por falta de trabajo, los capataces encargados o cualquier otro personal de la administración, no podrán realizar trabajos que estén reservados a los trabajadores de la misma.

Inc. c) - Cuando un trabajador realizará en el año calendario las tareas previstas en una categoría superior durante un plazo mínimo de 60 días o 480 horas, adquirirá en forma definitiva dicha categoría.

Inc. d) - Cuando por razones de producción fuera necesario disponer cambio de turno de los trabajadores, la empresa deberá comunicar dicho cambio con veinticuatro (24) horas de anticipación y respetar el periodo mínimo de pausa previsto en el último párrafo del artículo 197° de la Ley de Contrato de Trabajo.

ART. 6° - BONIFICACIÓN POR ANTIGÜEDAD Todos los trabajadores comprendidos en el presente Convenio, se beneficiarán con una bonificación por antigüedad por cada año adquirido en la empresa y que será equivalente al 1% del sueldo o jornal básico de la categoría en la que revista el trabajador. Al cumplir diez (10) años de antigüedad en la empresa la bonificación se elevará al 2% y continuará con el 1% en los años subsiguientes.

ART. 7° - PRODUCCIÓN Inc. a) - En los establecimientos se fijarán bases de producción de común acuerdo entre la representación patronal y la Comisión Interna del establecimiento. Para la determinación de las mismas deberán tenerse en cuenta los antecedentes de la producción, el sistema utilizado para la misma, las condiciones de los equipos y materiales a utilizar, las necesidades físicas del trabajador, la naturaleza del trabajo y las tareas necesarias para la realización de este. Cuando se introduzcan modificaciones y/o adelantos en las maquinarias, materias primas y/o métodos de trabajo, estas modificaciones en cualquier sentido que sean y/o adelantos, deberán ser tenidos en cuenta para la determinación de las bases.

Inc. b) - En aquellos trabajos que se efectúen en máquinas automáticas o semiautomáticas, el ciclo de producción estará determinado por las características de las máquinas, producto o sistema utilizado. Los trabajadores deberán realizar los trabajos que se dispongan y que tiendan a la mejor ocupación de la mano de obra y óptimo aprovechamiento de los equipos productivos. En estos casos, las partes determinarán el tipo de tareas a realizar y las correspondientes bases de producción.

Inc. c) - Para la determinación de las bases de producción, en aquellas tareas donde el rendimiento esté supeditado a la actividad personal del operario, las mismas se tomarán conforme el sistema de medición por tiempo, observándose al respecto los lineamientos

aprobados por la OIT y los principios admitidos por dicha organización para el cálculo de los standard de producción.

Inc. d) - En caso que mediare discrepancia entre las partes para la fijación de las bases, la cuestión se someterá al dictamen técnico de una comisión que deberá estar integrada por un representante del INSTIPLAST - Instituto Técnico Argentino de la Industria Plástica y un técnico designado por la organización sindical, a cuyas conclusiones deberán someterse aquellas. Si no hubiere acuerdo entre dichos representantes técnicos, estos procederán a designar un tercero, cuya decisión será inapelable. En este caso los honorarios del técnico tercero serán abonados por partes iguales entre la empresa y la organización sindical.

ART. 8° - HORARIOS. Inc. a) - En todos los establecimientos de la industria plástica y sus afines, el horario de trabajo será continuado. Los obreros que trabajen en jornadas nocturnas podrán comenzar sus tareas el día lunes a las 0:00 horas o el posterior a un feriado nacional, salvo que la patronal abone las horas correspondientes al día anterior en las condiciones establecidas por la ley, es decir, con retribución doble. En aquellas empresas que la jornada de labor fuera de 9 horas diarias, de lunes a viernes, en caso que se disponga trabajar, sea en forma permanente o transitoria, el sábado a la mañana la jornada de este día no podrá ser inferior a 6 horas. Si no se cumpliera con este mínimo de horas de labor en los mencionados días, se deberán abonar los jornales como si se hubiera trabajado dicho límite. Los días 24 y 31 de diciembre las jornadas finalizarán a las 20:00 horas y podrán comenzar a las 22:00 horas del día siguiente. Esta disposición no implicará desmedro en el salario del trabajador.

Inc. b) - Los trabajadores comprendidos en el presente convenio, gozarán de un descanso diario de treinta minutos durante el cual podrán tomar un refrigerio, siempre y cuando la jornada laborable sea de ocho horas. En caso de superarse las 8 horas se calculará proporcionalmente. Dicho descanso será diagramado por las empresas, atendiendo a las necesidades operativas de las mismas, tratándose siempre que se otorguen lo más cercano a la mitad de la jornada. Las empresas podrán convenir trasladar el descanso a la última media hora de la jornada, en cuyo caso el personal podrá retirarse del establecimiento sin desmedro en su retribución.

Inc. c) - Las empresas deberán habilitar ambientes adecuados en tamaño y condiciones de higiene, donde el personal podrá ingerir el refrigerio a que se refiere el inciso anterior y que deberá contar con los elementos mínimos necesarios a tal fin, es decir, mesas y asientos en cantidad adecuada, mesada y pileta para lavar elementos, agua fría y caliente

y cocina u hornalla en condiciones. En caso que se optare por la franquicia prevista en el último párrafo del inciso que antecede no regirá la exigencia precedente.

Inc. d) - Cuando las empresas implementen el régimen de trabajo continuo (o por equipos), deberán observar los límites máximos previstos en la Ley 11.544 y artículo 2° del Decreto N° 16.115 y lo contemplado en el artículo 197° de la Ley de Contrato de Trabajo. Si el régimen de trabajo continuo se implementara mediante la utilización de turnos fijos, deberán contemplarse los reemplazos correspondientes al descanso semanal, que en la medida que no se supere los límites de la Ley 11.544 y se conceda el descanso compensatorio devengará los salarios normales previstos en este Convenio. La implementación del sistema precedentemente aludido, deberá realizarse en forma continua y por lo menos por un lapso de seis (6) meses. Las empresas y la representación sindical de común acuerdo podrán convenir un período de tiempo inferior.

ART. 9° - HORAS EXTRAS Queda establecido que las empresas reconocerán lo que establece la Ley sobre horas extras; por lo tanto toda realización de las mismas deberán contar con la aprobación de la parte obrera y patronal, determinándose en cada caso la cantidad de horas extras a realizarse en cada jornada. Al mismo tiempo se acuerda que el pago de las horas extras deberá efectuarse con el 50% de recargo cuando se trate de días no feriados, con el 100% de recargo cuando se trate de días sábados después de las 13:00 horas y días domingos. Si el trabajador labora en días feriados nacionales pagos, el salario se le abonará con el recargo del 100% además del salario que le corresponda por el feriado nacional, es decir que en total cobrará: a) Un día de salario de acuerdo con la Ley. b) Las horas trabajadas con el 100% de recargo.

ART. 10° - TOLERANCIA EN ENTRAR AL TRABAJO Se establecen cinco minutos de tolerancia a los obreros, para su ingreso al trabajo, dos veces por semana y no más de seis durante el mes. Esta franquicia no implica renuncia a la aplicación del apercibimiento o llamado de atención que pudiera corresponder.

ART. 11° - VACACIONES Inc. a) - Se acordara a todos los obreros, las vacaciones de acuerdo con las leyes vigentes. A los obreros que viajen al interior del país se les prorrogará la licencia en los días necesarios para el viaje sin goce de sueldo y siempre que la duración del viaje no sea mayor de un día (una jornada). Para evitar diversas interpretaciones queda establecido que los establecimientos de la industria plástica y sus afines, concederán las vacaciones a su personal en días hábiles hasta el periodo de veintiún (21) días anuales, es decir que no se computarán los días domingos y feriados

obligatorios. En los casos en que los trabajadores, por su antigüedad gocen de veintiocho (28) o treinta y cinco (35) días, los mismos se computarán en forma corrida. Cuando el trabajador acredite dos años calendarios de antigüedad en la empresa, el periodo mínimo de vacaciones se elevará a diecisiete (17) días.

Inc. b) - Las empresas podrán otorgar las mismas fraccionando su periodo de goce. En este caso, por lo menos el cuarenta por ciento (40%) de las mismas y nunca menos de seis (6) días deberán concederse en los meses de diciembre a febrero. Los días restantes se podrán otorgar en el periodo de mayo a setiembre, en cuyo caso el jornal de cada uno de ellos, se incrementará un quince por ciento (15%). Igual recargo regirá en el caso que la totalidad de las vacaciones se acordarán para ser gozadas entre mayo y setiembre. Si el descanso fuera otorgado en el periodo previsto en la ley, regirán las previsiones del inc. a) de este artículo.

ART. 12° - PAGO DEL DIA DEL TRABAJADOR PLÁSTICO. En oportunidad de conmemorarse el tercer lunes de noviembre de cada año, el día del Trabajador Plástico, la patronal abonará el salario íntegro a su personal el que no concurrirá a cumplir sus tareas habituales. Cuando este coincida con feriados nacionales, provinciales o municipales, la celebración se efectuará el día hábil siguiente.

ART. 13° - ACCIDENTES DE TRABAJO Las empresas darán estricto cumplimiento a las disposiciones de la Ley N° 24.557 sobre Riesgos de Trabajo y adecuarán a lo establecido en la misma el régimen de higiene y seguridad en el trabajo en las empresas.

ART. 14° - AGUA FRÍA Todo establecimiento deberá proveer en forma obligatoria a sus trabajadores agua fresca durante la temporada de verano, la que será suministrada en las mejores condiciones de higiene. Asimismo, se establece que deberá haber bebederos en todas las secciones del establecimiento, con un mínimo de una unidad cada treinta (30) trabajadores, en la medida en que existan aguas corrientes.

ART. 15° - BOTIQUINES Todas las empresas deberán habilitar botiquines especiales para el auxilio de cualquier accidente que pueda ocurrir dentro de la jornada laboral. En todos los establecimientos será obligatorio disponer de camilla para uso en caso de accidente. Deberá estar colocada en lugar de fácil acceso al personal. En aquellas localidades en que estuviere instalado el establecimiento, donde existan servicios médicos ambulatorios de emergencia, sea que los mismos se presten a través de organismos oficiales o entidades privadas, los empleadores deberán contratar la cobertura necesaria en función del personal ocupado.

ART. 16° - CERTIFICADOS MÉDICOS. Corresponderá al trabajador la libre elección de su médico, pero deberá someterse al control del facultativo que designe el empleador. Si el estado de salud del trabajador lo permitiere será obligación de este concurrir a los consultorios médicos del empleador para su debido contralor. Caso contrario deberá solicitar la visita médica en su domicilio. En caso que el empleador no efectúe el control médico de las enfermedades denunciadas por su personal, deberá aceptar la validez de los certificados que le presente este. Estos últimos deberán contener como mínimo, nombre y matrícula del profesional que lo suscriba; imposibilidad por parte del enfermo de trabajar: diagnóstico y tiempo aproximado de su curación. A solicitud del médico del empleador, el facultativo firmante del certificado hará conocer a aquel, bajo sobre cerrado, la enfermedad que aqueja al trabajador. En caso que el trabajador se deba atender fuera de su domicilio, el profesional deberá dejar constancia en el certificado de la hora de atención del paciente y del lugar donde se efectúe la misma.

ART. 17° - PRESERVACIÓN DE LA SALUD. En todos los casos que la autoridad competente declare insalubre las condiciones de trabajo de un establecimiento o sección, se procederá a poner en práctica las providencias que la autoridad aconseje, cuya adopción será obligatoria, tanto para la parte empresarial como para la obrera, dándose cumplimiento de esta forma a lo dispuesto por la Resolución MTySS N° 64.

ART. 18° - VESTUARIOS. En todos los establecimientos de la industria plástica y sus afines, deberán habilitarse vestuarios, los que deberán reunir, como mínimo, los siguientes requisitos:

a) Guardarropas individuales: Todos los establecimientos deberán proveer para su uso a cada trabajador de 1 (un) guardarropas con botinera inserta, en perfecto estado de higiene y de acuerdo al tamaño que se usa habitualmente en todas las industrias. b) Duchas y lavabos: a fin de que el trabajador pueda higienizarse, todos los establecimientos deberán disponer de duchas y lavabos con agua fría y caliente. c) Jabón: En todos los establecimientos, será obligatoria la entrega individual una vez por mes, a cada trabajador, de un rollo de papel higiénico y un jabón de tocador de 200 grs. El personal estará obligado a mantener en buenas condiciones de higiene las instalaciones individuales y colectivas (baños, duchas, guardarropas, etc.), que le sean otorgadas para su uso personal o general. Los requisitos antes enumerados no modifican las mejoras ya previamente otorgadas a sus trabajadores por los empleadores, las que deberán mantenerse en sus usos y costumbres.

ART. 19° - TEMPERATURA AMBIENTAL. En todos los establecimientos (lugares de trabajo, vestuarios, comedores, etc.), la temperatura ambiental deberá ser adecuada a las necesidades físicas generales, y según la temporada. Previéndose la colocación de estufas, extractores y ventiladores cuando las circunstancias lo requieran. En los establecimientos donde por razones de fuerza mayor esto no fuera posible, los empleadores deberán tomar los recaudos pertinentes en lo que a Indumentaria se refiere.

ART. 20° - VESTIMENTA. Los empresarios concederán a los trabajadores, sin cargo de devolución, dos (2) uniformes, para ser obligatoria y exclusivamente usados en el trabajo. En caso de deterioro en uso normal, deberán ser cambiados por cuenta del empleador, debiendo quedar en poder del trabajador dos (2) uniformes en buen estado, no pudiendo introducir modificaciones en el mismo o en sus emblemas, sin la autorización de la empresa, siendo el trabajador responsable de estos uniformes. a) Uniformes: Los mismos estarán compuestos de: pantalón, camisa o remera; o jardinero, camisa o remera; o mameluco y remera. Fecha de entrega: Las empresas podrán entregar los dos (2) equipos de ropas de trabajo en forma simultánea, o en su defecto, un equipo en el mes de abril y otro en el mes de octubre de cada año calendario. Al personal que ingrese deberá entregársele en el término de treinta (30) días, los dos (2) equipos de ropa simultáneamente. Este personal, al año de antigüedad se incorpora al régimen normal de entrega de ropa. b) El personal, a los efectos de evitar accidentes de trabajo, deberá usar dentro del establecimiento y durante las horas de trabajo guardapolvo; o mameluco o pantalón y camisa o jardinero y camisa, prohibiéndosele el uso de delantales o cualquier otro aditamento que pueda ser tomado por las máquinas. Por la misma razón deberá usar el cabello recogido con debida protección. c) Trabajadores que desarrollan su tarea al aire libre: Se deberán agregar a los equipos normales: una (1) campera de abrigo. Cuando los trabajadores deban realizar sus tareas con condiciones climáticas inadecuadas, las empresas deberán proveer todos los elementos de protección adecuados. d) Calzado: Los empleadores proveerán a todos sus trabajadores, para su uso durante las horas de labor, cuando exista riesgo capaz de determinar traumatismo directo en los pies, de un par de calzado de seguridad por año calendario, que deberá adecuarse a las normas IRAM. Asimismo, todo otro elemento de seguridad deberá adecuarse a las normas IRAM. Las áreas de riesgo para el uso del calzado a que se refiere el punto anterior, serán determinadas por la Comisión de Reclamos y los empleadores, conforme el artículo 197° de la Ley 19.587.

Capítulo IV - Condiciones Especiales de Trabajo

ART. 21° - CAPACITACIÓN TÉCNICA Y CULTURAL. A los efectos de la capacidad técnica y cultural de todos los trabajadores, las empresas no podrán entorpecer sus deseos de preparación y superación, facilitando el cumplimiento de los siguientes incisos:

Inc. a) - A los trabajadores que estudian se les concederá licencia paga con sus jornales íntegros los días que rindan exámenes. Está obligado el interesado a presentar a su empleador certificados firmados por las autoridades del colegio a fin de constatar que ha rendido examen. Las disposiciones de esta cláusula mantendrán su vigencia en tanto y en cuanto no hayan sido contempladas y superadas por la Ley 18.338.

Inc. b) - A los trabajadores que estudien se les concederá un horario permanente a fin de que estos puedan concurrir sin dificultad al colegio, esta franquicia podrá ser revocada cuando el trabajador dejare de concurrir definitivamente a los cursos regulares en que esté inscripto.

Inc. c) - Personal con título o idioma: a todos los trabajadores con títulos de enseñanza secundaria, terciaria o técnica, como asimismo a los que dominen, fuera del castellano, uno o más idiomas y que lo acrediten con los certificados pertinentes, se les asignará un adicional del diez por ciento (10 %) de su jornal horario, siempre que el uso de los conocimientos adquiridos le sean requeridos para el desempeño de sus tareas habituales. Igualmente gozarán de este beneficio los egresados del INSTIPLAST -Instituto Técnico Argentino de la Industria Plástica.

Inc. d) - Sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Contrato de Trabajo, los trabajadores de la industria plástica gozarán de una licencia adicional de hasta seis (6) días en el año y no más de dos (2) por examen, en la medida que acrediten ante su empleador haber rendido y aprobado estos últimos.

Inc. e) - Se deja aclarado que se considerarán Incluidos en los incisos anteriores los trabajadores que cursen estudios en establecimientos o institutos adheridos a la enseñanza oficial.

Capítulo V - Salarios, Cargas Sociales y Beneficios Sociales

ART, 22° - IGUALDAD DE SALARIOS. El personal femenino que efectúen trabajos iguales que el masculino, percibirá igual salario que este último, como así también los menores de edad.

ART. 23° - SALARIO MÍNIMO VITAL Y MÓVIL Se establece por el presente convenio que deberá darse cumplimiento al Salario Mínimo Vital y Móvil, de acuerdo con lo que estipula la legislación en vigencia.

ART. 24° - SUELDOS. Los pagos de los sueldos que deben percibir los trabajadores de la industria plástica y sus afines deberán efectuarse dentro del régimen que establece la Ley N° 20.744. Al mismo tiempo los empleadores deberán entregar a su personal en cada pago, un sobre donde conste toda la liquidación que deba percibir por todos los conceptos el trabajador.

ART. 25° - AUMENTOS A CUENTA O COMO ANTICIPO. Las escalas de sueldos y salarios determinados en la convención, son los valores básicos correspondientes a cada categoría. Por lo tanto absorberán hasta su concurrencia los mayores valores que a la fecha de vigencia de las escalas estén abonando los empleadores, salvo que estas diferencias estén condicionadas a la realización de tareas especiales o al cumplimiento de determinadas condiciones. En todos los casos se deberá estar a lo oportunamente pactado entre las empresas y su personal o sus legítimos representantes.

ART. 26° - PREMIOS A LA PRODUCCIÓN. En cada establecimiento, los empleadores y los representantes del personal, con la intervención de la UOYEP si así esta lo solicitara, estarán autorizados para convenir sistemas de premios a la producción, a la asistencia, o por cualquier otro concepto. La validez y vigencia de estos acuerdos tendrán el alcance que las partes determinen. En los artículos 5° y 7° se contemplan adecuadamente los medios y procedimientos para que, con la prudencia exigida por la ley, los empleadores puedan, mediante el sistema técnico que posibilite la fijación de bases para que las partes a nivel de empresa o sección de fabricación y conforme a las características especiales de cada una de ellas, acordar sistemas o regímenes de premios a la productividad.

ART. 27° - PAGO DE SALARIOS A todo trabajador que concurra a sus tareas habituales y no pueda cumplir con las mismas por causas ajenas a su voluntad, se le pagará íntegramente el día; caso contrario se le destinará a otras funciones las que estará obligado a realizar. En caso de negativa por parte del trabajador, el empleador quedará eximido del pago del salario.

ART. 28° - LICENCIA POR MATRIMONIO Y SUBSIDIO. Los empleadores concederán a sus trabajadores que contraigan matrimonio quince (15) días corridos de licencia paga con su jornal íntegro, siempre que tenga una antigüedad de tres (3) meses en el establecimiento. Esta licencia se pagará por adelantado. Las trabajadoras que se

retiren del establecimiento para contraer enlace se les pagarán igualmente esta licencia previa presentación de comprobantes.

ART. 29° - EXAMENES PREMATRIMONIALES. Los empleadores abonarán a los trabajadores el salario íntegro del día en que estos deban realizar estos exámenes, previa presentación de comprobantes.

ART. 30° - LICENCIAS ESPECIALES. Inc. a) - Los industriales concederán a su personal seis (6) días de licencia paga, de acuerdo a lo previsto por el art. 4° de la Ley N° 18.338, en ocasión comprobada de fallecimiento de cónyuge.

Inc. b) - En caso de fallecimiento comprobado de hijos del trabajador se concederán cuatro (4) días de licencia paga, incluyendo por lo menos un (1) día hábil.

Inc. c) - En caso de fallecimiento comprobado de padres, hermanos, o nietos del trabajador se concederán tres (3) días corridos de licencia paga.

Inc. d) - Se concederá un (1) día de licencia paga en caso de fallecimiento comprobado de padres políticos, hijos políticos y abuelos, y en ocasión del casamiento de hijos legalmente reconocidos.

A pedido del trabajador se ampliará en un (1) día las licencias que preceden sin cobro de haberes.

ART. 31° - MATERNIDAD. Serán de aplicación las disposiciones de la Ley N° 18.107 sobre esta materia.

Capítulo VI - Representación Gremial y Sistema de Reclamaciones

ART. 32° - RELACIONES PROFESIONALES. Inc. a) - Los empleadores reconocerán a los delegados o miembros de la Comisión de Reclamos nombrada por la UOYEP dentro de cada establecimiento de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Inc. b) - Las diferencias que puedan producirse dentro de cada establecimiento, serán consideradas en primer término por la Comisión de Reclamos y la representación patronal. De no haber un acuerdo y si el caso lo requiere, tomará intervención en dicho problema cualquier representante de la Comisión Directiva de la UOYEP y de no llegarse a un resultado satisfactorio dentro de un plazo perentorio de tres (3) días, dicho asunto deberá enviarse al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, no pudiendo las partes tomar ninguna medida hasta que se expida el referido Ministerio.

Inc. c) - Queda expresamente convenido que la representación patronal recibirá una vez por semana a la Comisión de Reclamos, en el día y hora que se fije de común acuerdo entre las partes, a objeto de tratar los problemas que existan. De cada una de estas

reuniones a pedido de cualquiera de las partes se labrará un acta en la que constará la siguiente información: Fecha de la reunión, Miembros de la Comisión de Reclamos y Representación Empresaria presentes, en forma escueta lo que se solicita o informa y en igual estilo la respuesta o resolución. Ambas representaciones firmarán el acta recibiendo la representación sindical dos (2) copias de la misma. Fuera del día y hora a fijarse para estas reuniones, que por otra parte nunca se fijarán fuera de las horas de trabajo, no se admitirán reclamaciones de ninguna naturaleza, salvo en los casos de suma urgencia o extraordinaria gravedad, en que existirá la obligación por parte de la empresa de recibir a la representación sindical. Es condición indispensable para que tengan lugar las reuniones a que se refiere este inciso que previamente las partes hagan conocer los temarios de los problemas a tratarse.

Inc. d) - En el caso que se plantee en forma individual un problema personal, el mismo podrá ser atendido por la empresa; en caso de reclamos gremiales la solución quedará sometida a la negociación entre la representación patronal y la Comisión de Reclamos.

Inc. e) - Para ser delegado y/o miembro de las Comisiones de Reclamos deberá el trabajador contar con una antigüedad mínima de un (1) año en el establecimiento y tener dieciocho (18) años de edad y saber leer y escribir. Asimismo deberá estar afiliado sindicalmente a la UOYEP con un año de antigüedad como mínimo. Según la Ley N° 23.551 en su art. N° 45° y el Acta de Acuerdo entre la UOYEP y la Cámara Argentina de la Industria Plástica, el personal podrá elegir en cada establecimiento la cantidad de delegados que a continuación se determina:

1) En aquellos establecimientos que ocupen diez (10) a treinta (30) trabajadores, un (1) delegado; hasta sesenta (60) trabajadores, dos (2) delegados; hasta cien (100) trabajadores, tres (3) delegados. 2) Donde trabajen más de cien (100) trabajadores y hasta la cantidad de trescientos (300), un (1) delegado cada cincuenta (50) trabajadores que excedan de los cien (100) trabajadores. 3) Cuando la dotación exceda de trescientos (300) trabajadores, un (1) delegado adicional por cada cien (100) trabajadores que excedan de dicho límite máximo.

Se deja aclarado que en aquellos establecimientos que ocupen diez (10) a treinta (30) trabajadores y corresponda elegir un (1) delegado, se elegirá también un (1) subdelegado, quien en caso de existir más de un turno de trabajo deberá estar ocupado en distinto turno que el titular. En todos los establecimientos se designará una Comisión de Reclamos, la que estará compuesta de la siguiente forma: cuando el personal ocupado no supere las doscientas (200) personas estará constituida por hasta dos (2)

delegados, y cuando el personal exceda de doscientas (200) personas, la misma estará constituida por hasta tres (3) delegados.

Inc. f) - Ambas partes convienen, que las comunicaciones de las designaciones de Delegados, Miembros de la Comisión Directiva, Filiales o Seccionales, deberán realizarse por nota en la que se adjuntará una copia con la nómina de dichos nombramientos, la que el empleador firmará como constancia de su recepción, remitiéndola de inmediato a la UOYEP.

Inc. g) - Los delegados a efectos de cumplir con sus funciones específicas, podrán trasladarse de un lugar a otro del establecimiento, previa autorización de su superior inmediato. Dichos representantes gremiales cuidarán que en oportunidad del cumplimiento de sus funciones no se altere la normal marcha del establecimiento. Los empleadores otorgarán toda licencia gremial que le sea requerida por la organización sindical a los representantes gremiales, en la medida en que las necesidades de la producción no se vean interferidas por las referidas licencias, cuando excediera del crédito contemplado en el artículo 39° del presente Convenio.

ART. 33° - ESTABILIDAD DEL DELEGADO GREMIAL. Queda establecido en toda la industria plástica y sus afines, que el delegado gremial inviste una función representativa, a quien se le reconocerá la estabilidad y derechos que la legislación en vigor le acuerde.

ART. 34° - VITRINAS O PIZARRAS SINDICALES. En todos los establecimientos de la industria plástica y sus afines deberá colocarse en lugar visible, vitrinas o pizarras para uso exclusivo de la Comisión de Reclamos, o por parte de la UOYEP, a fin de facilitar a estas la publicidad de las informaciones sindicales a su personal, y estarán colocadas fuera de los sectores de producción y será responsable de lo que se publique o coloque en las mismas la Comisión de Reclamos.

ART. 35° - COMISIÓN PARITARIA. A los efectos de la interpretación y aplicación del presente Convenio único Colectivo de Trabajo, se formarán las respectivas Comisiones Paritarias que funcionaran de acuerdo con la legislación en vigor existente a este respecto, integrada por representantes de los trabajadores y empresarios, presididos por el funcionario que designe el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

ART. 36° - PAGOS DE SALARIOS POR ASUNTOS GREMIALES. Los empleadores abonarán el salario íntegro perdido por el trabajador o delegado de la Comisión de Reclamos o de las Comisiones Paritarias que tengan que concurrir ante el Ministerio de Trabajo, ante los Tribunales de Trabajo por asuntos vinculados al establecimiento donde

trabaja. Así mismo abonaran dicho salario, si es citado por la Secretaría de Salud Pública, por trámites de enfermedad, presentando en casos como estos los correspondientes justificativos. Asimismo, los empleadores concederán a cada uno de los delegados y subdelegados para el ejercicio de sus funciones, un crédito de hasta dieciocho (18) días en el año y no más de tres (3) en el mes. Este crédito podrá ser aumentado por los empleadores a pedido de la UOYEP conforme al artículo 44 de la Ley 23.551 y artículo 28 del Decreto N° 467/88. Las licencias gremiales deberán ser solicitadas con la anticipación necesaria para no perturbar los planes y tareas de producción.

ART. 37° - LEY DE LA SILLA. En todos los establecimientos de la industria plástica y sus afines deberá darse cumplimiento integral de la presente Ley.

ART. 38° - DONANTES DE SANGRE. A todos los trabajadores que concurren a donar sangre, les serán abonados sus salarios íntegros, sin quitas de ninguna naturaleza, previa presentación del certificado.

ART. 39° - PERSONAL JUBILADO. Todos los trabajadores comprendidos dentro del presente convenio que se retiren de un establecimiento para acogerse a la jubilación ordinaria percibirán en concepto de subsidio, un mes de sueldo de acuerdo al último percibido si su antigüedad fuera de diez (10) años; de once (11) a veinte (20) años el subsidio se elevara a dos meses de sueldo y cuando la antigüedad fuera superior a veinte (20) años el mismo será equivalente a tres meses de sueldo.

ART. 40° - CONTRIBUCIÓN EMPRESARIA AL PLAN ASISTENCIAL. Se ajustará a lo determinado por la Ley N° 23.660/61 y sus modificaciones.

ART. 41° - HIGIENE Y SEGURIDAD. Los empleadores deberán dar estricta aplicación a las disposiciones de la Ley de Seguridad e Higiene.

ART. 42° - TARJETA DE CRÉDITO. A fin de posibilitar el otorgamiento de tarjetas de crédito en favor de los obreros y empleados de la industria plástica, respecto de la cual la organización sindical UOYEP actuará como garante, ante las entidades bancarias otorgantes o empresas emisoras de las mismas, las empresas deberán dar cumplimiento con lo dispuesto por el Art. 6° de la Ley 24.642.

ART. 43° - CONTRIBUCIÓN EMPRESARIAL PARA EL CUMPLIMIENTO DE PLANES DE CAPACITACIÓN. CULTURA, PREVISIÓN Y OTROS. Los empleadores comprendidos dentro de las previsiones del presente convenio, deberán efectuar en forma mensual una contribución a la UOYEP, por cada trabajador comprendido en las disposiciones del presente convenio. El mismo será destinado por la

entidad sindical para cumplimentar los propósitos y objetivos fundamentales consignados en el Art. 4° de sus estatutos sociales. Si por cualquier causa ajena a la voluntad de las partes, fuera suspendida o en su caso suprimida la negociación paritaria, el valor del aporte se incrementará en el mismo porcentaje en que por disposiciones del poder público se incrementen los salarios básicos de los convenios vigentes al momento de dicha eventual congelación. Las partes establecen que el monto mensual de esta contribución será el equivalente a doce (12) horas de la categoría OPERADOR CALIFICADO del presente Convenio.

ART. 44° Las partes establecen que la contribución de las empresas a que se refiere el Art. 43°, deberá ser depositada dentro de los quince (15) días del mes siguiente al que corresponda el aporte en la cuenta bancaria que determine la UOYEP. La mora por incumplimiento de las obligaciones precedentemente pactadas se producirá de pleno derecho y por el solo transcurso del término para realizar los depósitos, y se ajustarán los saldos impagos en legal forma.

ART. 45° - CONTRIBUCIÓN CONVENCIONAL EMPRESARIA. Inc. a) Conforme lo estableció oportunamente la Resolución MTEFRH N° 750/01 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Formación de Recursos Humanos, los empleadores comprendidos dentro de las previsiones de la presente Convención Colectiva de Trabajo, deberán efectuar — en forma mensual — una contribución a la Cámara Argentina de la Industria Plástica {CAIP), por empresa conforme al siguiente esquema:

Dotación de la Empresa	Contribución Mensual
1 a 10 trabajadores	\$ 815,00 por empresa
11 a 25 trabajadores	\$ 1.225,00 por empresa
26 a 50 trabajadores	\$ 1.660,00 por empresa
51 a 75 trabajadores	\$ 2.540,00 por empresa
Más de 75 trabajadores	\$ 2.980,00 por empresa

Inc. b) El valor de esta contribución se incrementará en el mismo porcentaje en que se incrementen los salarios básicos del Convenio Colectivo de Trabajo de la Industria Plástica. Si por cualquier causa ajena a la voluntad de las partes, fuera suspendida o en su caso suprimida la negociación paritaria, el valor de la contribución se incrementará en el mismo porcentaje en que por disposiciones del poder público se incrementen los salarios básicos de los convenios vigentes al momento de dicha eventual congelación.

Inc. c) Los fondos provenientes de esta contribución serán destinados por la entidad empresarial para cumplimentar los propósitos y objetivos fundamentales consignados en su Estatuto Social, dirigidos a todas las empresas de la actividad, abstracción hecha de que las mismas sean o no afiliadas a la CAIP. Entre otros propósitos y objetivos se pueden mencionar: la implementación de programas de capacitación técnica de la mano de obra de la industria; gestión medioambiental de la industria; programas de calidad; programas de uso racional de la energía; innovación y desarrollo tecnológico; información estadística; análisis económicos; promoción de las exportaciones del sector; condiciones de medio ambiente laboral, etc.

Inc. d) La contribución empresarial establecida en el Inc. a) deberá ser depositada dentro de los quince (15) días del mes siguiente al que corresponda el aporte, en la cuenta bancaria perteneciente a la Cámara Argentina de la Industria Plástica. La mora por incumplimiento de la obligación precedentemente pactada se producirá de pleno derecho y por el solo transcurso del término para realizar los depósitos, y se ajustarán los saldos impagos en legal forma.

ART. 46° - PERIODO DE PRUEBA Conforme a lo establecido por la Ley 25.877 el periodo de prueba previsto en el Art. 92° bis de la Ley de Contrato de Trabajo será de tres (3) meses.

ART. 47° - RÉGIMEN NACIONAL DE EMPLEO Atento a lo dispuesto por el art. 30 de la Ley N° 24.013 (Ley Nacional de Empleo) si las necesidades de la producción requirieran el concurso de nuevos trabajadores, los empleadores podrán recurrir a las modalidades de contratación contempladas en dicho régimen, sin perjuicio de las previstas en la Ley de Contrato de Trabajo. A los fines previstos en el art. 43° de la Ley N° 24.013, hasta tanto se organice la Red de Servicios de Empleo, y en tanto no exista prohibición expresa en la reglamentación de la ley, se podrá contratar con quien hubiere perdido su empleo, con por lo menos un mes de anticipación. A tales efectos, el postulante deberá acreditar ante su empleador la fecha de finalización de su anterior

contratación. Con relación a la figura contemplada en el art. 47° y siguientes de la Ley N° 24.013, se consideran encuadradas en la misma:

a) la instalación de un nuevo establecimiento, línea o sector destinado en forma directa o indirecta a la producción de bienes y servicio; b) Los puestos de trabajo que deban ser cubiertos por incremento del volumen de la producción o para cubrir necesidades de conquista de nuevos clientes o mercados; c) Los puestos de trabajo que deban ser cubiertos para atender a la producción de bienes o artículos que habiendo sido dejados de producir en determinado momento, vuelvan a ingresar al proceso productivo; d) Los puestos de trabajo que deban cubrirse para atender servicios a los clientes a consecuencia del aumento de la actividad del establecimiento; e) Todo incremento en las necesidades productivas, sean permanente o transitorias, que no puedan atenderse con la dotación normal del establecimiento; f) Los puestos de trabajo que deban cubrirse por instalación de nuevas tecnologías, máquinas o equipos.

En caso de recurrir a las figuras de los contratos contemplados en los arts. 43°, 47°, 51° y 58° de la Ley N° 24.013, los empleadores deberán adecuar los mismos a las disposiciones del Régimen Legal de Empleo. Sin perjuicio de lo acordado precedentemente, las partes reiteran la vigencia de las restantes figuras de contratación contempladas en la Ley de Contrato de Trabajo y en caso que los empleadores optaren por la contratación de trabajadores eventuales mediante el concurso de agendas de servidos eventuales, deberán dar estricto cumplimiento a lo convenido en el Art. 4 inciso 2) del presente Convenio. Asimismo, las situaciones a que alude el Art. 72° de la Ley N° 24.013 podrán ser cubiertas mediante contratación directa bajo la modalidad de trabajo eventual o a través de agencias de servicios temporarios.

ART. 48° - CATEGORÍAS DEL CONVENIO El personal obrero y de empleados administrativos comprendidos en la presente Convención percibirá los salarios que se detallan en planilla anexa, de acuerdo a las categorías que en razón de sus funciones correspondan y que se consignan a continuación:

a) **CATEGORÍAS DE PRODUCCION: OPERARIO:** Es aquel que realiza tareas simples de limitada responsabilidad, cuya realización no exige poseer formación ni conocimientos previos, pudiendo el operario cumplir con las mismas en forma inmediata a su ingreso al establecimiento con someras indicaciones del supervisor o de otro operario mejor calificado. **AUXILIAR:** Es aquel a quien se asigna la realización de tareas de poca complejidad, cuyo conocimiento se adquiere a través de la práctica en las mismas, siguiendo instrucciones o especificaciones preestablecidas. **OPERADOR:** Es

aquel que realiza tareas que forman parte de un proceso de fabricación de cierta complejidad para el cual son requisitos poseer formación, conocimientos y experiencia adecuados, para la satisfacción de las exigencias del puesto que debe desempeñar. Si bien recibe supervisión, se desempeña con cierto grado de autonomía. OPERADOR CALIFICADO: Es aquel que, además de estar capacitado para el cumplimiento de lo establecido en la categoría anterior, realiza tareas o procesos que por su complejidad o tecnología exigen mayor grado de formación, conocimientos, experiencia y uso de criterio. Recurre solo excepcionalmente a la supervisión para la solución de problemas. OPERADOR ESPECIALIZADO: Es aquel que tiene bajo su entera responsabilidad tareas o procesos altamente complejos. A tales efectos debe contar con estudios, conocimientos y experiencia que le permitan resolver procedimientos o ejecutar funciones complicadas. La naturaleza de las tareas a su cargo, le obliga a mantener un alto grado de atención a fin de evitar importantes perjuicios a equipos, productos y/o daños a terceros. Desempeña sus tareas prácticamente sin supervisión, ya que normalmente se maneja con elevado grado de autonomía. OFICIAL ESPECIALIZADO: Integran esta categoría las personas que por su grado de especialización y la importancia de su trabajo (ej.: Fabricación de Matrices) no quedan comprendidos en las anteriores. Esta categoría recepcionará asimismo a quienes desempeñen puestos que se generen a partir de la evolución tecnológica futura, en la medida que para su ejercicio se necesita un grado superior de formación teórica y gran experiencia concreta. CAPATAZ.

b) CATEGORÍAS DE MANTENIMIENTO: - MEDIO OFICIAL DE MANTENIMIENTO. - OFICIAL DE MANTENIMIENTO. - CHOFER. - AYUDANTE DE CHOFER. - CONDUCTOR DE AUTOELEVADOR.

c) CATEGORÍAS DE EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS: NIVEL 1: Desempeña funciones de orden primario, sin necesidad de instrucción o práctica previa. NIVEL 2: Desempeña tareas de rápido y sencillo aprendizaje. No requiere conocimientos previos ni experiencia. Responde a directiva de personal de Nivel 3 o superior. NIVEL 3: Desempeña tareas que requieren experiencia de por lo menos un año y conocimientos previos. NIVEL 4: Uso de criterio propio para tareas a veces complejas pero sin toma de decisiones. Requiere experiencia de por lo menos dos años y conocimientos previos. NIVEL 5: Uso de criterio propio para tareas frecuentemente complejas. Actúa con virtual independencia y en base al conocimiento de políticas, normas y procedimientos,

puede tomar decisiones. Requiere instrucción técnica y práctica previa de acuerdo a la especialidad.

ART. 49° - Las cláusulas precedentes absorben o en su caso sustituyen los acuerdos parciales que se hubieren arribado entre las partes y hasta la fecha, que no hayan sido expresamente ratificadas o modificadas por este acuerdo.

ART. 50° - Las disposiciones establecidas en el presente convenio serán aplicables en todos sus términos tanto a obreros como empleados de la industria plástica que revistan en las categorías comprendidas en el mismo.

Capítulo VII - Régimen para Pequeñas y Mediana Empresas (PyMEs)

ART. 51° - Las disposiciones del presente Convenio Colectivo de Trabajo son aplicables a las Pequeñas y Medianas Empresas conforme a lo establecido en los incisos c) y d) del Artículo 2° (Capítulo II).

Escala salarial Octubre/Diciembre 2019

Producción	
Operario- Valor hora	160.83
Auxiliar- Valor hora	173.41
Operador- Valor hora	186.61
Operador calificado- Valor hora	194.96
Operador Especializado- Valor hora	203.11
Oficial Especializado- Valor hora	225.43
Mantenimiento	
Medio Oficial de mantenimiento- Valor hora	209.94
Oficial de mantenimiento	225.48
Administrativas	
Nivel 1- Valor mensual	32.172
Nivel 2- Valor mensual	32.664
Nivel 3- Valor mensual	34.496
Nivel 4- Valor mensual	35.889
Nivel 5- Valor mensual	39.466
Capataz- Valor mensual	40.290
Chofer- Valor mensual	36.166
Ayudante de chofer- Valor mensual	32.567
Conductor de autoelevador- Valor mensual	40.386

CONSTITUCIÓN DE CANDALUX SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Entre las señoritas Lucía Correa, con domicilio en Azara n° 1612, estado civil soltera, ingeniera industrial, argentina, con DNI: 39.627.227; Silvia Scarafia, con domicilio en Gelly y Obes n° 312, estado civil soltera, ingeniera industrial, argentina con DNI: 40.222.515 y Camila Vargas, con domicilio en M. Torcuato de Alvear n° 1850, estado civil soltera, ingeniería industrial, argentina con DNI: 38.668.111 convienen en constituir una sociedad de responsabilidad limitada que se regirá conforma a lo establecido por la ley 19.550 para este tipo de sociedades y las cláusulas y condiciones que se establecen a continuación:

PRIMERA: En la fecha que se menciona al pie de este contrato queda constituida la Sociedad de Responsabilidad Limitada formada entre los suscritos y girará bajo la denominación de Candalux (el artículo 147 de la ley de sociedades establece que se denominará con un nombre de fantasía o con el nombre de uno o más socios, a los que se debe agregar las palabras «Sociedad de Responsabilidad Limitada» su abreviatura o las siglas S.R.L.). La sociedad establece su domicilio social y legal en la calle Ruta 6 km 180, de la localidad de Exaltación de la Cruz, partido de Buenos Aires pudiendo establecer sucursales, agencias, locales de ventas, depósitos o corresponsalías en el país o en el exterior.

SEGUNDA: La sociedad tendrá una duración de 100 años, a partir de la fecha de su inscripción en el Registro Público de Comercio. Este plazo podrá prorrogarse con el acuerdo en Asamblea en todos los socios de la Sociedad. (En las sociedades de más de 20 socios se podrá prorrogar por el acuerdo de la mayoría de los votos presentes en la Asamblea).

TERCERA: El objeto social será el de (El art. inc. 3° de la ley 19.550 menciona que el objeto debe ser preciso y determinado) fabricar, vender, comprar, distribuir, exportar, importar y financiar candado con luces para bicicleta, para la realización de sus fines la sociedad podrá comprar, vender, ceder y gravar inmuebles, semovientes, marcas y patentes, títulos valores y cualquier otro bien mueble o inmueble; podrá celebrar contrato con las Autoridades estatales o con personas físicas o jurídicas ya sean estas últimas sociedades civiles o comerciales, tenga o no participación

en ellas; gestionar, obtener, explotar y transferir cualquier privilegio o concesión que los gobiernos nacionales, provinciales o municipales le otorguen con el fin de facilitar o proteger los negocios sociales, dar y tomar bienes raíces en arrendamiento aunque sea por más de seis años; construir sobre bienes inmuebles toda clase de derechos reales; efectuar las operaciones que considere necesarias con los bancos públicos, primarios y mixtos y con las compañías financieras; en forma especial con el Banco Central de la República Argentina, con el Banco de la Nación Argentina, con el Banco Hipotecario Nacional y con el Banco de la Provincia de Buenos Aires; efectuar operaciones de comisiones, representaciones y mandatos en general; o efectuar cualquier acto jurídico tendiente a la realización del objeto social.

CUARTA: El capital social se fija en la suma de dólares \$93.924,27 que se divide en cuotas iguales de dólares \$1.000 (El artículo 148 de la ley 19.550 determina que el valor será de \$ 10.-o múltiplo de este número). Las cuotas son suscriptas en las siguientes proporciones: La señorita L. Correa, 31 cuotas, por la suma de dólares \$31.308,09; La señorita S. Scarafia, 31 cuotas por la suma de dólares \$31.308,09; la señorita C. Vargas, 31 cuotas por la suma de dólares \$31.308,09. Se conviene que el capital se podrá incrementar cuando el giro comercial así lo requiera, mediante cuotas suplementarias. La Asamblea de socios con el voto favorable de más de la mitad del capital aprobará las condiciones de monto y plazos para su integración, guardando la misma proporción de cuotas que cada socio sea titular al momento de la decisión.

QUINTA: El capital suscrito es integrado por todos los socios en efectivo, el 50 %, siendo el restante 50% a integrar dentro del plazo de 6 meses a la fecha de la firma del presente contrato –

SEXTA: En caso de que los socios no integran las cuotas sociales suscritas por ellos, en el plazo convenido, la sociedad procederá a requerirle el cumplimiento de su obligación mediante el envío de un telegrama colacionado donde se lo intimará por un plazo no mayor de 10 días al cumplimiento de la misma. En caso de así no hacerlo dentro del plazo concedido la sociedad podrá optar entre iniciar la acción judicial para lograr su integración o rescindir la suscripción realizada, pudiendo los socios restantes, que así lo deseen y lo manifiesten en la asamblea, suscribir las cuotas e integrarlas totalmente. En caso de existir más de un socio que desee suscribir

acciones, las mismas serán suscritas en proporción a las que cada uno ya es titular. El saldo integrado por el socio moroso quedará en poder de la sociedad en concepto de compensación por daños y perjuicios.

SEPTIMA: Las cuotas sociales no pueden ser cedidas a terceros extraños a la sociedad sin la autorización del voto favorable de las tres cuartas partes del capital social, sin contar para el caso la proporción del capital a transmitir. El socio que desee transferir sus cuotas sociales deberá comunicarlo, por escrito a los demás socios quienes se expedirán dentro de los quince días de notificados. En caso de no expedirse dentro del plazo mencionado se considera que ha sido obtenida la autorización pudiendo transferirse las cuotas sociales. Para el caso de no lograrse la autorización por oposición de los socios, el socio cedente podrá concurrir al Juez de la jurisdicción mencionada en la cláusula a fin de realizar la información sumaria mencionada en el apartado tercero del artículo 152 de la ley 19.550. Para el caso que la oposición resulte infundada los demás socios podrán optar en un plazo no mayor de diez días, comunicándolo por escrito, su deseo de adquirir las cuotas a ceder. A los efectos de fijar el valor de las cuotas se confeccionará un balance general a la fecha del retiro, a las que se agregará un porcentual del 20% en concepto de valor llave. Este es el único precio válido y considerable para realizar la cesión. En caso de que sea más de uno los socios que deseen adquirir las cuotas a ceder las mismas se prorratearán entre los socios en proporción a las cuotas de las que son propietarios. Es motivo de justa oposición el cambio del régimen de mayorías.

OCTAVA: Las cuotas sociales pueden ser libremente transferidas entre los socios o sus herederos, siempre que no alteren el régimen de mayorías. En caso de fallecimiento de uno de los socios, la sociedad podrá optar por incorporar a los herederos si así éstos lo solicitaran debiendo unificar la representación ante la sociedad, o bien proceder a efectuar la cesión de cuotas, según el régimen establecido en el artículo anterior. Si no se produce la incorporación, la sociedad pagará a los herederos que así lo justifiquen, o al administrador de la sucesión, el importe correspondiente al valor de las cuotas determinado por el procedimiento señalado en el artículo precedente.

NOVENA: Para el caso de que la cesión de cuotas varíe el régimen de mayorías la sociedad podrá adquirir las cuotas mediante el uso de las utilidades o por la reducción de su capital, lo que deberá realizarse a los veinte días de considerarse la oposición de la cesión. El procedimiento para la fijación de su valor será el mismo que el mencionado en la cláusula Séptima. (Cabe mencionar que la cesión de cuotas se hace con la autorización de tres cuartos del capital Social para las sociedades de más de 5 socios, pues para las sociedades de menos de esta cantidad de miembros se necesita unanimidad para la aprobación de la cesión a terceros extraños a la sociedad).

DECIMA: La administración, la representación y el uso de la firma social estarán a cargo por los socios gerentes que sean electos en la asamblea de asociados. Se elegirán tres socios que actuarán como gerentes de la misma en forma conjunta, la duración en el cargo será de 4 años y podrán ser reelectos en los mismos. Estos actuarán con toda amplitud en los negocios sociales, pudiendo realizar cualquier acto o contrato para la adquisición de bienes muebles o inmuebles y las operaciones mencionadas en la cláusula Tercera del presente contrato. A fin de administrar la sociedad se eligen como socios gerentes para cubrir el primer período y realizar los trámites de inscripción de la sociedad las señoritas L. Correa, S. Scarafia y C. Vargas (Los gerentes pueden ser socios o no, conforme lo determina el artículo 157 de la ley 19.550).

DECIMA PRIMERA: Los gerentes podrán ser destituidos de sus cargos, cuando así lo establezca la Asamblea de Socios en el momento que lo crean necesario, con la aprobación de la mayoría simple del capital presente en la asamblea.

DECIMA SEGUNDA: El cargo de gerente será remunerado; la remuneración será fijada por la Asamblea de Asociados.

DECIMA TERCERA: En caso de fallecimiento, incapacidad o algún otro motivo que produzcan una imposibilidad absoluta o relativa para continuar ejerciendo el cargo de gerente, el mismo será reemplazado por el síndico suplente, quien deberá llamar a Asamblea para cubrir el cargo vacante en un plazo máximo de diez días; pudiendo durante este período realizar conjuntamente con el otro gerente los actos que por

su urgencia no pudieran esperar, debiendo rendir cuenta de los mismos ante la Asamblea de Socios que designe el nuevo gerente.

DECIMO CUARTA: El órgano supremo de la sociedad es la Asamblea de Socios que se reunirá en Asambleas Ordinarias y Extraordinarias.

DECIMO QUINTA: La Asamblea General Ordinaria se reunirá dentro de los 2 meses de concluido el ejercicio financiero, que para tal fin termina el día 31 del mes de Diciembre de cada año. En ella se tratará la discusión, modificación y/o aprobación del Balance General, el Inventario, el proyecto de distribución de utilidades, el Estado de Resultados, la Memoria y el Informe del Síndico. Asimismo en la Asamblea General Ordinaria se procederá a la elección de los gerentes si correspondiere, y a la fijación de la remuneración de éstos y del síndico.

DECIMO SEXTA: Las Asambleas Generales Extraordinarias se reunirán cada vez que lo considere conveniente alguno de los gerentes o a pedido por escrito del síndico, o a pedido por escrito de los socios que representen el 40 % del capital social o más. En ellas se podrá tratar todos los asuntos que conciernen a la marcha de la actividad societaria, pero solamente podrán tratarse los mencionados en el orden del día de la convocatoria a Asamblea. Se debe reunir la Asamblea General Ordinaria para tratar cualquier cesión de cuotas partes del capital social que se realicen o la transferencia de éstas a los herederos del socio fallecido.

DECIMO SEPTIMA: La Asamblea se convocará mediante telegrama colacionado remitido al domicilio del socio, con 10 días de anticipación a la fecha de la convocatoria. En el telegrama se hará constar el lugar, día y hora de la Asamblea, tipo de que se trata y el orden del día a debatir.

DECIMO OCTAVA: Las Asambleas quedarán válidamente reunidas para sesionar en primera convocatoria cuando a la hora mencionada se encuentren presentes la cantidad de socios que representen el 51% del capital social. Pudiendo sesionar válidamente en segunda convocatoria media hora después de la hora señalada para el inicio de la Asamblea sea cual fuere el número de socios presentes y el porcentual que éstos representen, siempre que no haya sido posible sesionar en primera Convocatoria.

DECIMO NOVENA: Las deliberaciones y las resoluciones de la Asamblea serán transcriptas al Libro de Actas, rubricado por la autoridad competente, en el que se dejará constancia asimismo de los socios presentes y del porcentual del capital que éstos representan. Las actas serán firmadas por los gerentes, el síndico y dos socios presentes que se designarán en la Asamblea, pudiendo ser éste el único tema a tratar en la Asamblea y que no sea expresamente mencionado en el orden del día, conjuntamente con la resolución de remoción o aceptación de la renuncia del socio gerente.

VIGESIMA: La presidencia de la Asamblea será realizada por cualquiera de los socios gerentes que se hallen presentes o que se elija para ello, los gerentes y el síndico no tienen voto pero sí voz en las cuestiones relativas a su gestión,. En caso de empate se deberá volver a votar entre las dos ponencias más votadas, luego de realizarse nuevas de liberaciones.

VIGESIMO PRIMERA: Cada cuota social tiene derecho a un voto, no pudiendo votarse en representación.

VIGESIMO SEGUNDA : Las decisiones de la Asamblea serán tomadas por la mayoría del capital social presente. Con excepción de las que este contrato o la ley exijan un mayor porcentual. (El art. 160 de la ley de sociedades establece: «El cambio de objeto, prórroga, transformación, fusión, escisión y toda modificación que imponga mayor responsabilidad a los socios, sólo podrá resolverse por unanimidad de votos, salvo cuando los socios fueren veinte o más, en cuyo caso se aplicará el art. 244. Las demás modificaciones del contrato no previstas en esta ley requerirán unanimidad si la sociedad fuere de cinco socios o menos; mayoría de capital si fuere menos de veinte socios y aplicación del art. 244 si fuere de veinte o más. Cualquier otra decisión, incluso la designación de gerente se adoptará por mayoría del capital presente»; el art. 244 dice: Las resoluciones en ambos casos -primera y segunda convocatoria-serán tomadas por mayoría absoluta de los votos presentes que puedan emitirse, salvo cuando el estatuto exija un porcentaje mayor»).

VIGESIMO TERCERA: La fiscalización de la actividad de la sociedad estará a cargo de un síndico titular, que ejercerá el cargo por el término de 4 años. La elección del síndico titular y de un suplente estará a cargo de la Asamblea General

Ordinaria. Los síndicos ajustarán su cometido a lo establecido en los arts. 294 al 296 de la ley 19.550. (El artículo 294 norma: «Son atribuciones y deberes del síndico sin perjuicio de los demás que esta ley determina y los que le confiere el estatuto: 1°) Fiscalizar la administración de la sociedad, a cuyo efecto examinará los libros y documentación siempre que lo juzgue conveniente y, por lo menos, una vez cada tres meses; 2°) Verificar en igual forma y periodicidad las disposiciones y títulos valores, así como las obligaciones y su cumplimiento; igualmente puede solicitar la confesión de balances de comprobación;3°) Asistir con voz pero sin voto, a las reuniones del directorio y de la Asamblea, a todas las cuales debe ser citado;4°) Controlar la constitución y subsistencia de la garantía de los directores y recabar las medidas necesarias para corregir cualquier irregularidad;5°) Presentar a la Asamblea ordinaria un informe escrito y fundado sobre la situación económica y financiera de la sociedad, dictaminado sobre la memoria, inventario, balance y estado de resultados; 6°) Suministrar a los accionistas que representen no menos del dos por ciento del capital, en cualquier momento que éstos se lo requieran, información sobre las materias que son de su competencia;7°) Convocar a asamblea extraordinaria, cuando lo juzgue necesario y a asamblea ordinaria o especiales, cuando omitiere hacerlo el directorio;8°) Hacer incluir en el orden del día de la Asamblea, los puntos que considere procedentes;9°) Vigilar que los órganos sociales den debido cumplimiento a la ley, estatuto, reglamento y decisiones asamblearias;10°) Fiscalizar la liquidación de la sociedad ; 11°) Investigar las denuncias que le formulen por escrito accionistas que representen no menos del 2% del capital, mencionarlas en el informe social a la asamblea y expresar acerca de ellas las consideraciones y proposiciones que correspondan. Convocará de inmediato a la Asamblea para que resuelva al respecto cuando la situación investigada no reciba del directorio el tratamiento que conceptúe adecuado y juzgue necesario actuar con urgencia.» El artículo 295 prescribe: «Los derechos de información e investigación administrativa del síndico incluyen los ejercicios económicos anteriores a su elección»; y el artículo 296 dice: «Los síndicos son solidariamente responsables por el incumplimiento de las obligaciones que le impone la ley, el estatuto y el reglamento. Su responsabilidad se hará efectiva por decisión de la asamblea. La decisión de la Asamblea que declare la responsabilidad, importa la remoción del síndico.»

VIGESIMO CUARTA: La sociedad llevará la contabilidad conforme a las disposiciones legales correspondientes, debiendo realizar el Balance General y el Cuadro de Resultados y el Inventario, conforme a sus constancias, dentro de los 30 días del cierre del ejercicio financiero, fijado en la cláusula Décimo Quinta de este contrato.

VIGESIMO QUINTA: Una vez aprobado el Balance General, el Inventario, el Cuadro de Resultados y el proyecto de distribución del capital suscrito entre los socios, previa deducción de las siguientes reservas, provisiones y amortizaciones: (exponerlas) y siempre y cuándo se hallan saldado los quebrantos de los ejercicios anteriores se hubiesen enjugado las pérdidas de otros ejercicios.

VIGESIMO SEXTA: Las pérdidas serán soportadas en igual proporción que la de distribución de las ganancias.

VIGESIMO SEPTIMA: Cumplido el plazo de duración de la sociedad, sin que se acuerde su prórroga o cuando la totalidad de los socios manifieste su decisión de liquidar la sociedad, se procederá a liquidar la misma. A tal fin se encuentran autorizados para la misma los socios gerentes a cargo de la representación y administración de la sociedad quienes procederán a liquidarla. El síndico debe vigilar dicha liquidación. Una vez pagadas las deudas sociales y las retribuciones a los gerentes y al síndico, se procederá a distribuir el saldo a los socios en proporción al capital integrado, previa confesión del balance respectivo.

VIGESIMO OCTAVA: Una vez liquidada la sociedad la documentación deberá ser guardada durante 10 años por la socia señorita C. Vargas. En prueba de conformidad, a los 15 días del mes de Noviembre de 2019, en la ciudad de Avellaneda, del partido de Avellaneda, se firman 3 ejemplares de un mismo tenor, y a un solo efecto.

Cálculo de Alquiler de nave industrial (AR\$)

Se tiene en cuenta el depósito (un mes adelantado) y el costo del primer mes.

Costo mensual = \$60.000

Inversión = **\$120.000**

Cálculo de Créditos a Compradores (US\$)

Las condiciones normales de mercado son:

25% contra entrega

35% a 30 días de la fecha de factura.

40% a 60 días de la fecha de factura.

$C = (35\% \times 30 \text{ días} + 40\% \times 60) \times \text{Producción diaria} \times \text{Costo unitario}$

$C = (35\% \times 30 \text{ días} + 40\% \times 60) \times 32 \times \$55 = \mathbf{\$22.208}$

Cálculo de Existencias de Productos Terminados (US\$)

Los días que se mantienen las existencia fueron sobredimensionados dado que el inventario varía a lo largo del proyecto.

$PT = \text{Producción diaria} \times \text{Días} \times \text{Precio}$

$PT = 32 \times 10 \times \$55 = \mathbf{\$17.999}$

Cálculo Producto en Proceso (US\$)

PP

$= \text{Producción diaria} \times \frac{\text{Tiempo para producir una unidad}}{\text{Tiempo diario}} \times \frac{\text{Precio} - \text{Costo unitario}}{2}$

$PP = 32 \times \frac{546 \text{ seg}}{28800 \text{ seg}} \times \frac{\$55 - \$19,67}{2} = \mathbf{\$23,16}$

Cálculo Existencias de materia prima, materiales y combustible

Los días que se mantienen la existencia fueron sobredimensionados dado que el inventario varía a lo largo del proyecto.

$E = \text{Producción diaria} \times \text{Días de producción cubiertos} \times \text{Costo unitario}$

$$E = 32 \times 15 \times \$19,67 = \$9.656$$

Cálculo de Capital de instalación

Categoría	Cantidad	Sueldo Bruto	Cargas Sociales*	Total
Ingeniero	1	\$50.000,00	\$21.500,00	\$71.500,00
Técnico	1	\$32.000,00	\$13.760,00	\$45.760,00
Total				\$117.260,00

Cálculo de Capital de puesta en régimen

$$CPR = \text{Producción diaria} \times \text{Días} \times \frac{\text{Precio} - \text{Costo unitario}}{2}$$

$$CPR = 32 \times 10 \times \frac{\$55 - \$19,67}{2} = \$12.218$$