




Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda					
Departamento :           INGENIERÍA INDUSTRIAL					
Cátedra: Proyecto Final				Año 2021	
<b>Título:</b> “Bioplatina” - Pellets de plástico orgánico y biodegradable					
Profesor		Ing. Carmelo Caparelli			
J.T.P		Ing. Fernando Mieites, Lic. Félix Tomkiewicz, Ing. Julián Vela			
Colaboradores		Ing. María de la Paz Bianco, Ing. Mariana Vereytou, Ing. Leonardo Giménez, Ing. Fabían Treviño			
Integrantes del Grupo		Equipo N°			
[Apellido y Nombre]		[e-mail]	1	Curso	5°51
Berges Lara		<a href="mailto:lara.berges97@gmail.com">lara.berges97@gmail.com</a>			
Cabeza Manuela		<a href="mailto:manuelacabeza97@gmail.com">manuelacabeza97@gmail.com</a>			
Costa Micaela		<a href="mailto:costamicaelab@gmail.com">costamicaelab@gmail.com</a>			
Jácome Lucía		<a href="mailto:luciayaeljacome@gmail.com">luciayaeljacome@gmail.com</a>			
Fecha de Entrega: 01/02/23		Firma:			
Rev. 1			Rev. 2		
		Rev. 3	Rev. 4	Rev. 5	
Fecha y Firma de Aprobación del TP					
Observaciones					

**Índice general:**

Etapa 01/17: Concepto del Proyecto .....	3
Etapa 02/17: Innovación, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva .....	56
Etapa 03/17: Tecnología y Sociedad, Desarrollo Sostenible y Gestión de Riesgos .....	114
Etapa 04/17: Antecedentes, Estudio de Mercado y Demanda.....	143
Etapa 05/17: Benchmarking e Inteligencia Competitiva .....	185
Etapa 06/17: Producto-Servicio-Creatividad-Diseño .....	247
Etapa 07/17: Consideraciones sobre Proceso Productivo.....	283
Etapa 08/17: Planificación y Control de la Producción.....	317
Etapa 09/17: Organización de las Instalaciones .....	347
Etapa 10/17: Seguridad e Higiene .....	365
Etapa 11/17: Localización .....	397
Etapa 12/17: Comercialización y logística .....	424
Etapa 13A/17: Estructura Empresarial .....	444
Etapa 13B/17: Relaciones Laborales .....	456
Etapa 14/17: Análisis económico y financiero .....	475
Etapa 15/17: Evaluación del proyecto .....	526
Etapa 16/17: Planificación de proyecto .....	539
Etapa 17/17: Informe final.....	559

**Referencias:**

 [Regresar al índice general](#)

 [Regresar al índice de la etapa](#)



## **Etapa 01/17: Concepto del Proyecto**



---

## Índice

Conclusiones.....	5
Conclusiones.....	6
Desarrollo .....	7
01-Qué antecedentes tiene el Proyecto? .....	7
2-Qué quiere o necesita el Mercado? .....	9
03-Qué estrategias ha previsto para competir?.....	30
04- ¿Qué procesos y qué tecnologías va a utilizar?.....	32
05-Cuál es el plan de su Proyecto.....	39
06-Cuáles serán las Inversiones y Costos del Proyecto?.....	40
07-Cómo se garantiza la Sostenibilidad y Financiación del Proyecto?.....	41
08-¿Qué impactos del Proyecto puede prever? .....	42
Anexo.....	44
Bibliografía.....	51





## **Conclusiones**

En el presente documento pudimos analizar la viabilidad productiva, económica y comercial de los pellets orgánicos y compostables.

A partir de dicho análisis, concluimos que:

El proyecto tiene un gran potencial para ser desarrollado ya que, como principal objetivo, sustituye a un producto que actualmente es importado por aquellas empresas que lo utilizan como materia prima. Esto generará un gran impacto positivo en el país.

Así mismo, creemos que, debido a la creciente tendencia de sustentabilidad ecológica y de cuidado del medio ambiente que se está imponiendo a nivel mundial tendremos grandes chances de que nuestro producto se instale de forma sólida y permanente en el mercado local. Gracias a que cada vez más empresas se están abocando a la utilización de materias primas más amigables con el medio ambiente.

Por último, estimamos que, la realización del proyecto le traerá grandes beneficios a nuestra empresa, los clientes, la región en donde nos instalaremos y al país.



### **Objetivo**

El objetivo de esta etapa inicial, es realizar la prefactibilidad de un proyecto de inversión. Consiste en una breve investigación sobre el marco de factores que afectan al proyecto, mostrando las alternativas que se tienen y las condiciones que lo rodean. Se evalúan aspectos legales, técnicas aplicadas y las posibilidades de adaptarlas a la región. Además, se analiza la disponibilidad de los principales insumos y se efectúa un análisis de mercado global que refleje en forma aproximada las posibilidades de inserción a éste, en lo que concierne tanto a su aceptación por parte de los futuros consumidores como su forma de distribución. Por otra parte, se analizan los requerimientos de inversión y posibles fuentes de financiamiento. Finalmente, es necesario proyectar los resultados financieros así como obtener indicadores para determinar si el mismo es viable.



---

## Desarrollo

### Pellets biodegradables

#### 01-Qué antecedentes tiene el Proyecto?

- Problemas que intenta resolver:

La cantidad de plástico presente en el ambiente sin degradarse aún y su consecuente contaminación de los ecosistemas del planeta. Por ejemplo, atacaremos la problemática de los microplásticos presentes en nuestros océanos al intentar que cada vez más fabricantes de productos plásticos reemplacen el plástico tradicional por el biodegradable.



- Oportunidades que intenta aprovechar:

No existe ningún productor de pellets biodegradables en Argentina. Las empresas que lo utilizan lo importan desde otros países como Brasil y Holanda. También aprovecharíamos la tendencia a la sustentabilidad ecológica que se está viviendo a nivel mundial, para



incentivar a aquellas fábricas que todavía no lo utilizan a comenzar, aunque sea de a poco, a reemplazar las materias primas tradicionales por la nuestra.

Además, según un informe<sup>1</sup> sobre un proyecto de producción de biomateriales llevado a cabo en 2017 en la provincia de Santa Fe, Argentina, más allá de que en nuestro país, el uso de bioplásticos es muy incipiente, aun encontrándose a escala piloto, la producción de plásticos representa el 1,6 % del PBI y alrededor del 10 % del PBI Industrial, constituyendo un importante potencial de producción / sustitución de plásticos por bioplásticos.

- La Empresa o el Grupo Emprendedor:

La empresa se llamará “Bioplatina S.A” y será una pequeña industria con proyectos de expansión a medida que el producto se vaya instalando en el mercado. Estará dirigida íntegramente por una política de sustentabilidad muy fuerte y enfocada en la mejora y preservación del medio ambiente.

Produciremos pellets de bioplástico (BPL) fabricados en base de almidón y celulosa. Se trata de un producto industrial enfocado al mercado B2B (business to business).

## Soluciones tecnológicas para cambiar...



El día a día



El futuro



El entorno



El mundo

- Visión y Misión de la Empresa:
  - Visión: ser el primer proveedor argentino de plástico biodegradable y compostable y liderar ese mercado.
  - Misión: ayudar al medioambiente impulsando a las empresas argentinas a usar materiales no convencionales que tarden menos tiempo en degradarse y contribuyan con la disminución de microplásticos presentes en el mundo.

---

<sup>1</sup> MAIZAR. (s. f.). Maizar. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=499>



- Objetivo general del Proyecto:

Diseñar y analizar la viabilidad económica de una planta productora de pellets de origen renovable y compostable.

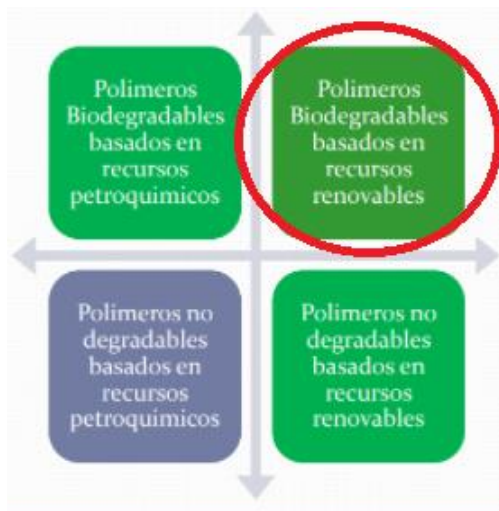
- Objetivos específicos del Proyecto:

Impulsar y motivar a las industrias argentinas a reemplazar las materias primas tradicionales, nocivas para el medio ambiente, por materias primas sustentables, biodegradables y ecológicas. Encontrar nuevas alternativas a los plásticos tradicionales y apoyar las comunidades locales cercanas a donde se ubicará la planta de producción.

## 02-Qué quiere o necesita el Mercado?

- Producto a ofrecer:

Pellets de plástico de origen renovable y compostable.



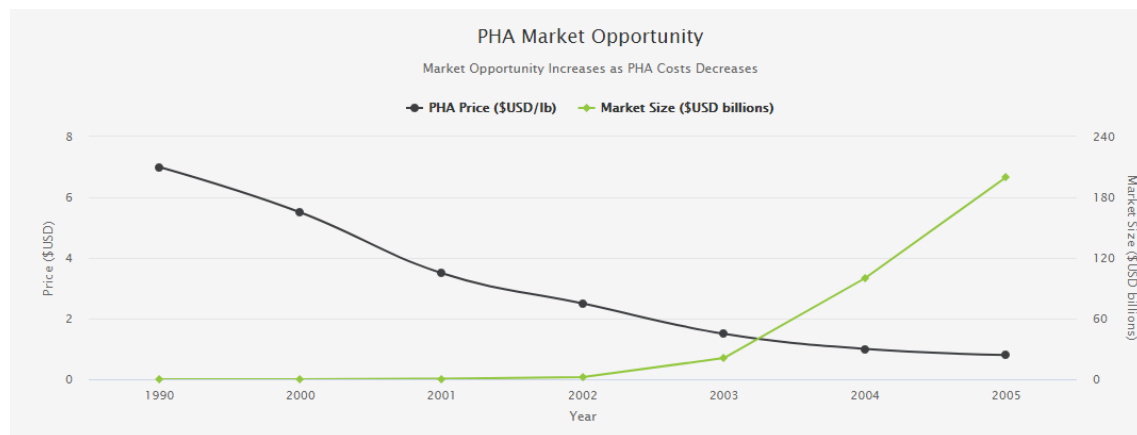
- **¿Cómo se demuestra que el Mercado quiere o necesita su producto?**  
Actualmente existen empresas argentinas que utilizan plástico biodegradable como materia prima. Sin embargo, tienen que importar la misma ya que en el país no hay proveedores de dicho producto.



Encontramos un artículo de emprendedores argentinos que hacen bolsas biodegradables e importan el material desde Holanda<sup>2</sup>.

Así mismo, cada día el mercado demanda más sustentabilidad a sus productos, y las empresas, para seguir siendo competitivas, tienen que adaptarse y evolucionar hacia las nuevas tendencias y cumplir con lo demandado por los clientes.

En el siguiente gráfico se puede ver cómo el precio del PLA (polímero de origen orgánico) ha ido bajando y cómo ha crecido el mercado en los últimos años. Esto evidencia la tendencia hacia la sustentabilidad a nivel mundial.



3

Además, cabe destacar las importantes ventajas que nos ofrecen los bioplásticos<sup>4</sup>:

- Reducen la huella de carbono.
- Suponen un ahorro energético en la producción (la temperatura de fusión es menor a la de los plásticos convencionales).
- No consumen materias primas no renovables.
- Reducen los residuos no biodegradables, que contaminan el medio ambiente.

<sup>2</sup>T. (2018, 15 mayo). Chau friselina. Hola bioplástico. Visión Sustentable. <https://www.visionsustentable.com/2018/05/14/chau-friselina-hola-bioplastico/>

<sup>3</sup> Genecis. (2019). Work With Us. <https://genecis.co/work-with-us/>

<sup>4</sup> *Qué son los bioplásticos.* (s. f.). Qué son los bioplásticos. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/>



- No contienen aditivos perjudiciales para la salud como ftalatos o bisfenol A.
- No modifican el sabor y el aroma de los alimentos contenidos.
- Quién/quiénes son los clientes?

Productores de bolsas, de bandejas de comida “Food service” y packaging.



5

Mamaland bioplásticos<sup>6</sup>, pioneros en Argentina en la producción de bolsas de plástico de origen vegetal que se degradan como resto orgánico en solo 180 días. Se venden en

<sup>5</sup> CASTELLANZA. (2017, 7 noviembre). *La experiencia europea: usos, normativas y regulaciones* [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplásticos-ubatec/>. [http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont\\_ES\\_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf](http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont_ES_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf)

<sup>6</sup> ¿Sabías que en Córdoba se comercializan bolsas ecológicas con bioplásticos? (Walmart, Starbucks y McDonald's ya las eligieron). (s. f.). <https://infonegocios.info/enfoque/sabias-que-en-cordoba-se-comercializan-bolsas-ecologicas-con-bioplásticos-walmart-starbucks-y-mcdonald-s-ya-las-eligieron>. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://infonegocios.info/enfoque/sabias-que-en-cordoba-se-comercializan-bolsas-ecologicas-con-bioplásticos-walmart-starbucks-y-mcdonald-s-ya-las-eligieron>





---

Córdoba (Opción Eco), Mendoza, Rosario, Santa Fe, Posadas (Misiones), Colón, Capital Federal y Gran Buenos Aires.

Neopol<sup>7</sup> produce bolsas compostables a base de almidón.

Biotransito<sup>8</sup> fabrica bolsas, productos descartables y cepillos de dientes.

Erres<sup>9</sup> produce bolsas compostables, las venden en Mercado Libre.

Pethome<sup>10</sup> vende bolsas biodegradables a base de almidón

Papeleno SRL<sup>11</sup>, son de Córdoba y tienen una planta donde hacen varios productos. “El tipo de bolsas orgánicas que venden muestra un comportamiento similar al de una cáscara de fruta. Están realizadas a base de fécula de maíz y aceites vegetales, tienen cero polietileno. En un proceso de compostaje industrial, se descomponen sin ningún impacto

---

<sup>7</sup> Bolsas Compostables – NEOPOL SRL. (s. f.). <https://www.neopolsrl.com.ar/compostable/>. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.neopolsrl.com.ar/compostable/>

<sup>8</sup> Bioplastic Biodegradables & Compostables | Argentina | Biotransito.com. (s. f.). BioTransito. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.biotransito.com/>

<sup>9</sup> Sobre ERRES. (s. f.). ERRES Economía Circular. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.erres.bio/sobre-erres>

<sup>10</sup> Bolsas Biodegradables Compostables Maiz 40x50 Camiseta X 100. (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 26 de mayo de 2021, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-886258548-bolsas-biodegradables-compostables-maiz-40x50-camiseta-x-100-\\_JM#position=2&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=9c44980f-4bd1-45db-a20a-1688341bbc40](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-886258548-bolsas-biodegradables-compostables-maiz-40x50-camiseta-x-100-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=9c44980f-4bd1-45db-a20a-1688341bbc40)

<sup>11</sup> INICIO. (s. f.). Papeleno. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://verlanding.wixsite.com/papeleno>





---

al ambiente en tres o cuatro meses si están sometidas a compostaje o en un año al aire libre”

BIOPLAN VERDE<sup>12</sup> producen bolsas biodegradables.

PLASTICOS BOLIVAR SA<sup>13</sup> producen bolsas biodegradables a base de almidón de maíz.

Con sede en Córdoba y presencia en países como Chile y Brasil, Bioplástico SA<sup>14</sup> también importa bioplásticos y abastece con sus productos a empresas como Unilever y Mercado Libre.

- Clientes actuales (¿Cuánto compran?)

Las empresas mencionadas anteriormente son los clientes actuales de pellets biodegradables importados. Estas 9 empresas representan un 0,32% de las 2805 empresas que producen plástico, correspondientes a diversas industrias. Esto indica que aproximadamente demandan 147 tn anuales.

Contamos con los datos de venta de Reciclar SA<sup>15</sup>, que es una empresa nacional que vende pellets fabricados a partir de plástico reciclado. Dicha empresa comercializa aproximadamente 900 toneladas al mes (600 tn PET, 150 tn polipropileno, y 150 tn polietileno aproximadamente). Es la empresa más importante de Argentina dedicada a este rubro. Actualmente, solo cubren un 30% de la demanda por la capacidad productiva

---

<sup>12</sup> Página de inicio. (s. f.). Bioplanverde. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://bioplanverde.com.ar/>

<sup>13</sup> Bioplastic Biodegradables & Compostables | Argentina | Biotransito.com. (s. f.). BioTransito. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.biotransito.com/>

<sup>14</sup> Bioplástico | Soluciones en bioplástico. (s. f.). Bioplástico | Soluciones En Bioplástico. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://www.bioplsa.com/>

<sup>15</sup>Reciclar SA. (s. f.). Reciclar SA - Reciclado de Residuos plásticos - Scrap Industrial. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://reciclarsa.com.ar/>



con la que cuentan. Creemos que esto nos ofrecerá una ventaja a la hora de ingresar al mercado, ya que consideramos que algunos de sus clientes, como también los clientes de su competencia pasarán a comprar MP a nuestra empresa, ya que ofrece una alternativa más sustentable, que coincide con las tendencias de consumo actual y las preferencias de sus consumidores finales. De esta manera, cubriremos parte de esa demanda insatisfecha y al mismo tiempo capturaremos un porcentaje de sus clientes actuales.

- Clientes potenciales (¿Cuánto comprarán?)

Los clientes potenciales son grandes empresas que están comenzando a seguir un camino más ecológico y tienen fuertes políticas de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente. Por ejemplo, actualmente, Mercado Libre (empresa argentina de compra y venta por Internet) está comenzando a utilizar bolsas de bioplástico para envolver los productos que envían a domicilio provenientes de la empresa Bioplásticos SA.

También consideramos como clientes potenciales a locales de ropa que comienzan a orientarse hacia la sustentabilidad para entregar sus productos. Notamos que en Europa es tendencia la moda sustentable. Estas marcas de indumentaria sustentable, entregan sus productos en bolsas biodegradables. Por ejemplo, la marca SKFT:



<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Equipo Slow Fashion Next. (2021, 5 marzo). >> Biodegradable y Compostable, ¿Dónde está la Diferencia? SlowFashionNext. <https://www.slowfashionnext.com/blog/biodegradable-y-compostable-donde-esta-la-diferencia/#:%7E:text=Sin%20embargo%2C%20donde%20m%C3%A1s%20veces,20%20a%C3%B1os%20en%20la%20naturaleza.>



- Crecimiento futuro del Mercado (\$, %)

Consideramos que las tendencias que se pueden observar en el mundo actual y la concientización creciente que está tomando la población son una prueba fehaciente de que el proyecto tendrá una evolución favorable a lo largo de los años.

El mercado al cual apuntamos es un mercado alternativo o de sustitución, ya que pretende sustituir un porcentaje de envases convencionales por envases biodegradables. En este mercado, la oferta depende en gran parte del precio del petróleo, que determina el precio de los envases fabricados con polímeros no biodegradables (por ejemplo PET o PEAD) y por lo tanto, determina la competitividad de los envases fabricados con BPL<sup>17</sup>.

En cuanto a la demanda, ésta se está generando desde las propias empresas productoras, ya que apelan a un sentido más ecológico y de consumo responsable, a través del empleo de envases biodegradables.

El informe de mercado y tendencias, Bio-based Building Blocks and Polymers – Global Capacities, Production and Trends 2019-2024<sup>18</sup>, del instituto alemán Nova, indica que la producción de bioplásticos en 2019 creció un 3% interanual hasta los 3,8 millones de toneladas. Esta cantidad representa el 1% del total de polímeros de origen fósil producidos.

Según investigaciones presentadas en 2016 por las empresas NaturePlast<sup>19</sup> (1'expert en bioplastiques) y BASF, en ese momento, con 4,1 millones de toneladas de capacidad

---

<sup>17</sup> *ECOEMBES*. (s. f.). ECOEMBES. Recuperado 25 de mayo de 2021, de [https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos\\_estudios\\_idi/proyecto\\_bioplasticos\\_-\\_resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos_estudios_idi/proyecto_bioplasticos_-_resumen_ejecutivo.pdf)

<sup>18</sup> ✓ La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019. (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>

<sup>19</sup> *Production des bioplastiques*. (s. f.). NaturePlast. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/fabricacion-de-los-bioplasticos/>



productiva, los bioplásticos representaban aproximadamente el 1,7% del mercado mundial de polímeros. Tan solo un cuarto de esta cantidad corresponde a polímeros biodegradables, de cualquier origen.

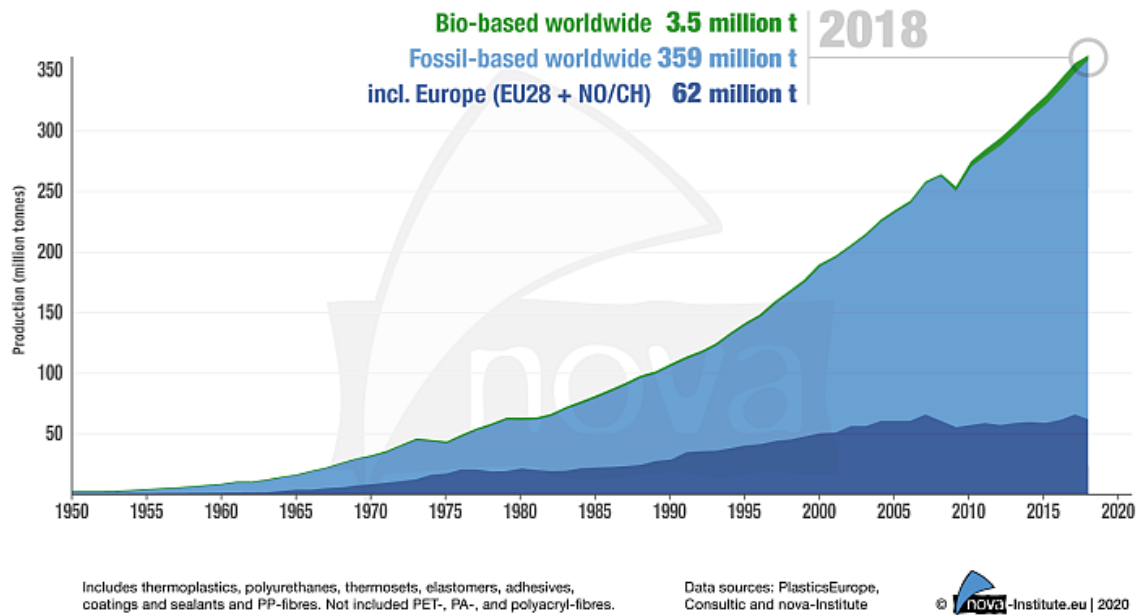
El mercado de los plásticos de origen biológico y/o biodegradables está en constante evolución, y ha sido impulsado principalmente desde hace varios años por los importantes avances en la capacidad de producción de polímeros biodegradables y no biodegradables. Las capacidades y la producción de bioplásticos continuarán creciendo con una tasa anual de crecimiento compuesto esperado de alrededor del 3% hasta 2024, que es casi la misma tasa de crecimiento prevista que para los polímeros y plásticos basados en fósiles.

El aumento en la capacidad de producción del 3% en 2019 con respecto a 2018 se basó principalmente en la expansión de la producción de polibutileno adipato-tereftalato (PBAT) en Europa, en la producción mundial de resina epoxi, y en la producción europea de compuestos poliméricos que contienen almidón.

Se muestra a continuación la producción de plásticos desde 1950 hasta 2018, discriminando según origen (fósil u orgánico)



## Plastics production from 1950 to 2018



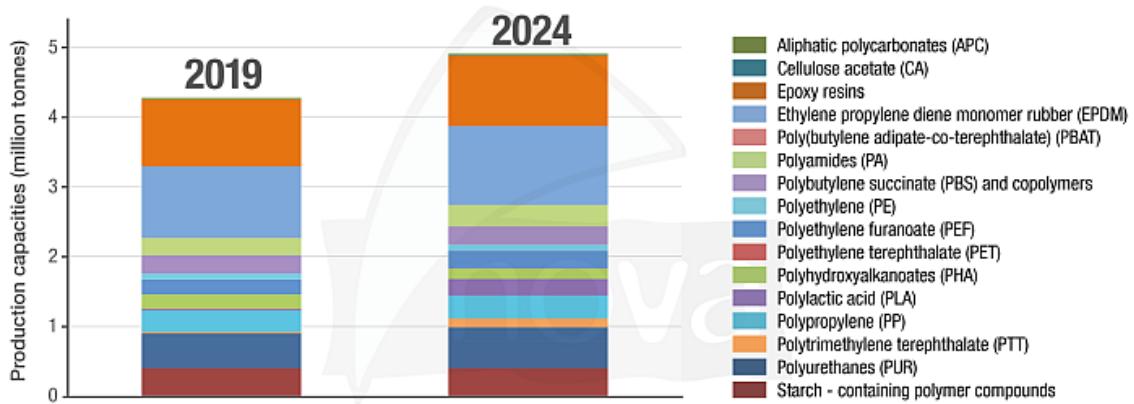
20

En el siguiente gráfico, se muestra el crecimiento estimado para 2024 en la capacidad de producción de los bioplásticos y se compara con la capacidad de 2019. Los compuestos de almidón se encuentran en el gráfico como “starch” y los de celulosa como “cellulose acetate”

<sup>20</sup> ✓ La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019. (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>



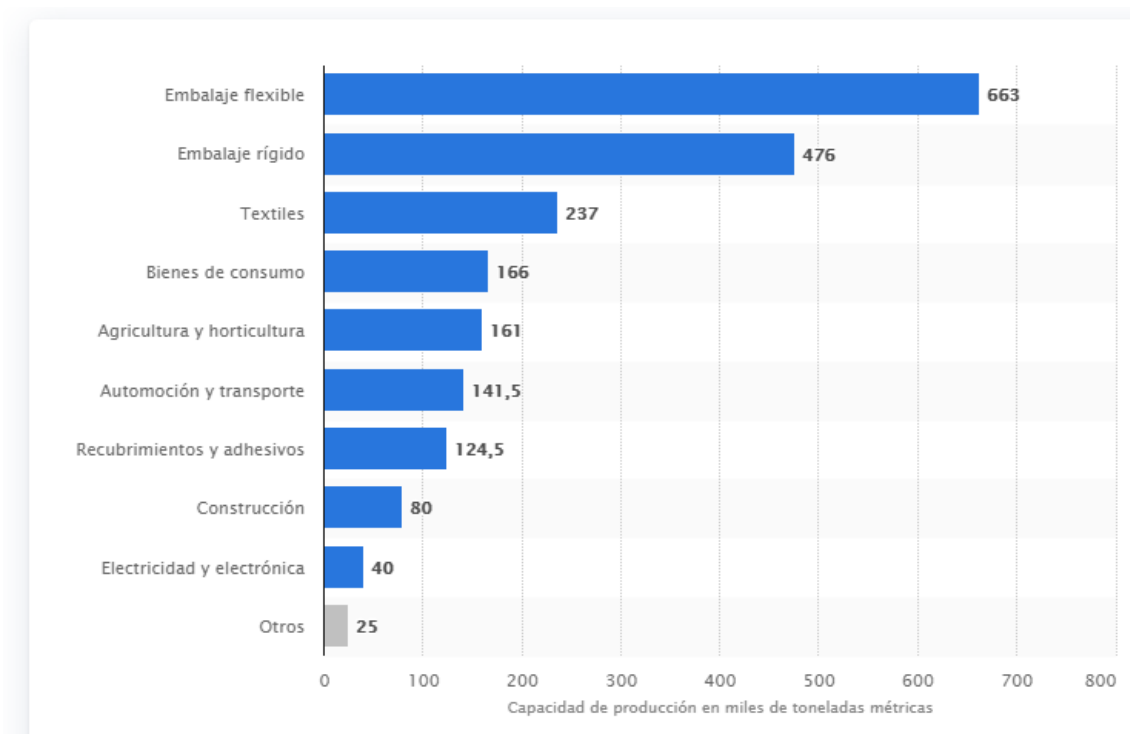
## Bio-based polymers production capacities in 2019 and 2024



© NOW3 - Institute.eu | 2020

Distribución de la capacidad de producción de bioplásticos a nivel mundial en 2019, por segmento (en miles de toneladas métricas)<sup>21</sup>:

<sup>21</sup> Statista. (s. f.). *Capacidad global de producción de bioplásticos por sector 2019*. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://es.statista.com/estadisticas/1125464/capacidad-global-de-produccion-de-bioplasticos-por-sector/>



Si los bioplásticos fueran aceptados como una solución y promovidos de manera similar a los biocombustibles, se podrían esperar tasas de crecimiento anual del 10 al 20%.

Lo mismo pasaría si el precio del petróleo aumentara significativamente. Sobre la base de la madurez técnica ya existente de los polímeros de base biológica, se podrían obtener considerables cuotas de mercado.

- Competidores:
  - ¿Quiénes son? ¿Qué controlan?
    - Proveedores de pellets de plástico convencional (nuevo y reciclado)
    - Proveedores de plástico biodegradable del exterior. Por ejemplo, el plástico Mater-Bi de la empresa italiana Novamont y el plástico Bioplast de la empresa Metabolix.

En Argentina, Tritellus SRL<sup>22</sup> importa el bioplástico Mater Bi de Novamont – empresa internacional especializada en esta cadena - para proveer a la industria nacional.

---

<sup>22</sup> Home. (s. f.). Tritellus SRL Bioplasticos Compostables. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.tritellus.com/>



- ¿Cuál es su posición frente a ellos?
  - Frente a los proveedores de pellets de plástico convencionales: publicitar la condición sustentable de nuestro producto
  - Frente a los proveedores del exterior: precios competitivos, comodidad logística, publicitar la reducción de huella de carbono en la logística.
  
- ¿Quiénes serán sus proveedores de insumos?

Según la patente<sup>23</sup> en la que nos basamos, necesitaremos proveedores de almidón de maíz, celulosa, glicerina, sorbitol, cera de abeja, ácido esteárico y morfina. A continuación, se detalla una lista con los posibles proveedores para cada materia prima, todos de origen nacional. :

Almidón de maíz: productores locales y también productores de todo el país según lo demandado por la producción:

Glucovil Argentina SA<sup>24</sup>, es una empresa ubicada en Villa Mercedes, San Luis, formada hacia fines del año 2008 a partir de una asociación estratégica entre dos compañías líderes en el negocio de la molienda húmeda de maíz: Ledesma y Cargill.

---

<sup>23</sup> Correa Rodriguez, & Uribe Saracho. (2016). MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. (MX2014014603).

<https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=MX177315771&tab=PCTDESCRIPTION>

<sup>24</sup> *Glucovil SA*. (s. f.). Glucovil. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.linkedin.com/company/glucovil-argentina-sa---jv-ledesma-cargill/about/>





---

Glutal SA<sup>25</sup>, ubicada en la provincia de Santa Fe, cuya actividad principal se centra en la molienda húmeda de maíz, proceso mediante el cual agregan valor a la producción de maíz de la región y de la cual se obtienen ingredientes de uso alimenticio, farmacéutico, adhesivos y productos industriales, como así también productos para nutrición animal.

**Molinos Juan Semino**<sup>26</sup>, con sede en Santa Fe, productor de almidón y gluten de trigo.

- Celulosa: empresas recolectoras y recicladoras de papeles o de celulosa en otros formatos.

Celulosa Argentina S.A.<sup>27</sup> opera una planta de fabricación de pasta celulósica, ubicada en la localidad de Capitán Bermúdez (Provincia de Santa Fe, Argentina).

AFCP<sup>28</sup> Asociación de fabricantes de celulosa y papel. La Asociación agrupa a los principales productores de Pastas Celulósicas, Papeles, Cartones y Cartulinas de Argentina.

- Glicerina

---

<sup>25</sup> GLUTAL. (s. f.). GLUTAL. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://www.glutal.com.ar/>

<sup>26</sup> MOLINOS JUAN SEMINO. (s. f.). <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>

<sup>27</sup> Celulosa Argentina. (s. f.). <http://www.celulosaargentina.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://www.celulosaargentina.com.ar/>

<sup>28</sup> AFCP. (s. f.). AFCP. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://wordpress.afcparg.org.ar/>



---

AGD<sup>29</sup> Aceitera General Deheza, en su planta general en Córdoba, producen aceites crudos, refinados, cereales y subproductos, dentro de ellos la glicerina.

**BUNGE**<sup>30</sup>, ubicada en varios sectores del país, es una compañía global de agronegocios, alimentos e ingredientes, energía y fertilizantes.

**Químicos Guzmán**<sup>31</sup>, ubicada en Buenos Aires.

**Centauro Alpha SRL**<sup>32</sup>, química industrial ubicada en Buenos Aires.

- Sorbitol

Químicos Guzmán, ubicada en Buenos Aires.

BIOVANDA<sup>33</sup>, ubicado en Rafaela, Santa Fe.

Centauro Alpha SRL, química industrial ubicada en Buenos Aires.

- Cera de abeja

---

<sup>29</sup> AGD | Aceitera General Deheza. (s. f.). <https://www.agd.com.ar>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.agd.com.ar/es>

<sup>30</sup> Bienvenido a Bunge Argentina | Bunge Argentina. (s. f.). <https://www.bungeargentina.com>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.bungeargentina.com>

<sup>31</sup> Quimicos Guzman. (s. f.). <https://www.quimicosguzman.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.quimicosguzman.com.ar/>

<sup>32</sup> Centauro Alpha. Venta de productos quimicos en Argentina. (s. f.). Centauro Alpha SRL. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.centauroalpha.com.ar/>

<sup>33</sup> Bio Vanda S.A. (s. f.). <http://biovanda.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://biovanda.com.ar/>



---

Geomiel<sup>34</sup>, ubicada en La Pampa, productora de miel y cera de abeja

- Ácido esteárico

BIOVANDA, ubicado en Rafaela, Santa Fe.

Centauro Alpha SRL, química industrial ubicada en Buenos Aires.

- Morfolina

Centauro Alpha SRL, química industrial ubicada en Buenos Aires.

- Metas de mercado o ventas iniciales proyectadas:

Para estimar las metas de mercado nos basaremos en información recopilada de la industria en estudio.

Según la Cámara de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS)<sup>35</sup>, de las 2.805 Pymes dedicadas a la industria plástica en todo el país, 450 son fabricantes de film y bolsas plásticas. El 45,5% del plástico que se procesa es destinado al packaging; el 13% a los materiales de construcción, el 10% a la industria eléctrica, el 8% a la automotriz y el 3,5% a los productos de uso doméstico, como se muestra a continuación

---

<sup>34</sup> Geomiel.com | Miel Argentina | La Pampa, Argentina. (s. f.). Geomiel.Com. Recuperado 23 de mayo de 2021, de <https://en.geomiel.com/>

<sup>35</sup> A. (2017, 14 diciembre). Después de un año sin bolsas plásticas, afirman que la medida perjudicó el medio ambiente. <https://cairplas.org.ar/2017/12/14/despues-de-un-ano-sin-bolsas-plasticas-afirman-que-la-medida-perjudico-el-medio-ambiente/>.  
<https://cairplas.org.ar/2017/12/14/despues-de-un-ano-sin-bolsas-plasticas-afirman-que-la-medida-perjudico-el-medio-ambiente/>



%	Cantidad de pymes	
16,0%	450	Film y bolsas plásticas
45,5%	1276	Packaging
13,0%	365	Materiales de construcción
10,0%	281	Industria Eléctrica
8,0%	224	Automotriz
3,5%	98	Productos de uso doméstico
4,0%	111	Otros
100,0%	2805	TOTAL

El proyecto apunta, en el corto plazo, a aquellas pymes resaltadas, quiénes actualmente presentan mayor iniciativa en la incorporación de productos biodegradables a su portfolio:

16,0%	450	Film y bolsas plásticas
45,5%	1276	Packaging
61,5%	1726	

En cuanto al mercado de bolsas y films se presentan las siguientes estadísticas:

8.000.000.000 son la cantidad de bolsas que se consumen anualmente en promedio, según datos del 2014<sup>36</sup>. Sin embargo, gracias a la iniciativa de CABA y otras provincias en el

---

<sup>36</sup> Marconetti, D. (s. f.). Los cordobeses usan 266 millones de bolsas plásticas al año. <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/los-cordobeses-usan-266-millones-de-bolsas-plasticas-al-ano-0/>. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/los-cordobeses-usan-266-millones-de-bolsas-plasticas-al-ano-0/>



año 2018 sobre la prohibición/reducción de oferta de bolsas livianas en supermercados<sup>37</sup>, el consumo de bolsas plásticas se redujo aproximadamente en un 70%.

Por lo tanto, el consumo actual en promedio de bolsas plásticas ronda en 2.400.000.000 unidades.

Se estima que cada bolsa pesa en promedio 5 gramos (0,005 kg).

Entonces:

Kg/año	% de producción del total de pymes	Detalle
12.000.000	16,0%	Bolsas plásticas convencionales consumidas/año
34.034.000	45,5%	Packaging de plástico convencional consumidos/año (envases, food service, etc)
46.034.000	61,5%	Producción total en kg de plásticos convencionales para estos dos rubros

El % de mercado a capturar será, a corto plazo, de un **1%**.

% de mercado	
460.340	KG/año de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir
460,34	TN/año de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir

<sup>37</sup> Bolsas plásticas Informe técnico 2018. (s. f.). Bolsas plásticas Informe técnico 2018. Recuperado 25 de mayo de 2021, de [https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas\\_final\\_13\\_de\\_agosto\\_2018\\_1.pdf](https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas_final_13_de_agosto_2018_1.pdf)



38.362	KG/mes de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir
38	TN/mes de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir

De acuerdo a la capacidad de producción de las máquinas extrusoras, éstas rondan entre los 150 kg/hr y 250 kg/hr (max output)<sup>38</sup>:

Technical parameter			
Model	PPR-16/63	PPR-20/110	PPR-50/160
Pipe diameter	16-63mm	20-110mm	50-160mm
Max output	150kg/h	150kg/h	250kg/h
Extrusion speed	5-15m/min	2-12m/min	2-10m/min
Extruder model	SJ-65/33	SJ-65/33	SJ-75/33
Installed power	100kw	110kw	150kw
Center height	1000mm	1000mm	1000mm
Installation area	35*3.0*2.0m	38*3.1*2.2m	38*3.2*2.2m

Si adquirimos una extrusora con capacidad de producción de 250 kg/hr y se produce días hábiles en dos turnos de 6 hr:

Producción en kg. por hora:	250
Total de hr diarias:	12
Producción diaria en kg:	3.000
Total de días hábiles mensuales:	20

<sup>38</sup> Yatong 110mm Plastic Pipe Making Machine Extrusion Line PE Pipe. (s. f.). Made-in-China.Com. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://yatongmachine.en.made-in-china.com/product/QyJmEdZKanVP/China-Yatong-110mm-Plastic-Pipe-Making-Machine-Extrusion-Line-PE-Pipe.html>



---

Producción mensual en kg:	60.000
Producción mensual en tn	60

Se observa que con una capacidad de producción de 250 kg/hr, se cubren las ventas iniciales proyectadas. Durante la primera etapa del proyecto, se contará con capacidad ociosa, la cual irá disminuyendo conforme aumente el porcentaje de mercado a capturar en los próximos años.

En definitiva, tendríamos una producción de 38tn/mes y una capacidad de 60 tn/mes

- ¿Cómo comercializará el producto?

Venta directa a empresas, página web. Transferencias bancarias con 30 días DFF.

- ¿Cómo ganar y retener clientes?

Calidad, asesoramiento sobre propiedades mecánicas y especificaciones, precios competitivos, vendedores capacitados que visiten a los potenciales clientes y les expliquen los beneficios económicos vinculados con la facilidad de captar clientes al cambiar su materia prima tradicional por la nuestra.

- Puntos de venta:

El cliente retira, o nosotros enviamos con un servicio subcontratado de logística desde la planta.

- Promoción y publicidad:

Participaremos de ferias y congresos de la industria y podremos ofrecer precios diferenciales para clientes fijos con volúmenes altos de compras.

- ¿Cómo se determinará el precio del producto?

En función de los costos y precios de mercado.



Sabemos que Reciclar SA, empresa Argentina que vende pellets fabricados a partir de plástico reciclado, cobra aproximadamente \$USD 1.2, 1 kg de pellets.

- Cómo ampliar el negocio a futuro (Crecimiento):

Con el paso del tiempo, la sustentabilidad será el camino de las empresas por lo que el mercado se ampliará. Debemos asegurarnos que nuestro market share acompañe este crecimiento de mercado.

Además, buscaremos certificarnos con ISO 14001 ya que esto nos permitirá llegar a más clientes.

Si nuestra demanda crece, podemos considerar la adquisición de más máquinas.

El negocio podría ampliarse mediante la investigación y desarrollo en nuevos materiales con propiedades que permitan aplicaciones diferentes, y por lo tanto nos permitan diversificarnos y apuntar también a las demandas de otros mercados que ahora no consideramos en el análisis. Además, consideramos que el seguimiento es una actividad esencial para cualquier empresa, especialmente en mercados nuevos y en constante evolución como el de los bioplásticos, por lo que llevaremos a cabo una estrategia de benchmarking buscando la mejora continua.

- Dificultades principales a superar:

Lograr que las empresas quieran subir sus costos de materia prima al elegir a nuestro producto, y para las empresas que ya consumen este material, lograr que confíen en nuestro producto.

Además, se deberá superar las posibles controversias sociales que se generen con el motivo de destinar productos alimenticios a la producción de bioplásticos.

A continuación, se observa un gráfico<sup>39</sup> que demuestra que el porcentaje de tierras destinadas al cultivo de alimentos para bioplásticos (0,02% en 2017) es insignificante comparado con las hectáreas que se emplean para el resto de los cultivos:

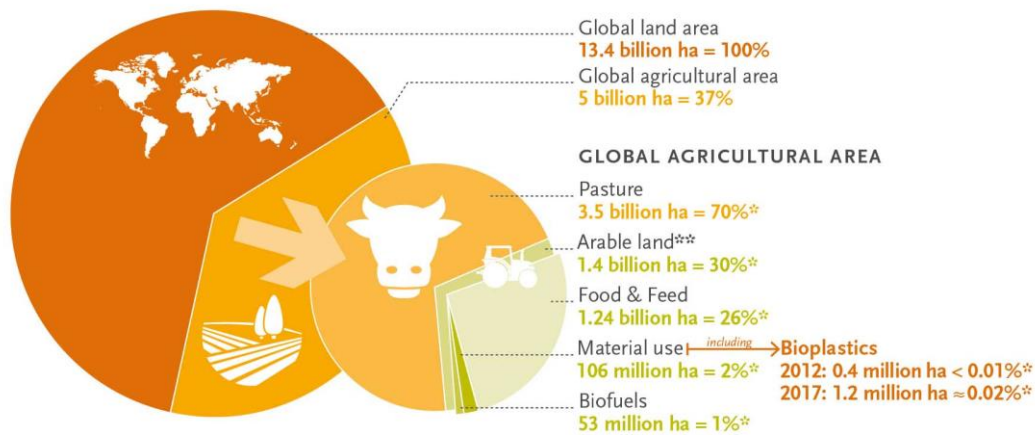
---

<sup>39</sup> NaturePlast. (2018, 12 enero). Production des bioplastiques. <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/fabricacion-de-los-bioplasticos/>





Land use for bioplastics 2012 and 2017



Source: European Bioplastics | Institute for Bioplastics and Biocomposites (December 2013) / FAO 2011



\* In relation to global agricultural area  
\*\* Also includes approx. 1% fallow land

- Regulaciones que se aplican al producto o mercado<sup>40</sup>:
  - Norma EN13432- 2000
  - ASTM 6400-2004/6868-2003
  - ISO 17088-2008
  - IRAM 29421-2011/29422-2015
  - Principales requerimientos: degradar al menos 90% en 6 meses (respirómetro, norma EN 14046), el material no debe tener ningún efecto adverso en el proceso de compostaje; baja concentración de metales pesados añadidos al material; valores de pH dentro de los límites establecidos; contenido salino dentro de los límites establecidos; concentración de sólidos volátiles dentro de los límites establecidos; concentración de nitrógeno, fósforo, magnesio y potasio dentro de los límites establecidos
  - Para estar en contacto con alimentos nuestro producto requiere certificación del INTI.

<sup>40</sup> <http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/IRAM-Ubatec-PANEL-3.pdf>



- La biodegradabilidad debe ser medida cuantitativamente por normas internacionales y especificaciones estándares como: ASTM D6400, ASTM, D6868, ASTM D 7081, EN 13432; ISO 17088
- Certificaciones de compostabilidad más usadas a nivel global:



41

### 03-Qué estrategias ha previsto para competir?

- Situación futura a alcanzar:
  - Como empresa:
    - Participar en eventos/ferias de la industria plástica para dar a conocer tanto la marca como el producto.
    - Fuertes campañas de marketing: página web intuitiva y presencia en redes sociales.
    - Alianzas con proveedores.

---

<sup>41</sup>Equipo Slow Fashion Next. (2021, 5 marzo). >> Biodegradable y Compostable, ¿Dónde está la Diferencia? SlowFashionNext. <https://www.slowfashionnext.com/blog/biodegradable-y-compostable-donde-esta-la-diferencia/#:%7E:text=Sin%20embargo%2C%20donde%20m%C3%A1s%20veces,20%20a%C3%B1os%20en%20la%20naturaleza.>



- Alianzas con competidores indirectos para reducir costos.
- Con relación a los clientes:
  - Formar alianzas con los clientes para fortalecer las relaciones a largo plazo
- Capacidades y Fortalezas actuales:

Fortalezas: La creciente tendencia a la sustentabilidad que presentan la mayor parte de las empresas, nos beneficiará al ser una empresa que impulsa este movimiento.

Capacidades: contaremos con la patente y los insumos necesarios abundan y son accesibles en el país.

- Estrategias para competir en el mercado:
  - ¿Cómo va a reducir los costos? Automatización, alianzas estratégicas con los proveedores y con competidores indirectos: motivo de la capacidad ociosa que presentaremos los años iniciales, se evaluará actuar de fason de Reciclar SA, quién produce a máxima capacidad y los clientes demandan más de lo que ellos pueden ofrecer. De esta forma también podremos darnos a conocer y captar nuevos clientes.
  - ¿Cómo va a diferenciar el producto? Característica biodegradable y calidad
  - ¿En qué Mercado específico (Nicho) está enfocado? PyMEs procesadoras de plástico
- Ventajas competitivas del producto:

Nuestro producto es de origen orgánico y renovable, biodegradable (compostable o no).

- ¿Cómo se defiende de los competidores?

Al ser de producción nacional, habrá claras ventajas impositivas, logísticas y de tipo de cambio ya que el precio será en pesos y no en dólares. Además, se reducirán los tiempos de entrega por acortar las distancias entre proveedor y cliente.

---



- ¿Cómo se defiende los productos sustitutos?

Por nuestra propuesta eco friendly, lo que nos pone en una situación de ventaja teniendo en cuenta las preferencias de consumo del mercado actual.

#### **04- ¿Qué procesos<sup>42</sup> y qué tecnologías va a utilizar?**

- Estudios Técnicos previos:

Todas las características de los diferentes bioplásticos pueden resumirse según la tabla siguiente<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Lopretti. (2017, marzo). PLÁSTICOS BIODEGRADABLES una oportunidad de Mercado [Diapositivas]. <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/31344/1/innova.front/>.  
<http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/82560/1/biopolimeros.pdf>

<sup>43</sup> NaturePlast. (2018, 12 enero). *Production des bioplastiques*. <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/fabricacion-de-los-bioplasticos/>

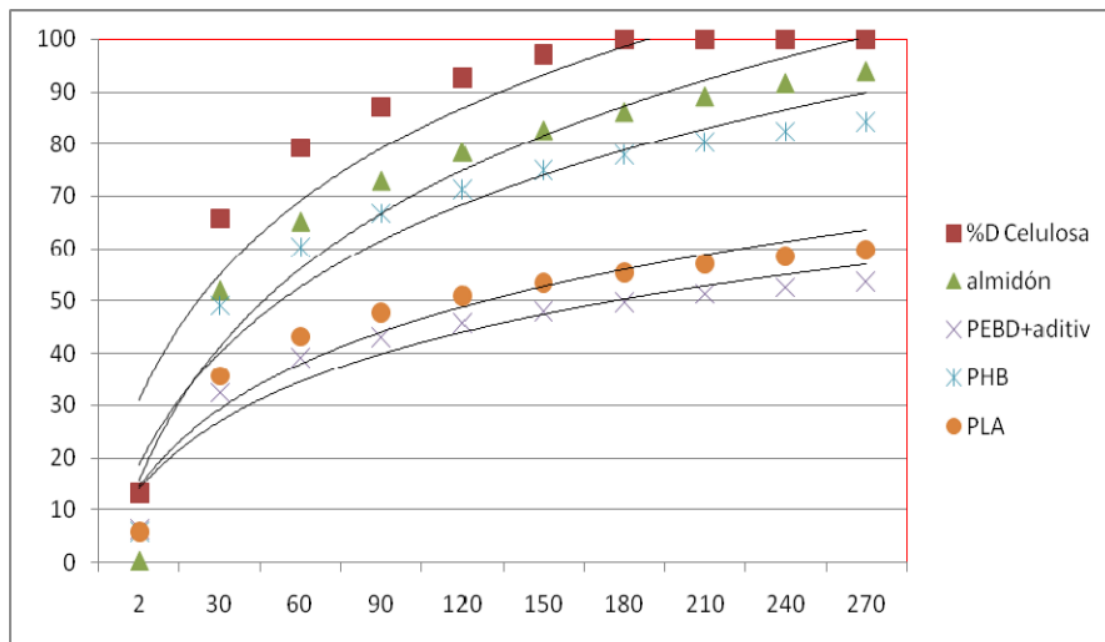


Materiales*	Origen / Fin de vida útil	Recursos	Propiedades	Aplicaciones
Sostenibles (BioPET, BioPE, BioPA, etc.)	20 a $\approx$ 100 % de origen biológico, no biodegradable ni compostable	Caña de azúcar, melaza, aceites vegetales	Equivalentes a los polímeros clásicos, siguen siendo reciclables, no biodegradables, fáciles de usar	Todo tipo de envases, piezas técnicas...
PLA	$\approx$ 100% de origen biológico y 100% biodegradable y compostable	Almidón (maíz), caña de azúcar, remolacha azucarera, tapioca, etc.	Transparente, rígido, baja resistencia térmica, bajas propiedades barrera	Envases agroalimentarios (bandejas, films, vasos...), cosmética, piezas inyectadas, biocomposites...
PHAs	$\approx$ 100% de origen biológico y 100% biodegradable y compostable	Almidón (maíz), azúcar (caña de azúcar, remolacha), biomasa	De opaco a translúcido, de rígido a elastómero, buena resistencia térmica y propiedades barrera	Biocomposites, piezas inyectadas, film de envasado,...
Biopoliésteres	Parcialmente de origen biológico y 100% biodegradable y compostable	Caña de azúcar, almidón, etc.	De opaco a translúcido, de rígido a flexible, buena resistencia térmica	Bolsas, film de acolchado, frascos, piezas inyectadas...
Derivados de celulosa	De origen biológico en su mayoría. Pueden ser biodegradables y compostables	Pulpa de madera	Transparente, rígido, buenas propiedades térmicas, mecánicas y de barrera	Piezas inyectadas; envasado de pan, frutas, carne, productos secos, etc.
Bioelastómeros	Parcialmente de origen biológico y/o 100% biodegradables y compostables	Diferentes polioles de origen biológico (aceites vegetales, azúcares, etc.)	Muy flexible, buenas propiedades mecánicas y fácilmente transformable	Principalmente piezas técnicas e inyectadas
Compuestos a base de almidón	Parcialmente de origen biológico. Pueden ser biodegradables y compostables	Almidón (maíz, patata, etc.), harinas	Flexible, sensible a la humedad, biodegradación controlada	Bolsas, envasado de alimentos, vajillas y cubiertos desechables, cápsulas de la máquina de café, botellas
Biocomposites	Parcialmente de origen biológico. Pueden ser biodegradables y compostables	Fibras de madera, cáñamo, lino, bambú y matriz bioplástica o convencional	Rígido, buena resistencia mecánica y térmica, fácilmente transformable	Principalmente piezas técnicas e inyectadas



Ensayos de biodegradación efectuados en España nos demuestran que los resultados a 90 días con extrapolación a 180 días, han demostrado que solamente las bolsas de ALMIDÓN, son biodegradables, mientras que el PHB y PLA, no llegan al valor mínimo de la biodegradación. Las bolsas de PEBD aditivado no son biodegradables, al menos, a tan corto plazo.

A continuación, se adjunta un gráfico que muestra las curvas de biodegradación de los materiales ensayados:



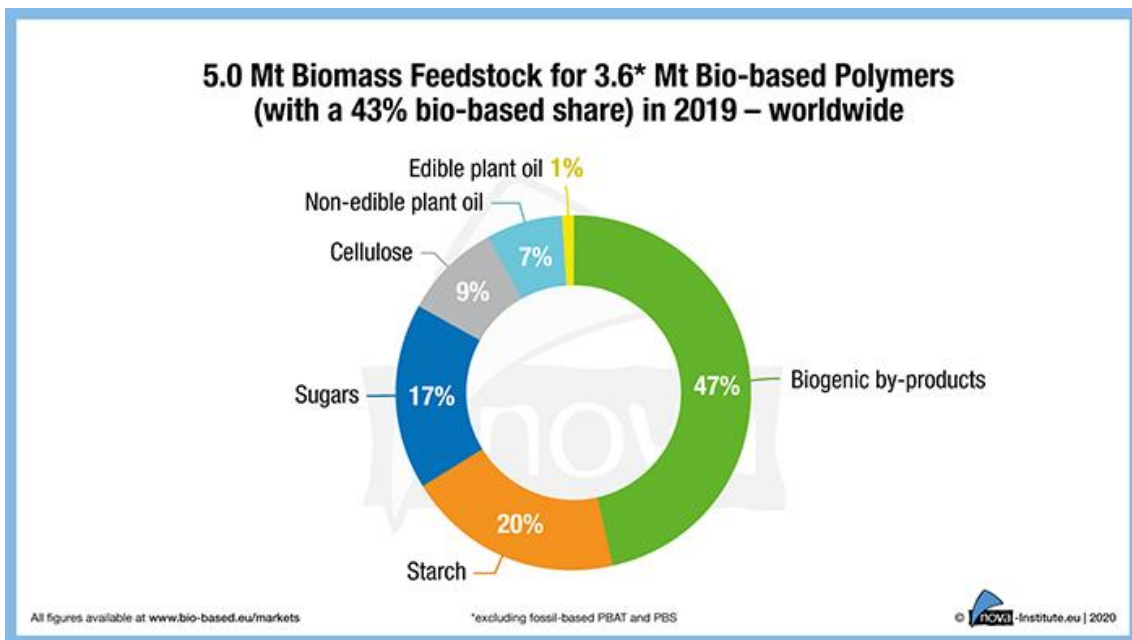
- Resumen de resultados: Nos basaremos en la patente “MX2014014603 - MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN”<sup>44</sup> La invención en la cual nos basaremos para la producción de los pellets se refiere a un material hecho a partir de almidón y celulosa, lo que nos brindará características de

<sup>44</sup> Correa Rodriguez, & Uribe Saracho. (2016). MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. (MX2014014603). <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=MX177315771&tab=PCTDESCRIPTION>



resistencia, elasticidad, permeabilidad y unificación del almidón; y el soporte, rigidez, estabilidad y maleabilidad de la celulosa. Se incorporará también una nano emulsión de cera de abeja para lograr la impermeabilidad del material. El material biodegradable obtenido será flexible, brillante, estable, maleable, resistente, duro, poco elástico, impermeable, estético, tenso y liso. Al estar fabricado a partir de materiales renovables y reciclables, se tratará de un material no solo biodegradable, si no realmente sustentable.

Considerando el futuro aumento constante que se prevé para los biopolímeros, el requisito de la materia prima de biomasa es un factor importante a tener en cuenta. Esto, además, es recurrente en el debate sobre el uso de cultivos alimentarios para la producción de polímeros de base biológica. El gráfico que se observa debajo muestra la distribución porcentual de los 5 millones de toneladas de biomasa necesarias para la producción mundial de 3,6 millones de toneladas de polímeros de base biológica.



Como se observa, la principal materia prima de biomasa utilizada para la producción de bioplásticos son los subproductos biogénicos (47%), especialmente el subproducto glicerol de la producción de biodiésel.

El 37% de la biomasa requerida está compuesta por almidón y azúcares, el 9% por celulosa, y el 8% por aceites vegetales comestibles y no comestibles.

- Paquete tecnológico:





- Descripción técnica: se necesitará una pelletizadora 60 mm, con husillo universal, con corte y enfriamiento bajo agua

Esquema sencillo de la extrusora doble husillo;

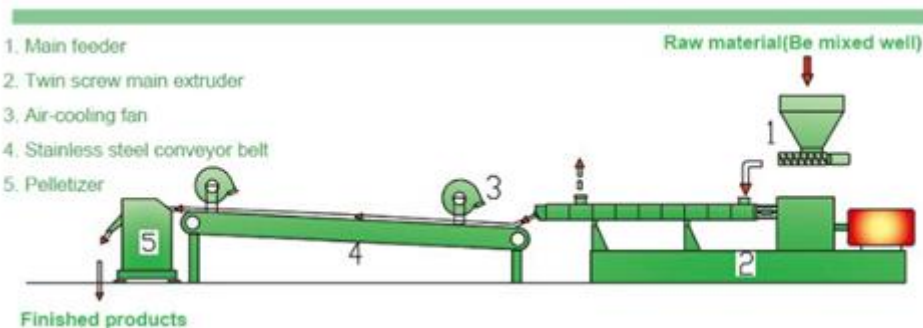
- 1- Tolva de alimentación de la materia prima plástica
- 2- Tolva superior de materia prima orgánica con caída por gravedad y forzador
- 3- Panel de control general; controla temperaturas, velocidad de la máquina, alimentadores, velocidad de corte, etc.
- 4- Cuerpo o cilindro contenedor para dos husillos iguales, modular.
- 5- Husillos modulares diseñados geoméricamente para transportar los diferentes materiales
- 6- Zona de venteo modular
- 7- Dosificador de materia prima orgánica lateral con forzador, carga el material orgánico
- 8- Cabezal y corte bajo agua (mejora el formato pellet)
- 9- Zaranda para el pellets
- 10- Extractor de humedad residual



Foto: Un panel de control de una máquina doble husillo con alimentador lateral.



Foto: máquina extrusora de doble husillo utilizada para la realización de las pruebas de pellets. Se realizó polietileno con aserrín y con celulosa. Se utilizó para la producción piloto



45

Polimerizador químico industrial<sup>46</sup> para el procesamiento y polimerización de las materias primas.

<sup>45</sup> Lopretti. (2017, marzo). *PLÁSTICOS BIODEGRADABLES una oportunidad de Mercado* [Diapositivas]. <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/31344/1/innova.front/>.  
<http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/82560/1/biopolimeros.pdf>

<sup>46</sup> Reactor/polimerizador Químico Industrial De Acero Inoxidable - Buy Chemical Polymerization Reactor,Industrial Stainless Steel Chemical Polymerization Reactor,Chemical Polymerization Reactor /polymerizer Product on Alibaba.com. (s. f.).





Mezclador Industrial<sup>47</sup>



- Procesos de Gestión:
  - De la producción (Etapas, pasos, métodos, etc..)

---

Polimerizador Químico Industrial. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-stainless-steel-chemical-polymerization-reactor-polymerizer-62031585799.html>

<sup>47</sup>Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. (s. f.). Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. Recuperado 27 de mayo de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.755e14faZ7116j&s=p](https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.755e14faZ7116j&s=p)



El primer paso en la elaboración del material biodegradable que utilizaremos para la fabricación de los pellets, la celulosa se agrega a una mezcla de agua con almidón de maíz y plastificantes (sorbitol y glicerol). Se forma un compuesto fibroso y granular, el cual es calentado a 85 °C con agitación mecánica continua hasta lograr un gel homogéneo. Se necesitan 5 minutos de calentamiento para una masa de 15 gramos de material.

Después del proceso de calentamiento, el gel obtenido se dispersa sobre superficies de acrílico o moldes de teflón. Los acrílicos se pueden someter a un proceso de horneado de 80 °C para lograr un material uniforme, flexible, brillante, homogéneo y estable; mientras que los moldes de teflón pueden tolerar temperaturas de 200 °C para lograr materiales similares en un periodo de tiempo más corto. Esto lo determinaremos más adelante, teniendo en cuenta cual es la relación costo-beneficio óptima para nuestra empresa.

Una vez que el material se encuentra seco y uniforme, se adiciona una pequeña capa de cera para hacerlo impermeable. Para esto, se mezclan 100 g de cera de abeja y 15 g de ácido esteárico, los cuales se funden a 128 °C; posteriormente se añaden 15 g de morfina y la mezcla obtenida se adiciona a 350 ml de agua en ebullición, bajo la acción de un mezclador de alta velocidad a 21.500 rpm por 3 min. Inmediatamente se enfría en el baño de hielo, y se filtra a través de una tela muy porosa y delgada. La emulsión de cera obtenida se expone a 5 pulsos de 2000 V con periodos de descanso de 1 min utilizando un equipo de ultrasonido, para finalmente obtener una nano emulsión de cera con un contenido de 20% de sólidos.

Con esto se logra un material flexible, resistente, tenso, sólido, brillante, estable, constante, seguro, sustentable y biodegradable.

El proceso de peletización consiste en primera instancia, en la dosificación, es decir, se suministra la materia prima en las proporciones necesarias. A continuación, se procede al mezclado, donde se agrega vapor de agua y los aditivos necesarios. Durante la peletización se crea la preforma mediante presión y se cortan las porciones. Por último, mediante el secado se elimina el agua contenida en el producto.

- De la comercialización (Etapas, pasos, etc..)
  - Promoción del producto en página web o por contacto directo con el cliente.
  - Recepción de la orden de compra.



- Lanzamiento de la orden de fabricación y/o las correspondientes órdenes de compra de materia prima.
- Coordinación del plazo y modalidad de entrega junto con el precio final, pactado en un contrato.
- Fabricación del producto.
- Entrega del producto final junto a su remito correspondiente
- Se emite la factura.
- Recepción de pago según lo acordado con el cliente.

- Políticas de operación:
  - Normas, orientaciones para operar, procedimientos, etc...

Se dará mucha importancia a la Ley 19587 de seguridad e higiene en el trabajo y sus decretos Reglamentarios 351/79 y 1338/96 para lograr una producción eficiente y sin accidentes.

Además, se seguirán los instructivos proporcionados por los proveedores de las máquinas y equipos, tanto para su uso como para su mantenimiento.

### **05-Cuál es el plan de su Proyecto?**

- Programas y metas de producción y comercialización.
  
- Identificación de resultados parciales.
  
- Desagregación de actividades (Duración de cada una)
  
- Indicadores de éxito:

Dividiremos nuestros indicadores entre los ambientales y los económicos.



- 
- Indicadores ambientales<sup>48</sup>: se realizará el análisis de ciclo del vida del producto (LCA) donde podremos medir:
    - Uso de recursos no renovables
    - Cantidad de desechos generados
    - Huella de carbono
    - Huella del agua
    - Emisiones de sustancias tóxicas

- Organización y responsables del Proyecto.
- Presupuesto por resultados o actividades.
- Cronogramas de resultados y actividades.

#### **06-Cuáles serán las Inversiones y Costos del Proyecto?**

- Descripción y valor de las inversiones:

Aproximadamente se deberá invertir 41 MARS, según se describe a continuación:

---

<sup>48</sup> Universidad de Perugia (Terni – ITALIA) & Embajada de Italia en Buenos Aires, Argentina. (2017, 7 noviembre). *BIOPLASTICOS* [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplasticos-ubatec/>. <http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Bioplasticos-KENNY-PANEL-1.pdf>



<b>Inversiones necesarias</b>	<b>Monto</b>	<b>% del total</b>
1- INVERSIONES EN CAPITAL FIJO	24.550.000,00	60,40%
1.1. Investigaciones y estudios	500.000,00	1,23%
1.8. Máquinas, equipos y repuestos	22.800.000,00	56,10%
1.9. Montaje	500.000,00	1,23%
1.11. Muebles y equipos de oficina	750.000,00	1,85%
2- INVERSIONES EN CAPITAL CIRCULANTE	9.400.000,00	23,13%
2.1. Productos en proceso	200.000,00	0,49%
2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles	200.000,00	0,49%
2.3. Existencias de productos terminados	7.000.000,00	17,22%
2.4. Créditos a compradores	2.000.000,00	4,92%
3- CAPITAL EN PUESTA EN MARCHA	3.000.000,00	7,38%
3.1. Capital de instalación	2.500.000,00	6,15%
3.2. Capital de puesta en régimen	500.000,00	1,23%
SUBTOTAL CAPITAL NECESARIO (1+2+3)	36.950.000,00	90,91%
Imprevistos (0,10)	3.695.000,00	9,09%
<b>CAPITAL TOTAL NECESARIO</b>	<b>40.645.000,00</b>	<b>100,00%</b>

- Resumen de costos directos e indirectos del Proyecto:
  - Costos directos: insumos, mano de obra
  - Costos indirectos: alquiler de nave industrial, mano de obra indirecta
  
- Flujo de caja del Proyecto a 5 años.

### **07-Cómo se garantiza la Sostenibilidad y Financiación del Proyecto?**

- ¿Cuándo alcanza el Punto de Equilibrio?
  
- Indicadores de Rentabilidad:
  - Utilidad Bruta, Utilidad Neta, VAN, TIR.
  
- Indicadores de beneficios a los clientes y a los inversores:
  - Cualitativos. En cuanto a los clientes consideramos un mejoramiento de imagen en cuanto al carácter sustentable de sus empresas. Los inversores



ganarán prestigio al invertir en la primera empresa productora de plástico biodegradable de Argentina.

- Cuantitativos. Los clientes generarán una reducción en las emisiones de dióxido de carbono que se generan al importar sus materias primas (combustible de los barcos que las traen), los inversores recuperarán su inversión y generan aún más ganancia.

- Alternativas de Financiación:

- Recursos Propios
- Solicitud de Créditos

### **08-¿Qué impactos del Proyecto puede prever?**

Al ser una empresa nueva, el proyecto impactaría principalmente en el ingreso y las ganancias. En un principio, quizá, las ganancias sean pocas y se tarde en recuperar la inversión ya que es un producto nuevo que no se produce todavía en el país y es preciso generar una diferenciación y penetración del mercado para lograr confiabilidad y fidelidad en nuestros potenciales clientes.

- En los clientes:

Los clientes a los que apuntamos se encuentran actualmente importando la materia prima para fabricar sus productos por lo que, tienen que pagar en moneda extranjera y pagar costos impositivos por la importación. Además, los tiempos de entrega son prolongados, y deben invertir gran parte de su tiempo en trámites burocráticos para lograr que su insumo ingrese al país. Al comprar un producto nacional se ahorrarán en gran medida de estos problemas e impedimentos que fueron planteados más arriba.

Además, los clientes que logremos que cambien su materia prima de plástico convencional por nuestro producto, generarán un impacto positivo en su huella de carbono.

- En la localidad:



Queremos que nuestra empresa tenga una política de sustentabilidad, no solo ecológica, sino también social y económica. Es por ello, que queremos instalarnos cerca de nuestros principales proveedores de materia prima. Queremos además que, en gran medida, nuestra materia prima (almidón de maíz) sea comprada a productores locales. De esta forma impulsaremos el desarrollo comercial de la localidad y ayudaremos a que la misma crezca.

- En la región:

Al instalar la planta cerca de nuestros proveedores, y al ser la principal materia prima un vegetal, nos instalaremos en regiones alejadas de las ciudades en donde el trabajo escasea. Es por eso que contrataremos trabajadores que residan en la región y contribuiremos con el desarrollo productivo de la misma.

- En el país:

El mayor impacto que tendremos en el país será el de la sustitución de importaciones, algo que es primordial para el desarrollo del mismo. Impulsaremos la producción industrial y generaremos nuevos puestos de trabajo. Contribuiremos con las políticas de cuidado del medio ambiente y sustentabilidad que son tendencia en la mayoría de los países desarrollados.

- En el exterior:

Los planes a futuro de la empresa son de expansión y exportación de nuestro producto. Podremos hacer tratados comerciales con países de la región sur del continente, para que los mismos, no tengan que importar la materia prima de Europa. Así también se impulsa el desarrollo industrial, comercial y económico de la región.



## Anexo

Patente:

MX2014014603 - MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN.

La producción de plásticos biodegradables ha aumentado tremendamente en la última década (casi 38 % anual). Aun así, estos polímeros sólo representan el 0.3 % de la producción mundial de plásticos (Lee y col., 2012).

Existen muchos enfoques que se le pueden dar al tema de los plásticos biodegradables, y la mayoría de la gente no tiene una idea clara de lo que son, de qué están hechos ni de qué se trata su biodegradabilidad. En general, se han desarrollado tres grandes tipos de estos: los hechos a partir de ácido poliláctico, los oxo-biodegradables y los microbiodegradables (McCabe, 2007).

El ácido poliláctico o PLA, es un biopolímero termoplástico cuya molécula precursora es el ácido láctico, el cual es utilizado ampliamente en la industria alimenticia, química, farmacéutica, del plástico, textil, la agricultura y la alimentación animal.

El PLA tiene propiedades mecánicas en el mismo rango de los polímeros petroquímicos, a excepción de una baja elongación. Sin embargo esta propiedad puede ser afinada por copolimerización o por modificaciones post polimerización con el uso de plastificantes. Puede ser tan duro como el acrílico o tan blando como el polietileno, rígido como el poliestireno o flexible como un elastómero. Puede además ser formulado para dar una variedad de resistencias. Las resinas de PLA pueden ser sometidas a esterilización con rayos gama y es estable cuando se expone a los rayos ultravioleta (Stevens, 2002).

El plástico a partir de PLA se conoce como la primera generación de plásticos biodegradables. Sin embargo, su principal productor, Natureworks, declara que su biodegradación no se da en ambientes naturales o en rellenos sanitarios, más bien en instalaciones adecuadas para su composteo; además, muchas instalaciones comerciales de composteo no aceptan este tipo de plásticos (Lee y col., 2012).

Otros plásticos biodegradables populares, son los polihidroxialcanoatos (PHA) que son biopolíésteres sintetizados intracelularmente por algunos microorganismos como reserva de carbono y energía que, una vez extraídos de la célula, presentan propiedades físicas similares a plásticos derivados del petróleo. A partir de la década de 1980 han sido estudiados intensivamente y actualmente siguen siendo un tema de investigación





---

importante, sobre todo como sustitutos de los plásticos de origen petroquímico, ya que los PHA son completamente biodegradables y se producen a partir de fuentes de carbono renovables (González-García y col, 2011 ).

Dependiendo de la longitud de la cadena lateral de sus unidades monoméricas (una propiedad que puede ser ajustada modificando la composición del medio de cultivo o manipulando genéticamente a la bacteria productora), se pueden obtener PHA de diferentes puntos de fusión, cristalización, flexibilidad, resistencia a la tracción, biocompatibilidad y velocidad de biodegradación (Suriyamongkol y col., 2007).

Sin embargo, los plásticos de PHA tienen altos costos de producción. Actualmente se trabaja en mejoramiento de los procesos de fermentación y separación mediante el desarrollo de cepas más eficientes y usando una fuente de carbono de bajo costo. En general, en la producción de estos biopolímeros, alrededor del 40 % del costo total de producción corresponde a la materia prima (Harding y col., 2007).

Los últimos plásticos biodegradables se hacen a partir de zeína, que es una proteína de tipo prolamina que se encuentra en el maíz; comprende del 45 al 50 % de las proteínas totales del grano (hasta un 5 % del peso total del mismo).

Los plásticos de zeína son insolubles en agua, claros o transparentes, sin olor, sin sabor, duros, resistentes e inertes. En compañía de otros biopolímeros, se pueden procesar para crear una gran variedad de productos plásticos (Ebnesajjad, 2013).

Esta proteína está muy estudiada y caracterizada, existen muchos métodos de extracción, existen pruebas de tensión, elasticidad y permeabilidad. Es considerada como segura (GRAS) por la FDA. Ya se utiliza como recubrimiento de papel para hacerlo resistente e impermeable (como papel encerado). Ampliamente aplicada en la industria alimenticia y farmacéutica. Se está estudiando la posibilidad de extraer la zeína como un subproducto del proceso de fabricación del etanol como una alternativa para abaratar los costos de producción (Hegelson, 2009).

Su extracción y caracterización es complicada y con mucho lugar a error, existen muchos solventes para su extracción, algunos con costos accesibles pero la mayoría incrementarían mucho el precio del plástico resultante. Los rendimientos para su producción aún son muy bajos, y se está trabajando en la modificación genética de las bacterias para aumentar los rendimientos de producción. En conjunto, esto hace que la elaboración de plásticos de zeína aun sea una tecnología en desarrollo y no una opción



---

viable en la fabricación de materiales alternativos a los plásticos tradicionales (Anderson y col., 2012).

En la presente invención se propone un nuevo tipo de polímero plástico biodegradable hecho a partir de celulosa como componente principal, adicionado con almidón de maíz como componente secundario.

La celulosa utilizada se extrae a partir de papel de oficina para reciclaje, haciéndolo un producto mayormente sustentable, debido a que su principal elemento es material de desecho.

El papel difiere de cualquier otro material industrial. Antes que todo, se elabora a partir de recursos renovables y posee un alto potencial energético. Debido a las circunstancias geo-climáticas, los centros de consumo y las fuentes de materia prima están muy lejos unos de otros. Al reciclar el papel se minimiza la explotación de los bosques y se puede aprovechar el potencial calorífico como alternativas de otras fuentes de energía no renovables (Castells, 2012).

De acuerdo a informes de la EPA, por cada tonelada de papel reciclado, se salvan 17 árboles de ser talados, se ahorran 275 libras de azufre, 350 libras de piedra caliza, 9000 libras de vapor, 60000 galones de agua, 225 kw/hr y 3.3 yardas cúbicas de espacio en los rellenos sanitarios. La energía invertida en el reciclaje de papel es casi 70 % menos que la utilizada cuando se fabrica papel a partir de materiales vírgenes. Al reciclar 14 árboles en papel se reducen 165,142 toneladas de emisiones contaminantes a la atmósfera (Borch y col., 2012).

La utilización de 10 % de material reciclado en un vaso de papel salva 78,000 árboles por año, y ahorra suficiente agua para llenar 71 albercas olímpicas y la energía eléctrica para abastecer 640 casas al año; además, evita que 109 camiones de basura llenos de desperdicio hagan su viaje al relleno sanitario (Berman, 2010).

Se utiliza almidón como componente secundario de la invención. El material descrito se hizo a partir de almidón de maíz y almidón de chícharo.

El almidón es el principal carbohidrato de reserva sintetizado por las plantas y es una fuente de energía para muchos organismos.

Después de la celulosa, el almidón es el polímero natural más abundante en la naturaleza. Representa una fracción importante en un gran número de productos agrícolas como son: las leguminosas (frijol, chícharo, haba) en los cuales se ha reportado un contenido de



almidón del 25 al 50 %; tubérculos (papa y yuca) con un 60 a 90 %; y los cereales (maíz, trigo, arroz), con un contenido de almidón del 30 al 80 % (Bello-Pérez y Paredes-López, 1999).

Las películas de almidón, pueden ser utilizadas como material de empaque, en el cual una de sus funciones es la de proteger al producto del medio que lo rodea (Parra y col., 2004). En la actualidad, los polímeros de almidón no tienen las propiedades que se buscan en un plástico, por lo que se les adicionan elementos petroquímicos para hacerlos más estables, elásticos y resistentes. Sin embargo, esto frustra el objetivo de hacer plásticos biodegradables. Por ello, en esta invención se propone utilizar la celulosa como material estable, ya que proporciona rigidez, dureza, resistencia y flexibilidad, además de que es un material renovable, muy abundante en la naturaleza y cien por ciento biodegradable. Además de celulosa, se adicionan plastificantes naturales y comestibles como el sorbitol y el glicerol. La incorporación de los plastificantes mejora el proceso de gelatinización, característica indispensable para la obtención del almidón termoplástico (Pushpadass y col., 2008).

El material aquí descrito, no presenta la fragilidad característica mencionada de los polímeros convencionales de almidón.

Un plastificante óptimo debe ser polar, hidrofílico y ser compatible con el almidón de maíz en este caso. Otro requerimiento importante es que su punto de ebullición sea menor que la temperatura programada en la mezcladora para evitar su evaporación durante el proceso de mezclado (Shogren y col., 1992).

Los plastificantes juegan un papel crucial en la microestructura y cristalización del almidón termoplástico elaborado observándose diferencias en su aspecto físico y sus propiedades mecánicas finales. La proporción de plastificante añadido influye por ser el causante de la desestructuración de las cadenas del almidón y repercute tanto en sus propiedades morfológicas y mecánicas, así como en sus propiedades térmicas de transición vítrea (Shogren y col., 1992). Para que el almidón termoplástico fabricado sea biodegradable, es necesario que los diferentes plastificantes utilizados para su elaboración también lo sean (Shogren y col., 1992).

El glicerol es un alcohol con tres grupos hidroxilo, cuya fórmula molecular es  $C_3H_8O_3$ . Estos grupos hidroxilos le permiten ser soluble en agua. Tiene un aspecto de líquido



incolore y viscoso. No es tóxico, lo que le permite ser un buen lubricante para máquinas alimenticias (Sun, 2005).

Junto con el agua destilada, la glicerina es el plastificante más comúnmente utilizado en los diferentes estudios que se han realizado sobre la fabricación de polímeros termoplásticos a partir de almidón (Sun, 2005).

El sorbitol llamado también comúnmente sorbita. Se obtiene por una reacción de reducción de la glucosa al intercambiar un grupo aldehído por un grupo hidroxilo. Este constituyente es comúnmente usado en la industria alimenticia de productos dietéticos como edulcorante. Su fórmula molecular es  $C_6H_{14}O_6$  (Sun, 2005).

Las mezclas que contienen sorbitol tienen un aspecto morfológico suave y uniforme así como una apariencia homogénea. Esta característica es un claro indicador de que el almidón ha sido plastificado. Al añadir este plastificante en las mezclas, se logra un ligero incremento en la resistencia a la tracción de la muestra, este incremento aumenta cuanto mayor es la proporción en peso de este plastificante, sin embargo, decrece ligeramente las características elásticas de la mezcla.

Como plastificante, el sorbitol presenta un menor efecto en la desestructuración del almidón que el glicerol por presentarse en forma sólida (Sun, 2005).

Por sí mismo, el material no es cien por ciento impermeable. Por lo que se adiciona una capa de nanoemulsión de cera abeja. Se trabaja en forma de nanoemulsión para lograr una mejor incorporación al material.

Se ha reportado que las emulsiones son dispersiones de dos o más líquidos inmiscibles y tienen la característica de ser sistemas termodinámicamente inestables (Hagenmaler y Baker, 1994), por lo que es necesaria la aplicación de tecnologías externas de emulsificación. Dentro de la formulación de la nanoemulsión de cera de abeja, el ácido esteárico cumple la función de surfactante, el cual es un componente necesario para fomentar la dispersión de la cera de abeja en el medio acuoso, incrementando su viscosidad y con ello reduciendo la movilidad de las gotas de la fase dispersa para prevenir la coalescencia. La morfolina toma el papel de disolvente, el cual es permitido por la FDA (21 CFR 172.235) como recubrimiento sobre la superficie de productos frescos.

La integración de todos los elementos descritos para la formulación del material biodegradable se encuentra descrita en la Figura 1, en donde se observa que el primer



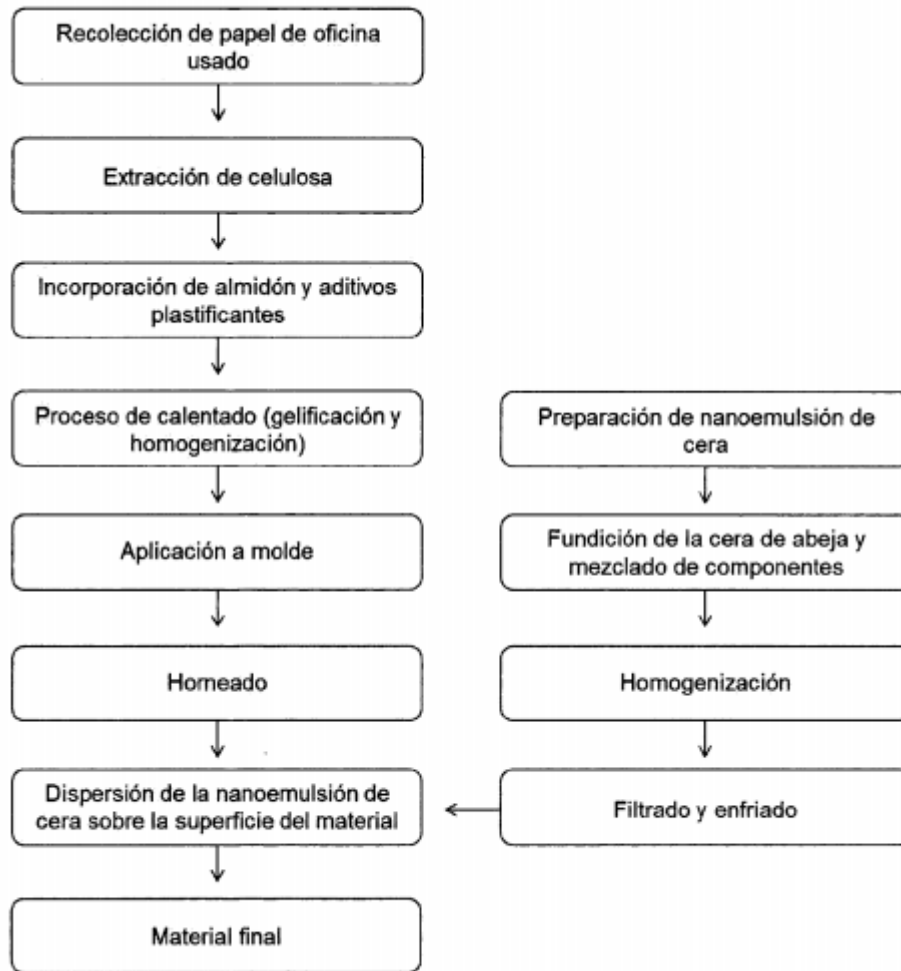
paso en la elaboración del material es la extracción de celulosa a partir de papel de oficina para reciclaje. Esta pasta se adiciona a una mezcla de agua con almidón de chícharo o maíz y plastificantes como sorbitol o almidón. La pasta de celulosa se incorpora de manera mecánica a la mezcla, formando un compuesto fibroso y granular. El conjunto es calentado a 85 °C con agitación mecánica continua hasta lograr un gel homogéneo y coherente. Se necesitan de 5 minutos de calentado para una masa de 15 gramos de material.

Después del proceso de calentamiento, el gel obtenido se dispersa sobre superficies de acrílico o sobre moldes de teflón dependiendo del uso que se le quiera dar.

Los acrílicos se pueden someter a un proceso de horneado de 80 °C para lograr un material uniforme, flexible, brillante, homogéneo y estable; mientras que los moldes pueden tolerar temperaturas de 200 °C para lograr materiales similares en un periodo de tiempo más corto.

Al tener el material seco y uniforme, se adiciona la pequeña capa de cera para hacerlo impermeable. La nanoemulsión de cera se prepara según lo expuesto por Kentish y col. (2008). Se mezclan 100 g de cera de abeja y 15 g de ácido estéarico los cuales se funden a 128 °C; posteriormente se añaden 15 g de morfolina y la mezcla obtenida se adiciona a 350 mL de agua en ebullición, bajo la acción de un mezclador de alta velocidad a 21,500 rpm por 3 min. Inmediatamente se enfría en baño de hielo y se filtra a través de tela tipo manta de cielo. La emulsión de cera obtenida se expone a 5 pulsos de 2000 V con periodos de descanso de 1 min utilizando un equipo ultrasonido para finalmente obtener una nanoemulsión de cera con un contenido de 20% de sólidos.

Con esto se logra el material objeto de esta patente. Un material flexible, resistente, tenso, sólido, brillante, estable, constante, seguro, sustentable y biodegradable.





---

## Bibliografía

✓ La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019. (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>

A. (2017, 14 diciembre). Después de un año sin bolsas plásticas, afirman que la medida perjudicó el medio ambiente. <https://cairplas.org.ar/2017/12/14/despues-de-un-ano-sin-bolsas-plasticas-afirman-que-la-medida-perjudico-el-medio-ambiente/>.

<https://cairplas.org.ar/2017/12/14/despues-de-un-ano-sin-bolsas-plasticas-afirman-que-la-medida-perjudico-el-medio-ambiente/>

AFCP. (s. f.). AFCP. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://wordpress.afcparg.org.ar/>

AGD | Aceitera General Deheza. (s. f.). <https://www.agd.com.ar>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.agd.com.ar/es>

Bienvenido a Bunge Argentina | Bunge Argentina. (s. f.). <https://www.bungeargentina.com>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.bungeargentina.com>

Bio Vanda S.A. (s. f.). <http://biovanda.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://biovanda.com.ar/>

Bioplastic Biodegradables & Compostables | Argentina | Biotransito.com. (s. f.). BioTransito. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.biotransito.com/>

Bioplástico | Soluciones en bioplástico. (s. f.). Bioplástico | Soluciones En Bioplástico. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://www.bioplsa.com/>

Bolsas Biodegradables Compostables Maiz 40x50 Camiseta X 100. (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-886258548-bolsas-biodegradables-compostables-maiz-40x50-camiseta-x-100->

[\\_JM#position=2&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=9c44980f-4bd1-45db-a20a-1688341bbc40](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-886258548-bolsas-biodegradables-compostables-maiz-40x50-camiseta-x-100-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=9c44980f-4bd1-45db-a20a-1688341bbc40)

Bolsas Compostables – NEOPOL SRL. (s. f.). <https://www.neopolsrl.com.ar/compostable/>. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.neopolsrl.com.ar/compostable/>

Bolsas plásticas Informe técnico 2018. (s. f.). Bolsas plásticas Informe técnico 2018. Recuperado 25 de mayo de 2021, de [https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas\\_final\\_13\\_de\\_agosto\\_2018\\_1.pdf](https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas_final_13_de_agosto_2018_1.pdf)



---

CAFAGDA. (s. f.). <http://cafagda.com.ar/sector.htm>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://cafagda.com.ar/sector.htm>

CAMARA ARGENTINA DE FABRICANTES DE ALMIDONES, GLUCOSAS, DERIVADOS Y AFINES. (2021, 21 mayo). <http://cafagda.com.ar/sector.htm>. [http://cafagda.com.ar/prod\\_almidyfeculas.htm](http://cafagda.com.ar/prod_almidyfeculas.htm)

CASTELLANZA. (2017, 7 noviembre). La experiencia europea: usos, normativas y regulaciones [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplasticos-ubatec/>. [http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont\\_ES\\_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf](http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont_ES_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf)

Celulosa Argentina. (s. f.). <http://www.celulosaargentina.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://www.celulosaargentina.com.ar/>

Centauro Alpha. Venta de productos quimicos en Argentina. (s. f.). Centauro Alpha SRL. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.centauroalpha.com.ar/>

Correa Rodriguez, & Uribe Saracho. (2016). MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. (MX2014014603). MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=MX177315771&tab=PCTDESCRIPTION>

ECOEMBES. (s. f.). ECOEMBES. Recuperado 25 de mayo de 2021, de [https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos\\_estudios\\_idi/proyecto\\_bioplasticos\\_-\\_resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos_estudios_idi/proyecto_bioplasticos_-_resumen_ejecutivo.pdf)

Equipo Slow Fashion Next. (2021, 5 marzo). >> Biodegradable y Compostable, ¿Dónde está la Diferencia? SlowFashionNext. <https://www.slowfashionnext.com/blog/biodegradable-y-compostable-donde-esta-la-diferencia/#:%7E:text=Sin%20embargo%2C%20donde%20m%C3%A1s%20veces,20%20a%C3%B1os%20en%20la%20naturaleza.>

Genecis. (2019). Work With Us. <https://genecis.co/work-with-us/>

Geomiel.com | Miel Argentina | La Pampa, Argentina. (s. f.). Geomiel.Com. Recuperado 23 de mayo de 2021, de <https://en.geomiel.com/>





---

Glucovil Argentina SA - JV Ledesma-Cargill. (2021, 22 mayo). [Perfil de LinkedIn].  
Linkedin. <https://www.linkedin.com/company/glucovil-argentina-sa---jv-ledesma-cargill/?originalSubdomain=ar>

Glucovil SA. (s. f.). Glucovil. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.linkedin.com/company/glucovil-argentina-sa---jv-ledesma-cargill/about/>

GLUTAL. (s. f.). GLUTAL. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://www.glutal.com.ar/>

Home. (s. f.). Tritellus SRL Bioplasticos Compostables. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.tritellus.com/>

INICIO. (s. f.). Papeleno. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://verlanding.wixsite.com/papeleno>

Lopretti. (2017, marzo). PLÁSTICOS BIODEGRADABLES una oportunidad de Mercado [Diapositivas]. <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/31344/1/innova.front/>.  
<http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/82560/1/biopolimeros.pdf>

MAIZAR. (s. f.). Maizar. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=499>

Marconetti, D. (s. f.). Los cordobeses usan 266 millones de bolsas plásticas al año. <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/los-cordobeses-usan-266-millones-de-bolsas-plasticas-al-ano-0/>.  
Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/los-cordobeses-usan-266-millones-de-bolsas-plasticas-al-ano-0/>

MOLINOS JUAN SEMINO. (s. f.). <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>.  
Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>

NaturePlast. (2018, 12 enero). Production des bioplastiques. <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/fabricacion-de-los-bioplasticos/>

Página de inicio. (s. f.). Bioplanverde. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://bioplanverde.com.ar/>

Plásticos Bolivar S.A. (s. f.). Plásticos Bolivar S.A. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://bolivar.infoinfo-ar.com/ficha/plasticos-bolivar-sa/38135>

Production des bioplastiques. (s. f.). NaturePlast. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/fabricacion-de-los-bioplasticos/>



---

Qué son los bioplásticos. (s. f.). Qué son los bioplásticos. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/>

Quimicos Guzman. (s. f.). <https://www.quimicosguzman.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.quimicosguzman.com.ar/>

Reactor/polimerizador Químico Industrial De Acero Inoxidable - Buy Chemical Polymerization Reactor,Industrial Stainless Steel Chemical Polymerization Reactor,Chemical Polymerization Reactor /polymerizer Product on Alibaba.com. (s. f.).

Polimerizador Químico Industrial. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-stainless-steel-chemical-polymerization-reactor-polymerizer-62031585799.html>

Reciclar SA. (s. f.). Reciclar SA - Reciclado de Residuos plásticos - Scrap Industrial. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://reciclarsa.com.ar/>

¿Sabías que en Córdoba se comercializan bolsas ecológicas con bioplásticos? (Walmart, Starbucks y McDonald's ya las eligieron). (s. f.). <https://infonegocios.info/enfoque/sabias-que-en-cordoba-se-comercializan-bolsas-ecologicas-con-bioplasticos-walmart-starbucks-y-mcdonald-s-ya-las-eligieron>.

Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://infonegocios.info/enfoque/sabias-que-en-cordoba-se-comercializan-bolsas-ecologicas-con-bioplasticos-walmart-starbucks-y-mcdonald-s-ya-las-eligieron>

Sobre ERRES. (s. f.). ERRES Economía Circular. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://www.erres.bio/sobre-erres>

Statista. (s. f.). Capacidad global de producción de bioplásticos por sector 2019. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <https://es.statista.com/estadisticas/1125464/capacidad-global-de-produccion-de-bioplasticos-por-sector/>

T. (2018, 15 mayo). Chau friselina. Hola bioplástico. Visión Sustentable. <https://www.visionsustentable.com/2018/05/14/chau-friselina-hola-bioplastico/>

Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. (s. f.). Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment->



1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\_offer.d\_title.755e14faZ7116j  
&s=p

Universidad de Perugia (Terni – ITALIA) & Embajada de Italia en Buenos Aires, Argentina. (2017, 7 noviembre). BIOPLASTICOS [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplasticos-ubatec/>. <http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Bioplasticos-KENNY-PANEL-1.pdf>

Yatong 110mm Plastic Pipe Making Machine Extrusion Line PE Pipe. (s. f.). Made-in-China.Com. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://yatongmachine.en.made-in-china.com/product/QyJmEdZKanVP/China-Yatong-110mm-Plastic-Pipe-Making-Machine-Extrusion-Line-PE-Pipe.htm>



---

## **Etapa 02/17: Innovación, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**



---

## Índice

Conclusiones.....	57
Objetivo .....	60
Desarrollo .....	61
Beneficios de la innovación en el ámbito económico y social .....	62
Grupos sociales relevantes en el contexto político, social y económico .....	64
Cambio de paradigma: de economía lineal a economía circular .....	65
Recursos Humanos .....	66
Innovaciones en el proceso.....	67
Competidores.....	67
Antecedentes.....	70
Comparación de los tipos de plástico biodegradable.....	73
Innovación en bioplásticos: las 5 Startups elegidas.....	78
Innovación en materias primas .....	82
Vigilancia Moderna .....	85
Mapa Tecnológico .....	98
Alertas sobre el producto .....	101
Anexo.....	103
Bibliografía.....	110

## Conclusiones

En el presente documento, luego del análisis de diversos autores y manuales, se concluye que el producto propuesto responde al modelo “technology pull”. Además, al eliminarse el modelo de producción lineal de plástico, definimos a éste como un producto mejorado, es decir, una innovación incremental.



---

En cuanto al contexto político, social y económico, Argentina no cuenta con apoyo estatal suficiente, por eso, este tipo de proyecto necesita aliarse con otras compañías para resultar exitoso. Además, al carecer de legislación en materia de sustentabilidad y compromiso civil, el cliente final opta por alternativas más económicas, es decir, el plástico convencional. Sin embargo, presenta grandes ventajas en ámbitos regionales y nacionales, principalmente en lo que respecta a reducción de importaciones, abundancia de materias primas y generación de nuevos puestos de trabajo.

Se identificó que los países con mayores patentes sobre los bioplásticos son aquellos que tienen una economía más desarrollada, tales como los países europeos y Estados Unidos. Existe un cambio de paradigma en cuanto los modelos de producción, pasando de una economía lineal a una economía circular cuyo pilar principal es la sostenibilidad. El presente proyecto responderá al nuevo modelo.

Respecto a la información relevante del producto, se establece una comparación con los otros bioplásticos ofrecidos por el mercado: PLA y PHA. Se encuentra que el tipo de plástico producido a partir de compuestos de almidón, es decir, el elegido para el proyecto, es el que presenta las mejores características de biodegradabilidad y compostabilidad.

Para que la vigilancia moderna se convierta en un hábito de Bioplatina, se crearon alertas de Google de manera tal de recibir por correo electrónico la nueva información disponible sobre “bioplásticos”, “demanda de bioplásticos”, “biopolímeros” y sobre el principal competidor en Argentina, Tritellus SRL. Las búsquedas se realizarán tanto en español como en inglés. A este competidor se le debe prestar vital atención ya que es el representante en Argentina de la empresa italiana Novamont, quien comercializa el plástico biodegradable y compostable MaterBi.

En relación a los clientes actuales, se identifican 9 empresas que representan el 0.32% del total de empresas de la industria plástica. Éstos son productores de bolsas, bandejas de comida “Food service” y packaging.

En cuanto al aspecto tecnológico, el proyecto se basará en la siguiente patente: MX2014014603 - MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN.



---

Para llevar adelante el proceso se necesitarán materias primas como almidón de maíz, celulosa, glicerina, sorbitol, cera de abeja, ácido esteárico y morfolina, quienes las brindarán proveedores locales.

Entre las características del entorno más importantes, se destaca que la producción de plásticos representa el 1,6 % del PBI y alrededor del 10 % del PBI Industrial, constituyendo un importante potencial de producción / sustitución de plásticos derivados del petróleo por bioplásticos.

La producción de bioplásticos en 2019 creció un 3% interanual y se prevé que continuará creciendo con una tasa anual de crecimiento de alrededor del 3% hasta 2024, que es casi la misma tasa de crecimiento prevista que para los polímeros y plásticos basados en fósiles.

Por otro lado, entre las Startups más relevantes e innovadoras a nivel mundial se encuentran 5 productoras y desarrolladoras de bioplástico para distintos productos y sectores de la industria. Estas son: Dan\*na, empresa que desarrolla e investiga bioplásticos para la industria automotriz y aeronáutica, entre otras; la empresa Erthos, que desarrolla plásticos de un solo uso a base de plantas, y que solo tardan en degradarse una fracción del tiempo que tardan los plásticos tradicionales; TripleW, empresa que desarrolla bioplásticos a partir de residuos alimentarios; la empresa alemana BluCon Biotech, que aplica la ingeniería a los bioprocesos para el desarrollo del PLA a menor costo; y por último, la empresa India TGP Bioplastics, que desarrolla pellets de plástico biodegradables para fabricantes de bolsas plásticas, utilizando almidón como componente principal para la optimización de costos, y biopolímeros para mejorar su resistencia.



---

### Objetivo

Aplicar los conceptos de vigilancia moderna, inteligencia competitiva e innovación al producto elegido, en este caso, pellets de plástico biodegradable y compostable.

El objeto de este documento es encontrar información relevante referida a:

- Los competidores y antecesores.
- Los proveedores.
- La tecnología requerida para el proyecto.
- El entorno del proyecto.
- Patentes y documentos.
- Innovaciones del plástico biodegradable en el mundo y en el país.

**Esta información será de gran ayuda para la realización del proyecto en etapas siguientes.**





---

## Desarrollo

### Innovación tecnológica

Para comenzar con el desarrollo del proyecto en cuestión, se presentan a continuación, varias definiciones de diversos autores y manuales que nos permitirán justificar el tipo de innovación involucrada en el proyecto:

- ❖ El modelo del "push" y del "pull": considera a la innovación como resultado de un "empuje basado en la tecnología" ("technology push"), en el cual la ciencia básica conduce eventualmente a desarrollos tecnológicos que resultan en un flujo de nuevos productos y nuevos procesos en el mercado. Un modelo distinto de innovación surgió a partir de los sesenta, mediante una serie de estudios empíricos y descripciones de la innovación se llegó progresivamente a la adopción de que ésta suele ser el resultado de una necesidad de mercado percibida y a menudo articulada con el mercado, a lo cual se llamó de jalónamiento de la demanda ("demand pull").<sup>49</sup>
- ❖ Según el Manual de Oslo, la innovación en tecnología de productos (productos o servicios) puede ser de dos grandes formas: productos tecnológicamente nuevos (major product innovations); y productos tecnológicamente mejorados (incremental product innovations).<sup>50</sup>
- ❖ Desde la dimensión económica, para Freeman (1982), la innovación se define por el uso comercial de un proceso u equipo nuevo; sin embargo, ello no implica un nuevo resultado en el estado del arte tecnológico, ya sea producto de una variación incremental.<sup>51</sup>

---

<sup>49</sup> López Cerezo, J. A. (s. f.). Introducción al Concepto de Innovación Tecnológica. En Curso de Especialista en CTS+I (Vol. 4, p. 1).

<sup>50</sup> Oecd & Eurostat. (2018). The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities Oslo Manual 2018 Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. OECD.

<sup>51</sup> Freeman, C. (2000). Economics of Industrial Innovation. Routledge.



- ❖ La mayor parte de la actividad innovativa, según el Manual de Bogotá, consiste en innovaciones menores (modificación o mejoras de tecnologías existentes), aunque estas innovaciones menores puedan llevar a grandes aumentos de productividad en algunos casos. Es propio de los países en desarrollo no contar en sus etapas iniciales de desarrollo tecnológico con estructuras de I&D en las empresas.<sup>52</sup>

El producto responde al modelo de technology pull donde la necesidad del mercado nos lleva a investigar y desarrollar lo necesario para implementar cuidados al medioambiente motivo del interés social sobre los bioplásticos. Es imposible considerarlos como una tecnología autónoma. Debemos considerarlos, en cambio, como un producto inherentemente social.

El Manual de Oslo y la concepción de Freeman, nos llevan a definir nuestro producto como una innovación incremental. Los pellets de plástico biodegradable y compostable son una variante de los pellets de plástico convencional, con la diferencia de que las materias primas utilizadas son de origen orgánico y el impacto medioambiental es nulo. Se trata entonces, de un producto mejorado, en el que se elimina el modelo de producción lineal de plástico y lo lleva hacia su reemplazo: la economía circular.

De acuerdo a la definición del Manual de Bogotá, en países en vías de desarrollo como lo es Argentina, se necesita un intenso trabajo para dominar la tecnología necesaria, y es importante destacar que los científicos nacionales son una fuente de gran potencial, pero tienen muy pocos recursos y apoyo del Estado para desarrollar estas tecnologías. Este tipo de innovación menor, sin embargo, es muy conveniente en un país que dispone de miles de hectáreas de campo para autoabastecerse de la materia prima necesaria, además de eliminarse la dependencia con el extranjero y generar nuevos puestos de trabajo.

### **Beneficios de la innovación en el ámbito económico y social**

Se mencionan a continuación, los beneficios tanto económicos como sociales de la innovación involucrada en el proyecto.

---

<sup>52</sup> Jaramillo, H., Lugones, G., Organisation des Etats américains, Salazar, M., & Organisation des Etats américains. (2000). Bogota manual : standardisation of indicators of technological innovation in Latin American and Caribbean. Autores-Editores.



- En los clientes:

Los potenciales clientes del proyecto se encuentran actualmente importando la materia prima para fabricar sus productos, por lo que, tienen que pagar en moneda extranjera y afrontar costos impositivos por la importación. Además, los tiempos de entrega son prolongados, y deben invertir gran parte de su tiempo en trámites burocráticos para lograr que su insumo ingrese al país.

Los pellets de plástico biodegradable y compostable de origen nacional, les permitirán reducir costos, como también las distancias entre proveedor y cliente. Hoy en día, gracias a la creciente concientización sobre el cuidado del medio ambiente, podemos lograr que algunos cambien su materia prima de plástico convencional por nuestro producto, y así generar un impacto positivo en su huella de carbono.

- En la región:

La empresa tendrá una política de sustentabilidad no solo ecológica, sino también social y económica. Es por ello, que se evaluará instalarse cerca de los principales proveedores de materia prima que serán todos de origen nacional. Se contratarán trabajadores que residan en la región y contribuiremos con el desarrollo productivo y comercial de la misma.

- En el país:

El mayor impacto a nivel nacional será la sustitución de importaciones, algo que es primordial para el desarrollo del país. Se impulsará la producción industrial y generación de nuevos puestos de trabajo. Contribuiremos con las políticas de cuidado del medio ambiente y sustentabilidad que son tendencia en la mayoría de los países desarrollados.

- En el exterior:

Los planes a futuro de la empresa son de expansión y exportación de nuestro producto. Podremos hacer tratados comerciales con países de la región sur del continente, para que los mismos no tengan que importar la materia prima de Europa. Así también se impulsa el desarrollo industrial, comercial y económico de la región.



---

### **Grupos sociales relevantes en el contexto político, social y económico**

Para el éxito del proyecto, se requiere que todos los actores del contexto social, político y económico, estén interrelacionados fuertemente. A su vez, es importante balancear las extrarrelaciones que se tienen, por ejemplo con otros países, para no ser tan dependientes. Analizando la situación del proyecto respecto a la participación del Estado, se ve como en proyectos de esta índole, los mismos avanzan más rápido en aquellos países donde el Estado dedica apoyo y recursos a las empresas de innovación.

En Argentina no es tan sencillo desarrollar empresas de este tipo ya que, entre otras cosas, se necesita un intenso trabajo para dominar la tecnología necesaria. Por este motivo, resulta interesante trabajar con aportes e inversiones de personas interesadas en el proyecto.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, los científicos argentinos cuentan con pocos recursos y apoyo estatal para desarrollar las tecnologías. Los procesos de innovación que buscan nuevas y mejores formas de llevar a cabo ciertos procesos son costosos; ya que requieren energía, tiempo e inversión, aparte de prueba y error, hasta llegar a su versión final. Por esta razón, el plástico biodegradable es más caro. En cuanto al contexto social y económico, en Argentina, ante la falta de legislación estatal y compromiso civil sobre el cuidado del medio ambiente, ocurre que, al momento de elegir entre el plástico biodegradable y el plástico a base de petróleo, las personas terminan eligiendo la segunda opción, por ser más barata.

El grupo social relevante está formado por todas aquellas personas que están tomando mayor conciencia sobre sus hábitos de consumo, y eligen las alternativas más sustentables. Los bioplásticos no demandan cambios en los hábitos del día a día, sino que ayudan a las personas a seguir con su vida, pero generando un impacto mucho menor en el ambiente. Por ejemplo: una familia que celebra un cumpleaños y utiliza productos descartables de bioplástico, no cambia su forma de festejar, sino que la diferencia radica en que esos productos se van a descomponer en unos meses, en lugar de en cientos de años.

En este marco, proyectos como el nuestro necesitan aliarse con otras compañías para poder crecer. Por ejemplo, actualmente, Mercado Libre (empresa argentina de compra y venta por Internet) está comenzando a utilizar bolsas de bioplástico para envolver los



---

productos que envían a domicilio. Esto es motivo de la tendencia a la sustentabilidad por parte de aquellas empresas que reconocen la importancia de este asunto y los nuevos intereses de los clientes.

### **Cambio de paradigma: de economía lineal a economía circular**

El modelo de producción actual o lineal, se basa en “tomar, hacer y desechar” y dispone de grandes cantidades de energía y de recursos baratos y de fácil acceso.

La Fundación Ellen MacArthur de Reino Unido, cuyo objetivo es acelerar la transición a la economía circular, declara que “el presente modelo económico de "extraer, producir, desperdiciar" está llegando ya al límite de su capacidad física”<sup>53</sup>.

A nivel mundial, se busca que más empresas reemplacen sus formas actuales de operar y que tiendan a un modelo más sostenible. Aquí entra en juego el nuevo modelo de “economía circular”.

Se trata de un modelo que apuesta por reutilizar materiales cuando su vida útil se agota, mediante la recuperación y reciclaje de la manera más respetuosa con el medio ambiente. Sin olvidar lo económico, se prima el beneficio social y medioambiental, interrelacionándose de manera muy estrecha con la sostenibilidad. Propone ir a la raíz del problema para ofrecer soluciones viables y evitar el despilfarro de los recursos naturales. De este modo, teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de la Economía Circular es mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía el mayor tiempo posible, se puede concluir que nuestro proyecto abarca conceptos de este modelo. Una vez que los productos producidos a partir de material bioplástico son desechados, estos pueden regresar al ecosistema mediante el compostaje industrial o domiciliario, y, mediante su transformación en abono orgánico, colaborar con la cosecha de nuevas materias primas renovables.

Actualmente, la Fundación Ellen MacArthur cumple un rol social de importancia ya que se relaciona activamente con gobiernos municipales, regionales y nacionales, y con

---

<sup>53</sup> Economía Circular. (s. f.). Fundación Ellen MacArthur. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>



---

instituciones internacionales. Además, colabora con un grupo variado de empresas nacionales e internacionales como Danone, Google y Unilever.

### **Recursos Humanos**

Una vez determinada la factibilidad del proyecto se procederá a buscar profesionales que tengan experiencia en la industria plástica, sobre todo aquellos que tengan un perfil innovador y emprendedor. Se necesitará de un Ingeniero Químico con vasto conocimiento en el campo de los plásticos, que desarrolle y supervise el proceso de polimerización, también será el encargado de llevar a cabo el proceso de gestión de calidad de la empresa. Esta misma persona, será la que investigue nuevos métodos y formas de producción del plástico biodegradable.

Para los roles organizativos de la empresa, tales como planificación de la producción y logística, se contará con un Ingeniero Industrial que desarrolle dichas tareas. Así mismo esta persona, estará acompañada de profesionales que lo asistan y ayuden en sus tareas administrativas. El ingeniero cumplirá el rol de Jefe de planta / Gerente pero compartirá muchas de las decisiones con el Ingeniero Químico.

Por otro lado, se necesitarán técnicos químicos que entiendan los procesos de polimerización y los lleven a cabo. Ellos serán los que operen las máquinas de polimerización. Además, se contratarán empleados calificados que operen las otras máquinas de la planta, como la extrusora y la mezcladora.

Finalmente, estará el equipo de marketing y ventas. Esta tarea es muy importante para que la empresa tenga una penetración exitosa al mercado, ya que se necesitarán fuertes estrategias para instaurar nuestro producto. Serán ellos los encargados de negociar y publicitar el producto.

El personal que forme parte de este equipo debe tener carácter emprendedor y comprender el proceso de fabricación del producto. Deberán, también, tener un alto manejo de las redes sociales, ya que esa será nuestra principal vía para aplicar los recursos de marketing y publicidad.

Estas tareas pueden ser llevadas a cabo por Licenciados en Comercialización, Publicidad, o en Administración de empresas.



---

### **Innovaciones en el proceso**

La diferencia principal, será el procesamiento de las materias primas, que, al ser de origen vegetal, necesitan otro tipo de tratamiento. Usualmente, los biopolímeros requieren que sean mejoradas sus propiedades reológicas (es decir, aquellas estudiadas por la rama de la física que se dedica al análisis de la deformación y el flujo de la materia) y mecánicas mediante una reestructuración molecular o con el uso de aditivos. Los requerimientos dependen de las características del producto y el uso final del mismo. Se pueden obtener mejores características en cuanto a las propiedades mecánicas mediante la inclusión de barreras inertes impermeables y/o compuestos reactivos en la matriz polimérica.

Para lograr lo mencionado, se necesitarán dos máquinas, un polimerizador químico industrial en conjunto con un mezclador industrial. De ambos se obtendrá el polímero de propiedades mecánicas mencionadas en la patente, que ingresará a la extrusora para transformarse en pellets. El proceso de peletización consiste en primera instancia, en la dosificación, es decir, se suministra la materia prima en las proporciones necesarias. A continuación, se procede al mezclado, donde se agrega vapor de agua y los aditivos necesarios. Durante la peletización se crea la preforma mediante presión y se cortan las porciones. Por último, mediante el secado se elimina el agua contenida en el producto. No se necesitarán a nivel organizacional grandes cambios en comparación con una fábrica de pellets de plásticos derivados del petróleo.

### **Competidores**

Se analizará a continuación los competidores:

Novamont SpA<sup>54</sup>:

Ofrece Mater-Bi, una gama de plásticos biobasados, biodegradables y compostables, obtenidos mediante tecnologías patentadas en la transformación de almidones, aceites vegetales y sus combinaciones.

---

<sup>54</sup> *Mater-Bi*. (s. f.). Novamont. Recuperado 30 de mayo de 2021, de [https://www.novamontiberia.es/page.php?id\\_page=74&id\\_first=74](https://www.novamontiberia.es/page.php?id_page=74&id_first=74)





El Mater-Bi se utiliza en muchos sectores: agricultura, distribución, comida para llevar, recogida selectiva de los residuos y envases alimentarios.

Se muestra a continuación una imagen de pellets de Mater-Bi, y luego, los logos de la empresa y del producto:



El plástico Mater-Bi posee las siguientes certificaciones:





---

Tritellus SRL<sup>55</sup>:

Representante exclusivo en Argentina de Novamont SpA y su bioplástico certificado Mater-Bi.



Biop SA<sup>56</sup>:

Empresa con presencia en Argentina, Chile y Brasil que importa bioplásticos y abastece a empresas como Unilever y Mercado Libre.

Sus productos son resinas biodegradables a base de almidón que funcionan como reemplazo directo de las resinas convencionales.

Empresas extranjeras:

En el mundo hay un creciente interés por los plásticos biodegradables. Se muestran a continuación las empresas procesadoras<sup>57</sup>, según el tipo de plástico:

- Plástico PLA: Algix, Basf, Corbion, Ercros, Futerro, Hisun, Musashino, NatureWorks, Radici Group, SK Chemicals, S4P, Sulzer, Synbra, Total Corbion
- Plástico PHA: Basf, Biocycle, Biomer (Alemania), Bio-on, Danimer Scientific, PHB Industrial, Thepa, Genecis (Canada), Tian-An (China)

---

<sup>55</sup> *Tritellus*. (s. f.). Tritellus SRL Bioplasticos Compostables. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.tritellus.com/quienes-somos/>

<sup>56</sup> *Bioplástico | Soluciones en bioplástico*. (s. f.). Biopsa. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <http://www.biopsa.com/>

<sup>57</sup> *Bioresins Suppliers*. (s. f.). Polymer Properties Database. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://polymerdatabase.com/Polymer%20Brands/Bioplastic%20Suppliers.html>

Proveedores de pellets de plástico convencional:

El plástico convencional es un producto sustituto al biodegradable que se ofrecerá, por lo que también podemos considerar a las procesadoras de plástico convencional como competidoras.



### **Antecedentes**

A continuación, se presenta al principal antecedente en Argentina:

Reciclar SA<sup>58</sup>:

Principales productores argentinos de pellet y flake de material PET, Polipropileno (PP) y Polietileno de alta densidad (PEAD).

Aplicaciones de los productos: Industria Textil, Química y Plástica, Hilados, Fibras, Láminas, Flejes, Resinas, Envases, Caños de electricidad, Caños cloacales, Caños de gas, Cajas plásticas, Tapas plásticas, Caños de riego, Plantines para campo, Tapas de tanques de agua de uso domiciliario, Cajas de herramientas, Baldes y perchas, Automotor (paragolpes – mangueras de agua).

---

<sup>58</sup> *PRODUCTOS*. (s. f.). Reciclar SA. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <http://reciclarsa.com.ar/productos/>



**PRODUCTO: PET**



**FLAKE VERDE**  
(Molido)



**FLAKE CRISTAL**  
(Molido)



**FLAKE CELESTE**  
(Molido)



**PELLET VERDE**



**PELLET CRISTAL**



**PELLET CELESTE**

**PRODUCTO: OTROS POLÍMEROS**



**POLIPROPILENO(PP)**  
Inyección / Extrusión



**POLIETILENO ALTA DENSIDAD (PEAD)**  
Inyección / Soplado



Imágenes del producto terminado:





---

### **Comparación de los tipos de plástico biodegradable**

A continuación, se detalla información relevante sobre el origen, obtención, aplicación, patentes, entre otros puntos, de nuestro producto y otros tipos de plásticos biodegradables ya existentes en el mercado:





Compuesto	PLA	PHA (simil PP)				Compuestos de almidón
		PHB	PHV	PHH	PHBV	
<b>Nombre</b>	Poli(acido-lactico)	Polihidroxi butirano	Polihidroxi valerato	Polyhydroxyhexanoate	Mezcla de los anteriores	Polímeros biodegradables y compostables
<b>Clasificación</b>	Sinteticos, basados en recursos naturales	Via biotecnologia, basados en recursos naturales				Basados en recursos naturales.
<b>Origen</b>	Derivado del ácido láctico, que se obtiene de el maíz, la remolacha, el trigo y otros productos ricos en almidón	Bacterias; una forma de obtener estos bioplásticos es a partir de células de Azotobacter, una bacteria muy común en los campos argentinos.				A partir de almidon, celulosa, proteinas y aceites vegetales
<b>Obtencion</b>	Su proceso implica la extracción de los azucares (principalmente dextrosa, pero también de la glucosa y de la sacarosa) del almidón de la remolacha o del trigo y después fermentarlo con ácido láctico. El ácido láctico se convierte en el dimer o el lactide que se purifica y se polimeriza (método de apertura del anillo) a ácido poliláctico sin la necesidad de solventes.	Para su fabricación se utiliza como sustrato melaza de caña de azúcar, un residuo agroindustrial que resulta barato en relación con otras fuentes carbonadas. Las bacterias se alimentan de esta sustancia orgánica y crecen en fermentadores. Cuando disminuye la cantidad de nitrógeno en los tanques de fermentación (situación de estrés), comienzan a acumular plástico como reserva dentro de su célula, de un modo análogo a como los mamíferos almacenan grasas o los vegetales, como la papa, guarda almidón. A los pocos días de fermentación, producen el equivalente al 80% de su peso seco en plástico (o polímero). Luego, se centrifugan y se rompen para extraer el poliéster.				El proceso tradicional se resume en dos pasos: primero, la mezcla de las materias primas el almidón y el agua, en la cual se somete el almidón a hidratación. La segunda parte es una mezcla que incluye el plastificante (glicerol, agua, alcohol polivinílico), además del modificador químico el cual se encarga de otorgar al producto final un grado de acidez diferente lo cual cambia las propiedades mecánicas y físicas. Durante todo el procedimiento se hace uso de la agitación de tipo manual y temperatura ambiente, mientras se logra una solución totalmente homogénea. Luego se eleva a una temperatura máxima de hasta 80°C para que proceda la gelatinización del almidón, sin dejar la agitación durante el proceso de calentamiento.



<b>Compostabilidad</b>	Para que el PLA sea verdaderamente degradado, el compostaje se debe dar en instalaciones industriales adecuadas para su composteo. Las condiciones de compostaje industrial son necesarias, debe efectuarse a temperatura y humedad controladas, en presencia de microorganismos. En estas condiciones de compostaje industrial, el PLA puede biodegradarse en unos pocos días o pocos meses. Las temperaturas deben estar por encima de 55-70°C.	La velocidad de degradación de PHA, aún bajo condiciones ambientales controladas es difícil de predecir. Normalmente altas temperaturas permiten una mejor degradación, probablemente debido al incremento en la actividad microbiana. La velocidad de biodegradación del polímero depende de varios factores, incluyendo el área superficial, actividad microbiana, pH, temperatura, humedad y la presencia de otros nutrientes.	Este tipo de bioplástico muestra un comportamiento similar al de una cáscara de fruta. Al estar realizados a base de fécula de maíz y aceites vegetales, tienen cero polietileno, por lo que, en un proceso de compostaje industrial, se descomponen sin ningún impacto al ambiente en tres o cuatro meses, o en un año al aire libre
<b>Biodegradabilidad</b> 59	En condiciones de compostaje industrial de 45 a 100 días, en condiciones terrestres/ marítimas más de 20 años y hasta un máximo de 100 años	Los PHA se descompondrán en el entorno natural, pero los tiempos de descomposición superan el año	En condiciones de compostaje demora de 90 a 180 días, y en condiciones terrestres o marítimas un año
<b>Aplicaciones</b>	Impresión 3D; Industria médica: implantes en los huesos o en los tejidos; Industria textil: empleadas en la tapicería, la elaboración de trapos y la confección de toldos y cubiertas resistentes a la luz U.V.; Industria de empaquetado	Las aplicaciones típicas de los PHA incluyen artículos de vajilla desechables como vasos para beber, cubiertos, bandejas, platos y recipientes para alimentos. Algunas otras potenciales aplicaciones incluyen láminas de retención de tierra y otras películas agrícolas, bolsas de basura y de compras, y material de empaque en general	Bolsas, productos de food service descartables tales como platos, vasos, cubiertos; packaging, tanto para alimentos como para productos; film para acolchado, producto que se utiliza para siembra en el campo.



<b>Competidores</b>	Algix, Basf, Corbion, Ercros, Futerro, Hisun, Musashino, NatureWorks, Radici Group, SK Chemicals, S4P, Sulzer, Synbra, Total Corbion	Basf, Biocycle, Biomer (Alemania), Bio-on, Danimer Scientific, PHB Industrial, Thepa, Genecis (Canada), Tian-An (China)	Novamont, Tritellius SRL, BiopSA
<b>Patentes</b>	IN201911018834 - PROCESS FOR MANUFACTURING BIOPLASTICS FROM GREEN WASTE <sup>60</sup>	CN103451201 - EXTREME HALOPHILIC ARCHAEA ENGINEERING BACTERIA FOR PRODUCING BIOPLASTICS PHBV BY EFFECTIVELY UTILIZING CARBON SOURCE <sup>61</sup>	MX2014014603 - MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. docId=MX177315771&tab=PCTDESCRIPTION <sup>62</sup>
	CN105885368 - HIGHLY HEAT-RESISTANT POLYLACTIC ACID/THERMOPLASTIC STARCH COMPOSITE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREOF <sup>63</sup>	SG11201903508X - CRYSTAL NUCLEATING AGENTS FOR POLYHYDROXYALKANOATES <sup>64</sup>	ES2100855 - UN METODO PARA LA PREPARACION DE COMPOSICIONES DE BASE DE ALMIDON DESHECHO <sup>65</sup>

<sup>59</sup> S., R., & O. (s. f.). *Genecis / Waste into High Value Materials*. Genecis. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://genecis.co/>

<sup>60</sup> IN201911018834 PROCESS FOR MANUFACTURING BIOPLASTICS FROM GREEN WASTE. (s. f.). IN201911018834. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=IN311134914&\\_cid=P12-KPHAOF-55544-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=IN311134914&_cid=P12-KPHAOF-55544-1)

<sup>61</sup> CN103451201 Extreme halophilic archaea engineering bacteria for producing bioplastics PHBV by effectively utilizing carbon source. (s. f.). CN103451201. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN97947234&tab=NATIONALBIBLIO&\\_cid=P12-KPHAZO-57841-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN97947234&tab=NATIONALBIBLIO&_cid=P12-KPHAZO-57841-1)





---

<sup>62</sup> *MX2014014603 MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN.* (s. f.). MX2014014603. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=MX177315771&\\_cid=P12-KPKGRX-79446-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=MX177315771&_cid=P12-KPKGRX-79446-1)

<sup>63</sup> *CN105885368 Highly heat-resistant polylactic acid/thermoplastic starch composite material and preparation method thereof.* (s. f.). CN105885368. Recuperado 5 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN177433872&tab=NATIONALBIBLIO&\\_cid=P12-KPHAOF-55544-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN177433872&tab=NATIONALBIBLIO&_cid=P12-KPHAOF-55544-1)

<sup>64</sup> *SG11201903508X CRYSTAL NUCLEATING AGENTS FOR POLYHYDROXYALKANOATES.* (s. f.). SG11201903508X. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=SG243208918&\\_cid=P12-KPKGP7-79183-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=SG243208918&_cid=P12-KPKGP7-79183-1)



---

## Innovación en bioplásticos: las 5 Startups elegidas

¿Qué es una startup?

Podría definirse una ‘startup’ como una empresa emergente, normalmente con un alto componente tecnológico, con grandes posibilidades de crecimiento y que, por lo general, respalda una idea innovadora que sobresale de la línea general del mercado. Se trata pues, de una organización centrada en la innovación, con una gran capacidad para el cambio y la flexibilidad, y orientada completamente al cliente.<sup>65</sup>

Por otro lado, podemos encontrar las ‘scaleups’, que según la definición del Scale-up Institute de Reino Unido y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), para que una compañía sea considerada una ‘scaleup’ debe haber crecido durante los tres anteriores ejercicios a un ritmo anual superior al 20% en número de empleados o en facturación.<sup>66</sup>

En un informe de StartUs Insights<sup>67</sup>, plataforma de Big Data e Inteligencia Artificial que cubre más de 1.3 millones de startups y scaleups en todo el mundo, se destacan dentro de las 332 startups analizadas, las mejores 5 soluciones de plásticos sostenibles.

Éstas se eligen en función de un enfoque de exploración basado en datos, teniendo en cuenta factores como la ubicación, el año de fundación y la relevancia de la tecnología, entre otros.

---

<sup>65</sup> *¿Qué es una ‘startup’?* (2020, 16 julio). BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/que-es-una-startup/>

*¿Qué es una startup? Más allá del concepto y su desarrollo.* (s. f.). Todostartups. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.todostartups.com/recursos-para-emprendedores/que-es-una-startup-mas-alla-del-concepto-y-su-desarrollo>

<sup>66</sup> Fresno, B. G. (2019, 18 enero). ¿Qué son las ‘scaleups’ y en qué se diferencian de las ‘startups’? BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/que-son-las-scaleups-y-en-que-se-diferencian-de-las-startups/>

<sup>67</sup> *StartUs Insights - Fast, Reliable & Efficient Startup Scouting.* (s. f.). StartUs Insights. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.startus-insights.com/>

El mapa detallado a continuación, revela las 5 startups y scaleups seleccionadas por los investigadores de innovación. Además, se pueden observar las regiones que presentan una alta actividad de inicio y la distribución geográfica global de las empresas que se analizaron para este tema específico.<sup>68</sup>



Erthos: plásticos de un solo uso a base de plantas

Cantidades significativas de desechos plásticos terminan en el océano todos los días, poniendo en peligro tanto a los animales marinos como a las plantas. Además, cada vez se encuentran más microplásticos en el pescado y, en consecuencia, llegan a los cuerpos humanos a través de los mariscos. Para abordar esta situación, las empresas y las instituciones de investigación desarrollan soluciones alternativas a los plásticos, incluidos los plásticos de origen vegetal que son biodegradables.

<sup>68</sup> StartUs Insights. (2021, 19 febrero). *Discover 5 Top Startups developing Sustainable Plastics*. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/discover-5-top-startups-developing-sustainable-plastics/>



---

La startup canadiense **Erthos**<sup>69</sup> desarrolla una alternativa basada en plantas para plásticos de un solo uso. La misma, colabora con empresas agrícolas para reprocesar subproductos y materiales excedentes integrándose en las líneas de fabricación de plástico y cadenas de suministro existentes. Esta colaboración permite a los fabricantes mejorar su tecnología con un material más biodegradable y ayuda a las marcas de consumo a ampliar su inventario con productos ecológicos.

**TripleW: bioplásticos a partir de residuos alimentarios**

La utilización de residuos de alimentos para la fabricación de bioplásticos reduce tanto los residuos orgánicos que terminan en los vertederos donde se produce metano, como la cantidad de plásticos convencionales. Con este fin, las nuevas empresas desarrollan soluciones y métodos de degradación de bioplásticos a base de alimentos. Estas soluciones permiten la producción de ácido láctico, que es un componente polimérico de base biológica.

La startup israelí TripleW<sup>70</sup> desarrolla soluciones para la gestión de residuos alimentarios, la producción de biomateriales y el reciclaje de bioproductos. La tecnología de la startup moderniza las instalaciones de digestión anaeróbica para producir ácido láctico a partir de desechos de alimentos, que se utiliza en sectores como alimentos, bebidas y cuidado personal. Además, como componente del ácido poliláctico (PLA), el ácido láctico se utiliza para la producción de polímeros renovables para envases, textiles e impresión 3D, entre otros casos de uso.

**BluCon Biotech: ingeniería de bioprocesos**

La biodegradabilidad del PLA lo convierte en una alternativa viable a los plásticos a base de petróleo como el polietileno (PE) y el poliestireno (PS). Sin embargo, los costes de producción del ácido láctico impiden que la tecnología compita con los plásticos

---

<sup>69</sup> *erthos*<sup>TM</sup>. (s. f.). Home. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.erthos.ca/solutions>

<sup>70</sup> *Home | TripleW*. (s. f.). Triplew3. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.triplew.co/>



---

convencionales. Como resultado, las nuevas empresas alteran la tecnología PLA mediante el uso de materiales como residuos celulósicos para reducir los costos de producción.

La startup alemana BluCon Biotech<sup>71</sup> desarrolla tecnología de producción L-láctica que permite el bioprocesamiento consolidado (CBP) de materia prima lignocelulósica utilizando bacterias termófilas. La tecnología de la startup también permite el uso de diversos materiales agrícolas e industriales como paja, algodón y pulpa de remolacha. El enfoque de BluCon Biotech para el bioprocesamiento facilita el cambio de plásticos a base de petróleo hacia plásticos biodegradables y sostenibles.

DAN\*NA mejora las propiedades de los bioplásticos

Las aplicaciones de los bioplásticos actuales son limitadas debido a algunos factores, como la baja tolerancia a la temperatura. En consecuencia, los productos finales de los biomateriales no siempre satisfacen las necesidades de los consumidores, lo que da una ventaja a los plásticos convencionales. Por lo tanto, las nuevas empresas se centran en promover las propiedades físicas de los bioplásticos para aumentar el alcance de las aplicaciones de los biomateriales.

La startup española DAN\*NA<sup>72</sup> se especializa en adoptar las propiedades de los bioplásticos para su aplicación en la fabricación aditiva (AM). Desarrolla tecnología para la producción de PLA y polihidroxialcanoatos (PHA) para las industrias automotriz y aeroespacial, entre otras. Además, DAN\*NA mejora las propiedades térmicas, ignífugas y conductoras de los plásticos, así como su resistencia y flexibilidad. La compañía ha patentado en España un nuevo biomaterial 100% biocompatible y biobasado para que pueda ser utilizado en el sector de la salud. Sus aplicaciones son regeneración de tejidos, huesos, cartílagos y nervios. En la actualidad, están trabajando con el Hospital Universitario Vall d'Hebron para su validación. Este mismo material también lo utilizan en microelectrónica para el desarrollo de sensores y biosensores. Como ejemplo se

---

<sup>71</sup> *BluCon Biotech*. (s. f.). BluCon Biotech. Recuperado 10 de junio de 2021, de <https://blucon-biotech.com/technology/>

<sup>72</sup> *Bioplastics*. (2019, 7 octubre). Artificial Nature. <https://artificialnature.com/bioplastics/>



---

destaca su uso en la agricultura de precisión, donde se recogen datos para su posterior análisis y lograr una gestión más sostenible y eficiente de los cultivos. “Una vez finaliza la monitorización, nuestros sensores no hace falta retirarlos manualmente porque se degradan y acaban convertidos en biomasa”<sup>73</sup>.

TGP Bioplastics: alternativa biológica a las bolsas de plástico

La producción de bolsas de plástico es uno de los mayores contribuyentes a la contaminación plástica. Debido a la complejidad y el alto costo asociado con el reciclaje, la mayoría de estas bolsas se dejan descomponer en los vertederos, lo que lleva cientos de años, si es que se descomponen. Para reducir la contaminación y brindar a los consumidores la misma experiencia, las nuevas empresas desarrollan alternativas biodegradables con las mismas propiedades.

La startup india TGP Bioplastics<sup>74</sup> desarrolla pellets de plástico biodegradables para fabricantes de bolsas de plástico. La startup utiliza almidón como componente principal para la optimización de costos y mejora su fuerza con biopolímeros. El producto de TGP Bioplastics está diseñado para reemplazar eficazmente las bolsas de basura y de transporte convencionales de polietileno de baja densidad (LDPE).

### **Innovación en materias primas**

Mundialmente el desarrollo de bioplásticos se encuentra en auge. Sobre todo, aquellos que provienen de materias primas orgánicas y que, a su vez, aprovechan los desperdicios

---

<sup>73</sup> *Bioplásticos con patente española para regenerar tejidos y fabricar sensores.* (s. f.). El España±ol. Recuperado 11 de junio de 2021, de [https://www.elespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/innovadores/centros-tecnologicos/20210610/bioplasticos-patente-espanola-regenerar-tejidos-fabricar-sensores/587441862\\_0.html](https://www.elespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/innovadores/centros-tecnologicos/20210610/bioplasticos-patente-espanola-regenerar-tejidos-fabricar-sensores/587441862_0.html)

<sup>74</sup> *Home | TGP Bioplastics | Biodegradable plastic packaging | Maharashtra.* (s. f.). TGP Bioplastics. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.tgpbio.com/>



---

de otras industrias o bien de la población.

- **Proyecto CIPA Bioplástico derivado del Aserrín (Chile)<sup>75</sup>:** Se trata de un producto único que se diferencia de los plásticos tradicionales, al ser un pellet biodegradable y compostable derivado de aserrín de pino radiata, un residuo proporcionado por Mipymes madereras de la Provincia de Arauco. Este bioplástico puede soportar períodos determinados de tiempo o condiciones específicas del ambiente, como las lluvias y la radiación solar. Con aplicaciones en agricultura, retail y para la recepción de residuos orgánicos de origen doméstico. Este proyecto, además tiene un gran componente social ya que la tecnología desarrollada se transfiere a una cooperativa maderera de pymes denominada, que está a cargo de producir y comercializar este producto. Este proyecto ha obtenido grandes reconocimientos en materia de innovación y además tuvo el apoyo CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Chile), a través de los concursos de Vinculación Ciencia-Empresa, y Fortalecimiento de Centros Regionales para el Desarrollo Territorial mediante Proyectos de I+D colaborativa con Pymes.
- **El secreto de los aguacates (México)<sup>76</sup>:** Un joven ingeniero mexicano descubrió, en el año 2011, el tesoro que se esconde dentro de los aguacates. La semilla de esta fruta contiene un biopolímero similar al que se encuentra en el maíz, con el

---

<sup>75</sup> Proyecto CIPA es premiado por innovación en bioplástico derivado del aserrín | Regional. (s. f.). Proyecto CIPA. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.conicyt.cl/regional/2019/09/13/proyecto-cipa-es-premiado-por-innovacion-en-bioplastico-derivado-del-aserrin/>

<sup>76</sup> Notimerica. (2019, 14 abril). Estos son los 4 proyectos innovadores hechos en Iberoamérica que podrían transformar el mundo. notimerica.com. <https://www.notimerica.com/sociedad/noticia-son-proyectos-innovadores-hechos-iberoamerica-podrian-transformar-mundo-20190414085951.html>



que se pueden producir bioplásticos. Los sorbetes, cubiertos o platos descartables hechos a partir del hueso o semilla del aguacate solo tardarían 240 días en descomponerse, lo cual los convierte en una alternativa sostenible que beneficia al medio ambiente y gracias a la cual se reduciría el número de plásticos, principal problema que afecta a los mares. Según el creador, con 300.000 toneladas de semilla o hueso de aguacate, que son las que anualmente se desechan en México, se podría satisfacer el 20% de la demanda mundial de bioplásticos.

- **Proyecto GO-Oliva (España)<sup>77</sup>**: Oliplast, un producto del futuro que proporciona un nuevo valor al carozo de aceituna, que se convierte gracias a esta idea en uno de los subproductos con más potencial del olivo. Este proyecto comenzó en 2019 gracias a la puesta en común de ideas para desarrollar acciones que potencien la economía circular. Se desarrolló un producto de alta calidad y que sorprende por sus propiedades para los productos que se están obteniendo en el desarrollo del proyecto, como son: bandejas, platos y maceteros. Este proyecto, además tiene una razón de ser social ya que se estarían apoyando las economías de los agricultores de la zona. Uno de los colaboradores del proyecto y presidente de la confederación de empresarios de la zona afirmó: “avanzar hacia una economía circular podría generar beneficios como reducir la presión sobre el medio ambiente, mejorar la seguridad de suministro de materias primas, más competitividad, innovación, crecimiento y empleo”. Se destaca el carácter innovador del producto como ejemplo de la valorización de un residuo, que se convierte en material plástico biodegradable y compostable.

---

<sup>77</sup> Go-Oliva convierte el hueso de la aceituna en el material Oliplast, destinado a incrementar el valor añadido del olivar. (s. f.). Interempresas. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/349897-Go-Oliva-convierte-hueso-aceituna-material-Oliplast-producto-destinado-incrementar-valor.html>





- Proyecto Funguschain, la otra vida del champiñón (España)<sup>78</sup>: El valor del champiñón va más allá de su aporte alimentario y culinario, ya que tiene múltiples propiedades para ser utilizado en otros nuevos productos. El proyecto europeo Funguschain se ha centrado en aprovechar los residuos de este hongo para desarrollar otros productos bioplásticos como bolsas compostables para la compra o basura y láminas de plástico para cultivos agrícolas, así como cosméticos con la creación de jabones y aceites esenciales. Además, se han obtenido suplementos o alimentos multiproteicos, que están especialmente indicados para personas mayores. La clave del desarrollo de estos nuevos productos está en el tallo, que es una parte del hongo que no es habitual que se comercialice ni se use en gastronomía. Gracias a esto, se revalorizan y aprovechan industrialmente las miles de toneladas de residuos de champiñón que se generan anualmente en Europa, ya que se estima que, por cada kilogramo de champiñón cultivado, se desecha alrededor de un 25% como residuo.

### **Vigilancia Moderna**

La vigilancia consiste en el esfuerzo sistemático y organizado de la empresa referido a la observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, social y comercial, relevantes por poder implicar una oportunidad o amenaza. El objetivo de la vigilancia consiste en proporcionar buena información a la persona idónea en el momento correcto, y de esta manera permitir la toma de decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios<sup>79</sup>. En este sentido, la empresa debe practicar vigilancia en 4 ejes fundamentales, los cuales se detallan a continuación:

---

<sup>78</sup> Sereno, E. (2021, 17 mayo). La otra vida del champiñón: jabones, bioplásticos y comida para mayores. elEconomista.es. <https://www.economista.es/aragon/noticias/11220177/05/21/La-otra-vida-del-champinon-jabones-bioplasticos-y-comida-para-mayores.html>

<sup>79</sup> Manuel, M. H. J. (2011). Vigilancia Tecnológica, Inteligencia Competitiva y Desarrollo Regional. Eae Editorial Academia Espanola.



- Competitiva
- Tecnológica
- Comercial
- Entorno

- **Competitiva:**

Nuestro competidor actual más directo es la empresa Tritellus SRL. Esta empresa argentina se encarga de importar y distribuir el bioplástico compostable Mater-Bi® de la industria italiana Novamont en Argentina y Uruguay. Además, competimos de manera directa con las importaciones de este tipo de plástico por parte de las industrias que lo utilizan como materia prima. Por otro lado, se debe considerar a la empresa Reciclar S.A que se encarga de transformar plásticos convencionales en pellets para darles un nuevo uso. Finalmente, la competencia, en este caso indirecta, estará formada también por todas las empresas que producen pellets de plástico convencional en Argentina.

- **Tecnológica:**

El proyecto se basará en la patente<sup>80</sup> MX2014014603 - MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN<sup>81</sup> en la cual se comparan los diferentes tipos de plásticos biodegradables y se propone un nuevo tipo generado a partir de almidón y celulosa.

---

<sup>80</sup> Se encuentra disponible en el anexo

<sup>81</sup> Correa Rodriguez, & Uribe Saracho. (2016). *MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN*. (MX2014014603). MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=MX177315771&tab=PCTDESCRIPTION>



- Comercial:

En cuanto a los **clientes actuales** se identifican 9 empresas que representan el 0.32% del total de empresas de la industria plástica. Éstos son productores de bolsas, bandejas de comida “Food service” y packaging y se detallan a continuación:

- **Mamaland bioplásticos**<sup>82</sup>, pioneros en Argentina en la producción de bolsas de plástico de origen vegetal que se degradan como resto orgánico en solo 180 días. Se venden en Córdoba (Opción Eco), Mendoza, Rosario, Santa Fe, Posadas (Misiones), Colón, Capital Federal y Gran Buenos Aires.
- **Neopol**<sup>83</sup>, produce bolsas compostables a base de almidón que se degrada naturalmente sin generar residuos tóxicos. La empresa menciona a su producto como el “material del futuro” y destaca que es la opción más elegida por tiendas naturistas, laboratorios, emprendedores y empresas con iniciativas y valores sustentables, ya que desean reforzarlos actuando coherentemente con su mensaje.
- **Biotransito**<sup>84</sup>, cuyo eslogan es “*Si queremos un mundo mejor... Comencemos por cuidarlo hoy*”, produce bolsas, productos descartables y cepillos de dientes. Destaca que trabaja en un

---

<sup>82</sup> ¿Sabías que en Córdoba se comercializan bolsas ecológicas con bioplásticos? (Walmart, Starbucks y McDonald's ya las eligieron). (s. f.). Mamaland. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://infonegocios.info/enfoque/sabias-que-en-cordoba-se-comercializan-bolsas-ecologicas-con-bioplasticos-walmart-starbucks-y-mcdonald-s-ya-las-eligieron>

<sup>83</sup> *Bolsas Compostables – NEOPOL SRL*. (s. f.). Neopol srl. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.neopolsrl.com.ar/compostable>

<sup>84</sup> *Bioplastic Biodegradables & Compostables | Argentina | Biotransito.com*. (s. f.). BioTransito. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.biotransito.com/>



---

mercado exigente, donde hoy los estándares de calidad son tan importantes como el compromiso con el medio ambiente. Además, este aporte ayuda a sus ventas e imagen sino también a la sustentabilidad tan anheladas por todo el mundo.

- **Erres<sup>85</sup>**, produce bolsas compostables y tiene deseos de ampliar su portfolio con otros productos biodegradables y compostables. El nombre “Erres” es para representar todas las “r” posibles, no sólo las clásicas 3 (reducir, reutilizar y reciclar). En su visión está el deseo de reducir a la mínima expresión el uso de plásticos y desterrar la idea de que los residuos son basura para comenzar a pensarlos como activos de un nuevo ciclo de uso o proceso productivo.
- **Pethome<sup>86</sup>**, vende bolsas biodegradables a base de almidón principalmente destinadas a la recolección de excremento de las mascotas.
- **Papeleno SRL<sup>87</sup>**, originarios de la provincia de Córdoba, en su planta hacen varios productos y poseen clientes de todo el país. El tipo de bolsas orgánicas que venden muestra un comportamiento similar al de una cáscara de fruta. Están realizadas a base de fécula de maíz y aceites vegetales, tienen cero polietileno. En un proceso

---

<sup>85</sup> *Tienda online de ERRES Economía Circular.* (s. f.). ERRES. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.erres.bio/>

<sup>86</sup> Pethome especialistas en productos y alimentos para mascotas tienda numero uno en accesorios y alimentos para mascotas con mas de 3000 productos en nuestra tienda online para mascotas perros gatos aves hurones hamster erizos peces chinchillas conejos. (s. f.). Pethome. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.pethome.cl/>

<sup>87</sup> *INICIO.* (s. f.). Papeleno. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://verlanding.wixsite.com/papeleno>



de compostaje industrial, se descomponen sin ningún impacto al ambiente en tres o cuatro meses si están sometidas a compostaje o en un año al aire libre.

- **BIOPLAN VERDE<sup>88</sup>**, producen bolsas biodegradables y separadores de fécula de maíz. La sede de la empresa se encuentra en Buenos Aires y hacen envíos a todo el país.
- **PLASTICOS BOLIVAR SA<sup>89</sup>**, con sede en Buenos Aires, producen bolsas biodegradables a base de almidón de maíz.
- **Bioplásticos Argentina<sup>90</sup>**, comercializan productos realizados a base de fécula de maíz entre los que se encuentran bolsas de diverso tipo, envases, cucharas, sorbetes y platos.

En relación a los **proveedores**, según la patente<sup>91</sup> en la que nos basamos, necesitaremos como materias primas para nuestro producto almidón de maíz, celulosa, glicerina, sorbitol, cera de abeja, ácido esteárico y morfolina. A continuación, se detalla una lista con los posibles proveedores para cada materia prima, todos de origen nacional.

Almidón de maíz:

---

<sup>88</sup> Bioplanverde. (2021, 20 marzo). *Página de inicio*. <https://bioplanverde.com.ar/>

<sup>89</sup> *Plásticos Bolívar SA*. (s. f.). Plásticos Bolívar SA. Recuperado 29 de mayo de 2021, de <https://bolivar.infoisinfo-ar.com/ficha/plasticos-bolivar-sa/38135>

<sup>90</sup> Bioplásticos Argentina. (s. f.). Bioplásticos Argentina. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.bioplasticos-argentina.com.ar/>

<sup>91</sup> *MX2014014603 MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN*. (s. f.). MX2014014603. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=MX177315771&tab=PCTDESCRIPTION>



- **Glucovil Argentina SA<sup>92</sup>**, es una empresa ubicada en Villa Mercedes, San Luis, formada hacia fines del año 2008 a partir de una asociación estratégica entre dos compañías líderes en el negocio de la molienda húmeda de maíz: Ledesma y Cargill.
- **Glutal SA<sup>93</sup>**, ubicada en la provincia de Santa Fe, cuya actividad principal se centra en la molienda húmeda de maíz, proceso mediante el cual agregan valor a la producción de maíz de la región, y de la cual se obtienen ingredientes de uso alimenticio, farmacéutico, adhesivos y productos industriales, como así también productos para nutrición animal.
- **Molinos Juan Semino<sup>94</sup>**, con sede en Santa Fe, productor de almidón y gluten de trigo.

**Celulosa:** empresas recolectoras y recicladoras de papeles o de celulosa en otros formatos.

- **Celulosa Argentina S.A<sup>95</sup>**, opera una planta de fabricación de pasta celulósica, ubicada en la localidad de Capitán Bermúdez (Provincia de Santa Fe, Argentina).

---

<sup>92</sup> *Glucovil SA.* (s. f.). Glucovil. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.linkedin.com/company/glucovil-argentina-sa---jv-ledesma-cargill/about/>

<sup>93</sup> GLUTAL. (s. f.). GLUTAL. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://www.glutal.com.ar/>

<sup>94</sup> MOLINOS JUAN SEMINO. (s. f.). <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>

<sup>95</sup> Celulosa Argentina. (s. f.). <http://www.celulosaargentina.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://www.celulosaargentina.com.ar/>



- 
- **Asociación de fabricantes de celulosa y papel (AFCP)<sup>96</sup>**, agrupa a los principales productores de Pastas Celulósicas, Papeles, Cartones y Cartulinas de Argentina.

Glicerina:

- **Aceitera General Deheza (AGD)<sup>97</sup>**, en su planta general en Córdoba producen aceites crudos, refinados, cereales y subproductos, dentro de ellos la glicerina.
- **BUNGE<sup>98</sup>**, ubicada en varios sectores del país, es una compañía global de agronegocios, alimentos e ingredientes, energía y fertilizantes.
- **Químicos Guzmán<sup>99</sup>**, ubicada en Buenos Aires. Brinda calidad en la atención y respuesta rápida, como además abastecimiento al cliente en tiempo y forma.

---

<sup>96</sup> AFCP. (s. f.). AFCP. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://wordpress.afcparg.org.ar/>

<sup>97</sup> AGD | Aceitera General Deheza. (s. f.). <https://www.agd.com.ar>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.agd.com.ar/es>

<sup>98</sup> Bienvenido a Bunge Argentina | Bunge Argentina. (s. f.). <https://www.bungeargentina.com>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.bungeargentina.com>

<sup>99</sup> Quimicos Guzman. (s. f.). <https://www.quimicosguzman.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.quimicosguzman.com.ar/>



- 
- **Centauro Alpha SRL<sup>100</sup>**, mayorista de productos químicos industriales ubicada en Buenos Aires. Responde a las normas mundiales de evaluación, e importa y exporta productos. Presupuestan de forma inmediata y en línea, además de contar con servicio logístico propio.

Sorbitol:

- **BIOVANDA<sup>101</sup>**, ubicado en Rafaela, Santa Fe, se destacan por la excelencia en la comercialización de aditivos funcionales, con una clara visión enfocada en los clientes y sus procesos productivos.
- Químicos Guzmán.
- Centauro Alpha SRL.

Cera de abeja:

- **Geomiel<sup>102</sup>**, ubicada en La Pampa, con la visión de ser la Empresa Argentina líder en exportación de miel y cera de abeja de máxima calidad. Tiene la premisa de obtener altos grados de satisfacción

---

<sup>100</sup> Centauro Alpha. Venta de productos quimicos en Argentina. (s. f.). Centauro Alpha SRL. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.centauroalpha.com.ar/>

<sup>101</sup> Bio Vanda S.A. (s. f.). <http://biovanda.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://biovanda.com.ar/>

<sup>102</sup> Geomiel.com | Miel Argentina | La Pampa, Argentina. (s. f.). Geomiel.Com. Recuperado 23 de mayo de 2021, de <https://en.geomiel.com/>





---

de todos los aliados, estableciendo relaciones comerciales sostenidas en el tiempo.

Ácido esteárico:

- BIOVANDA.
- Centauro Alpha SRL.

Morfolina:

- Centauro Alpha SRL.

- Entorno:

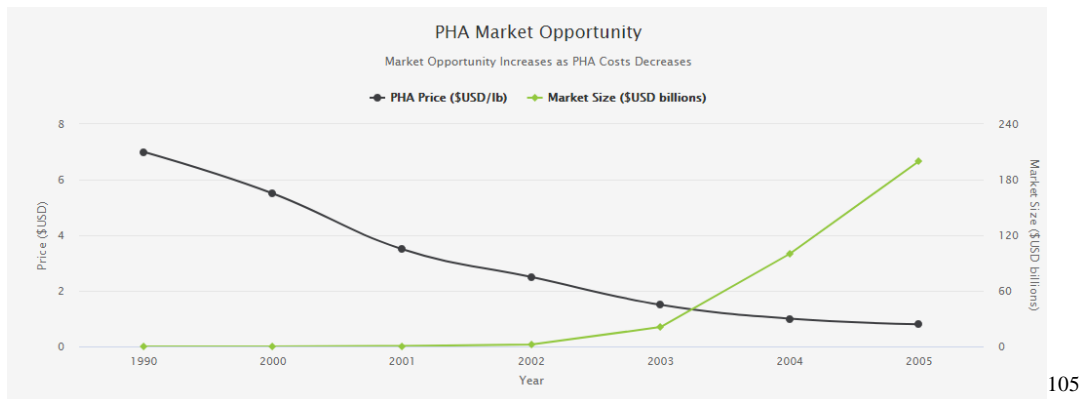
Según un informe<sup>103</sup> sobre un proyecto de producción de biomateriales llevado a cabo en 2017 en la provincia de Santa Fe, más allá de que en nuestro país el uso de bioplásticos es muy incipiente, aún encontrándose a escala piloto, la producción de plásticos representa el 1,6 % del PBI y alrededor del 10 % del PBI Industrial, constituyendo un importante potencial de producción / sustitución de plásticos por bioplásticos.

Por otro lado, en el siguiente gráfico<sup>104</sup> se puede ver cómo el precio del PLA (polímero de origen orgánico) ha ido bajando y cómo ha crecido el mercado en los últimos años. Esto evidencia la tendencia hacia la sustentabilidad a nivel mundial.

---

<sup>103</sup> MAIZAR. (s. f.). Maizar. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=499>

<sup>104</sup> *Work With Us*. (s. f.). Genecis. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://genecis.co/work-with-us/>



Así mismo, gracias a la creciente concientización sobre el cuidado del planeta, se están produciendo cambios sociales y culturales donde cada día el mercado demanda más sustentabilidad a sus productos, y como consecuencia, las empresas para seguir siendo competitivas tienen que adaptarse y evolucionar hacia las nuevas tendencias y cumplir con lo demandado por los clientes. A continuación, se mencionan algunos ejemplos de la actualidad:

- Mercado Libre (empresa argentina líder en compra y venta por Internet) está comenzando a utilizar bolsas de bioplástico para envolver los productos que envían a domicilio provenientes de la empresa Biop SA.
- En Europa es tendencia la moda sustentable, y las marcas de indumentaria que se suman a este movimiento entregan sus productos en bolsas biodegradables. Por ejemplo, la marca SKFT:



<sup>105</sup> Genecis. (2019). Work With Us. <https://genecis.co/work-with-us/>



El informe de mercado y tendencias, Bio-based Building Blocks and Polymers – Global Capacities, Production and Trends 2019-2024<sup>106</sup>, del instituto alemán Nova, indica que la producción de bioplásticos en 2019 creció un 3% interanual hasta los 3,8 millones de toneladas. Esta cantidad representa el 1% del total de polímeros de origen fósil producidos.

Además, según investigaciones presentadas en 2016 por las empresas NaturePlast<sup>107</sup> (l'expert en bioplastiques) y BASF, en ese momento, con 4,1 millones de toneladas de capacidad productiva, los bioplásticos representaban aproximadamente el 1,7% del mercado mundial de polímeros. Tan solo un cuarto de esta cantidad corresponde a polímeros biodegradables, de cualquier origen.

Se demuestra de esta forma, que el mercado de los plásticos de origen biológico y/o biodegradables está en constante evolución, y ha sido impulsado principalmente desde hace varios años por los importantes avances en la capacidad de producción de polímeros biodegradables y no biodegradables.

Las capacidades y la producción de bioplásticos continuarán creciendo con una tasa anual de crecimiento compuesto esperado de alrededor del 3% hasta 2024, que es casi la misma tasa de crecimiento prevista que para los polímeros y plásticos basados en fósiles.

El aumento en la capacidad de producción del 3% en 2019 con respecto a 2018 se basó principalmente en la expansión de la producción de polibutileno adipato-tereftalato (PBAT) en Europa, en la producción mundial de resina epoxi, y en la producción europea de compuestos poliméricos que contienen almidón.

Se muestra a continuación la producción de plásticos desde 1950 hasta 2018, discriminando según origen (fósil u orgánico)<sup>108</sup>.

---

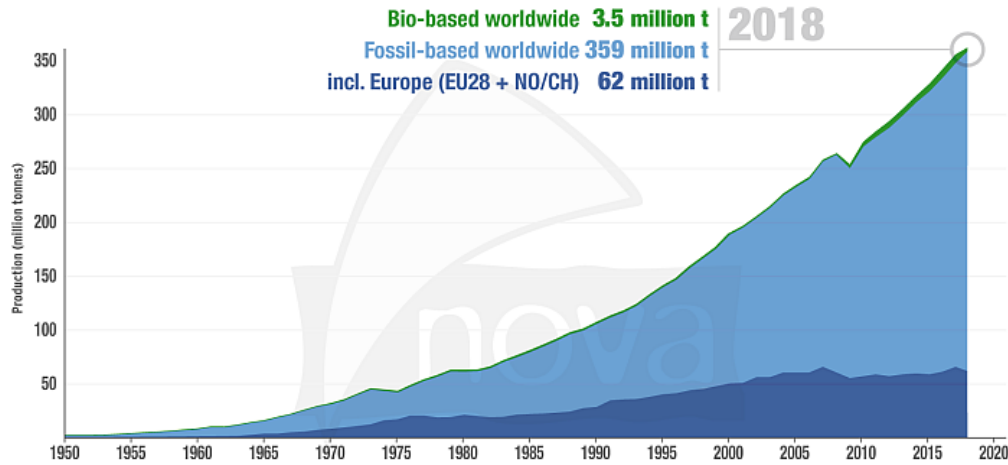
<sup>106</sup> ✓ La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019. (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>

<sup>107</sup> *Production des bioplastiques*. (s. f.). NaturePlast. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/fabricacion-de-los-bioplasticos/>

<sup>108</sup> ✓ La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019. (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>



## Plastics production from 1950 to 2018



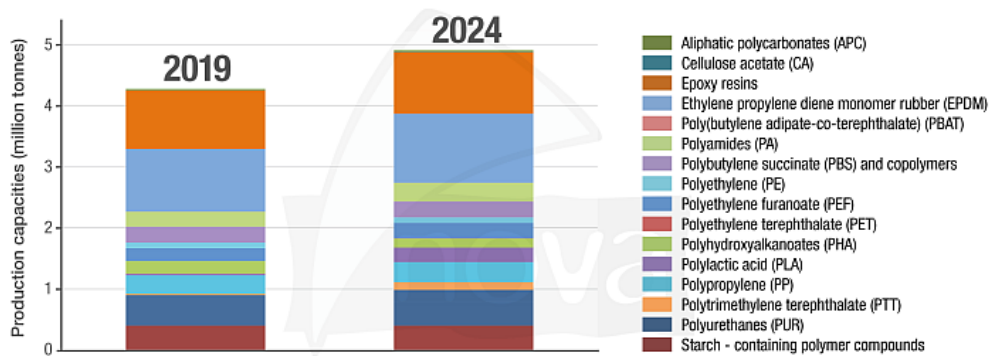
Includes thermoplastics, polyurethanes, thermosets, elastomers, adhesives, coatings and sealants and PP-fibres. Not included PET-, PA-, and polyacryl-fibres.

Data sources: PlasticsEurope, Consultic and nova-Institute

© nova-Institute.eu | 2020

Por otro lado, en el siguiente gráfico, se muestra el crecimiento estimado en la capacidad de producción de los bioplásticos para 2024 y se compara con la capacidad de 2019. Los compuestos de almidón se encuentran en el gráfico como “starch” y los de celulosa como “cellulose acetate”:

## Bio-based polymers production capacities in 2019 and 2024

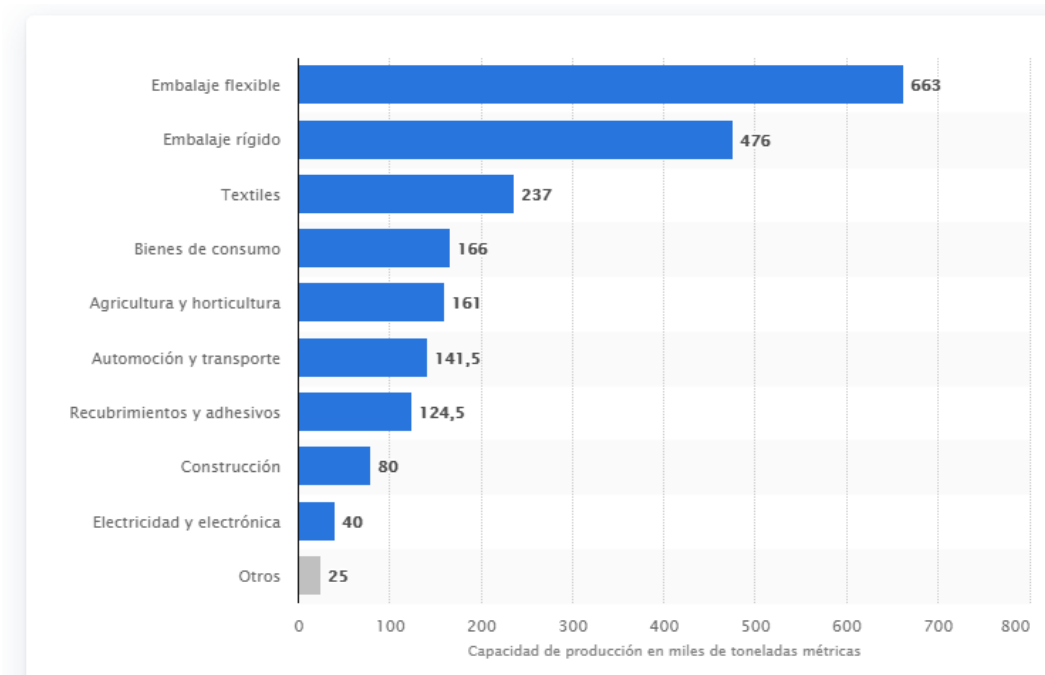


© nova-Institute.eu | 2020

En el gráfico a continuación, se observa la distribución de la capacidad de producción de bioplásticos a nivel mundial en 2019 por segmento (en miles de toneladas métricas)<sup>109</sup>:

<sup>109</sup> Statista. (s. f.). *Capacidad global de producción de bioplásticos por sector 2019*.

Recuperado 26 de mayo de 2021, de



Si los bioplásticos fueran aceptados como una solución y promovidos de manera similar a los biocombustibles, se podrían esperar tasas de crecimiento anual del 10 al 20%. Lo mismo pasaría si el precio del petróleo aumentará significativamente.

Sobre la base de la madurez técnica ya existente de los polímeros de base biológica, se podrían obtener considerables cuotas de mercado.

Las normas internacionales que certifican la biodegradabilidad de un material plástico en compostaje son la EN13432<sup>110</sup> y la ASTM 6400<sup>111</sup>.

<https://es.statista.com/estadisticas/1125464/capacidad-global-de-produccion-de-bioplasticos-por-sector/>

<sup>110</sup> EN 13432 CERTIFIED BIOPLASTICS. (2015, abril). EN 13432 CERTIFIED BIOPLASTICS. [https://docs.european-bioplastics.org/publications/bp/EUBP\\_BP\\_En\\_13432.pdf](https://docs.european-bioplastics.org/publications/bp/EUBP_BP_En_13432.pdf)

<sup>111</sup> ASTM D6400-04 - Standard Specification for Compostable Plastics. (s. f.). ASTM D6400-04. Recuperado 30 de mayo de 2021, de [https://webstore.ansi.org/standards/astm/astmd640004?gclid=CjwKCAjwzMeFBhBwEiwAzwS8zLhRpLqMPN5-PlbrhGQyNAUP7x-57nAGvdAk\\_3fLgNPaebgysjkGtxoCo8AQAvD\\_BwE](https://webstore.ansi.org/standards/astm/astmd640004?gclid=CjwKCAjwzMeFBhBwEiwAzwS8zLhRpLqMPN5-PlbrhGQyNAUP7x-57nAGvdAk_3fLgNPaebgysjkGtxoCo8AQAvD_BwE)



---

El IRAM, ha redactado las normas que regirán en nuestro país:

- IRAM 29420, Materiales plásticos biodegradables y/o compostables. Terminología.
- IRAM 29421, Calidad ambiental - Materiales plásticos biodegradables y/o compostables. Requisitos de los materiales plásticos para ser valorizados mediante compostaje y biodegradación.

En poco tiempo también estarán terminadas y publicadas:

- IRAM 29422: Determinación de la biodegradabilidad aeróbica última de los materiales plásticos bajo condiciones controladas de compostaje. Método mediante el análisis del dióxido de carbono liberado. Parte 1: Método general.
- IRAM 29423 - Determinación de la biodegradabilidad aeróbica última de los materiales plásticos bajo condiciones controladas de compostaje. Método mediante el análisis del dióxido de carbono liberado. Parte 2: Medición gravimétrica del dióxido de carbono liberado.

### Mapa Tecnológico

Se busca analizar mediante la Inteligencia Competitiva<sup>112</sup> cuáles son los países que desarrollaron más patentes sobre bioplásticos, y más específicamente, sobre bioplásticos a base de almidón y bioplásticos a base de celulosa.

Para ello, se utilizó un metabuscador de patentes<sup>113</sup> para buscar los conceptos de “bioplastics”, “scratch bioplastic”, y “cellulose bioplastic”.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos en cuanto a la cantidad de patentes por cada país:

---

<sup>112</sup> Porter, M. E. (2012). *Estrategia competitiva*. Ediciones Pirámide.

<sup>113</sup> *Google Patents*. (s. f.). Google Patents. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://patents.google.com/>



---

País	Cantidad de patentes
España	3.914
Estados Unidos de América	1.616
México	1.379
Japón	827
Corea del Sur	486
Brasil	340
China	247
Alemania	244
Australia	104
Taiwán	98
Canadá	94
Rusia	61
Francia	27
Portugal	26
Países Bajos	21
Tailandia	21
Italia	19
Finlandia	15
Reino Unido	14
Colombia	12
Austria	12
Suecia	8
Dinamarca	7
Suiza	7
Rumanía	6

---

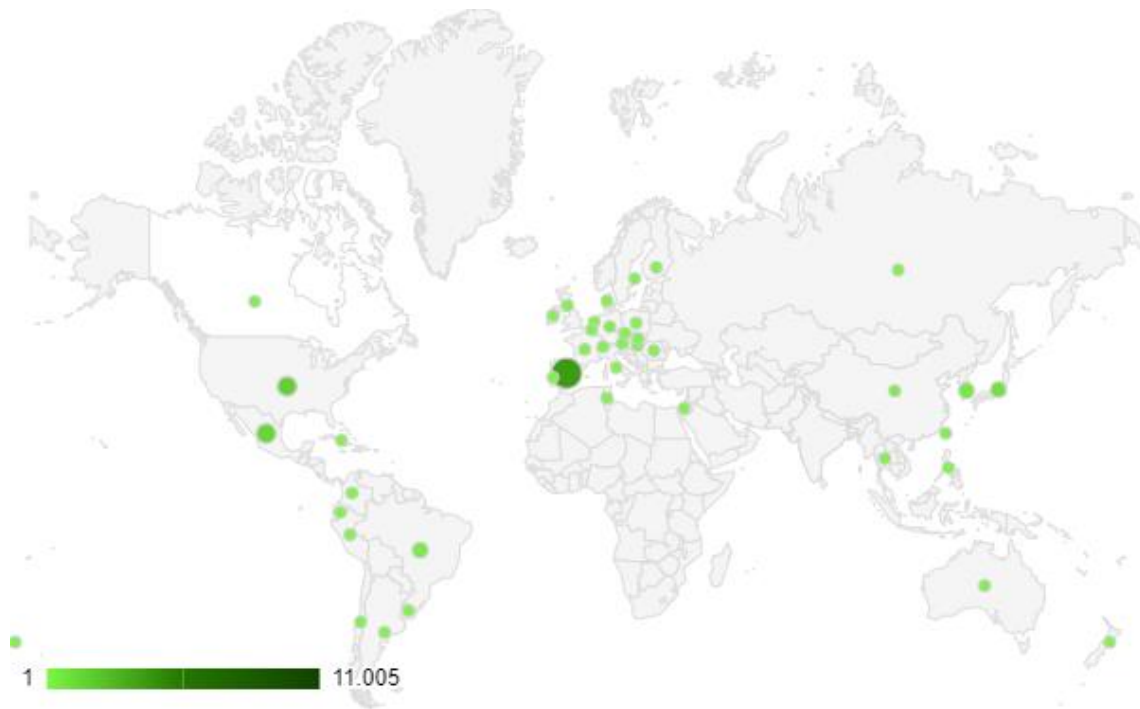


---

Argentina	5
República Checa	5
Hungría	5
Perú	5
Polonia	4
Chile	3
Eslovaquia	3
Irlanda	3
Ecuador	3
Bélgica	3
Israel	2
Filipinas	2
Túnez	2
Uruguay	2
Nueva Zelanda	1
Cuba	1
	11.005

A partir de estos datos se construye el mapa tecnológico que se observa a continuación:





En el mismo, se puede ver claramente que en los países más desarrollados es donde se concentra la mayor cantidad de investigación sobre bioplásticos. Esto se relaciona con el hecho de que es en estos países donde el Estado dedica mayor apoyo y recursos a las empresas de innovación.

### **Alertas sobre el producto**

Para recibir información relacionada con nuestro producto, se utiliza la herramienta Google Alerts<sup>114</sup>. Las principales palabras clave buscadas serán “bioplásticos”, “demanda de bioplásticos”, “biopolímeros”, y algunas más específicas como “bioplásticos a base de almidón” y “plásticos biodegradables y compostables”. Las búsquedas se realizarán tanto en español como en inglés ya que las investigaciones se realizan en diversas partes del mundo.

---

<sup>114</sup> *Alertas de Google*. (s. f.). Google Alerts. Recuperado 3 de junio de 2021, de <https://www.google.com.ar/alerts>



También se generarán alertas para informarnos sobre la actividad de nuestros competidores, en especial sobre la empresa Tritellus SRL, quién vende en el mercado local el plástico MaterBi. De esta forma, se recibirán periódicamente en nuestra casilla de correos diversas noticias, documentos, informes, entre otras cosas, que nos permitirán saber hacia dónde evoluciona el mercado, cuál es la actividad de los consumidores, la competencia, y las innovaciones tecnológicas que puedan surgir en relación a nuestro producto.



---

## Anexo

Patente:

MX2014014603 - MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN.

La producción de plásticos biodegradables ha aumentado tremendamente en la última década (casi 38 % anual). Aun así, estos polímeros sólo representan el 0.3 % de la producción mundial de plásticos (Lee y col., 2012).

Existen muchos enfoques que se le pueden dar al tema de los plásticos biodegradables, y la mayoría de la gente no tiene una idea clara de lo que son, de qué están hechos ni de qué se trata su biodegradabilidad. En general, se han desarrollado tres grandes tipos de estos: los hechos a partir de ácido poliláctico, los oxo-biodegradables y los microbiodegradables (McCabe, 2007).

El ácido poliláctico o PLA, es un biopolímero termoplástico cuya molécula precursora es el ácido láctico, el cual es utilizado ampliamente en la industria alimenticia, química, farmacéutica, del plástico, textil, la agricultura y la alimentación animal.

El PLA tiene propiedades mecánicas en el mismo rango de los polímeros petroquímicos, a excepción de una baja elongación. Sin embargo, esta propiedad puede ser afinada por copolimerización o por modificaciones post polimerización con el uso de plastificantes. Puede ser tan duro como el acrílico o tan blando como el polietileno, rígido como el poliestireno o flexible como un elastómero. Puede además ser formulado para dar una variedad de resistencias. Las resinas de PLA pueden ser sometidas a esterilización con rayos gama y es estable cuando se expone a los rayos ultravioleta (Stevens, 2002).

El plástico a partir de PLA se conoce como la primera generación de plásticos biodegradables. Sin embargo, su principal productor, Natureworks, declara que su biodegradación no se da en ambientes naturales o en rellenos sanitarios, más bien en instalaciones adecuadas para su composteo; además, muchas instalaciones comerciales de composteo no aceptan este tipo de plásticos (Lee y col., 2012).

Otros plásticos biodegradables populares, son los polihidroxialcanoatos (PHA) que son biopolímeros sintetizados intracelularmente por algunos microorganismos como reserva de carbono y energía que, una vez extraídos de la célula, presentan propiedades físicas similares a plásticos derivados del petróleo. A partir de la década de 1980 han sido estudiados intensivamente y actualmente siguen siendo un tema de investigación



importante, sobre todo como sustitutos de los plásticos de origen petroquímico, ya que los PHA son completamente biodegradables y se producen a partir de fuentes de carbono renovables (González-García y col, 2011).

Dependiendo de la longitud de la cadena lateral de sus unidades monoméricas (una propiedad que puede ser ajustada modificando la composición del medio de cultivo o manipulando genéticamente a la bacteria productora), se pueden obtener PHA de diferentes puntos de fusión, cristalización, flexibilidad, resistencia a la tracción, biocompatibilidad y velocidad de biodegradación (Suriyamongkol y col., 2007).

Sin embargo, los plásticos de PHA tienen altos costos de producción. Actualmente se trabaja en mejoramiento de los procesos de fermentación y separación mediante el desarrollo de cepas más eficientes y usando una fuente de carbono de bajo costo. En general, en la producción de estos biopolímeros, alrededor del 40 % del costo total de producción corresponde a la materia prima (Harding y col., 2007).

Los últimos plásticos biodegradables se hacen a partir de zeína, que es una proteína de tipo prolamina que se encuentra en el maíz; comprende del 45 al 50 % de las proteínas totales del grano (hasta un 5 % del peso total del mismo).

Los plásticos de zeína son insolubles en agua, claros o transparentes, sin olor, sin sabor, duros, resistentes e inertes. En compañía de otros biopolímeros, se pueden procesar para crear una gran variedad de productos plásticos (Ebnesajjad, 2013).

Esta proteína está muy estudiada y caracterizada, existen muchos métodos de extracción, existen pruebas de tensión, elasticidad y permeabilidad. Es considerada como segura (GRAS) por la FDA. Ya se utiliza como recubrimiento de papel para hacerlo resistente e impermeable (como papel encerado). Ampliamente aplicada en la industria alimenticia y farmacéutica. Se está estudiando la posibilidad de extraer la zeína como un subproducto del proceso de fabricación del etanol como una alternativa para abaratar los costos de producción (Hegelson, 2009).

Su extracción y caracterización es complicada y con mucho lugar a error, existen muchos solventes para su extracción, algunos con costos accesibles pero la mayoría incrementarían mucho el precio del plástico resultante. Los rendimientos para su producción aún son muy bajos, y se está trabajando en la modificación genética de las bacterias para aumentar los rendimientos de producción. En conjunto, esto hace que la elaboración de plásticos de zeína aun sea una tecnología en desarrollo y no una opción



---

viable en la fabricación de materiales alternativos a los plásticos tradicionales (Anderson y col., 2012).

En la presente invención se propone un nuevo tipo de polímero plástico biodegradable hecho a partir de celulosa como componente principal, adicionado con almidón de maíz como componente secundario.

La celulosa utilizada se extrae a partir de papel de oficina para reciclaje, haciéndolo un producto mayormente sustentable, debido a que su principal elemento es material de desecho.

El papel difiere de cualquier otro material industrial. Antes que todo, se elabora a partir de recursos renovables y posee un alto potencial energético. Debido a las circunstancias geo-climáticas, los centros de consumo y las fuentes de materia prima están muy lejos unos de otros. Al reciclar el papel se minimiza la explotación de los bosques y se puede aprovechar el potencial calorífico como alternativas de otras fuentes de energía no renovables (Castells, 2012).

De acuerdo a informes de la EPA, por cada tonelada de papel reciclado, se salvan 17 árboles de ser talados, se ahorran 275 libras de azufre, 350 libras de piedra caliza, 9000 libras de vapor, 60000 galones de agua, 225 kw/hr y 3.3 yardas cúbicas de espacio en los rellenos sanitarios. La energía invertida en el reciclaje de papel es casi 70 % menos que la utilizada cuando se fabrica papel a partir de materiales vírgenes. Al reciclar 14 árboles en papel se reducen 165,142 toneladas de emisiones contaminantes a la atmósfera (Borch y col., 2012).

La utilización de 10 % de material reciclado en un vaso de papel salva 78,000 árboles por año, y ahorra suficiente agua para llenar 71 albercas olímpicas y la energía eléctrica para abastecer 640 casas al año; además, evita que 109 camiones de basura llenos de desperdicio hagan su viaje al relleno sanitario (Berman, 2010).

Se utiliza almidón como componente secundario de la invención. El material descrito se hizo a partir de almidón de maíz y almidón de chícharo.

El almidón es el principal carbohidrato de reserva sintetizado por las plantas y es una fuente de energía para muchos organismos.

Después de la celulosa, el almidón es el polímero natural más abundante en la naturaleza. Representa una fracción importante en un gran número de productos agrícolas como son: las leguminosas (frijol, chícharo, haba) en los cuales se ha reportado un contenido de



---

almidón del 25 al 50 %; tubérculos (papa y yuca) con un 60 a 90 %; y los cereales (maíz, trigo, arroz), con un contenido de almidón del 30 al 80 % (Bello-Pérez y Paredes-López, 1999).

Las películas de almidón, pueden ser utilizadas como material de empaque, en el cual una de sus funciones es la de proteger al producto del medio que lo rodea (Parra y col., 2004). En la actualidad, los polímeros de almidón no tienen las propiedades que se buscan en un plástico, por lo que se les adicionan elementos petroquímicos para hacerlos más estables, elásticos y resistentes. Sin embargo, esto frustra el objetivo de hacer plásticos biodegradables. Por ello, en esta invención se propone utilizar la celulosa como material estable, ya que proporciona rigidez, dureza, resistencia y flexibilidad, además de que es un material renovable, muy abundante en la naturaleza y cien por ciento biodegradable. Además de celulosa, se adicionan plastificantes naturales y comestibles como el sorbitol y el glicerol. La incorporación de los plastificantes mejora el proceso de gelatinización, característica indispensable para la obtención del almidón termoplástico (Pushpadass y col., 2008).

El material aquí descrito, no presenta la fragilidad característica mencionada de los polímeros convencionales de almidón.

Un plastificante óptimo debe ser polar, hidrofílico y ser compatible con el almidón de maíz en este caso. Otro requerimiento importante es que su punto de ebullición sea menor que la temperatura programada en la mezcladora para evitar su evaporación durante el proceso de mezclado (Shogren y col., 1992).

Los plastificantes juegan un papel crucial en la microestructura y cristalización del almidón termoplástico elaborado observándose diferencias en su aspecto físico y sus propiedades mecánicas finales. La proporción de plastificante añadido influye por ser el causante de la desestructuración de las cadenas del almidón y repercute tanto en sus propiedades morfológicas y mecánicas, así como en sus propiedades térmicas de transición vítrea (Shogren y col., 1992). Para que el almidón termoplástico fabricado sea biodegradable, es necesario que los diferentes plastificantes utilizados para su elaboración también lo sean (Shogren y col., 1992).

El glicerol es un alcohol con tres grupos hidroxilo, cuya fórmula molecular es  $C_3H_8O_3$ . Estos grupos hidroxilos le permiten ser soluble en agua. Tiene un aspecto de líquido



---

incolore y viscoso. No es tóxico, lo que le permite ser un buen lubricante para máquinas alimenticias (Sun, 2005).

Junto con el agua destilada, la glicerina es el plastificante más comúnmente utilizado en los diferentes estudios que se han realizado sobre la fabricación de polímeros termoplásticos a partir de almidón (Sun, 2005).

El sorbitol llamado también comúnmente sorbita. Se obtiene por una reacción de reducción de la glucosa al intercambiar un grupo aldehído por un grupo hidroxilo. Este constituyente es comúnmente usado en la industria alimenticia de productos dietéticos como edulcorante. Su fórmula molecular es  $C_6H_{14}O_6$  (Sun, 2005).

Las mezclas que contienen sorbitol tienen un aspecto morfológico suave y uniforme, así como una apariencia homogénea. Esta característica es un claro indicador de que el almidón ha sido plastificado. Al añadir este plastificante en las mezclas, se logra un ligero incremento en la resistencia a la tracción de la muestra, este incremento aumenta cuanto mayor es la proporción en peso de este plastificante, sin embargo, decrece ligeramente las características elásticas de la mezcla.

Como plastificante, el sorbitol presenta un menor efecto en la desestructuración del almidón que el glicerol por presentarse en forma sólida (Sun, 2005).

Por sí mismo, el material no es cien por ciento impermeable. Por lo que se adiciona una capa de nanoemulsión de cera abeja. Se trabaja en forma de nanoemulsión para lograr una mejor incorporación al material.

Se ha reportado que las emulsiones son dispersiones de dos o más líquidos inmiscibles y tienen la característica de ser sistemas termodinámicamente inestables (Hagenmaler y Baker, 1994), por lo que es necesaria la aplicación de tecnologías externas de emulsificación. Dentro de la formulación de la nanoemulsión de cera de abeja, el ácido estearico cumple la función de surfactante, el cual es un componente necesario para fomentar la dispersión de la cera de abeja en el medio acuoso, incrementando su viscosidad y con ello reduciendo la movilidad de las gotas de la fase dispersa para prevenir la coalescencia. La morfolina toma el papel de disolvente, el cual es permitido por la FDA (21 CFR 172.235) como recubrimiento sobre la superficie de productos frescos.

La integración de todos los elementos descritos para la formulación del material biodegradable se encuentra descrita en la Figura 1, en donde se observa que el primer



---

paso en la elaboración del material es la extracción de celulosa a partir de papel de oficina para reciclaje. Esta pasta se adiciona a una mezcla de agua con almidón de chícharo o maíz y plastificantes como sorbitol o almidón. La pasta de celulosa se incorpora de manera mecánica a la mezcla, formando un compuesto fibroso y granular. El conjunto es calentado a 85 °C con agitación mecánica continua hasta lograr un gel homogéneo y coherente. Se necesitan de 5 minutos de calentado para una masa de 15 gramos de material.

Después del proceso de calentamiento, el gel obtenido se dispersa sobre superficies de acrílico o sobre moldes de teflón dependiendo del uso que se le quiera dar.

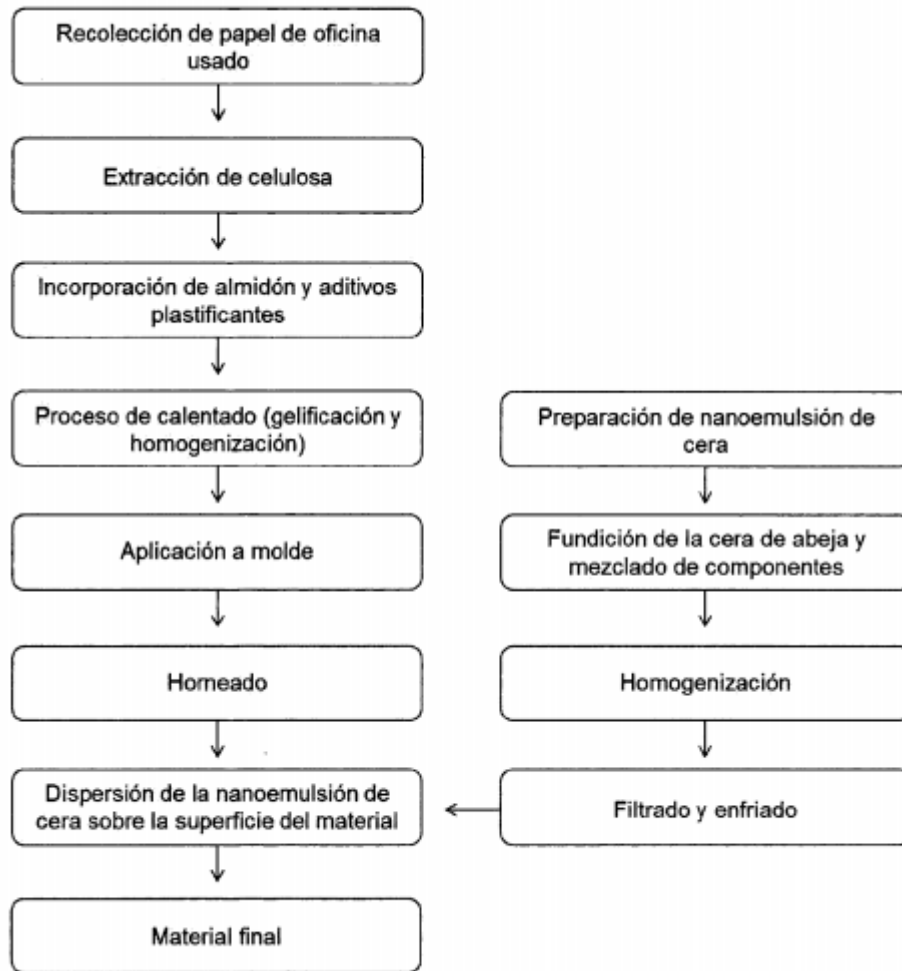
Los acrílicos se pueden someter a un proceso de horneado de 80 °C para lograr un material uniforme, flexible, brillante, homogéneo y estable; mientras que los moldes pueden tolerar temperaturas de 200 °C para lograr materiales similares en un periodo de tiempo más corto.

Al tener el material seco y uniforme, se adiciona la pequeña capa de cera para hacerlo impermeable. La nanoemulsión de cera se prepara según lo expuesto por Kentish y col. (2008). Se mezclan 100 g de cera de abeja y 15 g de ácido estéarico los cuales se funden a 128 °C; posteriormente se añaden 15 g de morfolina y la mezcla obtenida se adiciona a 350 mL de agua en ebullición, bajo la acción de un mezclador de alta velocidad a 21,500 rpm por 3 min. Inmediatamente se enfría en baño de hielo y se filtra a través de tela tipo manta de cielo. La emulsión de cera obtenida se expone a 5 pulsos de 2000 V con periodos de descanso de 1 min utilizando un equipo ultrasonido para finalmente obtener una nanoemulsión de cera con un contenido de 20% de sólidos.

Con esto se logra el material objeto de esta patente. Un material flexible, resistente, tenso, sólido, brillante, estable, constante, seguro, sustentable y biodegradable.

Secuencia de elaboración:







---

## Bibliografía

Alertas de Google. (s. f.). Google Alerts. Recuperado 3 de junio de 2021, de <https://www.google.com.ar/alerts>

Bioplástico | Soluciones en bioplástico. (s. f.). Biopsa. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <http://www.biopsa.com/>

Bioplásticos con patente española para regenerar tejidos y fabricar sensores. (s. f.). El Español. Recuperado 11 de junio de 2021, de [https://www.elespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/innovadores/centros-tecnologicos/20210610/bioplásticos-patente-española-regenerar-tejidos-fabricar-sensores/587441862\\_0.html](https://www.elespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/innovadores/centros-tecnologicos/20210610/bioplásticos-patente-española-regenerar-tejidos-fabricar-sensores/587441862_0.html)

Bioplastics. (2019, 7 octubre). Artificial Nature. <https://artificialnature.com/bioplastics/>

BluCon Biotech. (s. f.). BluCon Biotech. Recuperado 10 de junio de 2021, de <https://blucon-biotech.com/technology/>

Bolsas Compostables – NEOPOL SRL. (s. f.). Neopol srl. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.neopolsrl.com.ar/compostable>

CN103451201 Extreme halophilic archaea engineering bacteria for producing bioplastics PHBV by effectively utilizing carbon source. (s. f.). CN103451201. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN97947234&tab=NATIONAL\\_BIBLIO&\\_cid=P12-KPHAZ0-57841-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN97947234&tab=NATIONAL_BIBLIO&_cid=P12-KPHAZ0-57841-1)

CN105885368 Highly heat-resistant polylactic acid/thermoplastic starch composite material and preparation method thereof. (s. f.). CN105885368. Recuperado 5 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN177433872&tab=NATIONAL\\_BIBLIO&\\_cid=P12-KPHAOF-55544-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN177433872&tab=NATIONAL_BIBLIO&_cid=P12-KPHAOF-55544-1)

Correa Rodriguez, & Uribe Saracho. (2016). MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. (MX2014014603). MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. <https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=MX177315771&tab=PCTDESCRIPTION>



---

erthosTM. (s. f.). Home. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.erthos.ca/solutions>

ES2100855 UN METODO PARA LA PREPARACION DE COMPOSICIONES DE BASE DE ALMIDON DESHECHO PRODUCIDAS CON EL. (s. f.). ES2100855. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=ES5470297&\\_cid=P22-KPHJ64-65470-1](https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=ES5470297&_cid=P22-KPHJ64-65470-1)

Freeman, C. (2000). Economics of Industrial Innovation. Routledge.

Fresno, B. G. (2019, 18 enero). ¿Qué son las ‘scaleups’ y en qué se diferencian de las ‘startups’? BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/que-son-las-scaleups-y-en-que-se-diferencian-de-las-startups/>

Go-Oliva convierte el hueso de la aceituna en el material Oliplast, destinado a incrementar el valor añadido del olivar. (s. f.). Interempresas. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/349897-Go-Oliva-convierte-hueso-aceituna-material-Oliplast-producto-destinado-incrementar-valor.html>

Home | TGP Bioplastics | Biodegradable plastic packaging | Maharashtra. (s. f.). TGP Bioplastics. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.tgpbio.com/>

Home | TripleW. (s. f.). Triplew3. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.triplew.co/>

IN201911018834 PROCESS FOR MANUFACTURING BIOPLASTICS FROM GREEN WASTE. (s. f.). IN201911018834. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=IN311134914&\\_cid=P12-KPHAOF-55544-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=IN311134914&_cid=P12-KPHAOF-55544-1)

IRAM. (2007). [Diapositivas]. Comisión Materiales Plásticos Biodegradables/Compostables. <https://www.ubatec.uba.ar/wp-content/uploads/2017/10/IRAM.-Ubatec.pdf>

Jaramillo, H., Lugones, G., Organisation des Etats américains, Salazar, M., & Organisation des Etats américains. (2000). Bogota manual : standardisation of indicators of technological innovation in Latin American and Caribbean. Autores-Editores.

Manuel, M. H. J. (2011). Vigilancia Tecnológica, Inteligencia Competitiva y Desarrollo Regional. Eae Editorial Academia Espanola.



---

Mater-Bi. (s. f.). Novamont. Recuperado 30 de mayo de 2021, de [https://www.novamontiberia.es/page.php?id\\_page=74&id\\_first=74](https://www.novamontiberia.es/page.php?id_page=74&id_first=74)

Milenio, R. E. (2019, 24 diciembre). Bioplásticos, una alternativa sustentable | Noticias de Sierras Chicas. Desafíos y obstáculos. <https://elmilenio.info/2019/12/23/bioplasticos-una-alternativa-sustentable/>

MX2014014603 MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN. (s. f.). MX2014014603. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=MX177315771&\\_cid=P12-KPKGRX-79446-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=MX177315771&_cid=P12-KPKGRX-79446-1)

Notimerica. (2019, 14 abril). Estos son los 4 proyectos innovadores hechos en Iberoamérica que podrían transformar el mundo. [notimerica.com. https://www.notimerica.com/sociedad/noticia-son-proyectos-innovadores-hechos-iberoamerica-podrian-transformar-mundo-20190414085951.html](https://www.notimerica.com/sociedad/noticia-son-proyectos-innovadores-hechos-iberoamerica-podrian-transformar-mundo-20190414085951.html)

Oecd & Eurostat. (2018). The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities Oslo Manual 2018 Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. OECD.

Plástico biodegradable. (s. f.). [Ilustración]. <https://elmilenio.info/2019/12/23/bioplasticos-una-alternativa-sustentable/>

Porter, M. E. (2012). Estrategia competitiva. Ediciones Pirámide.

PRODUCTOS. (s. f.). Reciclar SA. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <http://reciclarsa.com.ar/productos/>

Proyecto CIPA es premiado por innovación en bioplástico derivado del aserrín | Regional. (s. f.). Proyecto CIPA. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.conicyt.cl/regional/2019/09/13/proyecto-cipa-es-premiado-por-innovacion-en-bioplastico-derivado-del-aserrin/>

Que es BIO? (s. f.). Tritellus SRL Bioplasticos Compostables. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.tritellus.com/que-es-bio/>

¿Qué es una ‘startup’? (2020, 16 julio). BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/que-es-una-startup/>



---

¿Qué es una startup? Más allá del concepto y su desarrollo. (s. f.). Todostartups. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.todostartups.com/recursos-para-emprendedores/que-es-una-startup-mas-alla-del-concepto-y-su-desarrollo>

¿Sabías que en Córdoba se comercializan bolsas ecológicas con bioplásticos? (Walmart, Starbucks y McDonald's ya las eligieron). (s. f.). Mamaland. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://infonegocios.info/enfoque/sabias-que-en-cordoba-se-comercializan-bolsas-ecologicas-con-bioplasticos-walmart-starbucks-y-mcdonald-s-ya-las-eligieron>

Sereno, E. (2021, 17 mayo). La otra vida del champiñón: jabones, bioplásticos y comida para mayores. [elEconomista.es](https://www.economista.es).

<https://www.economista.es/aragon/noticias/11220177/05/21/La-otra-vida-del-champinon-jabones-bioplasticos-y-comida-para-mayores.html>

SG11201903508X CRYSTAL NUCLEATING AGENTS FOR POLYHYDROXYALKANOATES. (s. f.). SG11201903508X. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=SG243208918&\\_cid=P12-KPKG7-79183-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=SG243208918&_cid=P12-KPKG7-79183-1)

StartUs Insights. (2021, 19 febrero). Discover 5 Top Startups developing Sustainable Plastics. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/discover-5-top-startups-developing-sustainable-plastics/>

StartUs Insights - Fast, Reliable & Efficient Startup Scouting. (s. f.). StartUs Insights. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.startus-insights.com/>

Tritellus. (s. f.). Tritellus SRL Bioplásticos Compostables. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.tritellus.com/quienes-somos/>

US20090317879 Use of selection pressures to enable microbial biosynthesis of polyhydroxyalkanoates from anaerobic degradation products. (s. f.). US20090317879. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US42927692&\\_cid=P12-KPHAZ0-57841-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US42927692&_cid=P12-KPHAZ0-57841-1)



## **Etapa 03/17: Tecnología y Sociedad, Desarrollo Sostenible y Gestión de Riesgos**



---

**Índice:**

Conclusiones.....	116
Objetivo .....	118
Desarrollo .....	119
Componentes historicos.....	119
Línea de tiempo .....	120
Microplásticos .....	122
Componentes sociales.....	124
Actores sociales .....	126
Grado de autonomía en la tecnología de los bioplásticos.....	129
Sistema técnico .....	130
Visión y Misión .....	132
Momentum Tecnológico.....	132
Cadena de valor y oportunidad para los bioplásticos .....	133
Economía circular.....	134
Recursos naturales involucrados .....	135
Disposición final del producto.....	135
Riesgos del proyecto.....	138
Intercambio de riesgos y su gestión.....	138
Anexo.....	140
Bibliografía.....	141



---

## Conclusiones

Analizando la tecnología involucrada en el proyecto y su relación con la sociedad, se dejó en evidencia que se debe considerar a los pellets biodegradables como producto inherentemente social. La problemática social en torno a los plásticos es lo que impulsa el cambio de paradigma en el modelo de producción lineal de plástico y lo lleva hacia su reemplazo: la economía circular.

Se detectó un fuerte impulso de la Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU) en materia de objetivos de desarrollo sostenible para el año 2030. El proyecto se relaciona con cuatro de éstos: ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsables, acción por el clima y vida submarina. A nivel nacional, la Cámara Argentina del Plástico demuestra interés en desarrollar soluciones con materias primas cada vez más perfeccionadas que generen el menor impacto posible, como también en educar tanto a la industria como a los usuarios finales en relación a prácticas sustentables. Para identificar los actores sociales, se utilizó como modelo el triángulo de Sabato, de donde se puede identificar que, respecto a la participación del Estado, proyectos de esta índole avanzan más rápido en países donde se brindan apoyo y recursos a las empresas de innovación. En Argentina se necesita un intenso trabajo para dominar la tecnología necesaria, y es importante destacar que los científicos nacionales son una fuente de gran potencial, pero tienen muy pocos recursos y apoyo para desarrollar estas tecnologías. En cuanto al aspecto legal, ante la falta de legislación estatal y compromiso civil, ocurre que, al momento de elegir entre el plástico biodegradable y el plástico a base de petróleo, las personas terminan eligiendo la segunda opción, por ser más barata. Por eso, proyectos como éste necesitan aliarse con otras compañías para poder crecer.

Respecto al sistema técnico, para poder llevar a cabo la producción de pellets se necesitará una peletizadora 60 mm, con husillo universal, con corte y enfriamiento bajo agua, un polimerizador químico industrial, y un mezclador industrial.

En relación con las materias primas utilizadas, éstas serán todas de origen vegetal que además de permitir al plástico degradarse en menor tiempo, no contienen productos químicos dañinos para la salud.

Para la disposición final del producto, se llevarán a cabo campañas de concientización ambiental y de compostaje, tanto con nuestros consumidores directos como con nuestros consumidores indirectos.





En cuanto a los riesgos que presenta el proyecto, se identifican principalmente la huella de carbono motivo del circuito comercial de transporte de productos, y la gran problemática de hambruna mundial. Para gestionar este último, se emplea como medio para obtener el almidón el descarte de algunas industrias de alimentos. De esta manera se solucionan dos problemas al mismo tiempo: las grandes cantidades de residuos producidos, y el uso de menor cantidad de cultivo virgen.

Finalmente, si bien el proyecto considera un crecimiento económico en materia de sustentabilidad, se puede decir que todavía no alcanzó su Momentum tecnológico. Al ser algo nuevo en el mercado, aún se encuentra siendo modificado y configurado por la sociedad.



### **Objetivo**

El objetivo de la siguiente etapa será identificar los componentes históricos y sociales que promovieron la tecnología utilizada en el proyecto, así como aquellos actores sociales mundiales y regionales relevantes para que éste se lleve a cabo. Se evaluará el grado de autonomía de la tecnología utilizada, su Momentum Tecnológico, y el sistema técnico del proyecto a realizar. Posteriormente, se recopilará información sobre aspectos como la cadena de valor, economía circular, recursos naturales involucrados y disposición final del producto. Gracias a ello, se podrán identificar los riesgos involucrados en el proyecto para luego proponer metodologías para su adecuada gestión.



---

## Desarrollo

### Componentes históricos

Los primeros materiales bioplásticos utilizados industrialmente por el hombre fueron de origen natural. Antes de comenzar a dominar los monómeros de refinación de petróleo en la década de 1930, muchos productos cotidianos se fabricaban a partir de polímeros de base biológica.

Los recursos utilizados en ese momento eran el caucho natural (encontrado en el siglo XVIII), la celulosa, la paxina o ingredientes lácteos como la caseína, que dio lugar a la fabricación de Gala Taishi en 1897.

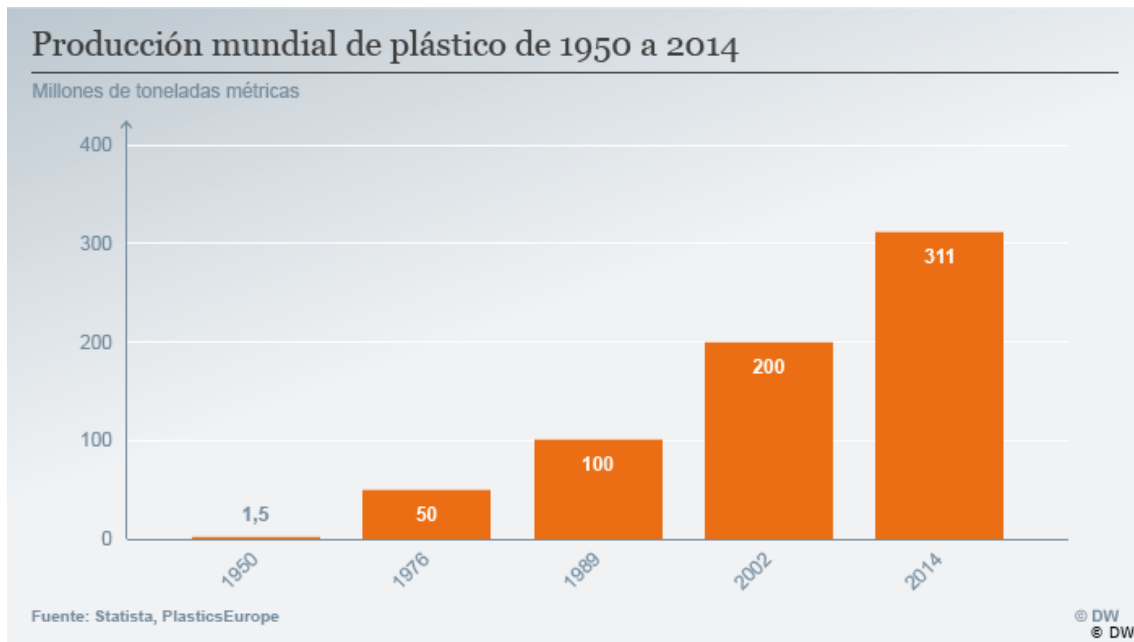
Décadas más tarde, en 1947, Rilsan (o poliamida 11) se convirtió en el primer bioplástico técnico en comercializarse, respaldado por su destacada resistencia mecánica y química. A partir de la década de 1990, le siguieron los bioplásticos más populares, como PLA, PHA y almidón plastificado, que se beneficiaron del rápido desarrollo del uso de biomasa (almidón, azúcar, celulosa) en los campos de la química verde (sostenible) y la química blanca, y muchos más.

El PLA, sin embargo, había sido descubierto en 1932 por Wallace Carothers<sup>115</sup>, un científico de Dupont que obtuvo un producto de bajo peso molecular calentando ácido láctico al vacío. En 1954, Dupont patentó el proceso Carothers después de nuevas mejoras. Sin embargo, el desarrollo industrial, se dio principalmente en la empresa Cargill. Esta comenzó a investigar la tecnología de producción de PLA en 1987 y su producción en fábrica se remonta a 1992.

A través de los años, la producción mundial de todos los tipos de plástico ha ido aumentando a nivel mundial, como se muestra a continuación:

---

<sup>115</sup> PLA. (s. f.). Escuela de Ingenierías Industriales. Recuperado 6 de junio de 2021, de <http://www.eis.uva.es/%7Ebiopolimeros/alberto/pla.htm>



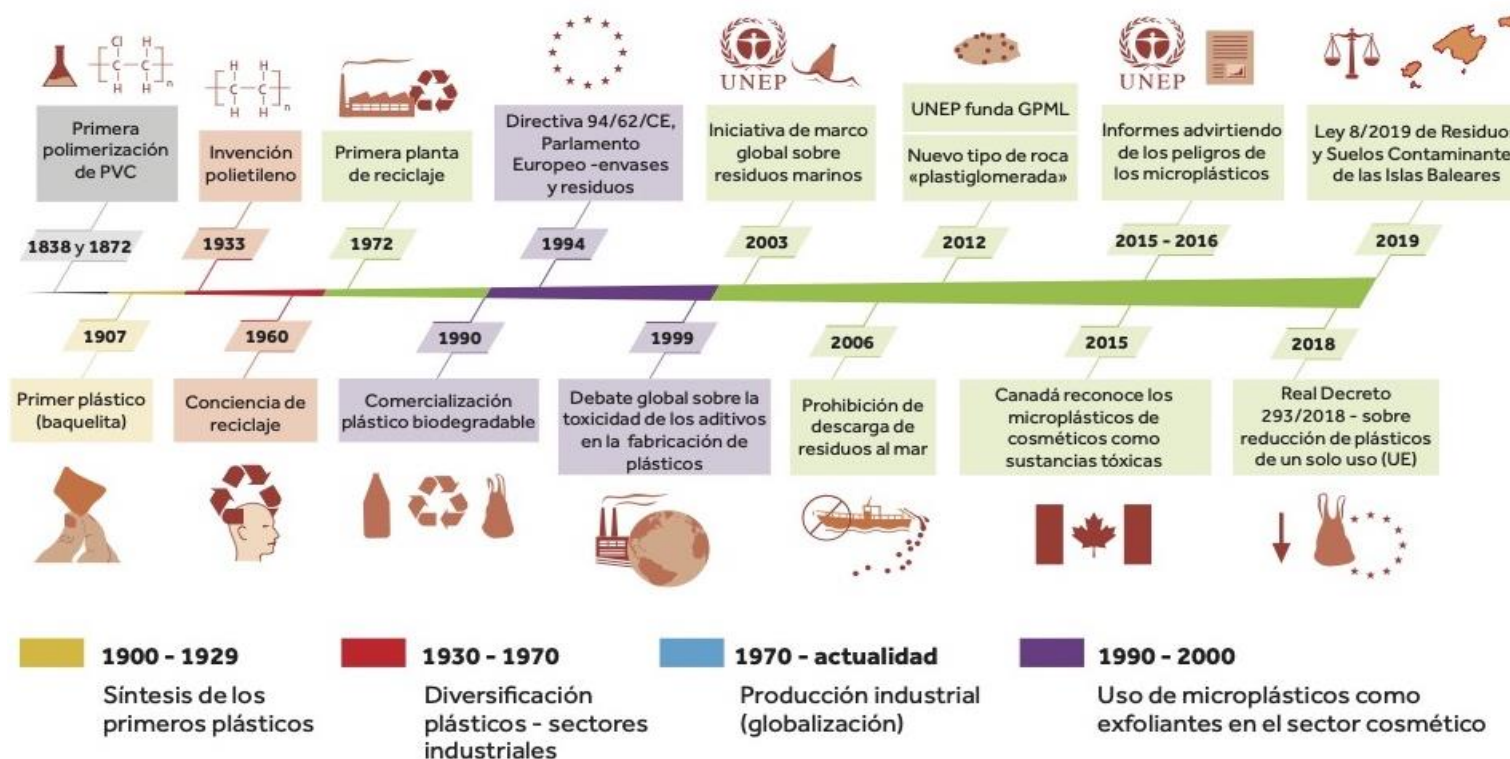
116

### Línea de tiempo

Se muestra a continuación una cronología de la aparición del plástico y la posterior regulación de sus usos y normas que buscan frenar la contaminación plástica. En ella se puede ver como la problemática de los plásticos va tomando fuerza a través de los años.

---

<sup>116</sup> Deutsche Welle (www.dw.com). (s. f.). *El problema del plástico en cifras*. Deutsche Welle. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.dw.com/es/6-gr%C3%A1ficos-para-entender-el-problema-del-pl%C3%A1stico/a-36756148>



117

<sup>117</sup> Oliver, B. A. (2020, 21 mayo). *Ahogados en plástico*. Revista Mètode. <https://metode.es/revistas-metode/article-revistas/ahogados-en-plastico-microplasticos-medio-marino.html>

## Microplásticos

Se entiende por microplástico a los fragmentos de plástico con un diámetro inferior a los 5 milímetros.

La mayor parte de estas partículas se agrupan en 5 grandes parches o islas de basura arremolinadas que se encuentran repartidas en los océanos<sup>118</sup>, como se ve a continuación:



Estas islas están constituidas en un 80% por plástico.

Los microplásticos son ingeridos por animales marinos, pudiendo causar su muerte o incluso que el plástico llegue a nuestro plato.



---

<sup>118</sup> *Islas de Basura* – FODESO. (2018, 21 octubre). Fodesco - Fundación Para El Desarrollo Social de Chile. <https://www.fodeso.cl/2018/10/21/islas-de-basura/>







## Componentes sociales

### Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU

La Organización mundial de las Naciones Unidas<sup>119</sup> propuso 17 objetivos para 2030 para alcanzar un futuro sostenible para todos. El presente proyecto se relaciona con 4 de ellos, marcados en rojo:



Producido en colaboración con TROLLBÄCK + COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1.212.529.1010  
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpicampaign@un.org

Se detalla a continuación cada objetivo y su relación al proyecto:

- Objetivo 11 - ciudades y comunidades sostenible:

Según la ONU, la rápida urbanización está dando como resultado un número creciente de servicios inadecuados y sobrecargados (como la recogida de residuos y los sistemas de agua y saneamiento).

La mala gestión de los residuos, es decir el escaso o nulo reciclaje del plástico convencional, es lo que da por resultado la acumulación de plástico en los océanos y contaminación de los diversos ecosistemas.

---

<sup>119</sup> M. (s. f.). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. ONU. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>





---

Por esta razón, nuestro proyecto busca contribuir con la reducción de la producción de nuevos plásticos convencionales, reemplazándolos por plásticos biodegradables.

- Objetivo 12 - producción y consumo responsables:

Según la ONU, consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular al crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles. Consiste además en la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono.

Con relación a este objetivo, los plásticos biodegradables:

- Reducen la huella de carbono.
- Suponen un ahorro energético en la producción (la temperatura de fusión es menor a la de los plásticos convencionales).
- No consumen materias primas no renovables.
- Reducen los residuos no biodegradables, que contaminan el medio ambiente.

- Objetivo 13 - acción por el clima:

Se busca adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos ya que los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera aumentaron hasta niveles récord en 2019.

En relación con este objetivo, como ya se nombró en el objetivo 12, los plásticos biodegradables reducen la huella de carbono y suponen un ahorro energético en la producción.

- Objetivo 14 - vida submarina:

Se busca conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos.

Nuestro proyecto busca contribuir a la disminución de nuevos plásticos en los océanos porque al biodegradarse el material ayuda a la conservación de océanos y recursos marinos.



---

### **Interés en la industria argentina**

Hay un interés creciente en la industria de bioplásticos debido a que la producción de plásticos convencional va en ascenso, por lo que se debe pensar en alternativas.

Actualmente la Cámara Argentina del Plástico demuestra interés en desarrollar “soluciones con materias primas cada vez más perfeccionadas que generen el menor impacto posible”<sup>120</sup>

Además, se interesa en “educar a la industria misma y a los usuarios para trabajar en pos de la reducción de desperdicios y un aprovechamiento más sustentable de los recursos naturales”

### **Actores sociales**

Para que el proyecto que se desea llevar a cabo pueda efectuarse con el grado de desarrollo tecnológico adecuado se necesita de interrelaciones y extrarrelaciones como las que se definen en el triángulo de Sábato<sup>121</sup>:

---

<sup>120</sup> *Futuro Sustentable – CAIP.* (s. f.). La Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP). Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.caip.org.ar/futuro-sustentable/>

<sup>121</sup> *El triángulo de Sábato.* (s. f.). El triángulo de Sábato. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://miguelangelvargasg.wixsite.com/miguelvargasdocente/single-post/2017/02/02/el-tri%C3%A1ngulo-de-s%C3%A1bato>



Este modelo postula que para que realmente exista una estructura científico-tecnológica productiva, se necesita la presencia de tres agentes:

- El primero es el Gobierno (Estado), el cual participa en el sistema como diseñador y ejecutor de la política.
- El segundo es la infraestructura científico-tecnológica (Universidad), como sector productor y oferente de la tecnología.
- Por último, el sector productivo (Empresa), el cual es demandante de tecnología.

Para el éxito de la estructura se requiere que estos actores estén interrelacionados fuertemente de manera permanente.

A su vez, es importante balancear las interrelaciones que se tienen, por ejemplo, con otros países, para no ser tan dependientes.

De esta manera, analizando la situación del proyecto respecto a la participación del Estado, se ve como en proyectos de esta índole, los mismos avanzan más rápido en aquellos países donde el Estado dedica apoyo y recursos a las empresas de innovación.

En Argentina no es tan sencillo desarrollar empresas de este tipo ya que, entre otras cosas, se necesita un intenso trabajo para dominar la tecnología necesaria. Por este motivo, resulta interesante trabajar con aportes e inversiones de personas interesadas en el proyecto.

Por otro lado, es importante destacar que los científicos argentinos son una fuente de gran potencial, pero tienen muy pocos recursos y apoyo para desarrollar las tecnologías. Los procesos de innovación que buscan nuevas y mejores formas de llevar a cabo ciertos



---

procesos son costosos; ya que requieren energía, tiempo e inversión, aparte de prueba y error, hasta llegar a su versión final. Por esta razón, el plástico biodegradable es más caro. Respecto al aspecto legal, podemos destacar que, en algunos países de Latinoamérica, como Chile, Uruguay y Perú, hay leyes que establecen que, para los productos descartables, solo se pueden usar bioplásticos. Sin embargo, esto no sucede en el país. En Argentina, ante la falta de legislación estatal y compromiso civil, ocurre que, al momento de elegir entre el plástico biodegradable y el plástico a base de petróleo, las personas terminan eligiendo la segunda opción, por ser más barata. En este marco, proyectos como el nuestro necesitan aliarse con otras compañías para poder crecer. Por ejemplo, actualmente, Mercado Libre (empresa argentina de compra y venta por Internet) está comenzando a utilizar bolsas de bioplástico para envolver los productos que envían a domicilio. Esto se da gracias a la tendencia que se puede observar en varias empresas que eligen ser más sustentables con el medio ambiente porque reconocen la importancia de este asunto y porque conocen los intereses de sus clientes. Por este motivo, es muy importante que el marco legal acompañe a las iniciativas que cuidan el medio ambiente. En nuestro país existe la COMISIÓN NACIONAL ASESORA EN BIOMATERIALES (COBIOMAT), creada a partir de la Resolución 13/2018<sup>122</sup>, que funciona en el ámbito de la Dirección de Biotecnología del MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA, dada la existencia de una tendencia mundial hacia el reemplazo de los recursos combustibles fósiles por recursos biológicos renovables (tanto como fuente de energía, como de materiales), y que en la República Argentina se están produciendo avances relevantes en el desarrollo de productos biotecnológicos obtenidos a partir de materia prima renovable de origen agroindustrial, denominados biomateriales o materiales biobasados (bioplásticos, biofibras, biopinturas, biolubricantes, entre otros). Este mismo organismo, la COBIMAT, es el impulsor del sello de “bioproducto argentino”:

---

<sup>122</sup> *BOLETIN OFICIAL REPUBLICA ARGENTINA - MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA SECRETARÍA DE ALIMENTOS Y BIOECONOMÍA - Resolución 13/2018.* (s. f.). Resolución 13/2018. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/182362/20180426>



123

Esta distinción reconoce a los biomateriales y bioproductos de la industria nacional que estén elaborados con materias primas renovables provenientes del sector agroindustrial, y se destaquen por su innovación y aporte a la sostenibilidad.

### **Grado de autonomía en la tecnología de los bioplásticos**

El interés social sobre los bioplásticos hace que sea imposible considerarlos como una tecnología autónoma. Debemos considerarlos, en cambio, como un producto inherentemente social.

Tal como expone la crítica académica a la concepción tradicional de la tecnología, “la tecnología no es una fuerza exógena que avance por su propia lógica interna, sino una actividad humana que tiene lugar en contextos sociopolíticos dados”<sup>124</sup>.

En el caso de los bioplásticos, el contexto sociopolítico es el de concientización sobre el impacto del plástico para el medioambiente.

El producto responde al modelo de technology pull donde la necesidad del mercado nos lleva a investigar y desarrollar lo necesario para implementar cuidados al medioambiente.

---

<sup>123</sup> *Sello Bioproducto Argentino*. (2019, 2 diciembre). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/sello-bioproducto-argentino>

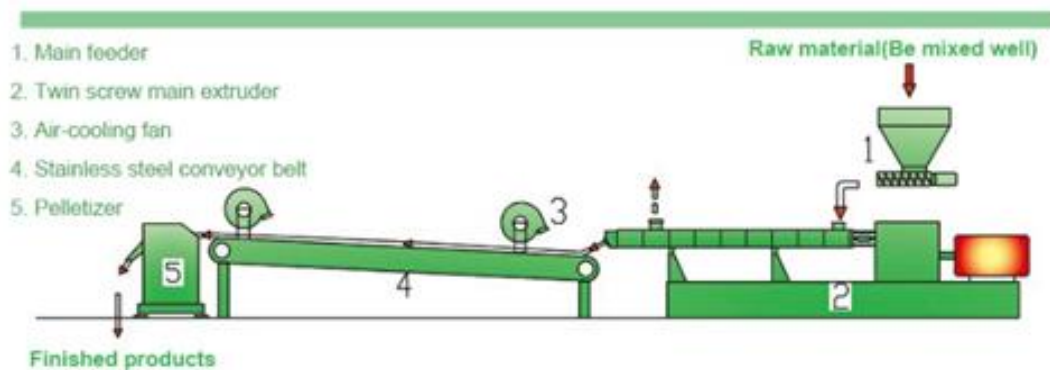
<sup>124</sup> López Cerezo, J. A. (s. f.). Introducción a la noción de Tecnología. En *Curso de Especialista en CTS+I* (Vol. 4, p. 1). <https://docs.googleusercontent.com/docs/securesc/1o4j0rpmjcn5rpgmd0h5g608dfoo419p/fiv29ng0d70gp1hjkidhk0rmvhmq41v6/1623005175000/10213521855803315305/10213521855803315305/1AnkXGWHEfXdMKWhpCfQ2lrup9-DqsBAN?e=download&authuser=0&nonce=fks3b57a5g1g6&user=10213521855803315305&hash=19eb96oht1lvk73tcjlp8ollhnp50p2qi>

Por lo tanto, conocimiento técnico o tecnológico como, por ejemplo, las patentes de bioplásticos, es una condición necesaria para el desarrollo de una técnica o de una tecnología, pero no es una condición suficiente. Esto es debido a que se necesita del rol activo de los actores sociales involucrados.

### Sistema técnico

El bioplástico no demanda un cambio en los hábitos de consumo de las personas. Por ejemplo: una familia que celebra un cumpleaños y utiliza productos descartables de bioplástico, no cambia su forma de festejar, sino que la diferencia radica en que esos productos se van a descomponer en unos meses, en lugar de en cientos de años. Los bioplásticos ayudan a las personas a seguir con su vida, pero generando un impacto mucho menor en el ambiente. Se trata, por lo tanto, de una innovación social, ya que brindan una solución innovadora al problema ambiental.

El proyecto se inscribe dentro de un sistema con gran cantidad de componentes técnicos dado que se requiere de mucha investigación científica para llevarlo adelante. En lo que respecta a la maquinaria necesaria, se necesitará una peletizadora 60 mm, con husillo universal, con corte y enfriamiento bajo agua<sup>125</sup>:



<sup>125</sup> Lopretti. (2017, marzo). *PLÁSTICOS BIODEGRADABLES una oportunidad de Mercado* [Diapositivas]. <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/31344/1/innova.front/>.  
<http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/82560/1/biopolimeros.pdf>





Esquema sencillo de la extrusora doble husillo;

- 1- Tolva de alimentación de la materia prima plástica
- 2- Tolva superior de materia prima orgánica con caída por gravedad y forzador
- 3- Panel de control general; controla temperaturas, velocidad de la máquina, alimentadores, velocidad de corte, etc.
- 4- Cuerpo o cilindro contenedor para dos husillos iguales, modular.
- 5- Husillos modulares diseñados geoméricamente para transportar los diferentes materiales
- 6- Zona de venteo modular
- 7- Dosificador de materia prima orgánica lateral con forzador, carga el material orgánico
- 8- Cabezal y corte bajo agua (mejora el formato pellet)
- 9- Zaranda para el pellets
- 10- Extractor de humedad residual



Foto: Un panel de control de una máquina doble husillo con alimentador lateral.



Foto; máquina extrusora de doble husillo utilizada para la realización de las pruebas de pellets. Se realizó polietileno con aserrín y con celulosa. Se utilizó para la producción piloto

También se necesita un polimerizador químico industrial para el procesamiento y polimerización de las materias primas<sup>126</sup>:



Para realizar el mezclado se requiere un mezclador industrial<sup>127</sup>:

<sup>126</sup> Reactor/polimerizador Químico Industrial De Acero Inoxidable - Buy Chemical Polymerization Reactor, Industrial Stainless Steel Chemical Polymerization Reactor, Chemical Polymerization Reactor /polymerizer Product on Alibaba.com. (s. f.). Polimerizador Químico Industrial. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-stainless-steel-chemical-polymerization-reactor-polymerizer-62031585799.html>

<sup>127</sup>Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. (s. f.). Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product->



### Visión y Misión

La Visión de nuestra Empresa es ser el primer proveedor argentino de plástico biodegradable y compostable, y ser líderes de este mercado.

En lo que respecta a nuestra Misión, esta consiste en ayudar al medioambiente impulsando a las empresas argentinas a usar materiales no convencionales que tarden menor tiempo en degradarse y de esta manera contribuyan con la disminución de microplásticos presentes en el mundo.

### Momentum Tecnológico

El Momentum o Impulso Tecnológico<sup>128</sup> es un concepto definido por Thomas Hughes, a partir del cual se explica la relación entre tecnología y sociedad, es decir, la propensión de las tecnologías por desarrollar trayectorias previamente definidas en un determinado momento de su desarrollo.

---

detail/1001-5001-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-

1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\_offer.d\_title.755e14faZ7116j&s=p

<sup>128</sup> *Introducción a la Historia de la Tecnología THOMAS HUGHES y los SISTEMAS TECNOLÓGICOS.* (2019). [Diapositivas]. RUA. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante.

[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19649/1/nuevo\\_THOMAS\\_HUGHES.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19649/1/nuevo_THOMAS_HUGHES.pdf)

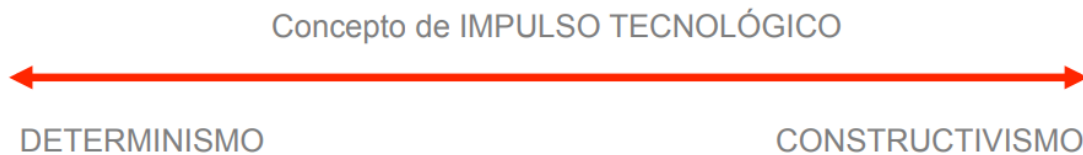




Hughes considera que cuando el sistema es joven, el entorno configura el sistema. A medida que el sistema va siendo mayor y más complejo, va cobrando impulso o momentum y es cada vez menos configurado por su entorno; por el contrario, el sistema se convierte en el elemento que más configura a la sociedad.

En el caso de nuestro proyecto, se puede decir que todavía no alcanzó su Momentum porque es algo nuevo en el mercado, por lo que en esta etapa aún se encuentra siendo modificado y configurado por la sociedad.

## El sistema configura la sociedad y es configurado por ella



### **Cadena de valor y oportunidad para los bioplásticos**

La cadena de valor en la que se sitúa nuestro proyecto involucra desde la adquisición de la materia prima hasta el descarte del producto elaborado o la posible reutilización/reciclaje del mismo. Los actores que forman los eslabones de esta cadena se observan en el esquema a continuación:



129

Las propiedades de los bioplástico permiten sustituir funcionalidades tradicionales de los polímeros de origen fósil a un menor costo ambiental, pero mayor costo monetario. Es por esto que las fábricas de bioplásticos provocan un impacto positivo en la cadena de valor, ya que suministran materia prima sustentable a, por ejemplo, fábricas de packaging que tradicionalmente consumían pellets de plástico convencional para la elaboración de sus productos. Por tal motivo, cuando estos productos cumplen su ciclo de vida útil y son desechados, generan un impacto ambiental mucho menor gracias a su biodegradación.

### **Economía circular**

Respecto a la producción y la gestión de la economía regional y mundial, está tomando fuerza el concepto de Economía Circular. Este se contrapone al modelo actual de consumo masivo y modelo económico lineal.

La economía circular es un sistema de aprovechamiento de recursos cuyo pilar es el uso de las cuatro “R”: reducir, reutilizar, reparar y reciclar. Es un modelo que va más allá del

---

<sup>129</sup> Cadena de valor bioplásticos. (s. f.). [Gráfico].  
<https://ideas.mercadolibre.com/ar/noticias/bolsas-biocompostables/>



---

reciclaje y que se propone ir a la raíz del problema para ofrecer soluciones viables y evitar el despilfarro de los recursos naturales.

Se trata de un modelo que apuesta por reutilizar materiales cuando su vida útil se agota, mediante la recuperación y reciclaje de la manera más respetuosa con el medio ambiente. Sin olvidar lo económico, se prima el beneficio social y medioambiental, interrelacionándose de manera muy estrecha con la sostenibilidad.

De este modo, teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de la Economía Circular es mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía el mayor tiempo posible, se puede concluir que nuestro proyecto abarca conceptos de este modelo. Una vez que los productos producidos a partir de material bioplástico son desechados, estos pueden regresar al ecosistema mediante el compostaje industrial o domiciliario, y, mediante su transformación en abono orgánico, colaborar con la cosecha de nuevas materias primas renovables.

### **Recursos naturales involucrados**

El desarrollo sostenible considera un crecimiento económico donde no sólo las necesidades sociales de las generaciones presentes sean tenidas en cuenta, sino también las de las generaciones futuras.

Por esto, es que se innovará en la producción de plásticos de manera tal de pasar de consumir plástico de origen fósil que persiste muchísimos años sin degradarse, a uno con origen vegetal que se degrada en menor tiempo, evitando así, perjudicar a la futura población mundial.

Se listan a continuación las materias primas involucradas directamente:

- Almidón de maíz o papa
- Celulosa
- Sorbitol
- Cera de abeja
- Energía eólica/solar: se contratará una proveedora de electricidad limpia

### **Disposición final del producto**

Se fomentará el compostaje en hogares y el compostaje industrial, de manera tal que al final del ciclo de vida útil de los productos fabricados con la materia prima que produciremos (pellets biodegradables), el impacto ambiental sea mucho más leve. Estos



---

productos al ser compostados generan abono orgánico (90 - 180 días) que ayuda para obtener nuevos cultivos que podemos utilizar para la producción de pellets como materias primas renovables.

Por otro lado, si los productos fabricados con pellets biodegradables son desechados directamente al ambiente, en condiciones terrestres o marítimas, al ser a base de almidón y celulosa tardarían aproximadamente un año en biodegradarse.

Es decir, tras utilizar un producto descartable de material bioplástico, una persona puede ponerlo en la compostera, pero incluso si lo tirara a la basura, siempre se terminará biodegradando.

Para realizar lo mencionado anteriormente llevaremos adelante campañas de concientización ambiental tanto con nuestros consumidores directos (empresas manufactureras) como con nuestros consumidores indirectos, es decir, aquellas personas que consumen los productos que nuestros clientes fabrican.

Para cubrir los requisitos que deben cumplir los bioplásticos para ser considerados compostables, haremos foco en cumplir con lo dispuesto en la norma IRAM-ISO 14.021:2000<sup>130</sup> Argentina (que toma como referencia a las normativas EN 13432 y EN 14995 de la Unión Europea). En la misma se establece que para ser considerado compostable debe:

- Brindar información transparente sobre todos sus componentes.
- Cumplir con límites para metales pesados.
- Al menos 90% del material orgánico debe transformarse en dióxido de carbono tras 180 días en condiciones de compostaje controlado.
- Después de 90 días de compostaje, al menos un 90% del material original debe haberse reducido a fragmentos menores a dos milímetros.
- El material no debe tener impacto negativo sobre el proceso de compostado.
- El compost resultante no debe tener efecto negativo en el crecimiento de plantas.

---

<sup>130</sup> IRAM. (2007). [Diapositivas]. Comisión Materiales Plásticos Biodegradables/Compostables. <https://www.ubatec.uba.ar/wp-content/uploads/2017/10/IRAM.-Ubatec.pdf>



The infographic is a vertical rectangle with a green background. At the top, the title 'PLÁSTICO BIODEGRADABLE' is written in large, bold, black letters. Below the title, there are four horizontal sections, each with a different background color and an illustration. The first section has a dark green background and a yellow corn cob illustration. The second section has a light green background and an illustration of orange trees. The third section has a dark green background and a yellow clover illustration. The fourth section has a light green background and a yellow tree illustration. Each section contains text in white or black, describing the benefits and characteristics of biodegradable plastic.

# PLÁSTICO BIODEGRADABLE

**ESTÁN HECHOS A PARTIR DE MATERIAS PRIMAS RENOVABLES.**  
MAÍZ, TRIGO, AZÚCAR, MAICENA, ACEITE DE SOJA, PLÁTANOS, ENTRE OTROS

**QUÍMICA VERDE O SUSTENTABLE**  
BUSCA QUE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS TENGAN EL MENOR IMPACTO SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD DE LAS PERSONAS

**COMPOSTABLES**  
90% DEL MATERIAL ORGÁNICO DEBE TRANSFORMARSE EN CO<sub>2</sub> TRAS 180 DÍAS DE COMPOSTAJE

**MISMA RESISTENCIA QUE EL PLÁSTICO COMÚN**  
SE PUEDE USAR PARA BOLSAS, BOTELLAS Y PRODUCTOS DESCARTABLES

131



---

### **Riesgos del proyecto**

Nuestros productos no sólo no son nocivos para el ambiente, sino que tampoco incluyen ingredientes que sean perjudiciales para la salud de las personas (ftalatos, Bisfenol A, dioxinas, estirenos, clorovinilos, u otros), como sí ocurre con el plástico convencional.

La fabricación de bioplástico está dentro de un circuito comercial en el cual se emplean camiones para transportar los productos, lo cual genera emisiones de dióxido de carbono.

Así, una vez más se confirma que no existe una industria de impacto cero, pero sí podemos buscar que nuestra huella de carbono sea lo menor posible, y nos enfocaremos en ello.

Por otro lado, por la gran problemática de hambruna mundial puede resultar incómodo que los cultivos se utilicen para producir bioplástico en lugar de alimento. Por este motivo, a partir de la actividad de Benchmarking que realizamos para ver cómo trata nuestra competencia este asunto tan delicado, buscaremos, además de la compra directa de la materia prima, utilizar el descarte de fábricas de papas fritas, por ejemplo, imitando las acciones de éxito realizadas por nuestro competidor Biop SA<sup>132</sup>. De este modo, solucionaremos dos problemas al mismo tiempo, ya que por un lado usaremos menor cantidad de cultivo virgen y, por el otro, le encontramos valor a grandes cantidades de residuos.

### **Intercambio de riesgos y su gestión**

Como consecuencia de las innovaciones del proyecto se reduce el consumo de recursos fósiles para la producción de pellets, disminuyendo también el riesgo de contaminación del entorno natural, pero surge desplazamiento de riesgos ya que los suelos son utilizados para un mayor consumo de recursos de origen renovable que utilizaremos como materia prima de nuestro proceso productivo. Estos cultivos orgánicos podrían ser utilizados para cubrir una de las mayores problemáticas mundiales: la hambruna, por lo que se genera un fuerte debate en torno a este aspecto.

---

<sup>131</sup> *Plástico biodegradable.* (s. f.). [Ilustración].

<https://elmilenio.info/2019/12/23/bioplasticos-una-alternativa-sustentable/>

<sup>132</sup> Milenio, R. E. (2019, 24 diciembre). *Bioplásticos, una alternativa sustentable / Noticias de Sierras Chicas.* Desafíos y obstáculos.

<https://elmilenio.info/2019/12/23/bioplasticos-una-alternativa-sustentable/>



Para gestionar este intercambio de riesgos nos enfocaremos en utilizar menor cantidad de cultivo virgen, empleando como medio para obtener el almidón el descarte de algunas industrias de alimentos, y de esta manera aprovecharemos las grandes cantidades de residuos producidas.

**Anexo**

Folleto sobre la problemática de microplásticos



**¿QUÉ ES EL MICROPLÁSTICO?**

**PARTICULAS DE MENOS DE 5mm**

**PARTICULAS DE MENOS DE 0,1 MICROMETROS**

**NANOPARTÍCULAS**

**¡LOS MICROPLÁSTICOS CONTAMINAN A LOS SERES VIVOS!**

**SE CONVIERTEN EN COMIDA PARA ESPECIES MARINAS COMO:**

- PLANCTON**
- MARISCO**
- SALMÓN**
- ATÚN**
- BALLENAS**

**LAS ESPECIES MARINAS QUE INGIEREN PLÁSTICOS SUFREN DE INTOXICACIÓN DE HÍGADO Y PROBLEMAS METABÓLICOS**

**LOS MICROPLÁSTICOS LLEGAN A TRAVÉS DE LA CADENA TRÓFICA A LOS SERES HUMANOS**

**¡REDUCE TU CONSUMO DE PLÁSTICO!**  
**CUIDEMOS JUNTOS NUESTRO MEDIOAMBIENTE**

Fuente:

FAO. (2015). Los desechos de plástico invaden nuestros océanos.

Programa de la ONU para el Medio Ambiente. (2018). Los microplásticos también están contaminando nuestros suelos.



133

<sup>133</sup> *Islas de Basura* – FUDESO. (2018, 21 octubre). Fudesco - Fundación Para El Desarrollo Social de Chile. <https://www.fudeso.cl/2018/10/21/islas-de-basura/>





---

## Bibliografía

- BOLETIN OFICIAL REPUBLICA ARGENTINA - MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA SECRETARÍA DE ALIMENTOS Y BIOECONOMÍA - Resolución 13/2018.* (s. f.). Resolución 13/2018. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.boletinoficial.gov.ar/detalleAviso/primera/182362/20180426>
- Cadena de valor bioplásticos.* (s. f.). [Gráfico]. <https://ideas.mercadolibre.com/ar/noticias/bolsas-biocompostables/>
- Deutsche Welle ([www.dw.com](http://www.dw.com)). (s. f.). *El problema del plástico en cifras.* Deutsche Welle. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://www.dw.com/es/6-gr%C3%A1ficos-para-entender-el-problema-del-pl%C3%A1stico/a-36756148>
- Introducción a la Historia de la Tecnología THOMAS HUGHES y los SISTEMAS TECNOLÓGICOS.* (2019). [Diapositivas]. RUA. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19649/1/nuevo\\_THOMAS\\_HUGHES.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19649/1/nuevo_THOMAS_HUGHES.pdf)
- Islas de Basura – FUDESO.* (2018, 21 octubre). Fudesco - Fundación Para El Desarrollo Social de Chile. <https://www.fudeso.cl/2018/10/21/islas-de-basura/>
- López Cerezo, J. A. (s. f.). Introducción a la noción de Tecnología. En *Curso de Especialista en CTS+I* (Vol. 4, p. 1). <https://docs.googleusercontent.com/docs/securesc/1o4j0rpmjcn5rpgmd0h5g608dfoo419p/fiv29ng0d70gp1hjkidhk0rmvhmq41v6/1623005175000/10213521855803315305/10213521855803315305/1AnkXGWHEfXdMKWhpCfQ2lrup9-DqsBAN?e=download&authuser=0&nonce=fks3b57a5g1g6&user=10213521855803315305&hash=19eb96oht1lvk73tcjlp8olhnp50p2qi>
- Lopretti. (2017, marzo). *PLÁSTICOS BIODEGRADABLES una oportunidad de Mercado* [Diapositivas]. <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/31344/1/innova.front/>. <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/82560/1/biopolimeros.pdf>
- Oliver, B. A. (2020, 21 mayo). *Ahogados en plástico.* Revista Mètode. <https://metode.es/revistas-metode/article-revistas/ahogados-en-plastico-microplasticos-medio-marino.html>
- PLA.* (s. f.). Escuela de Ingenierías Industriales. Recuperado 6 de junio de 2021, de <http://www.eis.uva.es/%7Ebiopolimeros/alberto/pla.htm>



Reactor/polimerizador Químico Industrial De Acero Inoxidable - Buy Chemical Polymerization Reactor, Industrial Stainless Steel Chemical Polymerization Reactor, Chemical Polymerization Reactor /polymerizer Product on Alibaba.com. (s. f.). Polimerizador Químico Industrial. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-stainless-steel-chemical-polymerization-reactor-polymerizer-62031585799.html>

*Sello Bioproducto Argentino.* (2019, 2 diciembre). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/sello-bioproducto-argentino>

*Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable.* (s. f.). Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. Recuperado 27 de mayo de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.755e14faZ7116j&s=p](https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.755e14faZ7116j&s=p)

*El triángulo de Sábado.* (s. f.). El triángulo de Sábado. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://miguelangelvargas.wixsite.com/miguelvargasdocente/single-post/2017/02/02/el-tri%C3%A1ngulo-de-s%C3%A1bat>



---

## **Etapa 04/17: Antecedentes, Estudio de Mercado y Demanda**



---

**Índice:**

Conclusiones.....	145
Objetivo .....	146
Desarrollo .....	146
Antecedentes.....	146
Demanda Proyectada .....	153
Crecimiento de mercado .....	156
FODA .....	165
Estudio de mercado .....	170
Estructura Competitiva/Modelo de Michael Porter.....	178
Anexo.....	181
Bibliografía.....	184



---

## Conclusiones

La siguiente etapa nos permitió determinar mediante el modelo de regresión múltiple que las ventas proyectadas para 2022 serán de 222tn toneladas con tendencia creciente a lo largo de los años. Esta tendencia hará que en 2026 nuestras ventas crezcan un 82% % respecto a 2022.

Gracias al estudio de mercado, se identifica que la mayor dificultad a sobrepasar es el precio del producto. De todos modos, el 43% de los clientes finales de productos plásticos está dispuesto a pagar por el precio de los bioplásticos, es decir, más del doble.

Las tendencias actuales son una prueba fehaciente de que el proyecto tendrá una evolución favorable a lo largo de los años. El crecimiento del mercado de bioplásticos a nivel global es de un 3% interanual, los costos se redujeron en un 85% en un plazo de 10 años según fuentes de nuestro principal competidor, y la demanda de productos biodegradables es notablemente mayor.

Por otro lado, se identificó que la fuerza de Porter que más puede pesar en la rentabilidad es la de negociación con los clientes.

En la Matriz de Ansoff, nos encontramos en el cuadrante de producto nuevo en mercado actual por que se usarán estrategias de desarrollo de productos.

Luego del análisis FODA se observa que el proyecto presenta gran cantidad de fortalezas, y en cuanto a las estrategias a tomar se pondrá foco en fidelizar clientes con fuertes estrategias de marketing relacionadas con la concientización ambiental, precio de venta e impuestos.

---

## Objetivo

El objetivo de la presente etapa es entender el entorno competitivo de la empresa, los antecedentes de la industria y realizar un estudio de demanda y mercado.

## Desarrollo

### Antecedentes

#### Necesidades que intenta resolver

Actualmente el plástico es uno de los productos más consumidos a nivel mundial, debido a que sus características lo hacen versátil y eficiente.

La innovación en la industria plástica ha permitido que este material se utilice en diversos sectores como el transporte, deporte, medicina, packaging, entre otros. Sin embargo, su alta demanda y su prolongado tiempo de degradación ha originado una problemática mundial, sobre todo para las generaciones futuras. Estamos hablando de la contaminación, y el calentamiento global que surge como consecuencia.

La reflexión acerca de este tema es el motivo principal para llevar adelante el proyecto, buscando que cada vez más fabricantes de productos plásticos reemplacen el plástico tradicional por el biodegradable.





**Plásticos: ¿cuánto tiempo tardan en descomponerse?**

HILO DE PESCA		± 600 años
BOTELLA		± 500 años
CUBIERTOS		± 400 años
MECHERO		100 años
VASO		65- 75 años
BOLSA		55 años
SUELA DE ZAPATO		10- 20 años
COLILLA		1- 5 años
GLOBO		6 meses

134

### Oportunidades que intenta aprovechar

El proyecto busca presentar una alternativa ecológica en cuanto a la materia prima para la fabricación de productos de un solo uso o ciclo de vida corta. El tiempo de degradación

---

<sup>134</sup> ¿Cómo llega el plástico a los océanos y qué sucede entonces? - ES. (s. f.). Greenpeace España. Recuperado 22 de junio de 2021, de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucede-entonces/>



---

de los biopolímeros a base de almidón y celulosa es mucho menor respecto al de los polímeros convencionales, por lo que implica una opción más sustentable y adaptada a las nuevas tendencias y demandas del mercado.

Aprovechando el motivo mencionado anteriormente, se buscará incentivar a aquellas fábricas que todavía no lo utilizan a comenzar, aunque sea lentamente, a reemplazar las materias primas tradicionales por la nuestra.

Es importante destacar que en Argentina no existe ningún productor de pellets biodegradables. Las empresas que lo utilizan lo importan desde otros países como Brasil y Holanda, o lo compran a distribuidores oficiales con sede en nuestro país.

Además, según un informe<sup>135</sup> sobre un proyecto de producción de biomateriales llevado a cabo en 2017 en la provincia de Santa Fe, Argentina, aunque en nuestro país el uso de bioplásticos es muy incipiente, la producción de plásticos representa el 1,6 % del PBI y alrededor del 10 % del PBI Industrial, constituyendo un importante potencial de producción / sustitución de plásticos por bioplásticos.

El proyecto se ve favorecido por la mayor conciencia ambiental y preocupación por el medio ambiente y las generaciones futuras.

### **Amenazas que debe tener en cuenta**

Debemos de tener en cuenta las barreras para ingresar al mercado (industria petrolera, plástica, competencia directa e indirecta); que algunos polímeros sustitutos tienen precios más competitivos; el valor del dólar en cuanto a importación de máquinas y equipos; la inflación creciente que genera incertidumbre sobre los costos de producción futuros; la depreciación económica por la crisis mundial; los competidores potenciales (Biop SA proyecta comenzar a producir en el país en un futuro).

### **Visión, Misión y Valores de la Empresa**

---

<sup>135</sup> MAIZAR. (s. f.). Maizar. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=499>





- **Visión:** Ser el proveedor líder argentino de plástico biodegradable y compostable.
- **Misión:** Ser una empresa con impacto positivo en el medio ambiente, actuando como proveedor de productos plásticos de alta calidad generados a partir de recursos renovables; e impulsar a las empresas manufactureras argentinas a usar materiales no convencionales que tardan menos tiempo en degradarse, contribuyendo con la disminución de microplásticos presentes en el mundo.
- **Valores:** Nuestros valores nos permitirán alcanzar nuestros objetivos. Estos son: Innovación, Responsabilidad, Sustentabilidad, Integridad, Confianza, y Trabajo en equipo.

### **Objetivo general del Proyecto**

Determinar la factibilidad técnica y económica-financiera de una planta productora de pellets de origen renovable y compostable.

### **Objetivos específicos del Proyecto**

- Ofrecer alternativas a los plásticos tradicionales.
- Impulsar y motivar a las industrias manufactureras argentinas que utilizan plástico como materia prima, a reemplazarla por nuestro producto: bioplástico, una alternativa sustentable, biodegradable y ecológica.
- Apoyar a las comunidades locales cercanas a la planta de producción.

### **Que necesita el mercado**

El producto a ofrecer son pellets de plástico de origen renovable y compostable.

Actualmente existen empresas argentinas, es decir, posibles clientes, que utilizan plástico biodegradable como materia prima. Sin embargo, en el país no hay productores por lo que para adquirirlo, se cuenta con 2 alternativas:

- Comprar en Argentina a empresas que importan:
  - Tritellus S.A.: distribuidora oficial de Novamont, industria italiana

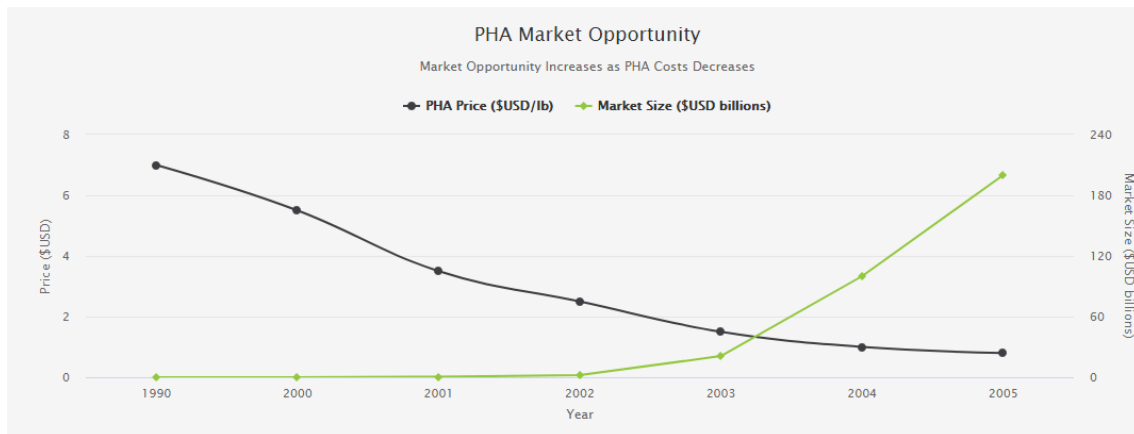


- Biop S.A.: industria holandesa <sup>136</sup>, como es el caso de la PYME productora de bolsas Superbol<sup>137</sup>

- Comprar en el exterior e importar el producto

Así mismo, cada día el mercado demanda más sustentabilidad a sus productos, y las empresas, para seguir siendo competitivas, tienen que adaptarse y evolucionar hacia las nuevas tendencias y cumplir con lo demandado por los clientes.

En el siguiente gráfico se puede ver cómo el precio del PLA (polímero de origen orgánico) ha ido bajando y cómo ha crecido el mercado en los últimos años. Esto evidencia la tendencia hacia la sustentabilidad a nivel mundial.



138

<sup>136</sup> Milenio, R. E. (2019, 24 diciembre). Bioplásticos, una alternativa sustentable | Noticias de Sierras Chicas. Desafíos y obstáculos. <https://elmilenio.info/2019/12/23/bioplasticos-una-alternativa-sustentable/>

<sup>137</sup> T. (2018, 15 mayo). Chau friselina. Hola bioplástico. Visión Sustentable. <https://www.visionsustentable.com/2018/05/14/chau-friselina-hola-bioplastico/>

<sup>138</sup> Genecis. (2019). Work With Us. <https://genecis.co/work-with-us/>

Además, cabe destacar las importantes ventajas que nos ofrecen los bioplásticos<sup>139</sup>:

- Reducen la huella de carbono.
- Suponen un ahorro energético en la producción (la temperatura de fusión es menor a la de los plásticos convencionales).
- No consumen materias primas no renovables.
- Reducen los residuos no biodegradables, que contaminan el medio ambiente.
- No contienen aditivos perjudiciales para la salud como ftalatos o bisfenol A.
- No modifican el sabor y el aroma de los alimentos contenidos.

### Clientes meta

Al tratarse de un producto intermedio los clientes meta son empresas procesadoras de bioplásticos, es decir, bolsas, bandejas de comida “Food service” y packaging.



140

<sup>139</sup> *Qué son los bioplásticos.* (s. f.). Qué son los bioplásticos. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplásticos/>

<sup>140</sup> CASTELLANZA. (2017, 7 noviembre). *La experiencia europea: usos, normativas y regulaciones* [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplásticos-ubatec/>.



- **Mamaland bioplásticos**, pioneros en Argentina en la producción de bolsas de plástico de origen vegetal que se degradan como resto orgánico en solo 180 días. Se venden en Córdoba (Opción Eco), Mendoza, Rosario, Santa Fe, Posadas (Misiones), Colón, Capital Federal y Gran Buenos Aires.
- **Neopol**, produce bolsas compostables a base de almidón que se degrada naturalmente sin generar residuos tóxicos. La empresa menciona a su producto como el “material del futuro” y destaca que es la opción más elegida por tiendas naturistas, laboratorios, emprendedores y empresas con iniciativas y valores sustentables, ya que desean reforzarlos actuando coherentemente con su mensaje.
- **Biotransito**, cuyo eslogan es “Si queremos un mundo mejor... Comencemos por cuidarlo hoy”, produce bolsas, productos descartables y cepillos de dientes. Destaca que trabaja en un mercado exigente, donde hoy los estándares de calidad son tan importantes como el compromiso con el medio ambiente. Además, este aporte ayuda a sus ventas e imagen sino también a la sustentabilidad tan anheladas por todo el mundo.
- **Erres**, produce bolsas compostables y tiene deseos de ampliar su portfolio con otros productos biodegradables y compostables. El nombre “Erres” es para representar todas las “r” posibles, no sólo las clásicas 3 (reducir, reutilizar y reciclar). En su visión está el deseo de reducir a la mínima expresión el uso de plásticos y desterrar la idea de que los residuos son basura para comenzar a pensarlos como activos de un nuevo ciclo de uso o proceso productivo.
- **Pethome**, vende bolsas biodegradables a base de almidón principalmente destinadas a la recolección de excremento de las mascotas.
- **Papeleno SRL**, originarios de la provincia de Córdoba, en su planta hacen varios productos y poseen clientes de todo el país. El tipo de bolsas orgánicas que venden muestra un comportamiento similar al de una cáscara de fruta. Están realizadas a base de fécula de maíz y aceites vegetales, tienen cero polietilenos. En un proceso

---

[http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont\\_ES\\_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf](http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont_ES_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf)



de compostaje industrial, se descomponen sin ningún impacto al ambiente en tres o cuatro meses si están sometidas a compostaje o en un año al aire libre.

- **BIOPLAN VERDE**, producen bolsas biodegradables y separadores de fécula de maíz. La sede de la empresa se encuentra en Buenos Aires y hacen envíos a todo el país.
- **PLASTICOS BOLIVAR SA**, con sede en Buenos Aires, producen bolsas biodegradables a base de almidón de maíz.
- **Bioplásticos Argentina**, comercializan productos realizados a base de fécula de maíz entre los que se encuentran bolsas de diverso tipo, envases, cucharas, sorbetes y platos.
- **Biterra**, producen packaging utilizando como materia prima almidón de maíz y otros aceites vegetales, de origen renovable y compostables. Entre sus clientes se encuentran principalmente dietéticas, tiendas de alimentos naturales, locales de ropa, laboratorios y, recientemente, también el mundo del agro.

### **Demanda Proyectada**

Para estimar las ventas futuras, se realizó un análisis de regresión múltiple. Para el mismo se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

X1: Importaciones de bioplásticos MaterBi (en toneladas).

Para obtener esta información, nos pusimos en contacto con un agente exclusivo de Tritellus (representante de Novamont en Argentina), nuestro principal competidor. Nos informaron que para abastecer a su principal cliente actualmente importan dos contenedores mensuales de 26 toneladas cada uno, y aproximadamente un 10% más para aquellos pequeños clientes. Esto arroja un total de 686,04 toneladas anuales de bioplástico MaterBi para 2021.

Cabe destacar, que Tritellus es el único ente que tiene posición arancelaria que paga 2,5% de impuestos. Esto es así gracias a que el contenido de material renovable en un pellet supera el 51%. Caso contrario sucede con el resto de los proveedores, quienes deben



abonar cerca del 14% en impuestos por no cumplir con esa condición y posicionarse en otra categoría arancelaria.

Otro aspecto importante, es que hace 11 años el costo de los pellets biodegradables era 14 veces mayor que los convencionales, mientras que hoy el valor se redujo al doble, es por ello, que las importaciones presentarán una tendencia creciente a futuro con un 5% anual en los próximos años, y hasta 6% anual a largo plazo.

X2: Cantidad de pymes productoras de bolsas y otros productos biodegradables.

Como segundo indicador, se tiene en cuenta la cantidad de pymes que producen productos biodegradables de manera parcial o total en Argentina. Se observa una tendencia creciente a lo largo de los años, tanto por las nuevas demandas de los clientes actuales, como por la reducción de los costos de esta materia prima con el paso del tiempo.

A continuación, se presenta el análisis de regresión múltiple:

Año	X1= Importaciones de bioplásticos MaterBI (tn)	X2= Cantidad de pymes productoras de bolsas y otros productos biodegradables	Y= Ventas proyectadas del mercado (tn)
2017	234	7	234
2018	261	8	261
2019	486	10	583,2
2020	590	12	708
2021	686,4	13	823,68
2022	720,7	13	887,57
2023	756,8	14	924,12
2024	794,6	14	984,22



---

2025	834,3	14	1047,33
2026	876,0	15	1092,90

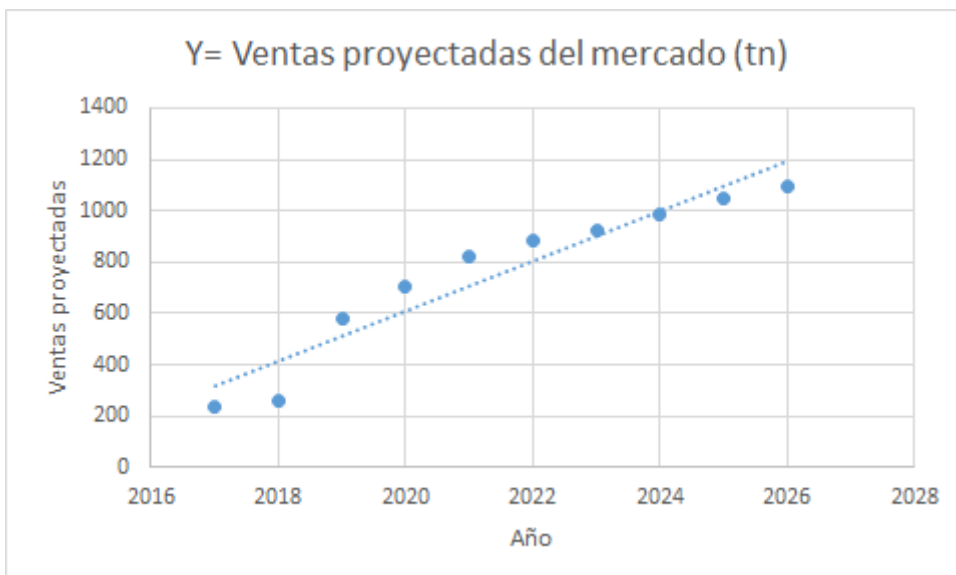
El método arroja los siguientes coeficientes:

$Y = A + BX_1 + CX_2$	
A	11,74160879
B	1,58843217
C	-20,69109648

Estadísticas de la regresión:

Coefficiente de correlación múltiple	0,999636
Coefficiente de determinación $R^2$	0,999271

El  $R^2$  es una medida estadística de qué tan cerca están los datos de la línea de regresión ajustada. Observamos que arroja un valor del 99% ajustándose al modelo y siendo un valor totalmente aceptable.



Consideraciones:



- Para las ventas del mercado: hasta 2018 el mercado argentino fue dominado por Tritellus mientras que en 2019 se incorporó Biopsa
- Para las importaciones de Mater-Bi futuras: se calcula que aumentará un 5% anual ya que la tendencia mundial es de 3% pero en Argentina los bioplásticos arribaron con tardanza por lo que el ritmo de demanda crece más rápido para esta empresa

Para el 2022 se establece el objetivo empresarial de alcanzar un marketshare del 25%, lo que se traduce en 222 tn al año. Si bien este marketshare puede parecer alto para la introducción al mercado, los clientes a los que nos dirigimos son empresas que eligen sus proveedores basándose en criterios de precio y calidad. Bioplatina será competitiva en torno a los precios debido a que es de origen nacional, por lo que un porcentaje del mercado que actualmente es de Tritellus (en mayor medida) y de Biopsa, pasará a estar entre nuestros consumidores, ya que gracias a nuestro proyecto se ahorrarán los impuestos de importación y evitarán las complicaciones logísticas. Por estos motivos, se espera que el mercado reciba y adopte el producto Bioplatina como una solución para su industria.

Para los años siguientes se proyecta un crecimiento de 3 puntos porcentuales por año, y de esta manera, lograr captar un 37% del mercado para el año 2026.

Año	Y= Ventas proyectadas del mercado (tn)	Marketshare Bioplatina (%)	Ventas proyectadas de Bioplatina (tn)
2022	888	25%	222
2023	924	28%	259
2024	984	31%	305
2025	1047	34%	356
2026	1093	37%	404

Crecimiento de mercado





---

Consideramos que las tendencias que se pueden observar en el mundo actual y la concienciación creciente que está tomando la población son una prueba fehaciente de que el proyecto tendrá una evolución favorable a lo largo de los años.

En cuanto a la demanda, ésta se está generando desde las propias empresas productoras, ya que apelan a un sentido más ecológico y de consumo responsable, a través del empleo de envases biodegradables.

La producción de bioplásticos en 2019 creció un 3% interanual hasta los 3,8 millones de toneladas<sup>141</sup>. Esta cantidad representa el 1% del total de polímeros de origen fósil producidos.

Además, en con 4,1 millones de toneladas de capacidad productiva mundial, en 2016 los bioplásticos representaban aproximadamente el 1,7% del mercado mundial de polímeros<sup>142</sup>.

El mercado está en constante evolución, y ha sido impulsado principalmente desde hace varios años por los importantes avances en la capacidad de producción que se prevé que continuarán creciendo con una tasa anual de alrededor del 3% hasta 2024, que es casi la misma tasa de crecimiento prevista que para los polímeros y plásticos basados en fósiles. Un reciente informe de Mercado Libre<sup>143</sup>, muestra la tendencia de consumo de los productos de impacto más vendidos durante el 2021. Entre ellos podemos destacar la adquisición de composteras. Los datos reflejan que un 64% de los compradores se encuentra muy preocupado por la contaminación ambiental actual, incluyendo los residuos plásticos como una de las más importantes.

---

<sup>141</sup> ✓ La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019. (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>

<sup>142</sup> *Production des bioplastiques*. (s. f.). NaturePlast. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/fabricacion-de-los-bioplasticos/>

<sup>143</sup> *Mercado Libre on LinkedIn*. (s. f.). Tendencias de Consumo. Recuperado 22 de julio de 2021, de [https://www.linkedin.com/posts/mercadolibre\\_organizacion-thebestplacetowork-consumoimpactopositivo-activity-6822933399896915968-6CwS](https://www.linkedin.com/posts/mercadolibre_organizacion-thebestplacetowork-consumoimpactopositivo-activity-6822933399896915968-6CwS)



De acuerdo a estas predicciones, en el mediano-largo plazo, Bioplatina evaluará expandir su capacidad y aumentar producción, como también producir no sólo pellets, sino productos finales (bolsas, packaging, entre otros). Para ello debe captar a lo largo de los años a todos aquellos nuevos clientes que se inclinen por alternativas biodegradables.

## Competidores

Tritellus SRL<sup>144</sup>:

Representante exclusivo en Argentina de Novamont SpA y su bioplástico certificado Mater-Bi.



<sup>144</sup> *Tritellus*. (s. f.). Tritellus SRL Bioplasticos Compostables. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.tritellus.com/quienes-somos/>



---

Biop SA<sup>145</sup>:

Empresa con presencia en Argentina, Chile y Brasil que importa bioplásticos desde Holanda y Brasil y abastece con packaging a empresas como Unilever y Mercado Libre. Sus productos son resinas biodegradables a base de almidón que funcionan como reemplazo directo de las resinas convencionales y packaging.

Proveedores

Almidón de maíz:

- Glucovil Argentina SA<sup>146</sup>, es una empresa ubicada en Villa Mercedes, San Luis, formada hacia fines del año 2008 a partir de una asociación estratégica entre dos compañías líderes en el negocio de la molienda húmeda de maíz: Ledesma y Cargill.
- Glutal SA<sup>147</sup>, ubicada en la provincia de Santa Fe, cuya actividad principal se centra en la molienda húmeda de maíz, proceso mediante el cual agregan valor a la producción de maíz de la región, y de la cual se obtienen ingredientes de uso alimenticio, farmacéutico, adhesivos y productos industriales, como así también productos para nutrición animal.

---

<sup>145</sup> *Bioplástico / Soluciones en bioplástico*. (s. f.). BiopSA. Recuperado 30 de mayo de 2021, de <http://www.biopSA.com/>

<sup>146</sup> *Glucovil SA*. (s. f.). Glucovil. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <https://www.linkedin.com/company/glucovil-argentina-sa---jv-ledesma-cargill/about/>

<sup>147</sup> *GLUTAL*. (s. f.). GLUTAL. Recuperado 26 de mayo de 2021, de <http://www.glutal.com.ar/>



- 
- Molinos Juan Semino<sup>148</sup>, con sede en Santa Fe, productor de almidón y gluten de trigo.

Celulosa: empresas recolectoras y recicladoras de papeles o de celulosa en otros formatos.

- Celulosa Argentina S.A<sup>149</sup>, opera una planta de fabricación de pasta celulósica, ubicada en la localidad de Capitán Bermúdez (Provincia de Santa Fe, Argentina).
- Asociación de fabricantes de celulosa y papel (AFCP)<sup>150</sup>, agrupa a los principales productores de Pastas Celulósicas, Papeles, Cartones y Cartulinas de Argentina.

Glicerina:

- Aceitera General Deheza (AGD)<sup>151</sup>, en su planta general en Córdoba producen aceites crudos, refinados, cereales y subproductos, dentro de ellos la glicerina.

---

<sup>148</sup> MOLINOS JUAN SEMINO. (s. f.). <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://exportargentina.org.ar/companies/1033>

<sup>149</sup> Celulosa Argentina. (s. f.). <http://www.celulosaargentina.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://www.celulosaargentina.com.ar/>

<sup>150</sup> AFCP. (s. f.). AFCP. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://wordpress.afcparg.org.ar/>

<sup>151</sup> AGD | Aceitera General Deheza. (s. f.). <https://www.agd.com.ar>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.agd.com.ar/es>



- BUNGE<sup>152</sup>, ubicada en varios sectores del país, es una compañía global de agronegocios, alimentos e ingredientes, energía y fertilizantes.
- Químicos Guzmán<sup>153</sup>, ubicada en Buenos Aires. Brinda calidad en la atención y respuesta rápida, como además abastecimiento al cliente en tiempo y forma.
- Centauro Alpha SRL<sup>154</sup>, mayorista de productos químicos industriales ubicada en Buenos Aires. Responde a las normas mundiales de evaluación, e importa y exporta productos. Presupuestan de forma inmediata y en línea, además de contar con servicio logístico propio.

Sorbitol:

- BIOVANDA<sup>155</sup>, ubicado en Rafaela, Santa Fe, se destacan por la excelencia en la comercialización de aditivos funcionales, con una clara visión enfocada en los clientes y sus procesos productivos.
- Químicos Guzmán.

---

<sup>152</sup> Bienvenido a Bunge Argentina | Bunge Argentina. (s. f.). <https://www.bungeargentina.com>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.bungeargentina.com>

<sup>153</sup> Quimicos Guzman. (s. f.). <https://www.quimicosguzman.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.quimicosguzman.com.ar/>

<sup>154</sup> Centauro Alpha. Venta de productos quimicos en Argentina. (s. f.). Centauro Alpha SRL. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <https://www.centauroalpha.com.ar/>

<sup>155</sup> Bio Vanda S.A. (s. f.). <http://biovanda.com.ar/>. Recuperado 22 de mayo de 2021, de <http://biovanda.com.ar/>



- 
- Centauro Alpha SRL.

Cera de abeja:

- Geomiel<sup>156</sup>, ubicada en La Pampa, con la visión de ser la Empresa Argentina líder en exportación de miel y cera de abeja de máxima calidad. Tiene la premisa de obtener altos grados de satisfacción de todos los aliados, estableciendo relaciones comerciales sostenidas en el tiempo.

Ácido esteárico:

- BIOVANDA.
- Centauro Alpha SRL.

Morfolina:

- Centauro Alpha SRL.

Inclusión del Mercosur para el Estudio de Mercado

Se buscará exportar a los países del Mercosur. El packaging plástico para el Mercosur está sujeto a los requisitos del GMC (Grupo Mercado Común) Resolución 3/92 que estipula criterios de seguridad general. No obstante, generalmente se suelen seguir las regulaciones impuestas por la UE y EEUU ya que todas las sustancias aprobadas por estos también serían aprobadas en el Mercosur.

---

<sup>156</sup> Geomiel.com | Miel Argentina | La Pampa, Argentina. (s. f.). Geomiel.Com. Recuperado 23 de mayo de 2021, de <https://en.geomiel.com/>



### Oportunidades y amenazas de la globalización

Nuestro producto busca sustituir las importaciones de bioplásticos. A los clientes locales esto les será beneficioso ya que podrán abonar sus productos en moneda local, disminuir la huella de carbono que genera el transporte en barco desde Europa y ahorrarse las trabas burocráticas que implica importar.

### Ampliación del negocio a futuro

Consideramos en el futuro:

- Incluir plantas de compostaje que nos permitan cerrar el ciclo del producto.
- Añadir una línea de obtención de celulosa a partir de papel de oficina de manera que sustituyamos la compra de este insumo y aportemos al reciclaje de papel

### Dificultades a superar

El precio de mercado del plástico biodegradable oscila entre 2.5 y 4 USD/Kg, lo cual es más costoso que el plástico convencional.

### Regulaciones de la industria de bioplásticos

- Certificaciones de compostabilidad más usadas a nivel global:



157

<sup>157</sup>Equipo Slow Fashion Next. (2021, 5 marzo). >> Biodegradable y Compostable, ¿Dónde está la Diferencia? SlowFashionNext.



- Norma EN13432- 2000
- ASTM 6400-2004/6868-2003
- ISO 17088-2008
- IRAM 29421-2011/29422-2015

Principales requerimientos: degradar al menos 90% en 6 meses (respirómetro, norma EN 14046), el material no debe tener ningún efecto adverso en el proceso de compostaje; baja concentración de metales pesados añadidos al material; valores de pH dentro de los límites establecidos; contenido salino dentro de los límites establecidos; concentración de sólidos volátiles dentro de los límites establecidos; concentración de nitrógeno, fósforo, magnesio y potasio dentro de los límites establecidos

---

<https://www.slowfashionnext.com/blog/biodegradable-y-compostable-donde-esta-la-diferencia/#:%7E:text=Sin%20embargo%2C%20donde%20m%C3%A1s%20veces,20%20a%C3%B1os%20en%20la%20naturaleza.>





FODA

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
F1	Se adapta a las nuevas tendencias del mercado	D6	Precio 2,5 veces mayor que el plástico convencional
F2	Reduce el impacto ambiental	D7	Falta de experiencia en la elaboración del producto
F3	Reduce la huella del carbono	D8	Mercado nuevo (todos los productos consumidos actualmente son importados)
F4	Utiliza materias primas renovables y es compostable		
F5	Menor consumo energético en la producción respecto a los plásticos convencionales		
F6	No contiene aditivos perjudiciales para la salud		
F7	No modifica el sabor ni el aroma de los productos contenidos en los envases fabricados con esta materia prima		



		F8	Venta de producto en pesos argentinos en vez de en dólares como lo vende la competencia		
		F9	Ventajas logísticas respecto a la competencia		
OPORTUNIDADES		ESTRATEGIAS FO		ESTRATEGIAS DO	
O1	Mayor desarrollo sostenible en la industria debido a la mayor concientización	F1 O2	Estar al tanto de las últimas innovaciones tecnológicas y desarrollo de materiales nos permitirá diversificar los productos ofrecidos al mercado mediante la vigilancia tecnológica.	D6 O8	Presentarle a los posibles clientes las ventajas impositivas y el costo-beneficio
O2	Investigaciones llevadas a cabo en laboratorios, universidades y centros de investigación	F2 O3	Ofrecer productos que permitan reducir impacto ambiental.	D7 O2	Jactarse (en terminos de marketing) de ser los primeros en llevar a cabo el producto investigado
O3	Aprovechamiento de recursos y residuos de otros industrias	F3 O2	Al utilizar desperdicios de otras industrias se reduce la huella de carbono.	D8 O1	Penetrar en el mercado con fuertes campañas de marketing presentadas en ferias, congresos y convenciones de la industria plástica
O4	Ventajas impositivas respecto a la competencia	F12 O4	Se reduce el precio del producto final, ventaja para los clientes		



		F11 O4	Hacer énfasis en que los clientes se ahorran el pago de impuestos, ya que no se utiliza moneda extranjera para la comercialización ni se debe pagar impuestos por importación		
<b>AMENAZAS</b>		<b>ESTRATEGIAS FA</b>		<b>ESTRATEGIAS DA</b>	
A1	Baja conciencia ambiental que tiene algunas personas.	F1 A1	Generar una concientización ambiental, apoyado en la creación de líneas de productos biodegradables, teniendo en cuenta los beneficios que estos traen al ambiente.	D8 A1	Realizar campañas publicitarias que transmitan los beneficios del uso de productos biodegradables.
A2	Entrada de productos y empresas extranjeras al mercado.	F11 A2	La comercialización en pesos argentinos atrae a los clientes	D6 A4	Potenciar la investigación de productos amigables con el ambiente como alternativas del plástico y aumentar el interés de las personas en la sostenibilidad.
A3	Poco apoyo por parte del Estado	F1 A4	Desarrollar estrategias de marketing con el objeto de dar a conocer los beneficios de la utilización de productos biodegradables.		



---

A4	Desconocimiento de los beneficios asociados al uso de bioplásticos			
----	--	--	--	--



### Estrategias para competir en el Mercado

En la Matriz de Ansoff, nuestro producto califica como un producto nuevo por tratarse de un bioplástico diferenciado.

En cuanto al mercado, Bioplatina está inmersa en el mercado actual de la industria plástica ya que, con los mismos equipos de manufactura de plástico tradicional, se procesará el bioplástico.

En este caso, las estrategias adecuadas son el desarrollo de nuevos productos. Para esto se hará hincapié en darnos a conocer entre los fabricantes de la industria plástica.

Para eso, haremos presencia en ferias y congresos de la industria plástica.

		PRODUCTOS	
		ACTUALES	NUEVOS
MERCADOS	ACTUALES	PENETRACIÓN DE MERCADOS	DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS
	NUEVOS	DESARROLLO DE NUEVOS MERCADOS	DIVERSIFICACIÓN

### Reducción de costos

Se buscará a futuro reducir costo a partir de: automatización, alianzas estratégicas con los proveedores y con competidores indirectos: motivo de la capacidad ociosa que presentaremos los años iniciales, se evaluará actuar de fason de Reciclar SA, quien produce a máxima capacidad y los clientes demandan más de lo que ellos pueden ofrecer. De esta forma también podremos darnos a conocer y captar nuevos clientes.

### Diferenciación del producto



Nuestros pellets se caracterizan por contener materias primas con origen orgánico/renovable y ser biodegradable. Además, se busca diferenciarnos por la calidad y por ser el primer bioplástico de industria argentina.

## Estudio de Mercado

### Encuesta

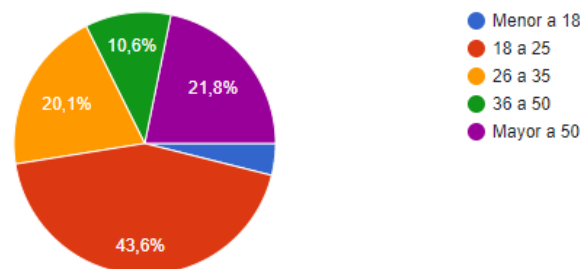
Efectuamos una encuesta a los consumidores finales de productos plásticos para conocer cuáles son sus hábitos y preferencias de compra, de modo de tener un respaldo a la hora de presentar a nuestros potenciales clientes (productores de bolsas, de bandejas de comida para “Food service” y packaging) el producto que les ofrecemos. Nuestro objetivo es, a partir de las respuestas obtenidas, poder convencer a los clientes mencionados anteriormente de que reemplacen la materia prima que usan por la nuestra: pellets biodegradables fabricados a partir de almidón y celulosa.

Se puede observar que la mayoría de los encuestados presenta una edad entre 18 y 25 años (44%), siguiendo con un 40% representado por personas de entre 26 a 35 años, y mayores de 50 años.

Un 75% de ellos reside en el Gran Buenos Aires, un 12% en CABA y el resto de los encuestados en diferentes provincias de Argentina u otros lugares del mundo.

#### Edad

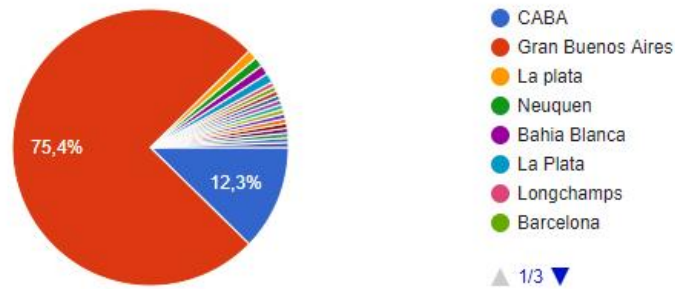
179 respuestas





Lugar de residencia

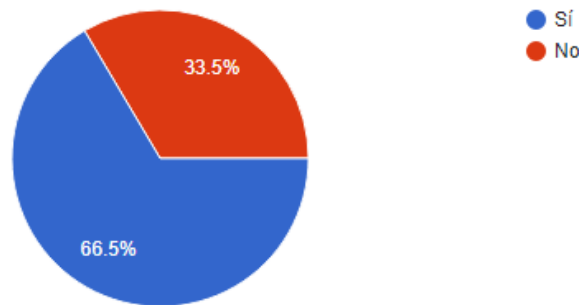
179 respuestas



Las primeras preguntas que hicimos, fueron para entender mejor cuál es el conocimiento que tiene la sociedad sobre la importancia de incorporar hábitos más sustentables en su día a día:

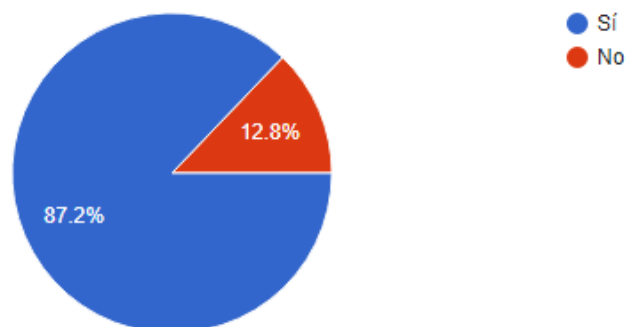
¿Sabías que si no modificamos nuestros hábitos para el 2050 habrá mas plásticos que peces en los océanos?

179 respuestas



¿Sabías que las bolsas de plástico tardan más de 150 años en descomponerse?

179 respuestas



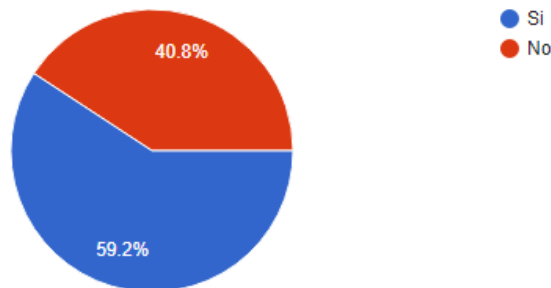
Los resultados indican que la población de muestra reconoce esta problemática como importante, y que es algo sobre lo que debemos tomar acción.



También les preguntamos si conocen algunos productos como los que se pueden obtener con nuestra materia prima, y casi el 60% respondió que sí.

¿Sabías que existen bolsas y envases orgánicos que muestran un comportamiento similar al de una cáscara de fruta? Están realizados a base de vegetales, y tienen cero polietileno. Además, se pueden compostar y se descomponen sin ningún impacto al ambiente en un plazo de 90 a 180 días.

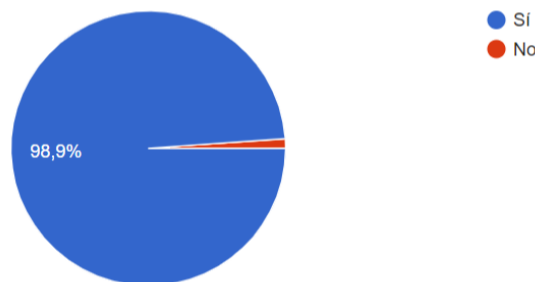
179 respuestas



Cuando le consultamos a los encuestados si les parecía importante que, en caso de no poder reemplazar productos plásticos convencionales, los mismos sean biodegradables, casi el 100% respondió que sí:

Sabiendo que el uso de bolsas plásticas es irremplazable en algunos casos, ¿te interesaría que el material se degrade rápidamente?

179 respuestas



Esto es muy importante para poder entender cómo se comportaría la gente ante la posibilidad de poder elegir entre un producto convencional y uno biodegradable, y demuestra que el mercado es muy amplio, con un gran porcentaje de aceptación y grandes posibilidades de expansión.

Otra de las preguntas a los encuestados, fue si consideran que actualmente tienen hábitos sustentables. Casi un 60% respondió que sí, y al 40% restante le pedimos que nos explique por qué no los tienen.





---

Algunas de las respuestas fueron las siguientes: “Me molesta utilizar mi tiempo en intentar reciclar y mejorar cuando hay miles de grandes empresas y gobiernos que no paran de contaminar y seguir tirando desechos”, “No encuentro lugares de segregación cerca”, “Más que nada desinformación”, “No estoy instruida en el tema. Me falta información”, “En el lugar donde vivo no hay lugares ni mecanismos para separar aquello que se puede reutilizar, reciclar. Por ahora, no podemos hacer otra cosa que descartar”, “Por falta de conocimientos a la hora de separar los residuos”

Se observa que una de las grandes causas de falta de hábitos sustentables, es desinformación respecto al tema y falta de medios para llevarlo a cabo. Si bien en las grandes ciudades existen puntos de recolección y clasificación, no es el caso en muchos municipios de Gran Buenos Aires y demás provincias. Aún faltan políticas y acciones de gobierno que apoyen este cambio, proporcionando los correctos medios para lograrlo y brindando la información adecuada. Hoy en día resulta muy difícil o imposible llevar a cabo esta práctica, para aquellos que quieren reciclar.

Otras de las respuestas más comúnmente observadas fueron:

“No llevo mi bolsa de tela al supermercado y al haber muchas cosas que hoy en día suplantán el plástico tampoco los pongo en uso”, “Sigo utilizando demasiados productos NO AMIGABLES con el medioambiente.”, “No tengo la costumbre de utilizar estos métodos”, “No tengo tiempo”, “No tengo el hábito de reciclar”, “No separo los residuos”, “Quizás falta de conocimiento de lo que pasa o puede llegar a pasar. Pero sobre todo por comodidad”.

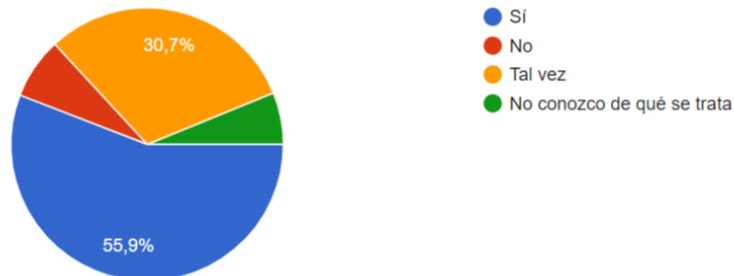
En estas respuestas se observa que, muchos encuestados reconocen que sus hábitos no son sustentables, pero que, aun así, les cuesta revertirlo. La mayoría no separa los residuos por falta de tiempo o comodidad.

Aquí se demuestra que hay un gran potencial, si se sustituye el plástico convencional en los productos del día a día, por uno biodegradable y compostable. Este cambio no requiere grandes esfuerzos ni tiempo por parte de los consumidores. Con el simple hecho de una modificación en el tipo de producto, el impacto en el ambiente disminuye notablemente. Luego, al preguntar sobre el compost, más del 50% respondió que realiza o le interesaría hacerlo, mientras que el 30% indicó que tal vez lo haría, el 7% indicó que NO lo haría, y el 6% no sabe de lo que se trata.



El compostaje sirve para transformar tus residuos orgánicos en abono para la tierra ¿Haces o te interesaría hacerlo?

179 respuestas



El compost es un gran método para la disminución de residuos que terminan en disposición final. Estos porcentajes nos demuestran que una gran cantidad de personas están interesadas por el medio ambiente y la disminución de residuos en el mundo.

Si bien nuestro producto se degrada mucho más rápido en un ambiente de compostaje, también lo hace en cualquier otro medio. Esto tiene importancia, ya que, como podemos observar en las respuestas obtenidas, no todas las personas realizan o saben lo que es el compost. Por lo tanto, nuestro producto corre con una ventaja a la hora de elegir un material bioplástico que aplique a los hábitos de consumo del mercado argentino, ya que, dado que los consumidores finales no realizan compostaje, no tendría sentido comercializar productos fabricados, por ejemplo, a partir de bioplásticos del tipo PLA que tardan lo mismo que los plásticos convencionales en degradarse si no se encuentran en las condiciones necesarias. Éste necesita inevitablemente de un medio de compostaje para su disposición final y esa condición no está dada en nuestro país: no se hace compost en los hogares, ni el estado realiza compostaje industrial de plásticos.

Una de las preguntas clave que hicimos fue sobre el precio, ya que éste es una de las mayores dificultades a sobrepasar en el proyecto. Necesitamos entender si los consumidores finales están dispuestos a pagar aproximadamente 2,5 veces más por un producto de las características mencionadas. Para ello, tomamos como base el precio promedio de \$3 de una bolsa, y se les preguntó cuánto pagarían por ella si fuera de material biodegradable, ya que es uno de los productos que les ofrecerán nuestros consumidores directos (empresas manufactureras).

Mientras que el 16% de los encuestados no está dispuesto a pagar más del valor mencionado, el 84% sí lo está. Sin embargo, este análisis debe ser llevado más allá:



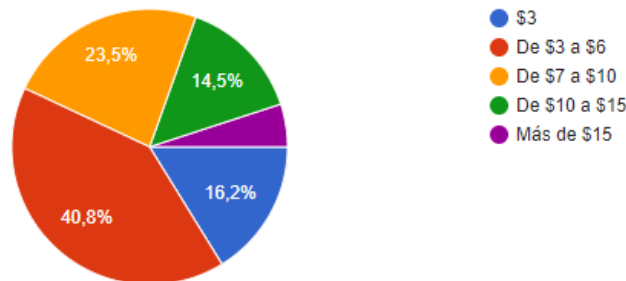
- El 41% de los encuestados está dispuesto a pagar entre \$3 y \$6, lo cual demuestra que tienen empatía con el medioambiente, pero, sin embargo, a la hora de comprar, el criterio “precio” sigue siendo fuerte.

Debido a que el precio mundial de los bioplásticos está siendo cada vez más accesible a medida que aumenta la demanda con el paso del tiempo, podemos pensar que esos clientes podrán ser captados dentro de algunos años, cuando el precio logre bajar a estos niveles.

- El 43% de los encuestados está dispuesto a pagar por el precio real de los bioplásticos. Éste será el dato clave que le presentaremos a los potenciales clientes de plástico convencional. Este segmento está compuesto por:
  - Un 23% que pagaría de \$7 a \$10
  - Un 14% que pagaría de \$10 a \$15
  - Un 5% que pagaría más de \$15

¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por una bolsa de estas características? Sabiendo que una bolsa promedio sale \$3.

179 respuestas

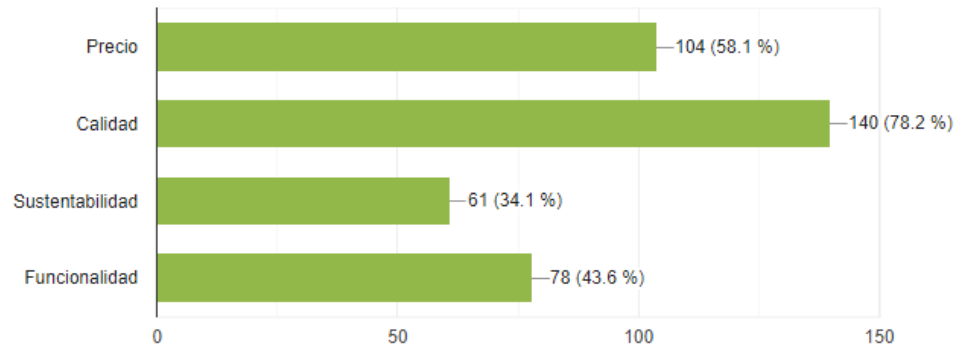


Por último, le preguntamos a los encuestados que es lo que priorizan a la hora de realizar sus compras y elegir entre diversos productos. El aspecto más importante para el mercado resulta ser la calidad, por lo que será uno de los pilares en nuestro proceso de producción.



¿Qué priorizas a la hora de elegir un producto? Podes elegir más de una opción:

179 respuestas



### Entorno Competitivo

En el siguiente cuadro se compara precio, tipo de producto, uso final y origen de los plásticos comercializados por los principales competidores.

Concepto Empresa	Biopsa		Tritellus (Mater BI)	Empresa china
Precio / kg	3,2 € a 3,8 €	4,46 €	2.8 a 3.2 USD	2.9 USD a 3 USD
Tipo de plástico	A partir de productos biológicos como azúcar, celulosa, proteínas, etc.		Mater-Bi (almidón de maiz+polímeros biodegradables)	Almidón de maíz
Uso final del plástico	Inyección	Extrusión	mulch film, bolsas de red y vajilla descartable	Bolsas
<b>Origen</b>	Biopsa, Brasil		Novamont, Italia	China



---

El competidor Tritellus, es el distribuidor oficial en Argentina de la empresa italiana Novamont. Esta cuenta con una amplia cartera de productos, entre ellos el Mater Bi. La empresa, entre todos sus productos de diferentes orígenes cuenta con<sup>158</sup>:

- Facturación de 190€/min
- 600 personas (+9% desde 2014)
- 4 plantas de producción
- 8 líneas de compounding
- 4 líneas discontinuas y 2 de polimerización continuo
- 20% personas dedicadas a actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
- 1.000 patentes
- 6,4% de inversiones respecto el facturado del 2015

Cuando la empresa Bioplatina ya esté consolidada nos asociaremos a la CAIP a modo de obtener información de los competidores y a la vez cooperar con ellos. Hoy en día, la CAIP representa a más de 1.400 empresas. Esta Organización ofrece a sus asociados las herramientas necesarias para el desarrollo y crecimiento sustentable del sector. Los relaciona y vincula entre sí, a fin de mancomunar sus esfuerzos, representarlos y defender sus derechos ante las respectivas autoridades, organizaciones empresariales y sindicales. En cuanto a los servicios que ofrece la CAIP cabe mencionar: asesoramiento y prestación de servicio de información permanente y gratuito en Relaciones Laborales, Comercio Exterior, Impuestos, Patentes y Marcas, y Despachos de Aduana, entre otros. Además, dispone en su sede social de un sector en alquiler para que las empresas asociadas, expongan sus más destacados productos en vitrinas.

Por otro lado, esta Organización se encarga de promocionar, auspiciar y coordinar entre los asociados interesados la participación en ferias y exposiciones, difundiendo a su vez el accionar de la institución.

---

<sup>158</sup> CASTELLANZA. (2017, 7 noviembre). La experiencia europea: usos, normativas y regulaciones [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplasticos-ubatec/>. [http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont\\_ES\\_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf](http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont_ES_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf)



También es importante destacar que cuenta con un Laboratorio de Ensayos Físicos y Mecánicos con equipos que permiten realizar ensayos normalizados para determinar las propiedades de materias primas, productos semielaborados y terminados.

Páginas web de la competencia:

- BiopSA: <http://www.biopsa.com/>
- Tritellus: <https://www.tritellus.com/>

## Estructura Competitiva

### Modelo de Michael Porter



159

<sup>159</sup> *Fuerzas de Porter*. (s. f.). Fuerzas de Porter. Recuperado 22 de julio de 2021, de <https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.nueva-iso-9001->



- La amenaza de nuevas incorporaciones: se cree que en Argentina no es factible que aparezca en el corto plazo una empresa productora competidora debido a la gran inversión que se requiere. Sin embargo, se debe vigilar las importaciones ya que hay muchos competidores en el exterior que pueden pretender introducirse en el mercado argentino. Además, teniendo en cuenta el crecimiento de la industria, el sector está en constante desarrollo y se está investigando cada vez más. La industria biodegradable está tomando auge por incluir nuevos productos ya que en la actualidad, aquellos que benefician al ambiente son bien recibidos por el mercado y su demanda es cada vez mayor.
- La amenaza de productos sustitutos: nacen nuevas ideas de bioplásticos y patentes a un ritmo rápido por lo que se deberá prestar especial atención en este punto, lo cual se hará con las herramientas presentadas para la vigilancia tecnológica. Por otro lado, la creciente concientización de la sociedad sobre la disposición final de los plásticos hace que surjan reemplazos en metal a los productos tradicionalmente hechos de plástico. Por ejemplo, las afeitadoras y las lapiceras de metal.
- Poder de negociación de los proveedores: Argentina cuenta con abundante oferta de proveedores para la fabricación de pellets biodegradables, lo que nos permite

---

2015.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F05%2Fpoter.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.nueva-iso-9001-2015.com%2F2020%2F05%2Fque-es-el-modelo-de-las-5-fuerzas-de-porter-y-como-se-realiza-un-analisis-competitivo-con-este-modelo%2F&tbnid=Z50GaUVklm2z\_M&vet=12ahUKEwiTzvqKnfXxAhXYu5UCHZVjDrEQMygEegUIARDOAQ.i&docid=cDUvuabuxmU-BM&w=611&h=477&q=5%20fuerzas%20de%20porter&ved=2ahUKEwiTzvqKnfXxAhXYu5UCHZVjDrEQMygEegUIARDOAQ

---



operar con aquellos que nos brinden el mejor servicio y calidad para nuestro producto. Además, si se logra fidelizar con ellos se pueden obtener beneficios mutuos.

- Poder de negociación de los compradores: al tratarse de un producto intermedio, es decir, está inmerso en las estrategias de negocios B2B, las empresas clientes pueden elegir comprar grandes volúmenes para mejorar su posición en la negociación de precios. Este ítem puede ser vital para la rentabilidad de la empresa por lo que debemos contar con hábiles vendedores.
- La rivalidad entre competidores: En cuanto a la diferenciación del producto, Bioplatina presenta características particulares en la composición de los pellets, diferentes a la que ofrecen los competidores. Por eso, será muy importante captar clientes y fidelizar con ellos.





### Anexo

**ecoplas INDUSTRIA PLÁSTICA EN ARGENTINA**  
plástico y medio ambiente

## DESARROLLO ECONÓMICO

Existen **2.805 PYMES** dedicadas a la industria plástica.

71% de los trabajadores corresponden a **micropymes** (Entre 1 y 10 empleados).

1.7% del PBI y **10.4%** del PBI Industrial corresponden a la industria transformadora plástica.

Generan **54.560** puestos de trabajo en todo el país.

Inversión **1.110** millones en los últimos cinco años.

**MAPA DE LA INDUSTRIA EN EL PAÍS POR PROVINCIA**

A - Prov. Buenos Aires - 64%  
B - Ciud. Buenos Aires - 17%  
C - Santa Fe - 7%  
D - Córdoba - 5%  
E - San Luis - 2.5%  
F - Resto - 4.9%

\*Porcentaje de empresas productoras plásticas que están en cada localidad.

## CONSUMO

**1.8** millones de toneladas de productos plásticos se consumen por año en Argentina.  
Y reciclamos el 24% de residuos domiciliarios.

**42kg** de plástico consume una persona por año en Argentina.  
Y reciclamos el 24% de residuos domiciliarios.

**130kg\*** de plástico consume una persona por año en Europa Occidental. Y reciclan el 41%\*\* de envases plásticos.  
\* (2015) -fuente: Statista, Plástico Europa \*\* (2016) -fuente: Statista, Plástico Europa

## ECONOMÍA CIRCULAR

Materia prima, aplicación y en qué se transforma cuando se recicla.

Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo
PP	PEBD PEAD	PVC	PET	PS
Polipropileno	Poliétileno de alta y baja densidad	Policloruro de vinilo	Tereftalato de polietileno	Poliestireno

## EXPORTACIÓN

**ACTUALMENTE SE EXPORTAN 82.852 TONELADAS** de productos semi elaborados y terminados de plástico por año, un total de 336 millones de U\$D que ingresan al país.



## PRODUCCIÓN

Se producen 1.631.000 toneladas de productos plástico por año.



### DISTRIBUCIÓN DEL PLÁSTICO POR SECTOR



### ¿SABÍAS QUÉ?

Cada año se desperdician en todo el mundo 1.300 millones de toneladas de alimentos. Los envases plásticos son la solución ideal para combatir este problema. Ofrecen muchas opciones eficientes para entregar a los consumidores alimentos con la máxima calidad y vida útil. Eso reduce considerablemente los residuos, el consumo de energía y los recursos utilizados.

La primera pelota totalmente de plástico aprobada por la FIFA fue en 1986 para el mundial de México. Actualmente sigue siendo de plástico, liviana y no absorbe el agua. Además, el inicio del cine fue posible gracias al descubrimiento del celuloide.

En la construcción el plástico es utilizado por su capacidad de aislación, durabilidad y flexibilidad: caños de agua caliente y fría, desagües; caños de gas natural; aislaciones térmicas; pisos y perfiles, entre otros.

Elementos que por su capacidad de amortiguar golpes, flexibilidad y confiabilidad nos brindan seguridad, son de plástico: cinturones de seguridad, air bags, paragolpes, cascos para obreros o deportistas, rodilleras, etc.

Materiales medicinales, como los stents, canulas, bolsas de suero, jeringas y ecógrafo que han salvado millones de vidas, no serían posibles sin el plástico.

### ¿CÓMO SE PRODUCE EL PLÁSTICO?

El plástico es producido por la industria petroquímica y usa como materia prima el gas y el petróleo. Solo el 4 % del total de gas y petróleo se usan en la producción de plásticos en el mundo. El término plásticos deriva de la palabra griega "plastikos" que significa fácil de moldear. Se refiere a la maleabilidad y plasticidad durante la manufactura que permite darle las más variadas formas como películas, fibras, botellas, cajas, cajones, tubos, cables y paragolpes que aportan a nuestra calidad de vida. Sería imposible la vida moderna sin el plástico.



ECOPLAS ES UNA ASOCIACIÓN CIVIL, TÉCNICO-PROFESIONAL, SIN FINES DE LUCRO, ESPECIALIZADA EN PLÁSTICOS Y MEDIO AMBIENTE.

[www.ecoplas.org.ar](http://www.ecoplas.org.ar)



**DÍA MUNDIAL DE LOS OCÉANOS**

**El 80 % de los residuos son de origen terrestre.**  
Estos, incluidos los plásticos, son dispuestos en basurales a cielo abierto que, por efecto del viento, mareas e inundaciones, son arrastrados a ríos y mares.

**Se necesitan políticas públicas y un consumo responsable para garantizar un mayor reciclaje:**  
En nuestro país, la industria trabaja a un 50 % de su capacidad.

**Micropartículas:**  
Se encuentran en materiales tales como caucho, restos de pintura y pigmentos de los barcos así como fibras textiles del lavado y materiales inorgánicos, entre otros. Solamente una pequeña proporción son microplásticos y no son tóxicos.

ecoplas  
plásticos y medio ambiente

160

<sup>160</sup> *Publicaciones – Ecoplas.* (s. f.). Ecoplas. Recuperado 22 de junio de 2021, de <https://ecoplas.org.ar/conocimiento-abierto/#folletos1>



---

## Bibliografía

CASTELLANZA. (2017, 7 noviembre). *La experiencia europea: usos, normativas y regulaciones* [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplásticos-ubatec/>.  
[http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont\\_ES\\_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf](http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont_ES_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf)

¿Cómo llega el plástico a los océanos y qué sucede entonces? - ES. (s. f.). Greenpeace España. Recuperado 22 de junio de 2021, de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plásticos/como-llega-el-plástico-a-los-océanos-y-que-sucede-entonces/>  
*Fuerzas de Porter*. (s. f.-a). Fuerzas de Porter. Recuperado 22 de julio de 2021, de [https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.nueva-iso-9001-2015.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F05%2Fpoter.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.nueva-iso-9001-2015.com%2F2020%2F05%2Fque-es-el-modelo-de-las-5-fuerzas-de-porter-y-como-se-realiza-un-analisis-competitivo-con-este-modelo%2F&tbnid=Z50GaUVklm2z\\_M&vet=12ahUKEwiTzvqKnfXxAhXYu5UCHZVjDrEQMygEegUIARDOAQ.i&docid=cDUvuabuxmUBM&w=611&h=477&q=5%20fuerzas%20de%20porter&ved=2ahUKEwiTzvqKnfXxAhXYu5UCHZVjDrEQMygEegUIARDOAQ](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.nueva-iso-9001-2015.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F05%2Fpoter.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.nueva-iso-9001-2015.com%2F2020%2F05%2Fque-es-el-modelo-de-las-5-fuerzas-de-porter-y-como-se-realiza-un-analisis-competitivo-con-este-modelo%2F&tbnid=Z50GaUVklm2z_M&vet=12ahUKEwiTzvqKnfXxAhXYu5UCHZVjDrEQMygEegUIARDOAQ.i&docid=cDUvuabuxmUBM&w=611&h=477&q=5%20fuerzas%20de%20porter&ved=2ahUKEwiTzvqKnfXxAhXYu5UCHZVjDrEQMygEegUIARDOAQ)

*Fuerzas de Porter*. (s. f.-b). Fuerzas de Porter. Recuperado 21 de julio de 2021, de <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15645/1/2019TGAmibolsas.pdf>  
*Mercado Libre on LinkedIn*. (s. f.). Tendencias de Consumo. Recuperado 22 de julio de 2021, de [https://www.linkedin.com/posts/mercadolibre\\_orgullomeli-thebestplacetowork-consumoimpactopositivo-activity-6822933399896915968-6CwS](https://www.linkedin.com/posts/mercadolibre_orgullomeli-thebestplacetowork-consumoimpactopositivo-activity-6822933399896915968-6CwS)

Milenio, R. E. (2019, 24 diciembre). *Bioplásticos, una alternativa sustentable* | *Noticias de Sierras Chicas*. Desafíos y obstáculos. <https://elmilenio.info/2019/12/23/bioplásticos-una-alternativa-sustentable/>



## Etapa 05/17: Benchmarking e Inteligencia Competitiva



---

**Índice:**

Conclusiones.....	187
Objetivo .....	189
Desarrollo .....	189
Benchmarking.....	189
Inteligencia competitiva .....	215
Bibliografía.....	245



---

## Conclusiones

La industria plástica ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, y a partir de 1990 comienzan a surgir las alternativas biodegradables y compostables a los plásticos convencionales derivados del petróleo. Esto sucede principalmente, por los graves problemas ambientales de contaminación que de éstos se derivan.

Actualmente, la producción de plásticos biodegradables ha aumentado casi 38% anual en la última década. Aun así, estos polímeros sólo representan el 0.3% de la producción mundial de plásticos. Los más desarrollados y conocidos son el PLA y el PHA.

El proyecto propone la fabricación de un nuevo tipo de polímero plástico biodegradable hecho a partir de celulosa adicionada con almidón de maíz, cuyo tiempo de compostaje abarca de 90 a 180 días. En cuanto a los potenciales clientes, principalmente a partir de la pandemia, existe un gran apoyo a estas nuevas alternativas sustentables y a afrontar los mayores costos que éstas conllevan. Además, Argentina cuenta con abundante oferta de proveedores para las materias primas requeridas, y el proceso productivo sólo difiere del convencional en estas últimas, al ser de origen orgánico.

Para determinar el potencial de mercado, el proyecto apunta a abastecer, en el corto plazo, a las pymes productoras de bolsas, films y packaging, quienes actualmente presentan mayor iniciativa en la incorporación de productos biodegradables a su portfolio. Este será del 1%, es decir, 460,34 toneladas de pellets biodegradables y compostables por año, tendiente a aumentar a lo largo de los años y con capacidad ociosa al principio del proyecto.

Para la aplicación del Benchmarking funcional tomamos como referencia las estrategias o procesos específicos de Reciclar S.A. De ello pudimos obtener que la empresa vende aproximadamente 1000 toneladas de plástico reciclado por mes, que se reparten entre PET, PP y PEAD, siendo el PET el más vendido. Además, se estima que solo cubren un 30% de la demanda total del mercado, lo cual nos permitirá en el futuro analizar la posibilidad de actuar de fason de Reciclar SA, para ocupar nuestra capacidad ociosa inicial.

En cuanto al benchmarking de colaboración, éste se aplica sobre los tipos y las características mecánicas de los productos del líder de bioplásticos Novamont.

Gracias al benchmarking de competencia, se pudo analizar la estructura industrial de la italiana Novamont, Natureplast y BiopSA.



---

Por último, las herramientas de vigilancia tecnológica a aplicar serán Google Alerts, Google Trends, y Google Keyword Planner. Esto permitirá estar continuamente informado sobre tendencias de consumo, demanda, nuevos productos, materiales, procesos, y actividad de la competencia para actuar en consecuencia.

Mediante la vigilancia tecnológica, se identificaron cinco startups a nivel mundial que presentan alto nivel de innovación en materia de bioplásticos. Dentro de éstas, TGP Bioplastics produce pellets biodegradables y es la que más coincide con nuestro proyecto en cuanto a producto final y materias primas utilizadas.

Además, se investigaron otras empresas y proyectos para indagar sobre nuevas materias primas para la producción de bioplásticos, entre ellas las más destacadas fueron aserrín, aguacate, carozo de aceituna y champignon.





---

## Objetivo

El objetivo de la siguiente etapa es aplicar el concepto de benchmarking para descubrir y analizar cuáles son las mejores estrategias en el mercado y definir si es posible aplicarlas al propio proyecto, a través del análisis de la competencia y otras organizaciones.

Mediante el benchmarking podremos:

- Identificar los resultados en los procesos de otras compañías que les ha llevado al éxito y determinar cómo consiguieron estos resultados.
- Utilizar la información adquirida como guía para establecer los objetivos y estrategias a adoptar para mejorar nuestra empresa.
- Ayudar a conocer y comparar cuánto producen y consumen las otras empresas, así como los procesos tecnológicos existentes.

Además, se aplica el concepto de Inteligencia competitiva. Esto nos permite mediante la recolección de información y su posterior proceso y análisis, obtener una mejor comprensión de la industria, su estructura, comportamiento, capacidades y debilidades. Es una actividad de suma importancia porque ayuda al proyecto a entender mejor cómo funciona el negocio y de esta manera, aprender a ser mejor que sus competidores.

## Desarrollo

### Benchmarking

Utilizando la herramienta Benchmarking, se busca entender el negocio y la industria. Con este motivo, se analizará la evolución de la industria plástica convencional y la de plásticos biodegradables.



Se busca determinar las ventajas y desventajas entre los bioplásticos y los plásticos convencionales, como así también realizar un análisis comparativo entre los principales bioplásticos: PLA, PHA y compuestos de almidón/celulosa.

Luego, se investigará sobre las últimas innovaciones en el rubro.

Mediante un benchmarking de competencia, se investigará sobre la tecnologías utilizadas, las características de los productos que se ofrecen.

### Industria Plástica

Han pasado más de 110 años desde que el plástico fue inventado y aún al día de hoy lo seguimos utilizando, cada vez más.

Utilizamos plástico todos los días de nuestras vidas en los objetos más cotidianos, como el cepillo de dientes y el interruptor de la luz.<sup>161</sup>

A continuación se observan los distintos rubros de las 2805 PyMEs argentinas que se dedican a la industria plástica:

Pymes de la industria plastica		
Rubro	Cantidad	%
Packaging	1.276	45,5%
Film y bolsas plásticas	450	16,0%
Materiales de construcción	365	13,0%
Industria Eléctrica	281	10,0%
Automotriz	224	8,0%
Productos de uso doméstico	98	3,5%
Otros	111	4,0%
TOTAL	2.805	100,0%

<sup>161</sup> BBC News Mundo. (2017, 19 agosto). Leo Baekeland, el millonario belga que inventó el plástico practicando su hobby favorito. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40943571>



Son muchas las ventajas del uso del plástico, ya que:

- Garantiza la seguridad para la salud: El plástico es el material sometido a más controles que el resto y además cumple con las normativas internacionales más exigentes.
- Conserva alimentos y evita desperdicios: La comida dura más tiempo conservando toda su calidad.
- Se utiliza en medicina avanzada y sistemas de seguridad: El plástico salva vidas debido a su uso habitual en el sector sanitario, más concretamente en cirugías, aplicaciones biónicas, como soporte para el desarrollo de órganos e incluso para el transporte de suministros. También juega un papel fundamental en sistemas de seguridad de viviendas y edificios, en las tecnologías anti-incendios, en la seguridad de los coches con los airbags y los cinturones.
- Es duradero: Está comprobado que el 60% de los productos hechos con plásticos duran de 5 a 50 años. Su alta durabilidad permite ahorrar muchos recursos.<sup>162</sup>
- Es reciclable: Para hacer un buen uso del plástico es fundamental tener una actitud responsable entre todos y hacer una gestión de residuos con conciencia, reutilizando y reciclando productos.
- Los envases de plástico son, de media, cuatro veces más ligeros que los fabricados con otros materiales, lo que permite envasar la misma cantidad de comida o bebida con menos material.
- En la agricultura, el plástico se utiliza en los sistemas de riego por goteo, que ahorran hasta un 60 % de agua.

Sin embargo, son mucho más impactantes las desventajas que traen para nuestro planeta:

- Cada minuto se venden un millón de botellas de plástico en el mundo. Cada una tardará unos 450 años en descomponerse.
- Más del 90 % de los plásticos del mundo se producen a partir de combustibles fósiles.

---

<sup>162</sup> 7 ventajas del plástico que no conocías. (s. f.). Naeco. Recuperado 21 de junio de 2021, de <https://naeco.com/es/actualidad/ventajas-del-plastico-que-no-conocias/>



- El 42 % del plástico se destina al empaquetado de alimentos y productos manufacturados, que apenas pasan unos minutos en manos del consumidor.
- Sólo el 30 % de los plásticos se reciclan.
- Hasta 8 millones de toneladas de residuos plásticos acaban en los océanos cada año. Según la ONU, a este ritmo los océanos contendrán más plástico que peces en 2050.

Son sobre todo, los plásticos de un solo uso, los que preocupan más a las sociedades, debido a que solo pasan unos minutos en las manos del consumidor y tardan varios años en descomponerse.

Es gracias a esta problemática que se comienzan a investigar nuevos materiales, métodos de fabricación y alternativas, como utensilios de madera de bambú, recipientes de vidrio, y objetos fabricados a partir de plásticos biodegradables.

Muchos países, además, desarrollan leyes que contribuyen a la disminución del uso del plástico. En nuestro país se encuentra prohibida la distribución de bolsas plásticas en toda la región sur. Así mismo, en la Ciudad de Buenos Aires, los hipermercados, supermercados y autoservicios de alimentos y bebidas tienen prohibida la entrega de bolsas plásticas livianas no biodegradables en sus líneas de caja. Desde que se implementó esta legislación en el año 2017 se estima que se disminuyó en un 70% el consumo de bolsas en la ciudad.

Si bien las leyes ayudan a la disminución de la basura plástica en el mundo, aún no es suficiente. Aquí es donde comienza a surgir la importancia de los plásticos biodegradables.

Históricamente, los primeros materiales bioplásticos utilizados industrialmente por el hombre eran de origen natural. Los recursos utilizados eran entonces el caucho natural, la celulosa con la Parkesina, el Celuloide o incluso el Celofán a finales del siglo XIX y principios del XX. Decenas de años más tarde, en 1947, el Rilsan (o Poliamida 11) fue el primer bioplástico técnico que se introdujo en el mercado, avalado por sus excelentes propiedades mecánicas y de resistencia química.

A partir de los años 90, le siguieron los bioplásticos más conocidos en la actualidad como el PLA, los PHAs y los almidones plastificados, que se beneficiaron de los rápidos



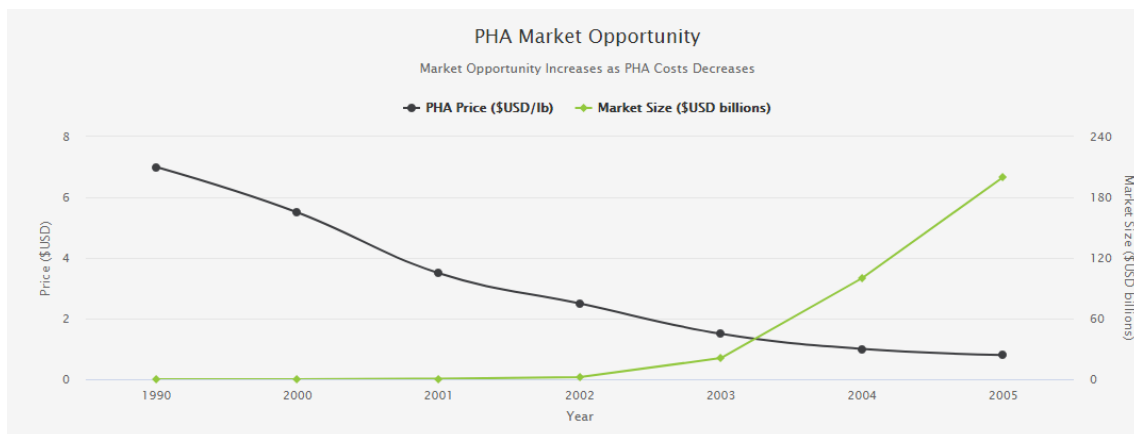
avances en el sector de la química verde y la química blanca para la utilización de biomasa (almidón, azúcares, celulosa, etc.).

Además de los nuevos polímeros de origen biológico y/o biodegradables que emergen regularmente, los principales cambios se basan en la diversificación de los recursos utilizados para producir estos materiales, con la mayor parte de los esfuerzos volcados en el aprovechamiento de coproductos o residuos de diferentes biomásas.

Cabe destacar algunas de las ventajas de estos materiales:

- Reducen la huella de carbono.
- Suponen un ahorro energético en la producción (la temperatura de fusión es menor a la de los plásticos convencionales).
- No consumen materias primas no renovables.
- Reducen los residuos no biodegradables, que contaminan el medio ambiente.
- No contienen aditivos perjudiciales para la salud como ftalatos o bisfenol A.
- No modifican el sabor y el aroma de los alimentos contenidos.

Si bien todavía los materiales convencionales son más baratos que los biodegradables, el precio de los últimos ha ido bajando en los últimos años gracias a los avances tecnológicos y la aceptación del producto en el mercado. Por ejemplo, en el gráfico del PHA podemos observar cómo ha ido bajando su precio y subiendo su participación el mercado.



163

<sup>163</sup> Genecis. (2019). Work With Us. <https://genecis.co/work-with-us/>



---

Asimismo, al analizar el mercado de los bioplásticos, se denota un crecimiento importante para los próximos años. El informe de mercado y tendencias del instituto alemán Nova<sup>164</sup>, indica que la producción de bioplásticos en 2019 creció un 3% interanual hasta los 3,8 millones de toneladas. Esta cantidad representa el 1% del total de polímeros de origen fósil producidos.

Según investigaciones presentadas en 2016 por las empresas NaturePlast (l'expert en bioplastiques) y BASF, en ese momento, con 4,1 millones de toneladas de capacidad productiva, los bioplásticos representaban aproximadamente el 1,7% del mercado mundial de polímeros. Tan solo un cuarto de esta cantidad corresponde a polímeros biodegradables, de cualquier origen.

El mercado de los plásticos de origen biológico y/o biodegradables está en constante evolución, y ha sido impulsado principalmente desde hace varios años por los importantes avances en la capacidad de producción de polímeros biodegradables y no biodegradables. Pero, sin embargo, a nivel mundial aumenta la preocupación, principalmente en el sector gastronómico, por el elevado consumo de plásticos a partir de la pandemia. “La industria gastronómica es una de las que más plástico descartable sigue utilizando, y el 2020 marcó una importante involución en la responsabilidad sobre el tema: con la llegada de la cuarentena, el take away y el delivery impulsaron nuevamente el consumo de vasos y bandejas de un solo uso.”<sup>165</sup>

¿Cómo solucionar esta problemática? Propuestas existen, pero no todos las conocen y aún se impone el preconceito del alto precio como excusa para demorar el cambio.

Se nombran a continuación algunas alternativas sustentables de packaging y vajilla:

---

<sup>164</sup> *La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019.* (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>

<sup>165</sup> *El arduo camino de la gastronomía hacia los envases «verdes».* (2021, 17 mayo). ECC. <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/el-arduo-camino-de-la-gastronomia-hacia-los-envases-verdes/>



- **Biopackaging**<sup>166</sup>: Hace 5 años la compañía, que comercializaba insumos convencionales para la gastronomía, detectó una necesidad ambiental y una oportunidad de negocio, y comenzó a investigar para poder traer al país envases, estuches, cubiertos, vasos, bolsas de papel y de almidón, y hasta resmas de papel hechas 100% con caña de azúcar y sin productos químicos para blanquearlos. Hace dos años comenzaron a importar estos productos de Asia. Proyectan poder fabricarlos ellos mismos, aunque el principal problema es la inversión en maquinaria.
- **Biterra**<sup>167</sup>: Luego de 40 años en el mercado del packaging de plástico, hace 8 años decidieron sumar nuevos tipos de materiales porque vieron la necesidad de adaptación de esta industria (aunque no dejan de fabricar lo demás por el momento). Nicolás Guelman, encargado de la empresa explica que: *"Para el proceso de fabricación de los envases biodegradables se utiliza la misma maquinaria que en la industria del plástico tradicional, con algunos ajustes para que puedan procesar este tipo materiales. La materia prima que utilizamos es de almidón de maíz y otros aceites vegetales, todo de origen renovable y también son compostables, se biodegrada totalmente en un plazo máximo de 180 días en determinadas condiciones"*. Desde que comenzaron, en 2017, vienen teniendo un crecimiento promedio del 37% anual en cuanto al volumen de ventas, y proyectan un 50% para este año. Entre sus clientes se encuentran principalmente dietéticas, tiendas de alimentos naturales, locales de ropa, laboratorios y, recientemente, también el mundo del agro.

---

<sup>166</sup> *Contenedores Ecológicos*. (2021, 18 marzo). Bio Packaging. <https://biopackaging.com.ar/>

<sup>167</sup> *Biterra*. (s. f.). Plastimi SRL. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://plastimi.com/2\\_biterra](https://plastimi.com/2_biterra)



- **Ecotown<sup>168</sup>**: Otra de las alternativas de vajilla sustentable y biodegradable son las fabricadas a base de salvado de trigo. Y si bien por el momento no se fabrican en Argentina, también se encuentra en vías de lograrlo. Ecotown es una de las empresas que importa este tipo de productos y su negocio apunta a generar un nicho de mercado, porque piensan en invertir y hacer una transferencia de tecnología. Por ahora importan los productos de Polonia, pero proyectan traer las máquinas para operar en Argentina. Hoy en día, la apuesta de fabricar implica cerca de unos 8 millones de dólares. Un caso más en el que la limitación para producir es meramente tecnológica. La única materia prima es el salvado de trigo, que parte de la cáscara de la semilla del trigo. Prensadas con calor, forman un plato. Se trata de un producto certificado por el Protocolo de Londres BRC, que garantiza la inocuidad de los alimentos y tienen una vida útil de 3 años. Cabe destacar, que Argentina desecha el 50% de la producción de salvado porque no tiene demanda, y es algo que se obtiene fácilmente luego de la molienda del trigo para producir harina.



169

Algunos de los restaurantes que consumen estos productos son:

- **La Pescadorita**, ubicado en Buenos Aires, expresa lo siguiente: “Tratamos de que todo lo que usamos sea biodegradable. Para algunos de nuestros productos todavía no encontramos el packaging ideal para que lleguen en óptimas condiciones, pero vamos por ese camino”.

---

<sup>168</sup> Ecotown ODS Agenda 2030. (s. f.). Ecotown. Recuperado 20 de junio de 2021, de <https://ecotown.store/ecotown/>

<sup>169</sup> Ecotown. (s. f.). Ecotown. <https://ecotown.store/>





- **París Crepas**, la Chef comparte que "el 80% de nuestro packaging es compostable, a base de caña de azúcar. En la parte de bebidas aun no hacemos el traspaso por la falta de opciones en el mercado".

Ambos restaurantes mencionan que el paso a este tipo de productos encarece muchísimo los costos, pero nunca pensaron en abandonar el cambio y planean seguir incorporando nuevos materiales, aunque enfrentan las dificultades de la falta de proveedores y el abastecimiento a tiempo.

### **Componentes históricos**

Desde hace más de cincuenta años la industria de las materias plásticas ha tenido un desarrollo inimaginable.

En la historia del hombre podemos encontrar diversas etapas entre las que se encuentran la Edad de Piedra, la Edad de Hierro o la Edad de Bronce. En nuestros días ya podemos prever que, si dentro de cientos de años nos estudian, podrán denominar nuestra época como la edad del plástico.

“La nuestra será recordada como la era de los polímeros”, dijo el premio Nobel Paul John Flory, quien también añadió: “El futuro pertenece a los tecnopolímeros y polímeros especiales que serán producidos a lo mejor en cantidades un poco reducidas pero que serán esenciales para el progreso de la humanidad.”

Pero la invasión de los plásticos en nuestras culturas no ha sido una casualidad y se debe a muchos años de estudios y de desarrollo de productos.

El primer polímero del que se tiene noticia fue producido por Charles Goodyear en el año 1839. Goodyear consiguió modificar las propiedades mecánicas de la goma natural. Logró que el caucho obtenido se mantuviera seco y flexible a cualquier temperatura, cuando antes en las épocas de calor, se reblandecía y quedaba pegajoso. Goodyear patentó este producto que se conoce como vulcanización y que pronto encontró muchas aplicaciones y fue transformándose en un producto comercial. Entre otras cosas dio lugar a las ruedas para coches.

En 1868, John W. Hyatt consiguió un producto económicamente viable mientras investigaba la búsqueda de un sustituto del marfil para la producción de bolas de billar, al cual se lo denominó celuloide. Este material fue patentado en 1870, y fue usado durante mucho tiempo en la fabricación de una gran diversidad de productos: peines, mangos de



---

cubiertos, muñecos, dentaduras, soportes de lentes, entre otros. Poco a poco se abandonó la producción de celuloide por el surgimiento de otros materiales poliméricos menos inflamables.

En 1872, fue E. Baumann, quien estudió el procedimiento de polimerización del cloruro de vinilo y puso atención en la importancia del producto termoplástico que era posible obtener. En 1927, la empresa americana Union Carbide Chemicals produjo los primeros copolímeros cloruro-acetato de vinilo que solo fueron fabricados en escala industrial a partir del año 1939.

En 1907, Leo H. Baekeland perfeccionó la resina que había sido desarrollada unos años antes por Adolf Von Bayer. La sustancia que obtuvo fue una resina rígida y poco inflamable que denominó Baquelita. Ésta fue ampliamente utilizada en la construcción del cuerpo de aparatos eléctricos como los teléfonos, y actualmente está siendo sustituida por otros polímeros debido a motivos más estéticos que prácticos. Fue el primer plástico fabricado en serie realmente sintético.

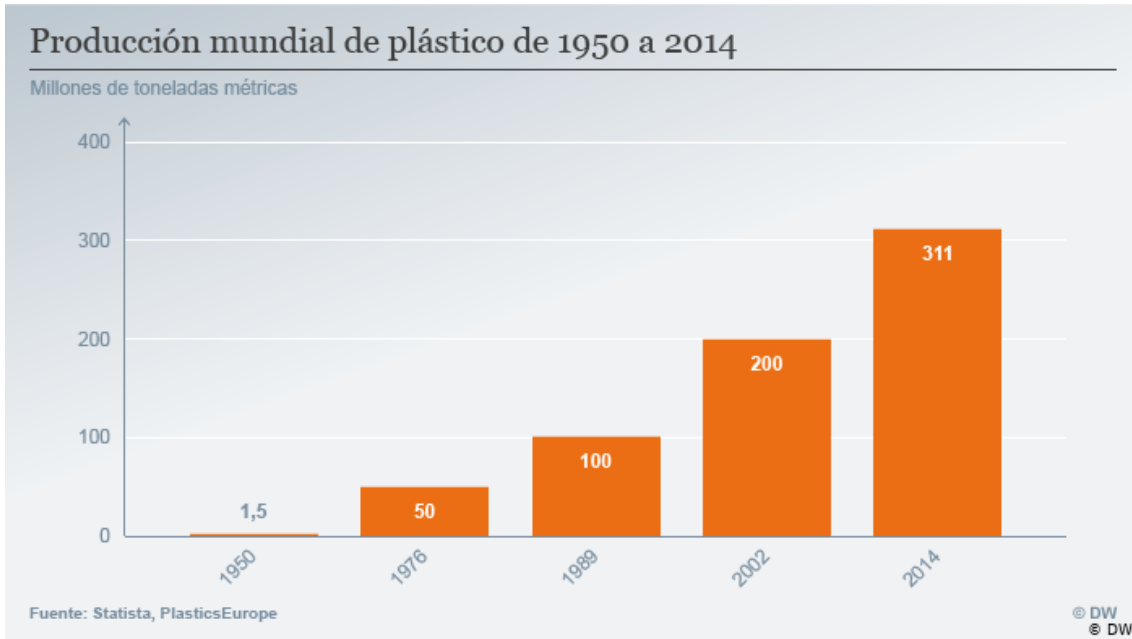
En 1920 comenzaron los estudios teóricos sobre la estructura y la propiedad de los polímeros naturales (celulosa, isopreno) y sintéticos.

En 1938 se empezó a producir nylon por la empresa Dupont. Después de la Segunda Guerra Mundial, la fabricación y comercialización de polímeros tuvo un gran impulso con la aparición de las resinas epoxi en 1947 y el ABS en 1948.

La década de los 50 estuvo marcada por el nacimiento de nuevos polímeros como el polietileno lineal, el polipropileno, el poliacetal, el policarbonato, y nuevos copolímeros. Durante los años 60, los plásticos pasaron a sustituir muchos otros productos como la madera, el cartón o el vidrio en los embalajes, y en la década de los 70 los plásticos sustituyeron a algunas aleaciones ligeras, ocupando el lugar de algunos metales.

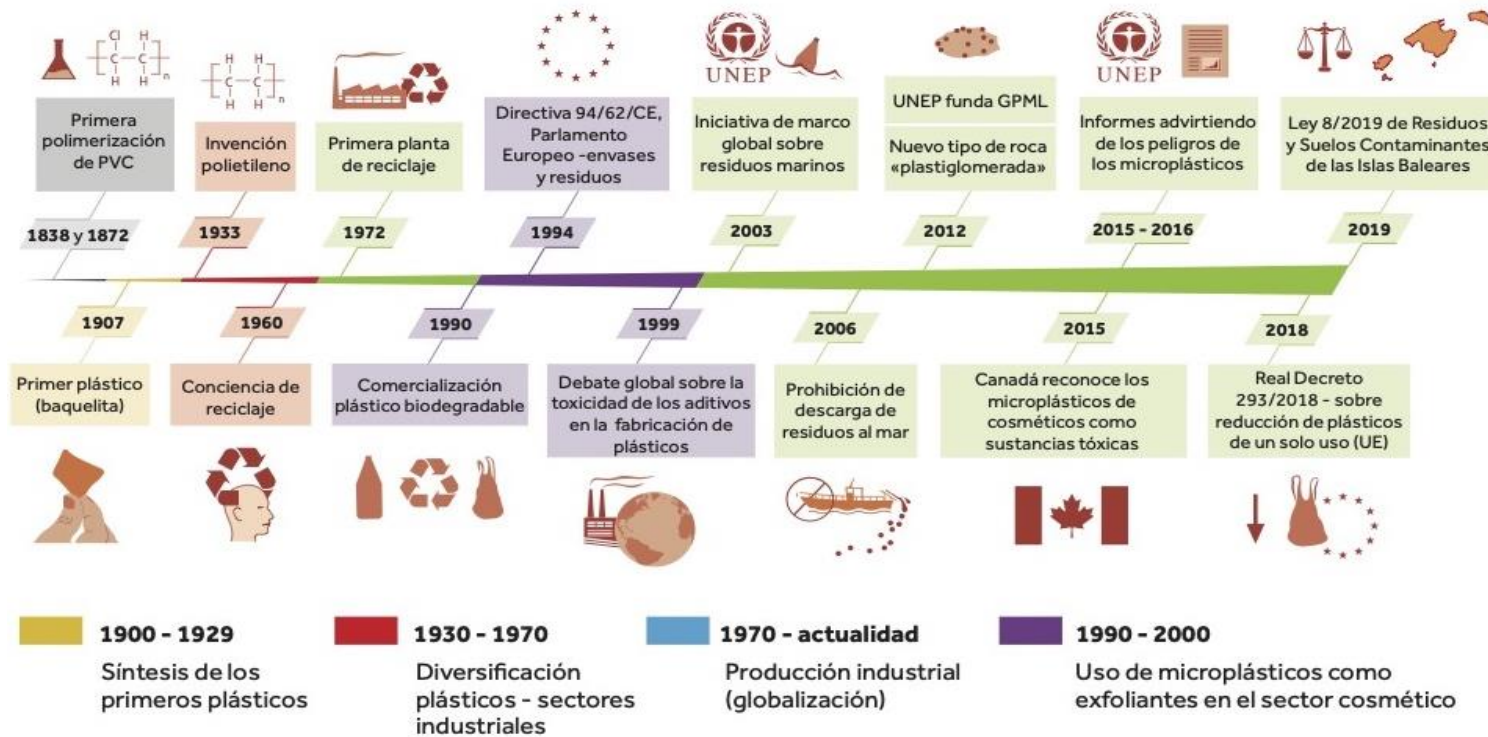
Durante los años 80 la producción de plásticos se intensificó y diversificó, convirtiéndose en una de las principales industrias del mundo.

A través de los años, la producción de todos los tipos de plástico ha ido aumentando a nivel mundial, como se muestra a continuación:



### Línea de tiempo

Se muestra a continuación una cronología de la aparición del plástico y la posterior regulación de sus usos y normas que buscan frenar la contaminación plástica. En ella se puede ver como la problemática de los plásticos va tomando fuerza a través de los años.



170

<sup>170</sup> Oliver, B. A. (2020, 21 mayo). *Ahogados en plástico*. Revista Mètode. <https://metode.es/revistas-metode/article-revistas/ahogados-en-plastico-microplasticos-medio-marino.html>



---

A partir de la década de 1990, surgieron los bioplásticos más populares, como PLA, PHA y almidón plastificado, que se beneficiaron del rápido desarrollo del uso de biomasa (almidón, azúcar, celulosa) en los campos de la química verde (sostenible) y la química blanca, y muchos más.

El PLA sin embargo, había sido descubierto en 1932 por Wallace Carothers, un científico de Dupont que obtuvo un producto de bajo peso molecular calentando ácido láctico al vacío. En 1954, Dupont patentó el proceso Carothers después de nuevas mejoras. Sin embargo, el desarrollo industrial, se dio principalmente en la empresa Cargill. Esta comenzó a investigar la tecnología de producción de PLA en 1987 y su producción en fábrica se remonta a 1992.<sup>171</sup>

Además, el polihidroxibutirato (PHB), fue descubierto en 1920, pero su existencia pasó desapercibida para la mayor parte de la comunidad científica hasta 30 años después, cuando se propuso su empleo como termoplástico biodegradable para resolver el problema de los desechos plásticos. En 1982, la compañía Imperial Chemical Industries Ltd, en Inglaterra, comenzó el desarrollo de un poliéster termoplástico completamente biodegradable que podía ser fundido para la producción de películas plásticas, fibras, entre otras cosas. Este polímero comenzó a producirse a gran escala mediante un proceso de fermentación semejante a la producción de bebidas fermentadas como la cerveza o el vino, es decir, en tanques agitados, conteniendo un medio líquido adecuado para la multiplicación (crecimiento) de las bacterias productoras de PHA. El producto obtenido se llamó comercialmente Biopol™. Este PHA presenta mejores características físicas que el PHB, pues es más flexible y resistente. Las compañías Zeneca y Monsanto también comenzaron a producir Biopol. Posteriormente, Metabolix inició la producción de diversos PHA de bacterias y de plantas transgénicas, y Procter & Gamble y la empresa japonesa Kaneka Corporation desarrollaron nuevos PHA que son producidos con el nombre de Nodax™.

---

<sup>171</sup> *Historia de los plásticos*. (2014, 7 marzo). Abc Pack. <https://www.abc-pack.com/enciclopedia/historia-de-los-plasticos/>



---

## **Industria del plástico biodegradable**

La producción de plásticos biodegradables ha aumentado tremendamente en la última década (casi 38 % anual). Aun así, estos polímeros sólo representan el 0.3 % de la producción mundial de plásticos.

Existen muchos enfoques que se le pueden dar al tema de los plásticos biodegradables, y la mayoría de la gente no tiene una idea clara de lo que son, de qué están hechos ni de qué se trata su biodegradabilidad. En general, los más desarrollados y conocidos son los hechos a partir de ácido poliláctico (PLA) y los oxo-biodegradables (PHA), cuyas características fueron mencionadas previamente.

El proyecto propone la fabricación de un nuevo tipo de polímero plástico biodegradable hecho a partir de celulosa como componente principal, adicionado con almidón de maíz como componente secundario.

La principal diferencia que presenta este tipo de polímero con el obtenido a partir del petróleo, son principalmente las materias primas, al ser éstas de origen orgánico.



---

### **Tipos de bioplásticos biodegradables**

A continuación, se detalla un cuadro comparativo entre éstos dos últimos plásticos biodegradables y el material bioplástico del proyecto en cuestión:



Compuesto	PLA	PHA (simil PP)				Compuestos de almidón y celulosa
		PHB	PHV	PHH	PHBV	
Nombre	Poli(ácido-láctico)	Polihidroxi butirano	Polihidroxi valerato	Polyhydroxyhexanoate	Mezcla de los anteriores	Polímeros biodegradables y compostables
Clasificación	Sintéticos, basados en recursos naturales	Vía biotecnología, basados en recursos naturales				Basados en recursos naturales.
Origen	Derivado del ácido láctico, que se obtiene de el maíz, la remolacha, el trigo y otros productos ricos en almidón	Bacterias; una forma de obtener estos bioplásticos es a partir de células de Azotobacter, una bacteria muy común en los campos argentinos.				A partir de almidón, celulosa, proteínas y aceites vegetales
Obtención	Su proceso implica la extracción de los azúcares (principalmente dextrosa, pero también de la glucosa y de la sacarosa) del almidón de la remolacha o del trigo y después fermentar con ácido	Para su fabricación se utiliza como sustrato melaza de caña de azúcar, un residuo agroindustrial que resulta barato en relación con otras fuentes carbonadas. Las bacterias se alimentan de esta sustancia orgánica y crecen en fermentadores. Cuando disminuye la cantidad de nitrógeno en los tanques de fermentación (situación de estrés),				El proceso tradicional se resume en dos pasos: primero, la mezcla de las materias primas el almidón y el agua, en la cual se somete el almidón a hidratación. La segunda parte es una mezcla que incluye el plastificante (glicerol, agua, alcohol





	<p>lático. El ácido láctico se convierte en el dimer o el lactide que se purifica y se polimeriza (método de apertura del anillo) a ácido poliláctico sin la necesidad de solventes.</p>	<p>comienzan a acumular plástico como reserva dentro de su célula, de un modo análogo a como los mamíferos almacenan grasas o los vegetales, como la papa, guarda almidón. A los pocos días de fermentación, producen el equivalente al 80% de su peso seco en plástico (o polímero). Luego, se centrifugan y se rompen para extraer el poliéster.</p>	<p>polivinílico), además del modificador químico el cual se encarga de otorgar al producto final un grado de acidez diferente lo cual cambia las propiedades mecánicas y físicas. Durante todo el procedimiento se hace uso de la agitación de tipo manual y temperatura ambiente, mientras se logra una solución totalmente homogénea. Luego se eleva a una temperatura máxima de hasta 80°C para que proceda la gelatinización del almidón, sin dejar la agitación durante el proceso de calentamiento.</p>
--	--	--	---



Compostabilidad	<p>Para que el PLA sea verdaderamente degradado, el compostaje se debe dar en instalaciones industriales adecuadas para su composteo. Las condiciones de compostaje industrial son necesarias, debe efectuarse a temperatura y humedad controladas, en presencia de microorganismos. En estas condiciones de compostaje industrial, el PLA puede biodegradarse en unos pocos días o pocos meses. Las temperaturas deben estar por encima de 55-70°C.</p>	<p>La velocidad de degradación de PHA, aún bajo condiciones ambientales controladas es difícil de predecir. Normalmente altas temperaturas permiten una mejor degradación, probablemente debido al incremento en la actividad microbiana. La velocidad de biodegradación del polímero depende de varios factores, incluyendo el área superficial, actividad microbiana, pH, temperatura, humedad y la presencia de otros nutrientes.</p>	<p>Este tipo de bioplástico muestra un comportamiento similar al de una cáscara de fruta. Al estar realizados a base de fécula de maíz y aceites vegetales, tienen cero polietileno, por lo que, en un proceso de compostaje industrial, se descomponen sin ningún impacto al ambiente en tres o cuatro meses, o en un año al aire libre</p>
-----------------	--	--	--



Biodegradabilidad <sup>172</sup>	En condiciones de compostaje industrial de 45 a 100 días, en condiciones terrestres/ marítimas más de 20 años y hasta un máximo de 100 años	Los PHA se descompondrán en el entorno natural, pero los tiempos de descomposición superan el año	En condiciones de compostaje demora de 90 a 180 días, y en condiciones terrestres o marítimas un año
Aplicaciones	Impresión 3D; Industria médica: implantes en los huesos o en los tejidos; Industria textil: empleadas en la tapicería, la elaboración de trapos y la confección de toldos y cubiertas resistentes a la luz U.V.; Industria de empaquetado	Las aplicaciones típicas de los PHA incluyen artículos de vajilla desechables como vasos para beber, cubiertos, bandejas, platos y recipientes para alimentos. Algunas otras potenciales aplicaciones incluyen láminas de retención de tierra y otras películas agrícolas, bolsas de basura y de compras, y material de empaque en general	Bolsas, productos de food service descartables tales como platos, vasos, cubiertos; packaging, tanto para alimentos como para productos; film para acolchado, producto que se utiliza para siembra en el campo.

<sup>172</sup> S., R., & O. (s. f.). *Genecis / Waste into High Value Materials*. Genecis. Recuperado 6 de junio de 2021, de <https://genecis.co/>



Competidores	Algix, Basf, Corbion, Ercros, Futerro, Hisun, Musashino, NatureWorks, Radici Group, SK Chemicals, S4P, Sulzer, Synbra, Total Corbion	BASF, Biocycle, Biomer (Alemania), Bio-on, Danimer Scientific, PHB Industrial, Thepa, Genecis (Canada), Tian-An (China)	Novamont, Tritellius SRL, BiopSA
Patentes	IN201911018834 - PROCESS FOR MANUFACTURING BIOPLASTICS FROM GREEN WASTE <sup>173</sup>	CN103451201 - EXTREME HALOPHILIC ARCHAEA ENGINEERING BACTERIA FOR PRODUCING BIOPLASTICS PHBV BY EFFECTIVELY UTILIZING CARBON SOURCE <sup>174</sup>	MX2014014603 - MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN.

<sup>173</sup> IN201911018834 PROCESS FOR MANUFACTURING BIOPLASTICS FROM GREEN WASTE. (s. f.). IN201911018834. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=IN311134914&\\_cid=P12-KPHAOF-55544-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=IN311134914&_cid=P12-KPHAOF-55544-1)

<sup>174</sup> CN103451201 Extreme halophilic archaea engineering bacteria for producing bioplastics PHBV by effectively utilizing carbon source. (s. f.). CN103451201. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN97947234&tab=NATIONALBIBLIO&\\_cid=P12-KPHAZ0-57841-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN97947234&tab=NATIONALBIBLIO&_cid=P12-KPHAZ0-57841-1)



			docId=MX177315771&tab=PCTD ESCRPTION <sup>175</sup>
	CN105885368 - HIGHLY HEAT-RESISTANT POLYLACTIC ACID/THERMOPLASTIC STARCH COMPOSITE	SG11201903508X - CRYSTAL NUCLEATING AGENTS FOR POLYHYDROXYALKANOATES <sup>177</sup>	ES2100855 - UN MÉTODO PARA LA PREPARACIÓN DE COMPOSICIONES DE BASE DE ALMIDÓN DESHECHO <sup>178</sup>
		US20090317879 - USE OF SELECTION PRESSURES TO ENABLE MICROBIAL	

<sup>175</sup> *MX2014014603 MATERIAL BIODEGRADABLE HECHO A PARTIR DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO Y ALMIDÓN.* (s. f.). MX2014014603. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=MX177315771&\\_cid=P12-KPKGRX-79446-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=MX177315771&_cid=P12-KPKGRX-79446-1)

<sup>177</sup> *SG11201903508X CRYSTAL NUCLEATING AGENTS FOR POLYHYDROXYALKANOATES.* (s. f.). SG11201903508X. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=SG243208918&\\_cid=P12-KPKGP7-79183-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=SG243208918&_cid=P12-KPKGP7-79183-1)

<sup>178</sup> *ES2100855 UN METODO PARA LA PREPARACION DE COMPOSICIONES DE BASE DE ALMIDON DESHECHO PRODUCIDAS CON EL.* (s. f.). ES2100855. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=ES5470297&\\_cid=P22-KPHJ64-65470-1](https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=ES5470297&_cid=P22-KPHJ64-65470-1)



---

	MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREOF <sup>176</sup>	AND BIOSYNTHESIS OF POLYHYDROXYALKANOATES FROM ANAEROBIC DEGRADATION PRODUCTS <sup>179</sup>	
--	--	--	--

---

<sup>176</sup> CN105885368 *Highly heat-resistant polylactic acid/thermoplastic starch composite material and preparation method thereof.* (s. f.). CN105885368. Recuperado 5 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN177433872&tab=NATIONALBIBLIO&\\_cid=P12-KPHAOF-55544-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN177433872&tab=NATIONALBIBLIO&_cid=P12-KPHAOF-55544-1)

<sup>179</sup> US20090317879 *Use of selection pressures to enable microbial biosynthesis of polyhydroxyalkanoates from anaerobic degradation products.* (s. f.). US20090317879. Recuperado 6 de junio de 2021, de [https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US42927692&\\_cid=P12-KPHAZ0-57841-1](https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US42927692&_cid=P12-KPHAZ0-57841-1)



## Benchmarking Funcional

Para la aplicación de este tipo de Benchmarking tomamos como referencia las estrategias o procesos específicos de Recicar S.A.<sup>180</sup>, empresa recicladora de plástico que no es necesariamente nuestra competidora.

Para ello nos contactamos con el director de esta empresa argentina, la cual fue fundada en 1994 en Buenos Aires.

En un principio la empresa se dedicaba al recupero de envases de vidrio, pero con la evolución del mercado hacia el uso de los envases plásticos, decidieron volcarse al reciclado del PET.

Hasta el día de hoy llevan:



Recicar S.A ofrece soluciones al sector industrial, resolviendo uno de los principales problemas de la industria: el correcto acondicionamiento de sus desechos. La empresa regenera estos desechos y los reincorpora en el proceso productivo. Reduciendo costos de materia prima, transporte y disposición final. La empresa recibe o compra PET post consumo o post-industrial, que luego procesa en su planta de reciclaje en Gerli para convertirla en cualquiera de los productos que ofrece, como:

---

<sup>180</sup> Recicar SA. (2020, 19 mayo). Recicar SA - Reciclado de Residuos plásticos - Scrap Industrial. <http://reciclarsa.com.ar/>



- 
- Flake verde (molido) PET
  - Flake cristal (molido) PET
  - Flake celeste (molido) PET
  - Pellet verde PET
  - Pellet cristal PET
  - Pellet celeste PET
  - Pellet de polipropileno (PP)
  - Pellet de polietileno de alta densidad (PEAD)
  - Flejes de poliéster 100% reciclado.

Cabe destacar que todos los productos que ofrecen poseen certificación de Apto Alimentario y gestión según normas ISO 9001:2015.

La empresa vende aproximadamente 1000 toneladas de plástico reciclado por mes, que se reparten entre PET, PP y PEAD, siendo el PET el más vendido. Sin embargo, estos números podrían ser aún mayores ya que, según lo comentado por el director de Reciclar S.A, la demanda del mercado es mayor a la capacidad productiva que tienen instalada. Estiman que solo cubren un 30% de la demanda total del mercado.

Esto nos demuestra que, la industria se está volviendo cada vez más sustentable y está dispuesta a realizar cambios en sus procesos productivos, tales como utilizar materias primas no convencionales como el plástico reciclado o el plástico Biodegradable.

Creemos que esta demanda insatisfecha que posee Reciclar S.A puede ser parte de nuestra demanda potencial si utilizamos las estrategias de penetración de mercado correctamente y ofrecemos un producto con capacidad semejante al ofrecido por la empresa en cuestión.

### **Benchmarking de Colaboración**

Esta herramienta se aplicará sobre los tipos de productos del líder de bioplásticos Novamont. Para ello, entramos en contacto con la empresa Tritellus, distribuidor oficial de los bioplásticos producidos por Novamont SPA.





Mediante un Benchmarking de Colaboración nos enviaron vía e-mail información sobre los productos que ofrecen y sus características mecánicas, lo cual nos permitirá en un futuro compararlas con las de nuestro producto.

Características típicas de los materiales para acolchado de MATER-BI	Valor	Método
Carga de rotura (MPa)	20÷40	ISO 527-3
Elongación a la rotura (%)	250÷500	ISO 527-3
Módulo de Young (MPa)	100÷300	ISO 527-3
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	de 1,23 a 1,29	ASTM D792
MFR (g/10')	de 3 a 7	ASTM D1238

### Benchmarking de Competencia

Se buscan datos relacionados a la estructura industrial y tecnologías.

Novamont:

La empresa italiana Novamont, productora del bioplástico patentado como Mater-Bi, cuenta con una estructura industrial de<sup>181</sup>:

- 600 personas (+9% desde 2014)
- 4 plantas de producción
- 8 líneas de compounding
- 4 líneas discontinuas y 2 de polimerización continuo

Biop S.A:

Con oficinas en Córdoba, Buenos Aires, San Pablo (Brasil) y Santiago de Chile, Biop se encuentra asociada a una empresa de Holanda que le provee la tecnología y química de los materiales, mientras ellos se especializan en cómo adaptarlos a la industria argentina. Revenden resinas biodegradables y además ofrecen soluciones de packaging.

Natureplast:

---

<sup>181</sup> CASTELLANZA. (2017, 7 noviembre). La experiencia europea: usos, normativas y regulaciones [Diapositivas]. <http://www.caip.org.ar/seminario-de-bioplasticos-ubatec/>. [http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont\\_ES\\_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf](http://caip.org.ar/2015/wp-content/uploads/2017/11/Presentacion-Institucional-Novamont_ES_ARGENTINA2-PANEL-2.pdf)



Además de producir bioplásticos, cuentan con su propio laboratorio para ensayos. En ellos pueden determinar para cada compuesto:

- Densidad (norma ISO 1183)
- HDT / Vicat (normas ISO 75 / 306)
- Tracción / Flexión (normas ISO 527 / 178)
- Impacto Charpy con entalla / sin entalla (norma ISO 179)
- Fluidez en caliente: MFI / MVI (norma ISO 1133)
- Dureza Shore (norma ISO 868)
- Karl Fisher (norma ISO 15512)

Respecto a la producción, cuentan con 2 extrusoras doble husillo (1 de escala industrial y una de laboratorio), una prensa de inyección para realizar piezas con el material generado, un equipo de secado, un tamizador.

Se muestran a continuación imágenes de las máquinas de ensayos y de producción:





182

### Inteligencia competitiva

Mediante la vigilancia tecnológica, se identificaron startups que deben ser tenidas en cuenta debido a la innovación que aportan a la industria.

Podría definirse una 'startup' como una empresa emergente, normalmente con un alto componente tecnológico, con grandes posibilidades de crecimiento y que, por lo general, respalda una idea innovadora que sobresale de la línea general del mercado. Se trata pues, de una organización centrada en la innovación, con una gran capacidad para el cambio y la flexibilidad, y orientada completamente al cliente.<sup>183</sup>

Por otro lado, podemos encontrar las 'scaleups', que según la definición del Scale-up Institute de Reino Unido y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), para que una compañía sea considerada una 'scaleup' debe haber

---

<sup>182</sup> NaturePlast. (2018b, enero 12). Equipements de plasturgie bioplastique chez. <https://natureplast.eu/es/nuestros-equipos/>

<sup>183</sup> ¿Qué es una 'startup'? (2020, 16 julio). BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/que-es-una-startup/>

¿Qué es una startup? Más allá del concepto y su desarrollo. (s. f.). Todostartups. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.todostartups.com/recursos-para-emprendedores/que-es-una-startup-mas-alla-del-concepto-y-su-desarrollo>



---

crecido durante los tres anteriores ejercicios a un ritmo anual superior al 20% en número de empleados o en facturación.<sup>184</sup>

En un informe de StartUs Insights<sup>185</sup>, plataforma de Big Data e Inteligencia Artificial que cubre más de 1.3 millones de startups y scaleups en todo el mundo, se destacan dentro de las 332 startups analizadas, las mejores 5 soluciones de plásticos sostenibles.

Éstas se eligen en función de un enfoque de exploración basado en datos, teniendo en cuenta factores como la ubicación, el año de fundación y la relevancia de la tecnología, entre otros.

El mapa detallado a continuación, revela las 5 startups y scaleups seleccionadas por los investigadores de innovación. Además, se pueden observar las regiones que presentan una alta actividad de inicio y la distribución geográfica global de las empresas que se analizaron para este tema específico.<sup>186</sup>

---

<sup>184</sup> Fresno, B. G. (2019, 18 enero). *¿Qué son las 'scaleups' y en qué se diferencian de las 'startups'?* BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/que-son-las-scaleups-y-en-que-se-diferencian-de-las-startups/>

<sup>185</sup> *StartUs Insights - Fast, Reliable & Efficient Startup Scouting*. (s. f.). StartUs Insights. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.startus-insights.com/>

<sup>186</sup> StartUs Insights. (2021, 19 febrero). *Discover 5 Top Startups developing Sustainable Plastics*. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/discover-5-top-startups-developing-sustainable-plastics/>



- Erthos: plásticos de un solo uso a base de plantas

La startup canadiense **Erthos**<sup>187</sup> desarrolla una alternativa basada en plantas para plásticos de un solo uso. La misma, colabora con empresas agrícolas para reprocesar subproductos y materiales excedentes integrándose en las líneas de fabricación de plástico y cadenas de suministro existentes. Esta colaboración permite a los fabricantes mejorar su tecnología con un material más biodegradable y ayuda a las marcas de consumo a ampliar su inventario con productos ecológicos.

- TripleW: bioplásticos a partir de residuos alimentarios

La utilización de residuos de alimentos para la fabricación de bioplásticos reduce tanto los residuos orgánicos que terminan en los vertederos donde se produce metano, como la cantidad de plásticos convencionales. Con este fin, las nuevas empresas desarrollan soluciones y métodos de degradación de bioplásticos a base de alimentos. Estas

---

<sup>187</sup> *erthos*<sup>TM</sup>. (s. f.). Home. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.erthos.ca/solutions>



soluciones permiten la producción de ácido láctico, que es un componente polimérico de base biológica.

La startup israelí **TripleW**<sup>188</sup> desarrolla soluciones para la gestión de residuos alimentarios, la producción de biomateriales y el reciclaje de bioproductos. La tecnología de la startup moderniza las instalaciones de digestión anaeróbica para producir ácido láctico a partir de desechos de alimentos, que se utiliza en sectores como alimentos, bebidas y cuidado personal. Además, como componente del ácido poliláctico (PLA), el ácido láctico se utiliza para la producción de polímeros renovables para envases, textiles e impresión 3D, entre otros casos de uso.

- BluCon Biotech: ingeniería de bioprocesos

La startup alemana **BluCon Biotech**<sup>189</sup> desarrolla tecnología de producción L-láctica que permite el bioprocesamiento consolidado (CBP) de materia prima lignocelulósica utilizando bacterias termófilas. La tecnología de la startup también permite el uso de diversos materiales agrícolas e industriales como paja, algodón y pulpa de remolacha. El enfoque de BluCon Biotech para el bioprocesamiento facilita el cambio de plásticos a base de petróleo hacia plásticos biodegradables y sostenibles.

- DAN\*NA mejora las propiedades de los bioplásticos

La startup española **DAN\*NA**<sup>190</sup> se especializa en adoptar las propiedades de los bioplásticos para su aplicación en la fabricación aditiva (AM). Desarrolla tecnología para la producción de PLA y polihidroxialcanoatos (PHA) para las industrias automotriz y aeroespacial, entre otras. Además, DAN\*NA mejora las propiedades térmicas, ignífugas

---

<sup>188</sup> *Home | TripleW.* (s. f.). Triplew3. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.triplew.co/>

<sup>189</sup> *BluCon Biotech.* (s. f.). BluCon Biotech. Recuperado 10 de junio de 2021, de <https://blucon-biotech.com/technology/>

<sup>190</sup> *Bioplastics.* (2019, 7 octubre). Artificial Nature. <https://artificialnature.com/bioplastics/>





y conductoras de los plásticos, así como su resistencia y flexibilidad. La compañía ha patentado en España un nuevo biomaterial 100% biocompatible y biobasado para que pueda ser utilizado en el sector de la salud. Sus aplicaciones son regeneración de tejidos, huesos, cartílagos y nervios. En la actualidad, están trabajando con el Hospital Universitario Vall d'Hebron para su validación. Este mismo material también lo utilizan en microelectrónica para el desarrollo de sensores y biosensores.

Como ejemplo se destaca su uso en la agricultura de precisión, donde se recogen datos para su posterior análisis y lograr una gestión más sostenible y eficiente de los cultivos. “Una vez finaliza la monitorización, nuestros sensores no hace falta retirarlos manualmente porque se degradan y acaban convertidos en biomasa”<sup>191</sup>.

- TGP Bioplastics: alternativa biológica a las bolsas de plástico

La producción de bolsas de plástico es uno de los mayores contribuyentes a la contaminación plástica. Debido a la complejidad y el alto costo asociado con el reciclaje, la mayoría de estas bolsas se dejan descomponer en los vertederos, lo que lleva cientos de años, si es que se descomponen. Para reducir la contaminación y brindar a los consumidores la misma experiencia, las nuevas empresas desarrollan alternativas biodegradables con las mismas propiedades.

La startup india **TGP Bioplastics**<sup>192</sup> desarrolla pellets de plástico biodegradables para fabricantes de bolsas de plástico. La startup utiliza almidón como componente principal para la optimización de costos y mejora su fuerza con biopolímeros. El producto de TGP Bioplastics está diseñado para reemplazar eficazmente las bolsas de basura y de transporte convencionales de polietileno de baja densidad (LDPE).

---

<sup>191</sup> *Bioplásticos con patente española para regenerar tejidos y fabricar sensores.* (s. f.). El Españaol. Recuperado 11 de junio de 2021, de [https://www.lespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/innovadores/centros-tecnologicos/20210610/bioplasticos-patente-espanola-regenerar-tejidos-fabricar-sensores/587441862\\_0.html](https://www.lespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/innovadores/centros-tecnologicos/20210610/bioplasticos-patente-espanola-regenerar-tejidos-fabricar-sensores/587441862_0.html)

<sup>192</sup> *Home / TGP Bioplastics / Biodegradable plastic packaging / Maharashtra.* (s. f.). TGP Bioplastics. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.tgpbio.com/>



Además, se investigaron otras empresas y proyectos que basan su producción de bioplásticos a partir de los de otras industrias, se destacan a continuación las cuatro más innovadoras:

- **Proyecto CIPA Bioplástico derivado del Aserrín (Chile)<sup>193</sup>**: Se trata de un producto único que se diferencia de los plásticos tradicionales, al ser un pellet biodegradable y compostable derivado de aserrín de pino radiata, un residuo proporcionado por Mipymes madereras de la Provincia de Arauco. Este bioplástico puede soportar períodos determinados de tiempo o condiciones específicas del ambiente, como las lluvias y la radiación solar. Con aplicaciones en agricultura, retail y para la recepción de residuos orgánicos de origen doméstico. Este proyecto, además tiene un gran componente social ya que la tecnología desarrollada se transfiere a una cooperativa maderera de pymes denominada, que está a cargo de producir y comercializar este producto. Este proyecto ha obtenido grandes reconocimientos en materia de innovación y además tuvo el apoyo CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Chile), a través de los concursos de Vinculación Ciencia-Empresa, y Fortalecimiento de Centros Regionales para el Desarrollo Territorial mediante Proyectos de I+D colaborativa con Pymes.
- **El secreto de los aguacates (México)<sup>194</sup>**: Un joven ingeniero mexicano descubrió, en el año 2011, el tesoro que se esconde dentro de los aguacates. La

---

<sup>193</sup> *Proyecto CIPA es premiado por innovación en bioplástico derivado del aserrín / Regional.* (s. f.). Proyecto CIPA. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.conicyt.cl/regional/2019/09/13/proyecto-cipa-es-premiado-por-innovacion-en-bioplastico-derivado-del-aserrin/>

<sup>194</sup> Notimerica. (2019, 14 abril). *Estos son los 4 proyectos innovadores hechos en Iberoamérica que podrían transformar el mundo.* notimerica.com. <https://www.notimerica.com/sociedad/noticia-son-proyectos-innovadores-hechos-iberoamerica-podrian-transformar-mundo-20190414085951.html>





semilla de esta fruta contiene un biopolímero similar al que se encuentra en el maíz, con el que se pueden producir bioplásticos. Los sorbetes, cubiertos o platos descartables hechos a partir del hueso o semilla del aguacate solo tardarían 240 días en descomponerse, lo cual los convierte en una alternativa sostenible que beneficia al medio ambiente y gracias a la cual se reduciría el número de plásticos, principal problema que afecta a los mares. Según el creador, con 300.000 toneladas de semilla o hueso de aguacate, que son las que anualmente se desechan en México, se podría satisfacer el 20% de la demanda mundial de bioplásticos.

- **Proyecto GO-Oliva (España)<sup>195</sup>**: Oliplast, un producto del futuro que proporciona un nuevo valor al carozo de aceituna, que se convierte gracias a esta idea en uno de los subproductos con más potencial del olivo. Este proyecto comenzó en 2019 gracias a la puesta en común de ideas para desarrollar acciones que potencien la economía circular. Se desarrolló un producto de alta calidad y que sorprende por sus propiedades para los productos que se están obteniendo en el desarrollo del proyecto, como son: bandejas, platos y maceteros. Este proyecto, además tiene una razón de ser social ya que se estarían apoyando las economías de los agricultores de la zona. Uno de los colaboradores del proyecto y presidente de la confederación de empresarios de la zona afirmó: “avanzar hacia una economía circular podría generar beneficios como reducir la presión sobre el medio ambiente, mejorar la seguridad de suministro de materias primas, más competitividad, innovación, crecimiento y empleo”. Se destaca el carácter innovador del producto como ejemplo de la valorización de un residuo, que se convierte en material plástico biodegradable y compostable.

---

<sup>195</sup> *Go-Oliva convierte el hueso de la aceituna en el material Oliplast, destinado a incrementar el valor añadido del olivar.* (s. f.). Interempresas. Recuperado 11 de junio de 2021, de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/349897-Go-Oliva-convierte-hueso-aceituna-material-Oliplast-producto-destinado-incrementar-valor.html>



- **Proyecto Funguschain, la otra vida del champiñón (España)<sup>196</sup>**: El valor del champiñón va más allá de su aporte alimentario y culinario, ya que tiene múltiples propiedades para ser utilizado en otros nuevos productos. El proyecto europeo Funguschain se ha centrado en aprovechar los residuos de este hongo para desarrollar otros productos bioplásticos como bolsas compostables para la compra o basura y láminas de plástico para cultivos agrícolas, así como cosméticos con la creación de jabones y aceites esenciales. Además, se han obtenido suplementos o alimentos multiproteicos, que están especialmente indicados para personas mayores. La clave del desarrollo de estos nuevos productos está en el tallo, que es una parte del hongo que no es habitual que se comercialice ni se use en gastronomía. Gracias a esto, se revalorizan y aprovechan industrialmente las miles de toneladas de residuos de champiñón que se generan anualmente en Europa, ya que se estima que, por cada kilogramo de champiñón cultivado, se desecha alrededor de un 25% como residuo.

Por otro lado, con el proceso de Vigilancia Tecnológica y Estratégica llevado a cabo, pudimos detectar que nuestra competencia utiliza, además de materia prima virgen, el descarte de algunas industrias de alimentos. Esto les permite sobrellevar el riesgo derivado de la gran problemática de hambruna mundial, ya que puede resultar incómodo que los cultivos se utilicen para producir bioplástico en lugar de alimento.

Por ejemplo, Biop SA<sup>197</sup> comenzó a utilizar el descarte de fábricas de papas fritas como fuente de almidón, y de este modo, soluciona dos problemas al mismo tiempo; por un

---

<sup>196</sup> Sereno, E. (2021, 17 mayo). *La otra vida del champiñón: jabones, bioplásticos y comida para mayores.* elEconomista.es. <https://www.economista.es/aragon/noticias/11220177/05/21/La-otra-vida-del-champinon-jabones-bioplasticos-y-comida-para-mayores.html>

<sup>197</sup> Milenio, R. E. (2019, 24 diciembre). *Bioplásticos, una alternativa sustentable / Noticias de Sierras Chicas.* Desafíos y obstáculos. <https://elmilenio.info/2019/12/23/bioplasticos-una-alternativa-sustentable/>



---

lado usan menor cantidad de cultivo virgen y, por el otro, le encuentran valor a grandes cantidades de residuos.

Otro ejemplo, es el caso de LEGUVAL<sup>198</sup>, una iniciativa europea para valorizar los residuos vegetales procedentes de las legumbres. Estas son ricas en fibras y proteínas, dos ingredientes de alto potencial para la fabricación de materiales compuestos y de bioplásticos.

### **Descripción y características de las materias primas**

La celulosa utilizada se extrae de una pasta celulósica. En un futuro, se considera obtenerla a partir de papel de oficina para reciclaje, haciéndolo un producto mayormente sustentable, debido a que su principal elemento es material de desecho. Al reciclar el papel se minimiza la explotación de los bosques y se puede aprovechar el potencial calorífico como alternativas de otras fuentes de energía no renovables.

Se utiliza almidón como componente secundario de la invención. Este es el principal carbohidrato de reserva sintetizado por las plantas y es una fuente de energía para muchos organismos. Después de la celulosa, es el polímero natural más abundante en la naturaleza.

En la actualidad, los polímeros de almidón no tienen las propiedades que se buscan en un plástico, por lo que se les adicionan elementos petroquímicos para hacerlos más estables, elásticos y resistentes. Sin embargo, esto frustra el objetivo de hacer plásticos biodegradables.

Por ello, en esta invención se propone utilizar la celulosa como material estable, ya que proporciona rigidez, dureza, resistencia y flexibilidad, además de que es un material renovable, muy abundante en la naturaleza y cien por ciento biodegradable.

Se adicionan plastificantes naturales y comestibles como el sorbitol y el glicerol. La incorporación de éstos mejora el proceso de gelatinización, característica indispensable para la obtención del almidón termoplástico.

---

<sup>198</sup> *Lentejas y guisantes que sirven para fabricar bioplásticos.* (s. f.). Euronews. Recuperado 21 de junio de 2021, de <https://es.euronews.com/next/2017/04/17/lentejas-y-guisantes-que-sirven-para-fabricar-bioplasticos>



Un plastificante óptimo debe ser polar, hidrofílico y ser compatible con el almidón de maíz en este caso. Otro requerimiento importante es que su punto de ebullición sea menor que la temperatura programada en la mezcladora para evitar su evaporación durante el proceso de mezclado. Este componente juega un papel crucial en la microestructura y cristalización del almidón termoplástico elaborado observándose diferencias en su aspecto físico y sus propiedades mecánicas finales.

Se adiciona una capa de nanoemulsión de cera abeja ya que, por sí mismo, el material no es cien por ciento impermeable. Se trabaja en forma de nanoemulsión para lograr una mejor incorporación al material.

Dentro de su formulación, el ácido esteárico es un componente necesario para fomentar la dispersión de la cera de abeja en el medio acuoso, incrementando su viscosidad y con ello reduciendo la movilidad de las gotas de la fase dispersa para prevenir la coalescencia. La morfolina toma el papel de disolvente, el cual es permitido como recubrimiento sobre la superficie de productos frescos.

### **Procesos y tecnologías**

La pasta de celulosa se adiciona a una mezcla de agua con almidón de maíz y plastificantes como sorbitol o glicerol. Ésta se incorpora de manera mecánica a la mezcla, formando un compuesto fibroso y granular. El conjunto es calentado a 85 °C con agitación mecánica continua hasta lograr un gel homogéneo y coherente. Se necesitan 5 minutos de calentamiento para una masa de 15 gramos de material.

Este paso será llevado a cabo en el polimerizador químico industrial.



Después del proceso de calentamiento, el gel obtenido se dispersa sobre superficies de acrílico o sobre moldes de teflón dependiendo del uso que se le quiera dar.



Los acrílicos se pueden someter a un proceso de horneado de 80 °C para lograr un material uniforme, flexible, brillante, homogéneo y estable; mientras que los moldes pueden tolerar temperaturas de 200 °C para lograr materiales similares en un periodo de tiempo más corto.

A continuación, se detalla el horno industrial a utilizar junto con las bandejas de teflón. En etapas posteriores se evaluará la cantidad necesaria de cada uno.

Horno industrial:



199

<sup>199</sup> *Medical Low Ppm Obd Isolates Large Industrial 7.5cuft Vacuum Drying Oven.* (s. f). Alibaba. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-Oven-Industrial-Oven-Supplier-Medical\\_62448593322.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.64b897b9VZtiyZ&s=p](https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-Oven-Industrial-Oven-Supplier-Medical_62448593322.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.64b897b9VZtiyZ&s=p)



Moldes de teflon:



200

Al tener el material seco y uniforme, se adiciona la pequeña capa de cera para hacerlo impermeable. Para preparar la nanoemulsion se mezclan 100 g de cera de abeja y 15 g de ácido estéarico los cuales se funden a 128 °C; posteriormente se añaden 15 g de morfolina y la mezcla obtenida se adiciona a 350 mL de agua en ebullición, bajo la acción de un mezclador de alta velocidad a 21,500 rpm por 3 min. Esta parte del proceso será llevada a cabo en el mezclador industrial:



201

---

<sup>200</sup> *Bandeja Placa Aluminizada Teflón Azul 60\*30 Premium.* (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-924704487-bandeja-placa-panchera-aluminizada-teflon-azul-6030-premium-\\_JM#position=6&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=1f788c14-0e1e-408e-990f-46b0042e1f7b](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-924704487-bandeja-placa-panchera-aluminizada-teflon-azul-6030-premium-_JM#position=6&search_layout=stack&type=item&tracking_id=1f788c14-0e1e-408e-990f-46b0042e1f7b)

<sup>201</sup> *Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable.* (s. f.). Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating->



Inmediatamente se enfría en baño de hielo y se filtra a través de tela tipo manta de cielo. La emulsión de cera obtenida se expone a 5 pulsos de 2000 V con periodos de descanso de 1 min utilizando un equipo de ultrasonido para finalmente obtener una nanoemulsión de cera con un contenido de 20% de sólidos.

A continuación, se detallan los equipos a utilizar:

Enfriadora industrial:



202

Telas filtrantes:

---

agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\_offer.d\_title.755e14faZ7116j&s=p

<sup>202</sup> *Enfriador De Agua Industrial*. (s. f.). Alibaba. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/cy-8500-3hp-8200w-air-cooler-water-industrial-chiller-ice-batch-machine-laser-injection-molding-chiller-machine-1600088470418.html?spm=a2700.shop\\_pl.41413.46.56ef45f6fFcTQM](https://spanish.alibaba.com/product-detail/cy-8500-3hp-8200w-air-cooler-water-industrial-chiller-ice-batch-machine-laser-injection-molding-chiller-machine-1600088470418.html?spm=a2700.shop_pl.41413.46.56ef45f6fFcTQM)



203

Equipo ultrasónico:



204

Con esto se logra el material objeto de esta patente. Un material flexible, resistente, tenso, sólido, brillante, estable, constante, seguro, sustentable y biodegradable.

El polímero obtenido se ingresa en la extrusora para formar pellets. Para ingresar a la tolva, en primer lugar, debe ser triturado en trozos más pequeños con un molino para triturar plásticos como el que se observa a continuación:

---

<sup>203</sup> *Productos agua.* (s. f.). Filtron. Recuperado 20 de junio de 2021, de <https://www.filtronsrl.com.ar/productos-agua/>

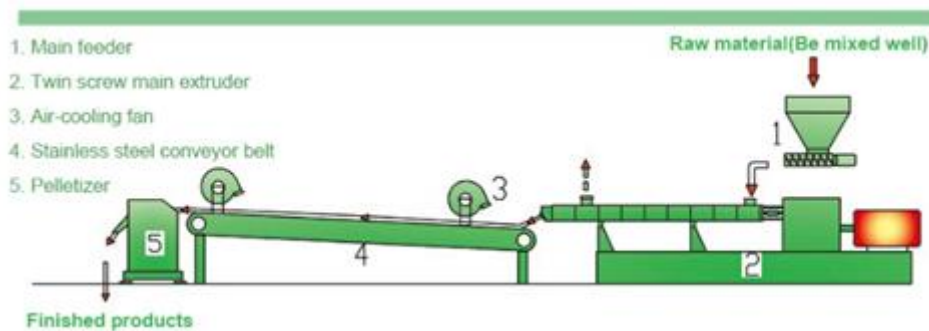
<sup>204</sup> *Equipo De Ultrasonido Industrial.* (s. f.). Alibaba. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-ultrasound-equipment-industrial-machines-bath-ultrasonic-washer-and-dryer-60382868662.html?spm=a2700.7724857.normal\\_offer.d\\_image.140c228ejAUPBR&sp](https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-ultrasound-equipment-industrial-machines-bath-ultrasonic-washer-and-dryer-60382868662.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_image.140c228ejAUPBR&sp)





205

Para completar el proceso y obtener el producto final, se necesitará una pelletizadora 60 mm, con husillo universal, con corte y enfriamiento bajo agua como la que se detalla a continuación:



206

---

<sup>205</sup> Molino WLK 4 para tritular envases plásticos, de Weima, comercializado por Ineco. (s. f.). [www.plastico.com](http://www.plastico.com). Recuperado 21 de junio de 2021, de <https://www.plastico.com/temas/Molino-WLK4-para-tritular-envases-plasticos+114843>

<sup>206</sup> *Cámara de Industrias del Uruguay - Página principal*. (s. f.). CUI. Recuperado 21 de junio de 2021, de <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/31344/1/innova.front/>



Esquema sencillo de la extrusora doble husillo;

- 1- Tolva de alimentación de la materia prima plástica
- 2- Tolva superior de materia prima orgánica con caída por gravedad y forzador
- 3- Panel de control general; controla temperaturas, velocidad de la máquina, alimentadores, velocidad de corte, etc.
- 4- Cuerpo o cilindro contenedor para dos husillos iguales, modular.
- 5- Husillos modulares diseñados geométricamente para transportar los diferentes materiales
- 6- Zona de venteo modular
- 7- Dosificador de materia prima orgánica lateral con forzador, carga el material orgánico
- 8- Cabezal y corte bajo agua (mejora el formato pellet)
- 9- Zaranda para el pellets
- 10- Extractor de humedad residual



Foto: Un panel de control de una máquina doble husillo con alimentador lateral.



Foto; máquina extrusora de doble husillo utilizada para la realización de las pruebas de pellets. Se realizó polietileno con aserrín y con celulosa. Se utilizó para la producción piloto

## Consumidores y proveedores

En cuanto a los clientes actuales se identifican 10 empresas que representan el 0.36% del total de empresas de la industria plástica. Éstos son productores de bolsas, bandejas de comida “Food service” y packaging y se detallan a continuación:

- **Mamaland bioplásticos**, pioneros en Argentina en la producción de bolsas de plástico de origen vegetal que se degradan como resto orgánico en solo 180 días. Se venden en Córdoba (Opción Eco), Mendoza, Rosario, Santa Fe, Posadas (Misiones), Colón, Capital Federal y Gran Buenos Aires.
- **Neopol**, produce bolsas compostables a base de almidón que se degrada naturalmente sin generar residuos tóxicos. La empresa menciona a su producto como el “material del futuro” y destaca que es la opción más elegida por tiendas naturistas, laboratorios, emprendedores y empresas con iniciativas y valores sustentables, ya que desean reforzarlos actuando coherentemente con su mensaje.
- **Biotransito**, cuyo eslogan es “Si queremos un mundo mejor... Comencemos por cuidarlo hoy”, produce bolsas, productos descartables y cepillos de dientes. Destaca que trabaja en un mercado exigente, donde hoy los estándares de calidad son tan importantes como el compromiso con el medio ambiente. Además, este



aporte ayuda a sus ventas e imagen sino también a la sustentabilidad tan anheladas por todo el mundo.

- **Erres**, produce bolsas compostables y tiene deseos de ampliar su portfolio con otros productos biodegradables y compostables. El nombre “Erres” es para representar todas las “r” posibles, no sólo las clásicas 3 (reducir, reutilizar y reciclar). En su visión está el deseo de reducir a la mínima expresión el uso de plásticos y desterrar la idea de que los residuos son basura para comenzar a pensarlos como activos de un nuevo ciclo de uso o proceso productivo.
- **Pethome**, vende bolsas biodegradables a base de almidón principalmente destinadas a la recolección de excremento de las mascotas.
- **Papeleno SRL**, originarios de la provincia de Córdoba, en su planta hacen varios productos y poseen clientes de todo el país. El tipo de bolsas orgánicas que venden muestra un comportamiento similar al de una cáscara de fruta. Están realizadas a base de fécula de maíz y aceites vegetales, tienen cero polietileno. En un proceso de compostaje industrial, se descomponen sin ningún impacto al ambiente en tres o cuatro meses si están sometidas a compostaje o en un año al aire libre.
- **BIOPLAN VERDE**, producen bolsas biodegradables y separadores de fécula de maíz. La sede de la empresa se encuentra en Buenos Aires y hacen envíos a todo el país.
- **PLASTICOS BOLIVAR SA**, con sede en Buenos Aires, producen bolsas biodegradables a base de almidón de maíz.
- **Bioplásticos Argentina**, comercializan productos realizados a base de fécula de maíz entre los que se encuentran bolsas de diverso tipo, envases, cucharas, sorbetes y platos.
- **Biterra**, producen packaging utilizando como materia prima almidón de maíz y otros aceites vegetales, de origen renovable y compostables. Entre sus clientes se encuentran principalmente dietéticas, tiendas de alimentos naturales, locales de ropa, laboratorios y, recientemente, también el mundo del agro.

En relación a los proveedores, según la patente en la que nos basamos, necesitaremos como materias primas para nuestro producto almidón de maíz, celulosa, glicerina,



---

sorbitol, cera de abeja, ácido esteárico y morfina. A continuación, se detalla una lista con los posibles proveedores para cada materia prima, todos de origen nacional.

- Almidón de maíz:

-**Glucovil Argentina SA**, es una empresa ubicada en Villa Mercedes, San Luis, formada hacia fines del año 2008 a partir de una asociación estratégica entre dos compañías líderes en el negocio de la molienda húmeda de maíz: Ledesma y Cargill.

-**Glutal SA**, ubicada en la provincia de Santa Fe, cuya actividad principal se centra en la molienda húmeda de maíz, proceso mediante el cual agregan valor a la producción de maíz de la región, y de la cual se obtienen ingredientes de uso alimenticio, farmacéutico, adhesivos y productos industriales, como así también productos para nutrición animal.

-**Molinos Juan Semino**, con sede en Santa Fe, productor de almidón y gluten de trigo.

- Celulosa: empresas recolectoras y recicladoras de papeles o de celulosa en otros formatos.

-**Celulosa Argentina S.A.**, opera una planta de fabricación de pasta celulósica, ubicada en la localidad de Capitán Bermúdez (Provincia de Santa Fe, Argentina).

-**Asociación de fabricantes de celulosa y papel (AFCP)**, agrupa a los principales productores de Pastas Celulósicas, Papeles, Cartones y Cartulinas de Argentina.

- Glicerina:

-**Aceitera General Deheza (AGD)**, en su planta general en Córdoba producen aceites crudos, refinados, cereales y subproductos, dentro de ellos la glicerina.

-**BUNGE**, ubicada en varios sectores del país, es una compañía global de agronegocios, alimentos e ingredientes, energía y fertilizantes.

-**Químicos Guzmán**, ubicada en Buenos Aires. Brinda calidad en la atención y respuesta rápida, como además abastecimiento al cliente en tiempo y forma.

-**Centauro Alpha SRL**, mayorista de productos químicos industriales ubicada en Buenos Aires. Responde a las normas mundiales de evaluación, e importa y exporta productos. Presupuestan de forma inmediata y en línea, además de contar con servicio logístico propio.



- Sorbitol:

-**BIOVANDA**, ubicado en Rafaela, Santa Fe, se destacan por la excelencia en la comercialización de aditivos funcionales, con una clara visión enfocada en los clientes y sus procesos productivos.

-Químicos Guzmán.

-Centauro Alpha SRL.

- Cera de abeja:

-**Geomiel**, ubicada en La Pampa, con la visión de ser la Empresa Argentina líder en exportación de miel y cera de abeja de máxima calidad. Tiene la premisa de obtener altos grados de satisfacción de todos los aliados, estableciendo relaciones comerciales sostenidas en el tiempo.

- Ácido esteárico:

-BIOVANDA.

-Centauro Alpha SRL.

- Morfolina:

-Centauro Alpha SRL.

### **Potencial de mercado**

Para estimar el potencial de mercado nos basamos en información de la industria plástica. Según la Cámara de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS)<sup>207</sup>, de las 2.805 Pymes dedicadas a la industria plástica en todo el país, 450 son fabricantes de film y

---

<sup>207</sup> A. (2017, 14 diciembre). Después de un año sin bolsas plásticas, afirman que la medida perjudicó el medio ambiente. <https://cairplas.org.ar/2017/12/14/despues-de-un-ano-sin-bolsas-plasticas-afirman-que-la-medida-perjudico-el-medio-ambiente/>.

<https://cairplas.org.ar/2017/12/14/despues-de-un-ano-sin-bolsas-plasticas-afirman-que-la-medida-perjudico-el-medio-ambiente/>



bolsas plásticas. El 45,5% del plástico que se procesa es destinado al packaging; el 13% a los materiales de construcción, el 10% a la industria eléctrica, el 8% a la automotriz y el 3,5% a los productos de uso doméstico. Esto se resume en el cuadro a continuación:

%	Cantidad de pymes	Rubro
16,0%	450	Film y bolsas plásticas
45,5%	1276	Packaging
13,0%	365	Materiales de construcción
10,0%	281	Industria Eléctrica
8,0%	224	Automotriz
3,5%	98	Productos de uso doméstico
4,0%	111	Otros
100,0%	2805	TOTAL

El proyecto apunta, en el corto plazo, a las pymes resaltadas, quienes actualmente presentan mayor iniciativa en la incorporación de productos biodegradables a su portfollio:

16,0%	450	Film y bolsas plásticas
45,5%	1276	Packaging
61,5%	1726	

En cuanto al mercado de bolsas y films se presentan las siguientes estadísticas:

8.000.000.000 son la cantidad de bolsas que se consumían anualmente en promedio, según datos del 2014<sup>208</sup>. Sin embargo, gracias a la iniciativa de CABA y otras provincias

---

<sup>208</sup> Marconetti, D. (s. f.). Los cordobeses usan 266 millones de bolsas plásticas al año. <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/los-cordobeses-usan-266-millones-de-bolsas-plasticas-al-ano-0/>. Recuperado 25 de mayo de 2021, de



en el año 2018 sobre la prohibición/reducción de oferta de bolsas livianas en supermercados<sup>209</sup>, el consumo de bolsas plásticas se redujo aproximadamente en un 70%. Por lo tanto, el consumo actual promedio de bolsas plásticas ronda en 2.400.000.000 unidades.

Se estima que cada bolsa pesa en promedio 5 gramos (0,005 kg).

Entonces:

Kg/año	% de producción del total de pymes	Detalle
12.000.000	16,0%	Bolsas plásticas convencionales consumidas/año
34.034.000	45,5%	Packaging de plástico convencional consumidos/año (envases, food service, etc)
46.034.000	61,5%	Producción total en kg de plásticos convencionales para estos dos rubros

El % de mercado a capturar será, a corto plazo, de un **1%**.

% de mercado	
460.340	KG/año de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir

<https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/los-cordobeses-usan-266-millones-de-bolsas-plasticas-al-ano-0/>

<sup>209</sup> Bolsas plásticas Informe técnico 2018. (s. f.). Bolsas plásticas Informe técnico 2018. Recuperado 25 de mayo de 2021, de [https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas\\_final\\_13\\_de\\_agosto\\_2018\\_1.pdf](https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas_final_13_de_agosto_2018_1.pdf)



460,34	TN/año de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir
38.362	KG/mes de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir
38	TN/mes de pellets de plástico biodegradable y compostable a producir

De acuerdo a la capacidad de producción de las máquinas extrusoras, éstas rondan entre los 150 kg/hr y 250 kg/hr (max output)<sup>210</sup>:

Technical parameter			
Model	PPR-16/63	PPR-20/110	PPR-50/160
Pipe diameter	16-63mm	20-110mm	50-160mm
Max output	150kg/h	150kg/h	250kg/h
Extrusion speed	5-15m/min	2-12m/min	2-10m/min
Extruder model	SJ-65/33	SJ-65/33	SJ-75/33
Installed power	100kw	110kw	150kw
Center height	1000mm	1000mm	1000mm
Installation area	35*3.0*2.0m	38*3.1*2.2m	38*3.2*2.2m

Si adquirimos una extrusora con capacidad de producción de 250 kg/hr y se produce días hábiles en dos turnos de 6 hr:

Producción en kg.por hora:	250
Total de hs diarias:	12
Producción diaria en kg:	3.000
Total de días hábiles mensuales:	20
Producción mensual en kg:	60.000

<sup>210</sup> Yatong 110mm Plastic Pipe Making Machine Extrusion Line PE Pipe. (s. f.). Made-in-China.Com. Recuperado 27 de mayo de 2021, de <https://yatongmachine.en.made-in-china.com/product/QyJmEdZKanVP/China-Yatong-110mm-Plastic-Pipe-Making-Machine-Extrusion-Line-PE-Pipe.html>





---

Producción mensual en tn	60
--------------------------	----

Se observa que con una capacidad de producción de 250 kg/hs , se cubren las ventas iniciales proyectadas.

Sin embargo, durante la primera etapa del proyecto, se contará con capacidad ociosa, la cual irá disminuyendo conforme aumente el porcentaje de mercado a capturar en los próximos años.

En definitiva, tendríamos una producción de 38 tn/mes y una capacidad de 60 tn/mes.

Al comienzo, quizá, las ganancias sean pocas y se tarde en recuperar la inversión ya que es un producto nuevo que no se produce todavía en el país, por lo que es necesario generar una diferenciación y penetración del mercado para lograr confiabilidad y fidelidad en nuestros potenciales clientes.

Sin embargo, es importante destacar que el proyecto tiene un gran potencial para ser desarrollado ya que sustituye un producto que actualmente es importado por aquellas empresas que lo utilizan como materia prima, lo cual, además, generará un gran impacto positivo en el país.

Por otro lado, para reducir los costos, una de las estrategias que pensamos implementar es la de actuar de fason de Reciclar SA, quién produce a máxima capacidad y cuyos clientes demandan más de lo que ellos pueden ofrecer. Esto podremos llevarlo a cabo ya que en los años iniciales tendremos capacidad ociosa.

### **Herramientas para la vigilancia tecnológica y estrategia**

- Google Alerts

Para recibir información relacionada con nuestro producto, utilizaremos la herramienta Google Alerts. Las principales palabras clave de la búsqueda son "bioplásticos", "demanda de bioplásticos", "biopolímeros", y otras más específicas como "bioplásticos a base de almidón", "bioplásticos a base de celulosa" y "plásticos biodegradables y compostables". Dado que las investigaciones sobre este tema se llevan a cabo en varios países de todo el mundo, la búsqueda se realizará tanto en español como en inglés, para así obtener mayor cantidad de información con la cual poder trabajar.



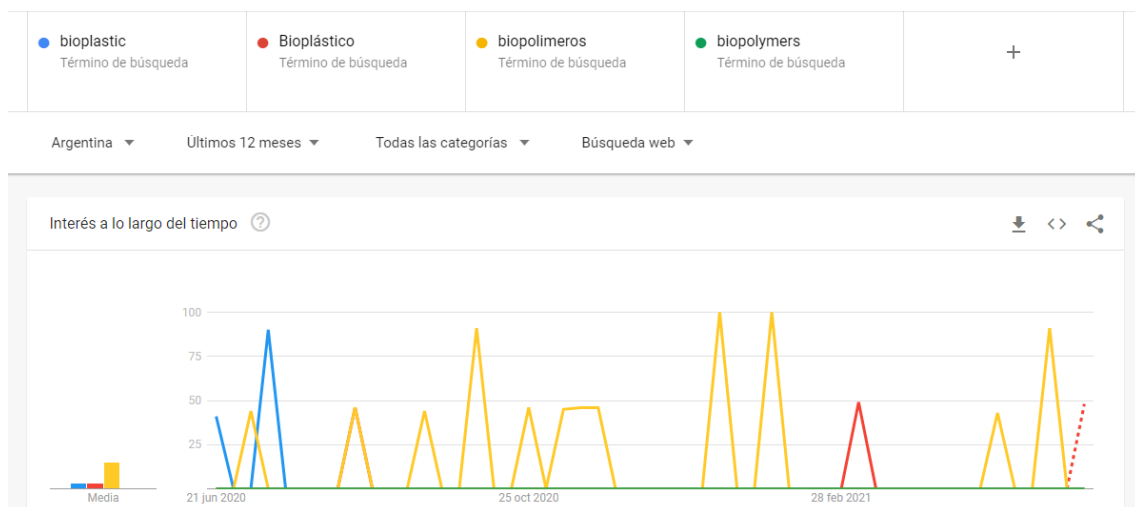
También se generarán alertas que nos notificarán sobre las actividades de nuestros competidores, especialmente sobre las llevadas a cabo por Tritellus SRL, que comercializa plásticos MaterBi en el mercado local. De esta forma, recibiremos periódicamente diversas noticias, documentos, informes, etc, que nos permitirán comprender la dirección en la cual evoluciona el mercado, las actividades de consumo, la competencia y las posibles innovaciones tecnológicas sobre nuestro producto.

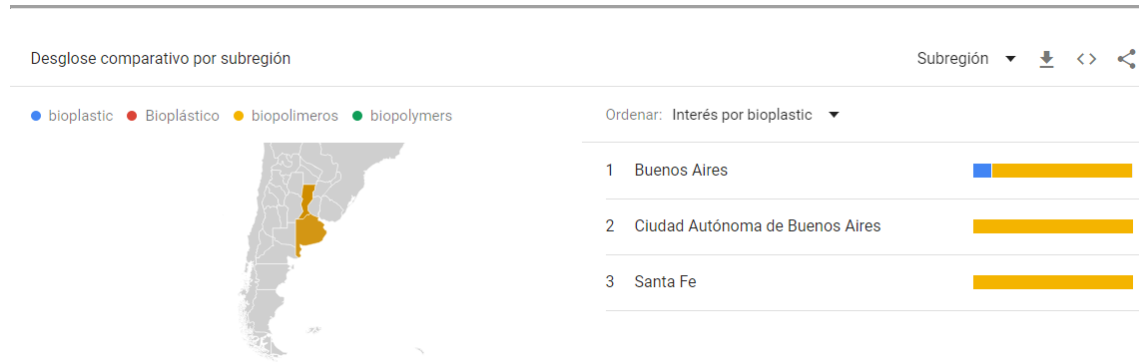
- Google Trends

Esta herramienta de acceso libre y gratuito brindada por Google, nos permitirá comparar la popularidad de búsqueda de varias palabras o frases; de esta manera conoceremos el nivel de búsqueda de un determinado término (keyword) durante un período de tiempo determinado.

Los números reflejan el interés de búsqueda en relación con el valor máximo de un gráfico en una región y un periodo determinados. Un valor de 100 indica la popularidad máxima de un término, mientras que 50 y 0 indican que un término es la mitad de popular en relación con el valor máximo o que no había suficientes datos del término, respectivamente.

A continuación, se muestra, a modo de ejemplo, los resultados obtenidos al buscar las palabras “bioplástico”, “biopolímeros” y sus traducciones al inglés. La búsqueda se encuentra acotada a Argentina en los últimos 12 meses. Las búsquedas posibles de realizar son infinitas.





- Google Keyword Planner

Google Keyword Planner es una herramienta de Google que permite hacer un estudio de palabras clave para conocer qué es lo que verdaderamente se encuentra buscando la audiencia en este motor de búsqueda.

De esta manera, colocando como dominio para encontrar palabras clave la página Web de nuestros principales competidores, Tritellus y BiopSA, obtuvimos los siguientes resultados:

Tritellus:

<input type="checkbox"/> Palabra clave	Prom. búsquedas mensuales
Ideas de palabras clave	
<input type="checkbox"/> bioplasticos compos...	De 10 a 100
<input type="checkbox"/> compostables	De 10 a 100
<input type="checkbox"/> bioplasticos	De 100 a 1 K

BiopSA:



---

<input type="checkbox"/> Palabra clave	↓ Prom. búsquedas mensuales
Ideas de palabras clave	
<input type="checkbox"/> bioplástico	De 100 a 1 K
<input type="checkbox"/> bioplastico	De 100 a 1 K
<input type="checkbox"/> bioplásticos	De 100 a 1 K
<input type="checkbox"/> bioplastico que es	De 10 a 100
<input type="checkbox"/> los bioplásticos	De 10 a 100

### Alianzas Estratégicas



La **Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP)**<sup>211</sup>, es la entidad institucional empresaria que agrupa a la Industria Transformadora Plástica Argentina. Fue fundada el 28 de Diciembre de 1944.

Al asociarnos a CAIP recibimos, de manera gratuita y bimestralmente, en nuestra casilla de correos su revista Plásticos, la cual contiene informes técnicos, noticias inherentes al sector y a la actualidad empresarial.

Esta Organización ofrece a sus asociados las herramientas necesarias para el desarrollo y crecimiento sustentable del sector. Los relaciona y vincula entre sí, a fin de mancomunar

---

<sup>211</sup> *Cámara Argentina de la Industria Plástica.* (s. f.). CAIP. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.caip.org.ar/>



---

sus esfuerzos, representarlos y defender sus derechos ante las respectivas autoridades, organizaciones empresariales y sindicales.

Hoy en día, la CAIP representa a más de 1.400 empresas.

En cuanto a los servicios que ofrece la CAIP cabe mencionar: asesoramiento y prestación de servicio de información permanente y gratuito en Relaciones Laborales, Comercio Exterior, Impuestos, Patentes y Marcas, y Despachos de Aduana, entre otros. Además, dispone en su sede social de un sector en alquiler para que las empresas asociadas, expongan sus más destacados productos en vitrinas.

Por otro lado, esta Organización se encarga de promocionar, auspiciar y coordinar entre los asociados interesados la participación en ferias y exposiciones, difundiendo a su vez el accionar de la institución.

También es importante destacar que cuenta con un Laboratorio de Ensayos Físicos y Mecánicos con equipos que permiten realizar ensayos normalizados para determinar las propiedades de materias primas, productos semielaborados y terminados.

En 1961 la CAIP fundó el Instituto Técnico Argentino de la Industria Plástica (INSTIPLAST) para brindar capacitación en la tecnología de los plásticos. Este punto determina otro motivo por el cual consideramos esencial asociarnos a esta Organización. También cuentan con una Guía de la Industria Plástica Argentina, que consiste en una publicación de todas las empresas del sector, con mención de los productos que fabrican. Incluye la nómina de fabricantes de productos semielaborados y terminados plásticos, como así también proveedores de materias primas, maquinarias, equipos y servicios para la industria plástica.

En el Anuario Estadístico de la Industria Plástica Argentina publican las principales estadísticas e índices de la industria.

Esta es una de nuestras principales fuentes para realizar Benchmarking, sobre todo del tipo cooperativo.



Por otro lado, al estar asociados a la CAIP, somos también representados por la **Asociación Latinoamericana de la Industria Plástica (ALIPLAST)**<sup>212</sup>, una entidad privada sin fines de lucro, de carácter internacional, integrada por las organizaciones gremiales empresarias que en cada uno de los países de Latinoamérica agrupan y representan a las empresas de la industria plástica.

Los objetivos de esta Asociación son agrupar a las entidades representativas de la Industria Plástica Latinoamericana; representar la Industria ante Gobiernos, Instituciones y Organismos Internacionales; promover y alentar el desarrollo y la investigación tecnológica; alentar la formación, capacitación y mejoramiento continuo de los empresarios; y por último, pero no menos importante, promover la aplicación de Normas Técnicas y de Calidad.



Por su parte, **Ecoplas**<sup>213</sup> es una asociación civil sin fines de lucro que impulsa el desarrollo sustentable de los plásticos en una economía circular, para contribuir con la protección del ambiente y con la calidad de vida de la sociedad.

---

<sup>212</sup> *Aliplast – CAIP.* (s. f.). Aliplast. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.caip.org.ar/aliplast/>

<sup>213</sup> *Ecoplas.* (s. f.). Quiénes somos y qué hacemos. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://ecoplas.org.ar/mision-vision-2/>



Está conformada por asociados productores y distribuidores de materias primas, por la Cámara Argentina de la Industria Plástica, por productores de masterbatches, por asociaciones y empresas plásticas.

Consideramos que es un socio clave ya que promueve la articulación del sector público-privado cooperando con las autoridades gubernamentales de todo el país para el desarrollo de legislaciones que impulsen la economía circular, el consumo responsable, y la separación de los residuos para su posterior valorización.

Además, producen y difunden publicaciones científicas, folletos educativos y el Manual Economía circular de los plásticos.

En Ecoplas educan y capacitan a recuperadores urbanos, docentes y alumnos, representantes de áreas gubernamentales, empresas y a ciudadanos de todo el país para el consumo responsable y valorización de los plásticos.

Por otro lado, promueven la normalización de los plásticos y las asociaciones con entidades nacionales e internacionales para su sustentabilidad, y otorgan la Certificación plásticos reciclables.



En el caso de APLA<sup>214</sup>, la **Asociación Petroquímica y Química Latinoamericana**, es una entidad sin fines de lucro fundada en 1980 con el propósito de representar a la Industria Petroquímica y Química de América Latina. Desde entonces, reúne a las principales empresas, cámaras y asociaciones del sector constituyéndose en la plataforma de negocios adecuada para potenciar la gestión empresarial y promover los negocios del sector.

Cuenta con más de 120 empresas socias y trabaja de forma conjunta con Asociaciones y Cámaras vinculadas de América Latina y otras regiones del mundo. Es por esto, que asociarnos a ella nos beneficia en varios sentidos:

---

<sup>214</sup> *Asociación Petroquímica y Química Latinoamericana*. (s. f.). APLA. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.apla.lat/>



- 
- Es una plataforma de negocios: permite la vinculación y oportunidades de reuniones exclusivas con los decisores y máximos referentes de la Industria Petroquímica y Química Latinoamericana
  - Es de acceso global: permite acceder a una amplia red de contactos e información de Latinoamérica y el resto del mundo.
  - Es un centro de recursos: permite acceder a información sobre estadísticas de mercado y noticias de actualidad.
  - Tiene tratamiento preferencial: hay beneficios especiales en los eventos que organiza APLA en cuanto a la prioridad en el otorgamiento de los espacios de reunión, en hotelería oficial, y en tarifas de inscripción con descuento.
  - Tiene alianzas estratégicas: hay tarifas especiales exclusivas para miembros de APLA, en importantes eventos de la Industria a nivel internacional.
  - Tiene actualización online: reconocidos expertos del sector brindan periódicamente seminarios de actualización web (webinars) sobre las últimas tendencias y los desafíos que presenta la Industria. Es un ámbito ideal para compartir información e interactuar con especialistas y representantes del sector.
  - Funciona como portavoz: brinda la posibilidad de compartir y difundir noticias a través de sus canales de comunicación.

Por otra parte, consideramos fundamental tener a nuestros **clientes** como socios estratégicos, formando un sistema de colaboración estrecha para asegurar unos estándares idóneos de calidad, apuntando a la mejora continua de los resultados y al perfil medioambiental de los mismos.





---

## Bibliografía

*Aliplast – CAIP.* (s. f.). Aliplast. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.caip.org.ar/aliplast/>

*El arduo camino de la gastronomía hacia los envases «verdes».* (2021, 17 mayo). ECC. <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/el-arduo-camino-de-la-gastronomia-hacia-los-envases-verdes/>

*Asociación Petroquímica y Química Latinoamericana.* (s. f.). APLA. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.apla.lat/>

*Bandeja Placa Aluminizada Teflón Azul 60\*30 Premium.* (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-924704487-bandeja-placa-panchera-aluminizada-teflon-azul-6030-premium-\\_JM#position=6&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=1f788c14-0e1e-408e-990f-46b0042e1f7b](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-924704487-bandeja-placa-panchera-aluminizada-teflon-azul-6030-premium-_JM#position=6&search_layout=stack&type=item&tracking_id=1f788c14-0e1e-408e-990f-46b0042e1f7b)

BBC News Mundo. (2017, 19 agosto). Leo Baekeland, el millonario belga que inventó el plástico practicando su hobby favorito. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40943571>

*Biterra.* (s. f.). Plastimi SRL. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://plastimi.com/2\\_biterra](https://plastimi.com/2_biterra)

*Bolsas plásticas.* (2017). Buenos Aires Ciudad - Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/residuos/bolsas>

*Cámara Argentina de la Industria Plástica.* (s. f.). CAIP. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://www.caip.org.ar/>

*Contenedores Ecológicos.* (2021, 18 marzo). Bio Packaging. <https://biopackaging.com.ar/>

*Ecoplas.* (s. f.). Quiénes somos y qué hacemos. Recuperado 13 de junio de 2021, de <https://ecoplas.org.ar/mision-vision-2/>

*Ecotown.* (s. f.). Ecotown. <https://ecotown.store/>

*Ecotown ODS Agenda 2030.* (s. f.). Ecotown. Recuperado 20 de junio de 2021, de <https://ecotown.store/ecotown/>

*Enfriador De Agua Industrial.* (s. f.). Alibaba. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/cy-8500-3hp-8200w-air-cooler-water-industrial-chiller-ice-batch-machine-laser-injection-molding-chiller-machine-1600088470418.html?spm=a2700.shop\\_pl.41413.46.56ef45f6fFcTQM](https://spanish.alibaba.com/product-detail/cy-8500-3hp-8200w-air-cooler-water-industrial-chiller-ice-batch-machine-laser-injection-molding-chiller-machine-1600088470418.html?spm=a2700.shop_pl.41413.46.56ef45f6fFcTQM)



---

*Equipo De Ultrasonido Industrial.* (s. f.). Alibaba. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-ultrasound-equipment-industrial-machines-bath-ultrasonic-washer-and-dryer-60382868662.html?spm=a2700.7724857.normal\\_offer.d\\_image.140c228ejAUPBR&sp](https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-ultrasound-equipment-industrial-machines-bath-ultrasonic-washer-and-dryer-60382868662.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_image.140c228ejAUPBR&sp)

*Historia de los plásticos.* (2014, 7 marzo). Abc Pack. <https://www.abc-pack.com/enciclopedia/historia-de-los-plasticos/>

*Lentejas y guisantes que sirven para fabricar bioplásticos.* (s. f.). Euronews. Recuperado 21 de junio de 2021, de <https://es.euronews.com/next/2017/04/17/lentejas-y-guisantes-que-sirven-para-fabricar-bioplasticos>

*Medical Low Ppm Obd Isolates Large Industrial 7.5cuft Vacuum Drying Oven.* (s. f.). Alibaba. Recuperado 20 de junio de 2021, de [https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-Oven-Industrial-Oven-Supplier-Medical\\_62448593322.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.64b897b9VZtiyZ&sp](https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-Oven-Industrial-Oven-Supplier-Medical_62448593322.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.64b897b9VZtiyZ&sp)

*Molino WLK 4 para triturar envases plásticos, de Weima, comercializado por Ineco.* (s. f.). [www.plastico.com](http://www.plastico.com). Recuperado 21 de junio de 2021, de <https://www.plastico.com/temas/Molino-WLK4-para-triturar-envases-plasticos+114843>

NaturePlast. (2018a, enero 5). *HISTORIA DE LOS BIOPLÁSTICOS.* <http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/historia-de-los-bioplasticos/>

NaturePlast. (2018b, enero 12). *Equipements de plasturgie bioplastique chez.* <https://natureplast.eu/es/nuestros-equipos/>

*La producción de bioplásticos creció un 3% en 2019.* (2020, 28 enero). MundoPlast. <https://mundoplast.com/produccion-bioplasticos-nova/>

*Productos agua.* (s. f.). Filtron. Recuperado 20 de junio de 2021, de <https://www.filtronsrl.com.ar/productos-agua/>

Reciclar SA. (2020, 19 mayo). Reciclar SA - Reciclado de Residuos plásticos - Scrap Industrial. <http://reciclarsa.com.ar/>



---

## **Etapa 06/17: Producto-Servicio-Creatividad-Diseño**



**Índice:**

Conclusiones.....	249
Objetivo .....	250
Desarrollo .....	250
Identificación de oportunidades o necesidades .....	250
Ingeniería concurrente .....	251
Evaluación y selección de ideas .....	252
Fabricación del producto .....	253
Proyecto técnico .....	255
Metodología para el diseño.....	261
Pruebas y evaluación .....	271
Bibliografía .....	282



---

## Conclusiones

A partir de las técnicas de ingeniería concurrente, se definen las principales cuestiones del producto a producir. Se identifica que el mercado necesita un bioplástico de calidad, sobreponiendo esta característica por encima del precio y se distingue la oportunidad de nacionalizar este producto.

Entre las diferentes opciones de bioplásticos, se opta por los compuestos de almidón ya que son los que presentan mejores características de biodegradabilidad. Las propiedades mecánicas del almidón termoplástico (TPS) mejoran considerablemente al mezclarse con PCL(policaprolactona), un poliéster fósil biodegradable y con grupos anhídrido maleico injertados en la cadena de PCL.

Respecto al proyecto técnico, se establece una estructura por niveles que alcanza hasta el nivel 2 y se hace un listado de componentes con su correspondiente codificación que permitirá mantener la trazabilidad. Se caracterizan las principales propiedades mecánicas, entre ellas, un módulo de elasticidad de 165 Mpa. Se establece que la inversión inicial necesaria para la fabricación del producto seleccionado es de 4.6MARS. Entre el personal necesario se destaca el Ingeniero Químico y los técnicos químicos. Entre los equipos se destacan la pelletizadora, la mezcladora y el polimerizador.

Con el método AMFE se identifica que las causas de las principales posibles fallas se debe a la calidad de las materias primas y a falta de control cuantitativo de las materias primas. Se establece el plan de acción para contrarrestar estas fallas.

Con el método de diseño para el medioambiente se deja en evidencia la sustentabilidad del proyecto ya el producto cuenta con 37% de materias primas de origen renovable, se reduce la energía eléctrica necesaria para su manufactura debido a la temperatura de fusión baja, previene la contaminación de los océanos y los residuos son biodegradados. Mediante la articulación de la Casa de la Calidad, se trasladaron los deseos y necesidades de los clientes a especificaciones técnicas. Estas se compararon con las de la competencia, es decir, con Mater-Bi.

Por último, se arrojan los resultados de las pruebas que se le hicieron al bioplástico caracterizado, a otros bioplásticos y a plásticos convencionales y se estima que la huella de carbono disminuye entre 0,8 y 3,2 toneladas de dióxido de carbono por cada tonelada de plástico producida respecto a la producción de plástico convencional.



---

## Objetivo

Entre los objetivos de esta etapa se encuentra el definir las necesidades que satisface nuestro producto, analizar y determinar el diseño del producto desde diferentes enfoques y aplicando distintos métodos, evaluar las ideas y seleccionar el diseño adecuado para el producto, definir los parámetros necesarios para su fabricación, y por último, pero no menos importante, comprender las regulaciones legales aplicables al producto.

## Desarrollo

### Identificación de oportunidades o necesidades

Se identificaron para el proyecto en cuestión, grandes oportunidades de inserción de los pellets biodegradables en el mercado local, debido a las nuevas tendencias y necesidades de los consumidores. Sin embargo, aún no se cuenta con producción nacional por lo que el producto debe ser importado.

Gracias a la creciente concientización sobre el cuidado del medio ambiente, surgen cada vez más industrias con nuevos métodos de producción y productos sostenibles. Los pellets biodegradables reducen la huella de carbono, requieren menos consumo energético en la producción, utilizan materias primas de origen renovable y principalmente, reducen el impacto ambiental. Muchos centros de investigación a lo largo del mundo, continúan innovando permitiendo diversificar productos y reducir cada vez más los costos.

De acuerdo al estudio de mercado realizado, casi el 100% de los encuestados está dispuesto a cambiar productos convencionales por otros que presenten características biodegradables. Sin embargo, muchos de ellos reconocen que hoy en día sus hábitos no son sustentables, por falta de tiempo o comodidad. Se demuestra que hay un gran potencial, si se sustituye el plástico convencional en los productos del día a día, por uno biodegradable y compostable, ya que este cambio no requiere grandes esfuerzos ni tiempo por parte de los consumidores. Con el simple hecho de una modificación en el tipo de producto, el impacto en el ambiente disminuye notablemente. Otro factor muy importante, es el precio. Los productos biodegradables son más costosos de producir, y el precio de venta es casi 3 veces mayor que un producto convencional. A pesar de esto, el 43% está dispuesto a pagar más por un producto biodegradable. Además, se observa



una gran oportunidad a largo plazo, debido a que el precio mundial de los bioplásticos está siendo cada vez más accesible a medida que aumenta la demanda con el paso del tiempo. Por lo tanto, podemos pensar que más clientes podrán ser captados cuando los costos se reduzcan.

Por último, el aspecto más importante para el mercado resulta ser la calidad, por lo que será uno de los pilares en nuestro proceso de producción.



### Ingeniería concurrente

En el contexto mundial que nos encontramos atravesando actualmente los tiempos son cada vez más reducidos. Un proyecto que hoy es innovador puede dejar de serlo en días, lo que reduce drásticamente los ciclos de vida de los productos. Esto es una consecuencia del rápido cambio en los gustos y necesidades de los consumidores, además de, el alto grado de exigencia en cuanto a la calidad y la funcionalidad del producto.

La técnica de ingeniería concurrente se basa en solapar las diferentes actividades para conseguir una reducción en el tiempo de mercado. Esto se aplica al proyecto Bioplatina al ir investigando y desarrollando el proyecto al mismo tiempo. Se utilizan las herramientas informáticas y la comunicación remota para reducir los tiempos y lograr más rápido el consenso del equipo sobre las decisiones que se deben tomar.

Además, para reducir el tiempo de mercado, se tienen en cuenta los requerimientos de los clientes desde el diseño del producto.



---

## Evaluación y selección de ideas

Entre los distintos tipos de bioplásticos, buscamos elegir aquel que tenga mayores posibilidades de éxito. Para ello se debe analizar la viabilidad comercial (si existe mercado), viabilidad económica (análisis coste-beneficio) y viabilidad técnica.

Entre las opciones barajadas se encontraron:

- **PLA:** de origen sintético y ampliamente aceptado por el mercado por sus buenas propiedades mecánicas y logra cumplir con el estándar de biodegradabilidad de EN 13432 (condiciones de compostaje industrial), sin embargo, en condiciones terrestres/ marítimas tarda más de 20 años y hasta un máximo de 100 años. Debido a las no muy buenas condiciones de biodegradabilidad, se considera que la estrategia de comercialización no será beneficiosa en un país como Argentina, donde las posibilidades de llevar todo el producto a centros de compostaje no es demasiado viable.
- **PHA:** de origen microbiano, aún en desarrollo y penetración de mercado, si bien es biodegradable en ambiente de compost, los tiempos de descomposición superan el año en el entorno natural. Se necesita personal altamente calificado y un gran departamento de I+D. Se considera que esto en Argentina no es tan fácil de conseguir, lo cual se traduce en altos costos que afectan la viabilidad económica.
- **Compuestos de celulosa:** gran proporción de materias primas de origen renovable, lo que conlleva un proceso de biodegradabilidad rápido al final del ciclo de vida, sin embargo, no presenta propiedades mecánicas que pueden adaptarse al uso esperado por lo que la viabilidad técnica se pone en duda en las investigaciones hasta la fecha.
- **Compuestos de almidón:** cuanto más % de almidón, peores son las propiedades mecánicas pero mayor es la velocidad de biodegradabilidad. Por lo tanto, se debe encontrar una mezcla que se ajuste a las necesidades del uso final, mezclándolo con materias primas de origen fósil. Se considera que la estrategia comercial sería fuerte debido a las buenas condiciones de biodegradabilidad. Por otro lado, al incluir un % de compuestos fósiles, se reduce la complejidad productiva, lo cual se traduce en menores costos.

Se seleccionan los compuestos de almidón por presentar el mejor panorama comercial, técnico y económico.





---

## Fabricación del producto

### Materiales

- PCL: la policaprolactona (PCL) es un poliéster semicristalino y biodegradable que proviene del petróleo. Se caracteriza por una baja temperatura de transición vítrea (alrededor de los  $-60^{\circ}\text{C}$ ) y baja temperatura de fusión (alrededor de los  $60^{\circ}\text{C}$ ). Además, tiene una elevada deformación a la rotura, y bajo módulo en tracción. La degradación de la policaprolactona también ocurre en primera instancia por vía hidrolítica. Luego, los productos son degradados enzimáticamente por una gran variedad de microorganismos. Este polímero ha recibido mucha atención últimamente por ser altamente biodegradable, resistente químicamente y fácilmente procesable. Además, este material está comenzando a producirse a escala industrial. Las principales limitaciones en el uso de PLC en aplicaciones de envases y embalajes son su alto costo y bajas propiedades mecánicas. Por estos motivos es preferible que sea mezclada con otros polímeros o reforzada con nanopartículas. Por otro lado, su velocidad de degradación no es tan alta como la del almidón, por lo que se mejoraría esta condición al mezclarlos.
- Almidón: es un polisacárido que se encuentra en muchos vegetales como medio de almacenamiento de energía. Este material es fácilmente degradado por enzimas producidas por un gran número de organismos vivos. Se encuentra naturalmente formando gránulos que consisten en zonas amorfas y cristalinas. Esta conformación hace que la temperatura de fusión del almidón sea mucho mayor que su temperatura de degradación, haciendo muy difícil el procesamiento por medios convencionales pero el almidón puede ser modificado para ser procesado como un material termoplástico tradicional. Esta modificación consiste en la desestructuración de los gránulos, en un proceso conocido como gelatinización y su producto es el almidón termoplástico (TPS). Entre los procesos de gelatinización posibles, el más usado requiere de la presencia de un plastificante (como agua, glicerol o etilenglicol) a temperaturas entre  $90$  y  $120^{\circ}\text{C}$  y la ayuda de esfuerzos de corte durante el procesamiento. El almidón es un material abundante y de muy bajo costo, lo cual lo hace atractivo para aplicaciones de corto tiempo de uso, como envases, films y bolsas. Pero tanto el almidón en su forma natural,



como el TPS, tienen propiedades mecánicas muy pobres en general, y las mismas varían enormemente según la fuente. Además, es un material muy hidrofílico por su alto contenido de grupos hidroxilos. Para compensar estos defectos, suele mezclarse este material con otros polímeros, como PCL, PLA, o reforzarse con nanopartículas.

En el presente proyecto, se utilizará una mezcla de ambos para salvar las limitaciones de uno y otro. La adición de PCL al TPS disminuye la hidrofiliidad y mejorará las propiedades mecánicas y la procesabilidad del TPS puro. Por otro lado, también se obtiene un material de menor costo y mayor velocidad de degradación que la PCL pura. Sin embargo, dado que la policaprolactona es altamente hidrofóbica y el almidón hidrofílico, ambos polímeros son altamente inmiscibles y no existe una gran mejora en las propiedades finales al mezclar estos materiales. El agregado de un compatibilizante podría mejorar la interfaz entre ambos materiales, produciendo las mejoras esperadas en las propiedades. Uno de los materiales más utilizados para este fin es la PCLgMA, que consiste en una cadena de policaprolactona con grupos anhídrido maleico injertados. La introducción de este grupo funcional en la PCL aumenta la polaridad de la molécula, mejorando la compatibilidad con el almidón.

Continuando con los materiales:

- Etilenglicol (EG): como plastificante para el proceso de gelatinización
- Ácido esteárico (AE): como lubricante
- Anhídrido maleico (AM): como compatibilizante entre el almidón y PCL
- Peróxido de Benzoílo (BZP): como iniciador para la modificación de la policaprolactona.

### **Comparación nuestro producto vs competencia**

Respecto al origen de las materias primas, mientras que Bioplatina contiene un 37% de materiales de origen renovable (es decir, de almidón), Mater-Bi contiene más del 51%. Sin embargo, respecto al final del ciclo de vida, ambos son biodegradables.

Por otro lado, Mater-Bi tiene una cartera de 200 grados diferentes dependiendo del uso final que se le vaya a dar al producto conformado a partir del plástico, mientras que, por



el momento, a fin de simplificar los cálculos y estudios, Bioplatina cuenta con un solo grado.

Por último, el Bioplatina es de origen nacional mientras que el Mater-Bi es importado de Italia.



## Proyecto técnico

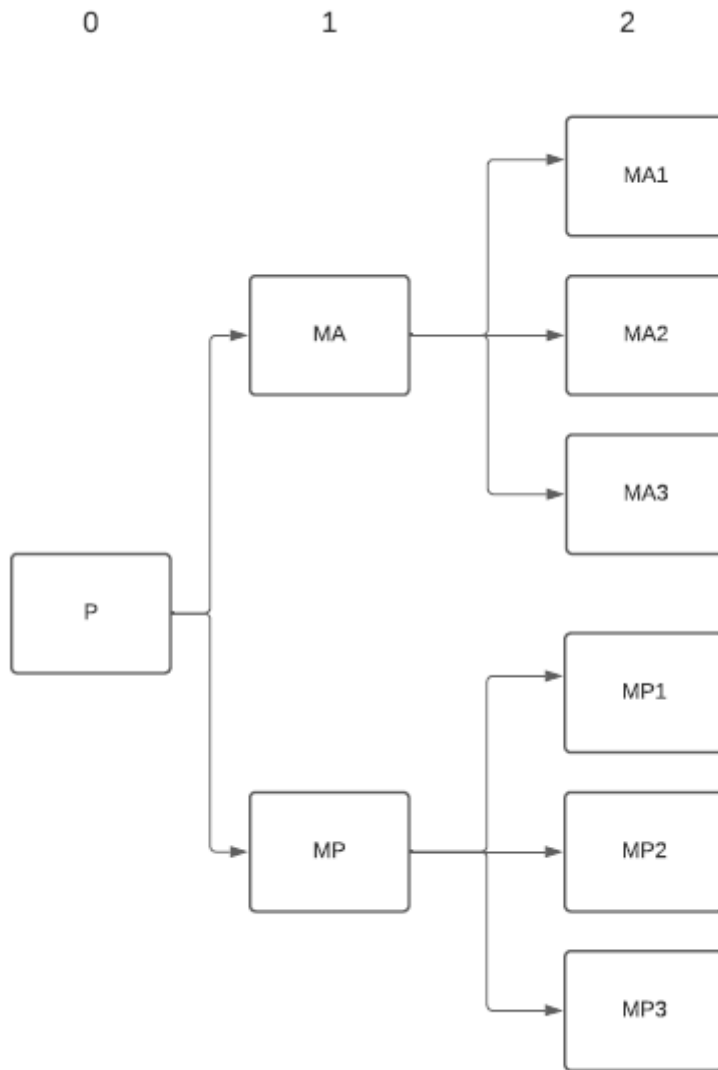
### Listado de componentes

Se establece a continuación el listado de componentes y su correspondiente codificación. Esta permitirá facilitar la trazabilidad a lo largo del ciclo de vida del producto.

Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad
P	Pellet	0	1,000	kg
MA	Mezcla Almidón	1	0,500	kg
MP	Mezcla PCLgMA	1	0,500	kg
MA1	Almidón	2	0,373	kg
MA2	Ácido esteárico (AE)	2	0,003	kg
MA3	Etilenglicol (EG)	2	0,125	kg
MP1	Policaprolactona (PCL)	2	0,475	kg
MP2	Anhídrido maleico (AM)	2	0,023	kg
MP3	Peróxido de Benzoílo (BZP)	2	0,003	kg

### Estructura por niveles

Se muestra a continuación la estructura por niveles:



### Especificaciones

Se exponen a continuación las propiedades mecánicas con las que contará el producto<sup>215</sup>:

---

<sup>215</sup> Aclaración: se toma un solo grado de bioplástico para simplificar los cálculos y estudios. Este grado en particular es el que se usa para food service.



Propiedades mecánicas	Tensión de fluencia (MPa)	Tensión de Máxima (MPa)	Deformación en fluencia (%)	Deformación a la rotura (%)	Módulo (MPa)
PCLgMA/TP S	6,5 +- 0,4	6,5 +- 0,4	17 +- 2	26 +- 4	165 +- 5

### Presupuesto

Si bien en etapas posteriores se evaluará detalladamente el presupuesto necesario, se estiman a continuación las inversiones necesarias:

Inversiones necesarias	Monto	% del total
1- INVERSIONES EN CAPITAL FIJO	24.550.000,00	60,40%
1.1. Investigaciones y estudios	500.000,00	1,23%
1.8. Máquinas, equipos y repuestos	22.800.000,00	56,10%
1.9. Montaje	500.000,00	1,23%
1.11. Muebles y equipos de oficina	750.000,00	1,85%
2- INVERSIONES EN CAPITAL CIRCULANTE	9.400.000,00	23,13%
2.1. Productos en proceso	200.000,00	0,49%
2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles	200.000,00	0,49%
2.3. Existencias de productos terminados	7.000.000,00	17,22%
2.4. Créditos a compradores	2.000.000,00	4,92%
3- CAPITAL EN PUESTA EN MARCHA	3.000.000,00	7,38%
3.1. Capital de instalación	2.500.000,00	6,15%
3.2. Capital de puesta en régimen	500.000,00	1,23%
SUBTOTAL CAPITAL NECESARIO (1+2+3)	36.950.000,00	90,91%
Imprevistos (0,10)	3.695.000,00	9,09%
<b>CAPITAL TOTAL NECESARIO</b>	<b>40.645.000,00</b>	<b>100,00%</b>

### Personal

Se procederá a buscar profesionales que tengan experiencia en la industria plástica, sobre todo aquellos que tengan un perfil innovador y emprendedor. Se necesitará de un Ingeniero Químico con vasto conocimiento en el campo de los plásticos, que desarrolle y supervise el proceso de polimerización, también será el encargado de llevar a cabo el proceso de gestión de calidad de la empresa. Esta misma persona, será la que investigue nuevos métodos y formas de producción del plástico



---

biodegradable.

Para los roles organizativos de la empresa, tales como planificación de la producción y logística, se contará con un Ingeniero Industrial que desarrolle dichas tareas. Así mismo esta persona, estará acompañada de profesionales que lo asistan y ayuden en sus tareas administrativas. El ingeniero cumplirá el rol de Jefe de planta / Gerente, pero compartirá muchas de las decisiones con el Ingeniero Químico.

Por otro lado, se necesitarán técnicos químicos que entiendan los procesos de polimerización y los lleven a cabo. Ellos serán los que operen las máquinas de polimerización. Además, se contratarán empleados calificados que operen las otras máquinas de la planta, como la extrusora y la mezcladora.

Finalmente, estará el equipo de marketing y ventas. Esta tarea es muy importante para que la empresa tenga una penetración exitosa al mercado, ya que se necesitarán fuertes estrategias para instaurar nuestro producto. Serán ellos los encargados de negociar y publicitar el producto.

El personal que forme parte de este equipo debe tener carácter emprendedor y comprender el proceso de fabricación del producto. Deberán, también, tener un alto manejo de las redes sociales, ya que esa será nuestra principal vía para aplicar los recursos de marketing y publicidad.

Estas tareas pueden ser llevadas a cabo por Licenciados en Comercialización, Publicidad, o en Administración de empresas.

### **Equipos**

Se listan a continuación los principales equipos necesarios para la producción de Bioplatina:

- Polimerizador químico industrial:



- Mezclador industrial:



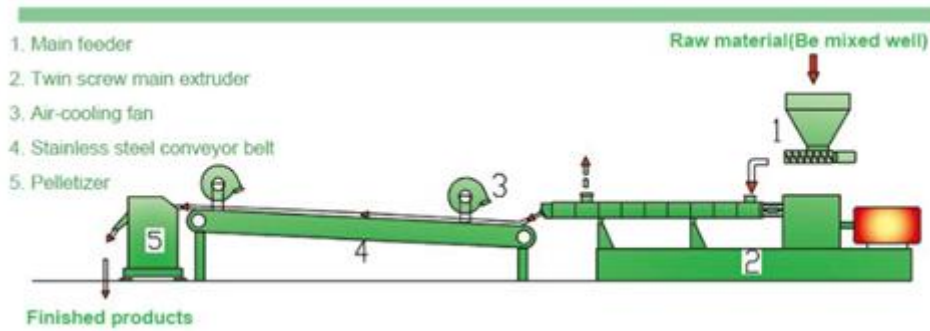
216

- Peletizadora: de 60 mm, con husillo universal, con corte y enfriamiento bajo agua como la que se detalla a continuación:

---

<sup>216</sup> Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. (s. f.). Tanque De Mezcla De Acero Inoxidable. Recuperado 27 de mayo de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.755e14faZ7116j&s=p](https://spanish.alibaba.com/product-detail/100l-500l-chemical-stainless-steel-mixing-tank-liquid-jacketed-electric-heating-agitator-homogenizing-mixer-mixing-equipment-1600240233284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.755e14faZ7116j&s=p)





217

Esquema sencillo de la extrusora doble husillo;

- 1- Tolva de alimentación de la materia prima plástica
- 2- Tolva superior de materia prima orgánica con caída por gravedad y forzador
- 3- Panel de control general; controla temperaturas, velocidad de la máquina, alimentadores, velocidad de corte, etc.
- 4- Cuerpo o cilindro contenedor para dos husillos iguales, modular.
- 5- Husillos modulares diseñados geoméricamente para transportar los diferentes materiales
- 6- Zona de venteo modular
- 7- Dosificador de materia prima orgánica lateral con forzador, carga el material orgánico
- 8- Cabezal y corte bajo agua (mejora el formato pellet)
- 9- Zaranda para el pellets
- 10- Extractor de humedad residual



Foto: Un panel de control de una máquina doble husillo con alimentador lateral.



Foto; máquina extrusora de doble husillo utilizada para la realización de las pruebas de pellets. Se realizó polietileno con aserrín y con celulosa. Se utilizó para la producción piloto

<sup>217</sup> *Cámara de Industrias del Uruguay - Página principal.* (s. f.). CUI. Recuperado 21 de junio de 2021, de <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/31344/1/innova.front/>





## Metodologías para el diseño

### AMFE

Se usará la herramienta AMFE para la gestión de riesgos, tal como se muestra a continuación:

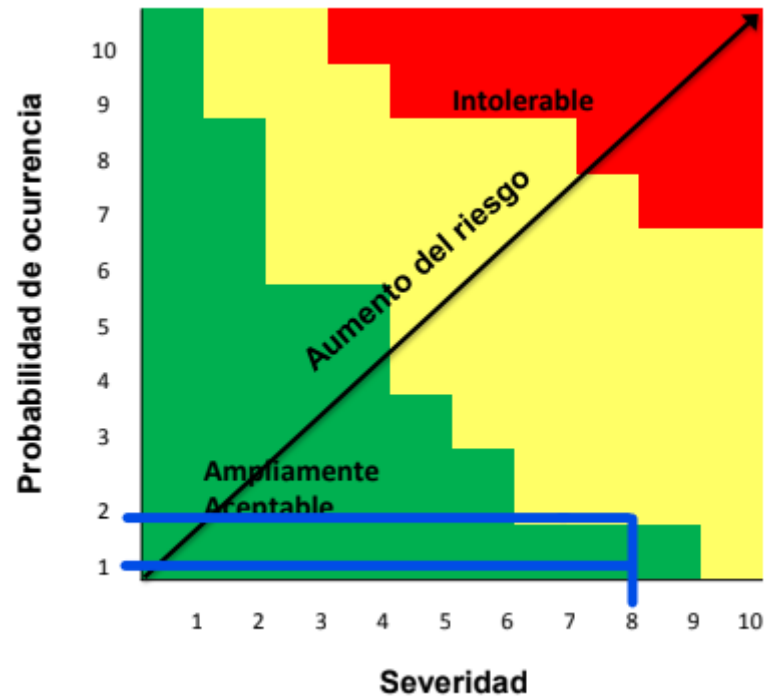
AMFE - Análisis de modo de falla y efectos											
Componente	Función de la pieza	Modo de falla	Efecto de falla	Causa de la falla	Condiciones actuales	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR	Clasificación	Observaciones
P	Materia prima para la industria plastica	Material frágil	Se rompe el producto conformado final	Cantidades incorrectas de materias primas por balanza descalibrada	Calibración de la balanza una vez al mes	8	1	6	48	Bajo	Actuar
		Material elástico	No se conforma el producto final	Mala calidad de materia prima	Control de recepción de materia prima	8	2	6	96	Medio	Actuar

Plan de acción para la primera falla: aplicar un mantenimiento preventivo a la balanza de forma tal que se la calibre una vez a la semana

Plan de acción para la segunda falla: hacer visitas a los proveedores para asegurar la calidad en su sistema de manufactura



Gráfica A.L.A.R.P (As Low As Reasonably Practicable)



Se cuantifica la gravedad de acuerdo a la siguiente tabla:



Efecto	EFFECTO EN EL CLIENTE Severidad del efecto en el producto	Ranking	Efecto	EFFECTO EN EL PROCESO INTERNO Severidad del efecto en el proceso
Falla que afecta los requisitos de seguridad y/o gubernamentales	El modo de falla potencial afecta el funcionamiento y seguridad del vehículo y/o involucra el incumplimiento con la regulación gubernamental sin aviso.	10	Falla que afecta los requisitos de seguridad y/o gubernamentales	Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) sin aviso.
	El modo de falla potencial afecta el funcionamiento y seguridad del vehículo y/o involucra el incumplimiento con la regulación gubernamental con aviso.	9		Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) con aviso.
Pérdida o degradación de la función primaria	Pérdida de la función primaria (vehículo inoperable sin afectar su utilización segura)	8	Interrupción mayor	100% del producto corre riesgo de ser desechado. Parada de línea o sector.
	Degradación de la función primaria (vehículo operable pero con reducción en su nivel de performance)	7	Interrupción significativa	Una parte de la producción corre riesgo de ser desechada. Desviación del proceso definido, disminución en la velocidad de la línea o mano de obra agregada.
Pérdida o degradación de la función secundaria	Pérdida de la función secundaria (vehículo operable, pero sin confort ni comodidades)	6	Interrupción moderada	100% de la producción debe ser retrabajada fuera de la línea para su aceptación.
	Degradación de la función secundaria (vehículo operable, pero con confort y comodidades reducidas en su nivel de performance)	5		Una parte de la producción debe ser retrabajada fuera de la línea para su aceptación.
Molestia	Mal aspecto o ruido. Vehículo operable. Defecto detectado por la mayoría de los clientes (> 75%)	4	Interrupción moderada	100% de la producción debe ser retrabajada en el puesto antes de ser procesado.
	Mal aspecto o ruido. Vehículo operable. Defecto detectado por algunos clientes (50%)	3		Una parte de la producción debe ser retrabajada en el puesto antes de ser procesado.
	Mal aspecto o ruido. Vehículo operable. Defecto detectado por la minoría de los clientes (< 25%)	2		Inconveniente leve sobre el proceso, la operación, o al operador.
Ninguno	Ningún efecto discernible	1	Ninguno	Ningún efecto discernible

218

<sup>218</sup> Hernandez, T. R. C. (s. f.). *Ing. Fernando Scarpatti AMFE Análisis de Modos de Falla y sus Efectos*. AMFE. Recuperado 29 de julio de 2021, de [https://www.academia.edu/34918309/Ing.\\_Fernando\\_Scarpatti\\_AMFE\\_An%C3%A1lisis\\_de\\_Modos\\_de\\_Falla\\_y\\_sus\\_Efectos](https://www.academia.edu/34918309/Ing._Fernando_Scarpatti_AMFE_An%C3%A1lisis_de_Modos_de_Falla_y_sus_Efectos)



Se cuantifica la ocurrencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Probabilidad de fallar	Ocurrencia de la CAUSA	Ranking
	(cant. de incidentes por piezas / vehículos)	
Muy alta	PPM mayor o igual a 100.000	10
Alta	PPM = 50.000	9
	PPM = 20.000	8
	PPM = 10.000	7
Moderada	PPM = 2.000	6
	PPM = 500	5
	PPM = 100	4
Baja	PPM = 10	3
	PPM = 1	2
Muy baja	Falla eliminada a través de controles preventivos	1

AIAG: Criterio para la valoración de la detección - AMFE 4ta edición

Se cuantifica la detección de acuerdo a la siguiente tabla:



Oportunidad de detección	Probabilidad de que el control de proceso lo detecte	Ranking	Probabilidad de detección
Sin oportunidad	No hay control de proceso. No puede detectarse o no es analizado.	10	Casi imposible
Probabilidad de detección en cualquier etapa	Falla y/o error (causa) no puede ser detectado fácilmente (ej.: auditorias al azar).	9	Muy remota
Problema detectado luego del proceso	Falla detectada, luego del proceso, por el operador a través de medios visuales, táctiles y/o auditivos.	8	Remota
Detección del problema en el origen	Falla detectada en el puesto por el operador a través de medios visuales, táctiles y/o auditivos; o luego del proceso a través de calibres de control por atributos (pasa-no pasa, torque manual, etc.).	7	Muy baja
Problema detectado luego del proceso	Falla detectado luego del proceso por el operador a través de calibres por variables o en el puesto a través de calibres de control por atributos (pasa-no pasa, torque manual, etc.).	6	Baja
Problema detectado en el origen	Falla o error (causa) detectado en el puesto por el operador a través de calibres por variables o por controles automáticos que detectan el NC y alertan al operador (luz, sirena, etc.). Calibre para el control de lanzamiento de la 1ª pieza (solo para causas de lanzamiento)	5	Probable
Problema detectado luego del proceso	Falla detectada, luego del proceso, por controles automáticos que detectan la pieza NC y previenen la transformación posterior.	4	Muy probable
Problema detectado en el origen	Falla detectada en el puesto por controles automáticos que detectan la pieza NC y previenen la transformación posterior.	3	Alta
Detección del error y/o prevención del problema	Error (causa) detectado en el puesto por controles automáticos que evitan que la pieza se fabrique.	2	Muy alta
Prevención de la causa	Error (causa) prevenido a través del diseño del herramental, la máquina o la pieza. Piezas NC no pueden fabricarse porque el diseño del proceso / producto (poka yoke) lo previene.	1	Casi seguro

### Diseño para el medio ambiente

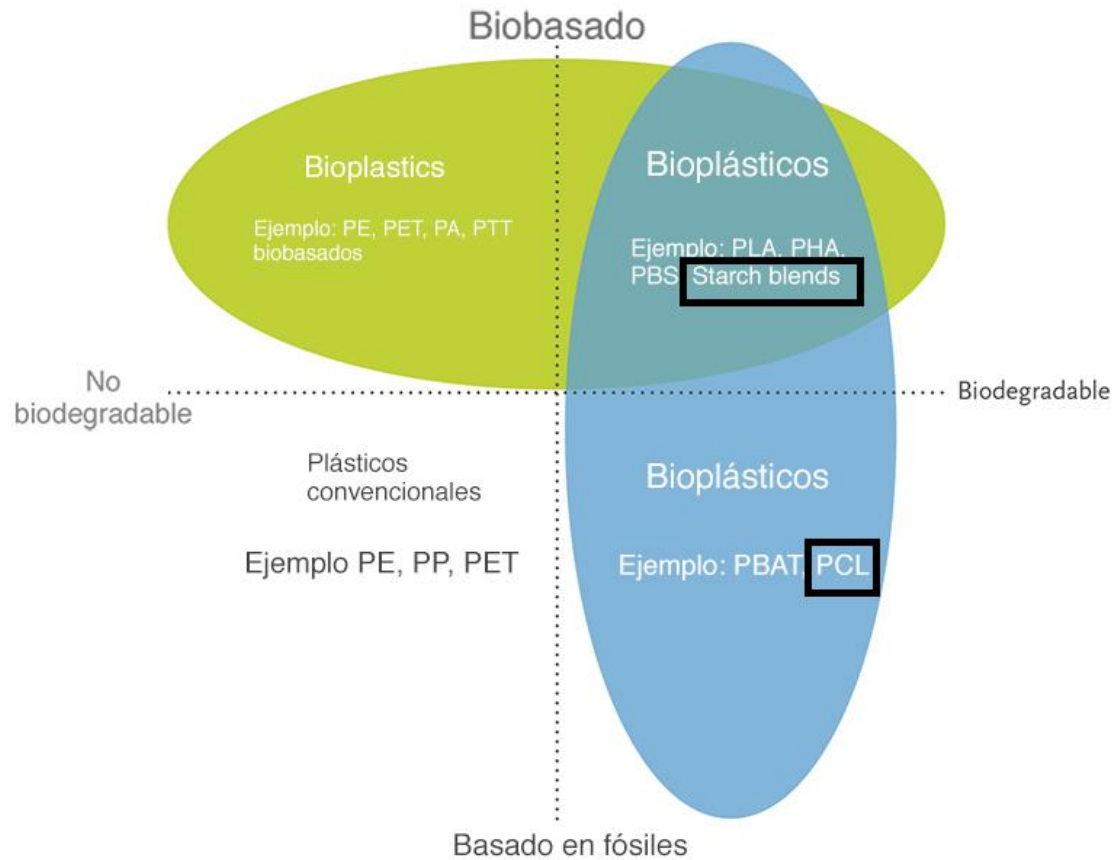
Se usará esta técnica para tener en cuenta los factores ambientales en el proceso de diseño. Los puntos a tener en cuenta son los siguientes:

1. Uso de materiales: el producto se compone principalmente por:
  - a. 37% de almidón (starch blends, en inglés) el cual proviene de una fuente renovable como el maíz o la papa. Se clasifica como biobasado por su origen y biodegradable por su disposición final.
  - b. 47% por PCL el cual proviene de fuentes fósiles, pero con la característica de ser biodegradable debido a su disposición final.



---

Por lo tanto, el producto está compuesto en un 84% por materias primas biodegradables, entre las cuales 37% son de origen renovable. A continuación, se ubican las materias primas en el cuadro de clasificación de plásticos:



219

<sup>219</sup> Bioplásticos: alternativa de desarrollo sostenible. (s. f.). El Empaque. Recuperado 30 de julio de 2021, de <https://www.elempaque.com/temas/Bioplasticos,-alternativa-de-desarrollo-sostenible+126798?si=CP>

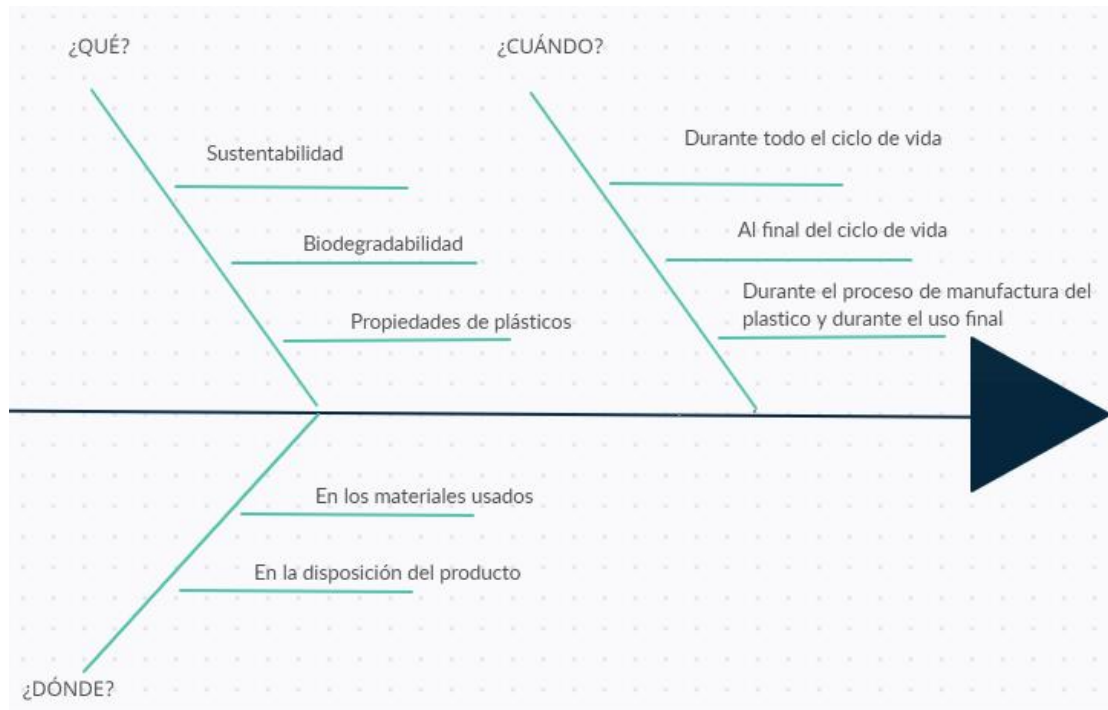


- 
2. Consumo de energía: el consumo de energía para los fabricantes de plásticos será menor debido a que el bioplástico tiene una temperatura de fusión menor, por lo que se requiere menos energía para procesarlo. En cuanto a la energía utilizada por nuestra planta productora, se buscará que el proveedor de electricidad obtenga la energía de fuentes renovables para poder disminuir nuestra huella de carbono.
  3. Prevención de la contaminación: al tratarse de un producto biodegradable, mediante su compostaje se reduce la contaminación de los océanos con plásticos y microplásticos.
  4. Residuos sólidos: al terminar la vida útil del producto manufacturado con bioplástico como materia prima, este se debe compostar para lograr su descomposición del 90% en menos de 180 días.

### **Despliegue de la función de Calidad (QFD)**

Se identifican a continuación las necesidades de los clientes:





Se trasladan ahora las necesidades de los clientes a especificaciones técnicas en la Casa de la Calidad:





## Pruebas y evaluación

Se comparará el bioplástico elegido para Bioplatina (PCLgMA/TPS) con otros tipos de plásticos y bioplásticos a partir de los estudios realizados por una Universidad Nacional de Mar del Plata<sup>220</sup>.

- **Estabilidad térmica:** Se indican  $T_o$ , la temperatura de inicio del proceso de degradación y  $T_d$ , la temperatura de máxima velocidad de degradación. En el caso de las mezclas PCL/TPS y PCLgMA/TPS, la descomposición ocurrió en dos pasos. El primero, de menor temperatura, se corresponde con la descomposición térmica del almidón termoplástico, y el segundo con la de PCL. En este sentido, si bien se redujo la estabilidad térmica de las muestras por la adición del TPS, siguen presentando un amplio rango de temperatura de procesamiento.

**Tabla 5. Temperaturas de inicio y de máxima velocidad de degradación, temperatura de fusión. En los casos de PCL/TPS y PCLgMA/TPS se consideró el menor valor de  $T_o$ .**

Muestra	$T_o$ (°C)	$T_d$ (°C)
PE	456	483
PP	430	460
PS	390	417
PLA	333	366
PLAej300	233	286
PCL	382	411
PCL/TPS	295, 388	318, 406
TPS	102, 233, 294	158, 247, 318
<b>PCLgMA/TPS</b>	<b>297, 374</b>	<b>316, 393</b>
PCLgMA	373	409

<sup>220</sup> Echeverría, S. (2014, mayo). Bioplásticos para aplicaciones en envases y embalaje. RINFI - Repositorio Institucional Facultad de Ingeniería. <http://rinfi.fi.mdp.edu.ar/bitstream/handle/123456789/189/SEcheverria-TFG-IM-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- **Análisis calorimétrico:** Se registraron las temperaturas de fusión ( $T_f$ ) y de transición vítrea ( $T_g$ ), así como el calor de fusión ( $\Delta H_f$ ). La adición de almidón tanto a la PCL pura como al PCLgMA produjo una ligera disminución de la temperatura de fusión.

Tabla 6. Características térmicas de los materiales estudiados. \*El grado de cristalinidad se calculó para la fase PCL en función de la composición [23,29].

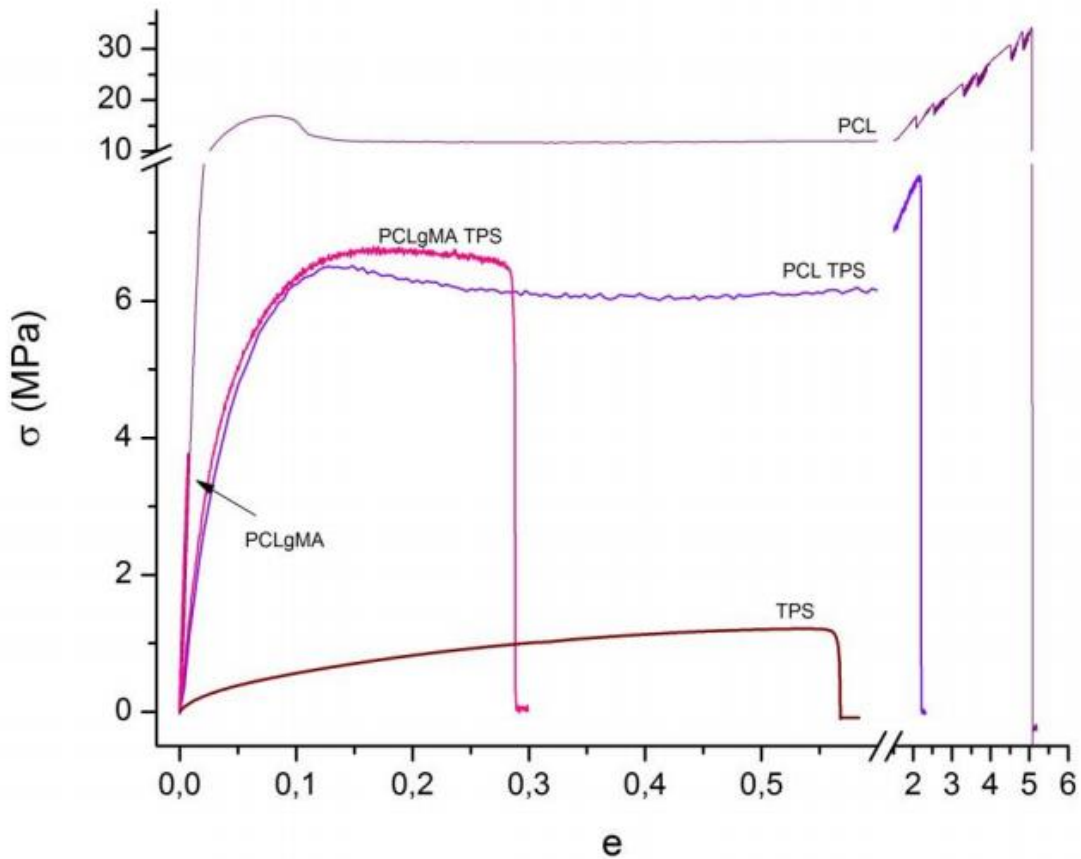
Muestra	$\Delta H_{f,100\%}$ (J/g)	$T_f$ (°C)	$T_g$ (°C)	$\Delta H_f$ (J/g)	Grado de cristalinidad (%)	$T_o$ (°C)	$T_o/T_f$
PE	293,00	135	-	176,41	60	456	1,8
PP	207,00	163	-10	78,47	38	430	1,6
PS	-	-	96	-	-	390	-
PLA	93,10	150	54	26,62	29	333	1,4
PLAej300	93,10	149	48	29,73	32	233	1,2
PCL	136,00	62	-59	65,29	48	382	2,0
PCL/TPS*	136,00	59	-60	65,52	48	295	1,7
TPS	-	-	-	-	-	233	-
PCLgMA/TPS	-	59	-58	71,61	-	297	1,7
PCLgMA	-	60	-57	77,05	-	373	1,9

- **Propiedades mecánicas:** Las propiedades mecánicas de los materiales se estudiaron mediante un ensayo de tracción en una máquina de ensayos universales Instron3369 con probetas de 63 mm de longitud total, con una sección angosta de 12 mm de largo y 6 mm de ancho. Se utilizó una celda de carga de 50 kN para todas las muestras. Se observa en la siguiente tabla que el módulo de elasticidad (165 Mpa) es el mayor entre las mezclas de plásticos con origen renovable (PCL/TPS, TPS pura y PCLgMA/TPS):



Material	Tensión de fluencia (MPa)	Tensión Máxima (MPa)	Deformación en fluencia (%)	Deformación a la rotura (%)	Módulo (MPa)
PCL	17,0 ± 1,4	30 ± 12	8 ± 2	480 ± 60	415 ± 10
PCL/TPS	6,7 ± 0,8	7,5 ± 1,4	15 ± 6	190 ± 80	132 ± 22
TPS	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1	40 ± 10	50 ± 10	22 ± 8
<b>PCLgMA/TPS</b>	<b>6,5 ± 0,4</b>	<b>6,5 ± 0,4</b>	<b>17 ± 2</b>	<b>26 ± 4</b>	<b>165 ± 5</b>
PCLgMA	3,5 ± 0,8	3,5 ± 0,8	4 ± 1	4 ± 10	560 ± 44
PLA	56,0 ± 5,0	56,0 ± 5,0	1,6 ± 0,2	2,7 ± 2	4300 ± 190
PLA ej300	10,0 ± 4,0	9,0 ± 12,0	80,0 ± 40,0	300 ± 110	906 ± 430
PE	33,0 ± 6,0	33,0 ± 6,0	5,5 ± 0,8	600 ± 500	1500 ± 500
PP	13,0 ± 1,0	13,0 ± 1,0	2,7 ± 0,6	3 ± 2	1200 ± 100
PS	28,0 ± 6,0	28,0 ± 6,0	0,78 ± 0,03	0,78 ± 0,03	4400 ± 130

Se muestran las curvas tensión-deformación:

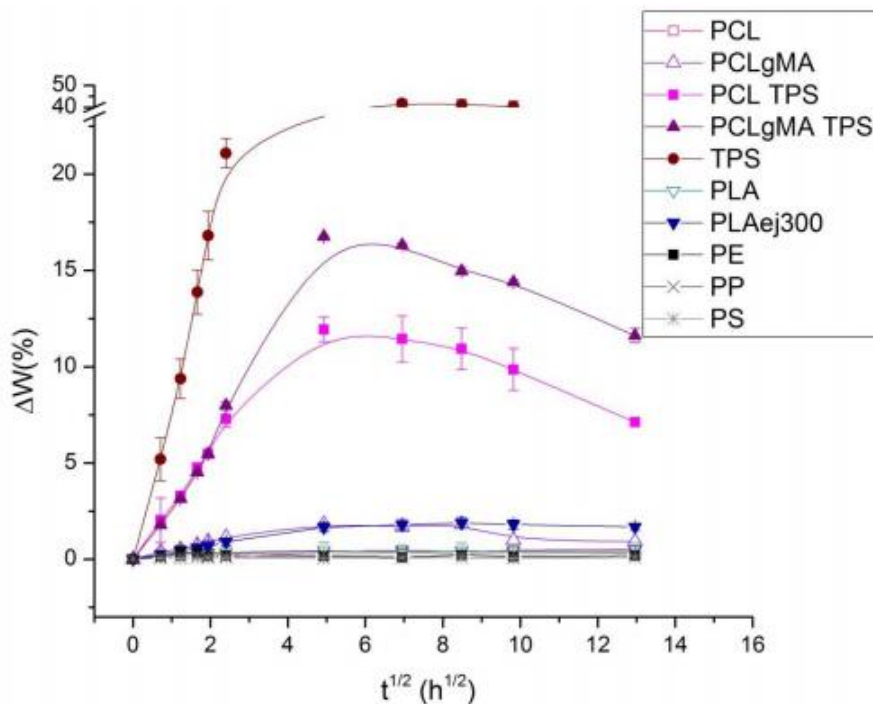


- Absorción de humedad

**Tabla 8. Máxima absorción de agua de las muestras ( $\Delta W_{max}$  (%)) y tiempo al que esto ocurre ( $t_{Wmax}$ ).**

Muestra	$\Delta W_{max}$ (%)	$t_{Wmax}$ (h)
PCL	$0,30 \pm 0,20$	2,75
TPS/PCL	$12,00 \pm 1,00$	24,25
TPS	$42,00 \pm 3,00$	48,25
PCLgMA/TPS	$16,80 \pm 0,10$	24,25
PCLgMA	1,83	72
PLA	$0,50 \pm 0,80$	24,25
PLAej300	$1,90 \pm 0,50$	72
PE	$0,40 \pm 0,30$	2,75
PP	$0,30 \pm 0,30$	48,25
PS	$0,09 \pm 0,02$	168

Curvas completas de absorción de humedad para las muestras ensayadas (se grafica el cambio de peso medida en función de la raíz del tiempo.):



Los polímeros no biodegradables, como el PLA y PCL, mostraron cambios de peso muy pequeños. La baja absorción de humedad de estos polímeros está relacionada con que son altamente hidrofóbicos. En cambio, las muestras con contenido de almidón mostraron una alta absorción de humedad en poco tiempo. Al agregar almidón, tanto a la PCL como a la PCLgMA, se incrementa la absorción de humedad, sin embargo, obteniendo una menor



absorción que la teórica. Esto podría deberse a que, en las mezclas, el área de almidón expuesta al ambiente húmedo es menor.

- **Permeabilidad al vapor de agua:** la permeabilidad de la mezcla PCLgMA/TPS disminuye, es decir, admite menos penetración de agua, respecto al almidón termoplástico puro y a la mezcla PCL/TPS por lo que se lo considera un buen resultado:

Tabla 10. *WVT* (transferencia de vapor de agua), *P* (permeabilidad al vapor de agua) y  $\bar{P}$  (permeabilidad promedio al vapor de agua).

Material	<i>WVT</i> $10^5 \cdot \frac{g}{sm^2}$	<i>P</i> $10^8 \frac{g}{sm^2Pa}$	$\bar{P}$ $10^{11} \cdot \frac{g}{smPa}$
PE	5,5	2,3	1,5
PP	5,0	2,1	1,5
PS	5,0	2,1	1,8
PLA	30,3	12,6	6,6
PLAej300	13,5	5,6	4,8
PCL	11,8	4,9	3,6
PCL/TPS	50,9	21,2	16,0
TPS	401,0	167,0	140,0
PCLgMA/TPS	117,0	48,4	34,4
PCLgMA	36,1	15,0	15,0

- **Ensayo de biodegradabilidad:** Se estudió la biodegradación de los diferentes materiales en un ambiente de tierra (resaca de pino) con un 50% en peso de agua. Se prepararon muestras de 1,5 cm x 1,5 cm, que se pesaron y enterraron en macetas. Las muestras se extrajeron periódicamente y se midió su peso en húmedo, al abandonar la maceta, y en seco, luego de permanecer en una estufa de vacío a 40°C durante 3 días. Se calculó el porcentaje de pérdida de peso ( $\Delta W_b$ ) como:

$$\Delta W_b(\%) = \frac{M_0 - M}{M_0} 100\%$$

Donde *M* es la masa de la muestra a un dado tiempo y *M*<sub>0</sub> su masa inicial.

Los resultados del ensayo de biodegradabilidad se muestran en el siguiente gráfico y tabla:



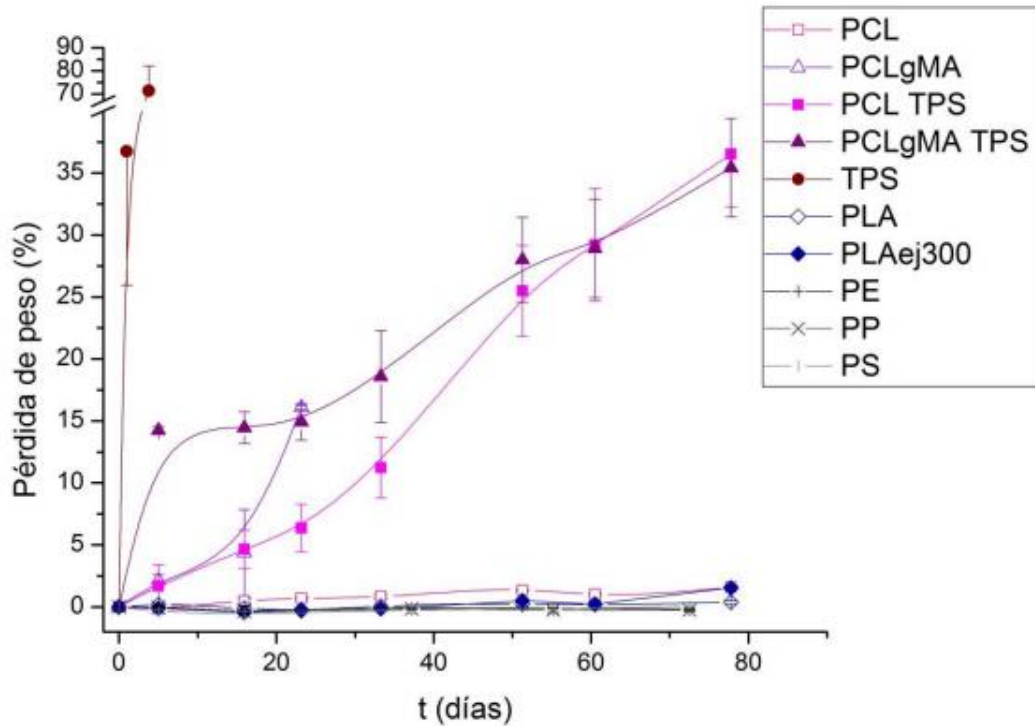


Figura 10. Pérdida de peso en función del tiempo para todos los materiales ensayados.

Tabla 9. Pérdida de peso al de cabo de 78 días de biodegradación en suelo.

Muestra	$\Delta W_{b,78 \text{ días}}(\%)$
PCL	1,6 ± 0,2
PCL/TPS	37,0 ± 8,0
TPS*	70,0 ± 10,0
PCLgMA/TPS	35,0 ± 8,0
PCLgMA*	16,1 ± 0,3
PLA	0,4 ± 0,2
PLAej300	1,5 ± 0,3
PE	-0,2 ± 0,2
PP	-0,3 ± 0,2
PS	0,03 ± 0,2

\*El valor para el almidón corresponde a los 4 días, y el de la PCLgMA, a los 23 días  
 En el caso del almidón termoplástico (TPS) la degradación ocurrió muy rápidamente, y la muestra perdió integridad física al punto que al cabo de unos 20 días no pudo ser manipulada. También en el caso de la policaprolactona modificada (PCLgMA) el material se volvió muy frágil con el tiempo. No debe considerarse este resultado concluyente, ya que la mayor parte de la pérdida de peso se dio por la ruptura de la muestra al enterrarla





y al extraerla. Es posible que la PCLgMA se degrade con mayor rapidez que el material original debido a la pérdida de peso molecular durante la reacción y también por la mayor absorción de agua.

Las mezclas con almidón presentaron una velocidad de degradación muy alta comparado con la PCL y el PLA. En este tipo de mezclas, el componente que se degrada preferencialmente es el almidón. Se espera que, a partir de las 12 semanas, todo el almidón presente en las mezclas se haya degradado y la curva muestra una disminución en la velocidad de degradación.

La mayor pérdida de peso de la mezcla PCLgMA/TPS respecto de PCL/TPS podría deberse a la mayor tendencia a la absorción de agua, o a una menor masa molecular relativa de la PCLgMA respecto de la PCL que puede facilitar su degradación. Sin embargo, hacia los 60 días, y en adelante, la pérdida de peso se vuelve similar para las dos mezclas.

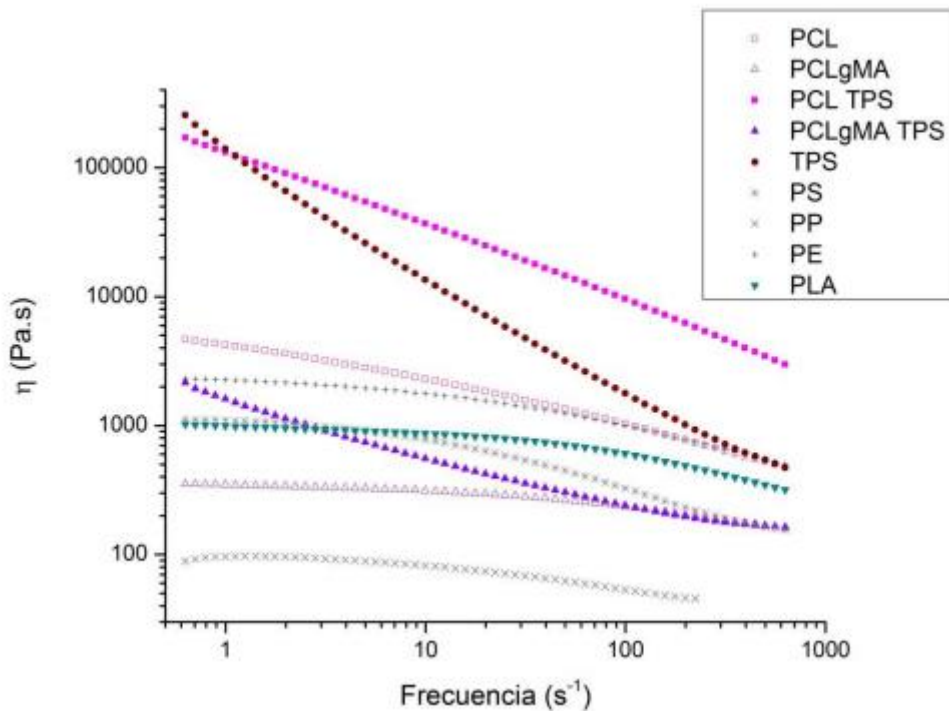
En el caso del PLA, la adición del plastificante acelera ligeramente la velocidad de degradación. Esto también podría deberse a la mayor absorción de humedad de la muestra plastificada.

- **Reología:** La reología es la rama de la física de medios continuos que se dedica al estudio de la deformación y el flujo de la materia. Se estudió por medio de reometría dinámica de platos paralelos, en un intervalo de frecuencias de entre 0,63 y 630 s<sup>-1</sup>, a un 2% de deformación. Las temperaturas de ensayo se seleccionaron teniendo en cuenta las temperaturas de procesamiento:

Material	Temperatura (°C)
PLA	190
PLAej300	190
PCL	100
PCLgMA	100
PCL/TPS	120
PCLgMA/TPS	120
TPS	120
PE	170
PP	200
PS	230



A partir de los ensayos efectuados se obtuvieron las siguientes curvas de viscosidad en función de la frecuencia:



La PCL modificada químicamente presentó una disminución de la viscosidad en todo el rango de frecuencia.

En cuanto a la PCLgMA/TPS, se observa que posee una viscosidad bastante superior que la PCLgMA a bajas frecuencias, pero las dos curvas prácticamente se superponen a frecuencias superiores.

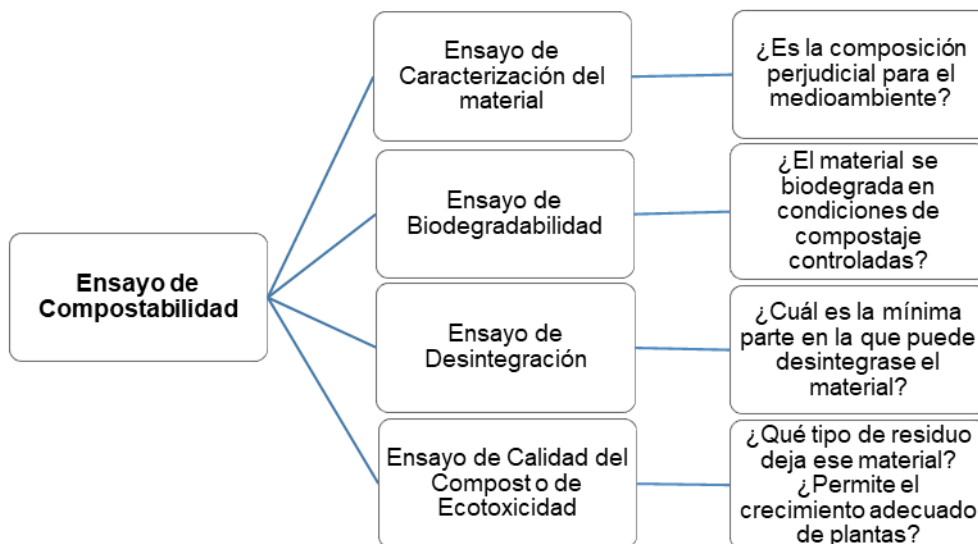
### Regulaciones a cumplir

Las diferentes normas que regulan el sector (UNE-EN 13432:2001 en España) tienen una base en común para definir las características de un envase o material compostable. Según estas normas, para que un producto se denomine compostable debe pasar una serie de ensayos que permitan comprobar:

1. La composición del material: Consiste en analizar el material para ver su contenido en metales pesados, sólidos volátiles, etc.
2. Que el material se biodegrada: La norma marca como criterio que el envase ha de biodegradarse al menos un 90% en 6 meses (Nivel Químico).

3. Que el material se desintegra: Se comprueba si el material es capaz de degradarse físicamente en un 90%, hasta fragmentos de tamaño menor de 2 mm (Nivel Físico).
4. Que el compost resultante tiene una calidad mínima para poder ser usado como abono: Se analizan distintos parámetros (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.) para comprobar que el compost es apto para agricultura. También se realizan ensayos de ecotoxicidad sobre plantas, analizando su crecimiento en sustrato al que se ha añadido compost con residuos de plástico y en un sustrato sin estos residuos.

Por lo tanto, las fases más importantes que componen los ensayos de compostabilidad son:



221

Las siguientes normas, se adaptan al estándar europeo:

- Norma EN13432- 2000
- ASTM 6400-2004/6868-2003
- ISO 17088-2008

---

<sup>221</sup> Monticone Dean. (2019, 13 enero). La biodegradabilidad y la compostabilidad en el mundo del packaging. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/la-biodegradabilidad-y-compostabilidad-en-el-mundo-monticone-dean/?trackingId=VSRghPebTvynoZh9uRa1Jw%3D%3D>



- IRAM 29421-2011/29422-2015

Por otro lado, para estar en contacto con alimentos nuestro producto requiere certificación del INTI.

Se exponen a continuación los sellos de compostabilidad más usados a nivel global:



222

### Huella de carbono

La huella de carbono nace como una medida para cuantificar y generar un indicador del impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático, más allá de los grandes emisores.

---

<sup>222</sup>Equipo Slow Fashion Next. (2021, 5 marzo). >> Biodegradable y Compostable, ¿Dónde está la Diferencia? SlowFashionNext.

<https://www.slowfashionnext.com/blog/biodegradable-y-compostable-donde-esta-la-diferencia/#:~:text=Sin%20embargo%2C%20donde%20m%C3%A1s%20veces,%20%20a%20la%20naturaleza.>



---

La huella de carbono se define<sup>223</sup> como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO<sub>2</sub> equivalentes, y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos.

El mundo produjo alrededor de 400 megatoneladas de plástico en 2015. Solo el 18% de los desechos plásticos se recicla, y el 58% se destina al relleno sanitario. El plástico producido en 2015 con combustibles fósiles convencionales dio lugar a<sup>224</sup> 1,8 gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente, lo que equivale al 3,8 por ciento de las emisiones globales. Si las cosas continúan como están, esto podría aumentar a 6.5 gigatoneladas, o 15% del presupuesto global de carbono, para 2050, cuando se espera que la producción anual de plástico supere las 1,600 megatoneladas.

El reemplazo de los productos plásticos convencionales por aquellos fabricados a partir de plástico biodegradable es una de las principales estrategias planteadas por los profesionales para lograr reducir la huella de carbono de la industria plástica.

Se sabe que, una tonelada de bioplástico genera entre 0,8 y 3,2 toneladas de dióxido de carbono menos que una tonelada de plástico convencional (3,5 tn de CO<sub>2</sub>). Además de utilizar menor energía para su producción<sup>225</sup>.

Para lograr reducir aún más la huella de carbono se buscará utilizar energía limpia para la producción de nuestros pellets

---

<sup>223</sup> Huella de carbono. (s. f.). Ministerio del Medioambiente de Chile. Recuperado 3 de agosto de 2021, de <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>

<sup>224</sup> Patel, P. (2019, 4 mayo). Cuatro estrategias para abordar la huella de carbono del plástico. Anthropocene | Innovation in the Human Age. <https://www.anthropocenemagazine.org/2019/05/cuatro-estrategias-para-abordar-la-huella-de-carbono-del-plastico/>

<sup>225</sup> <https://www.rsisinternational.org/Issue8/385-387.pdf>



---

## Bibliografía

*Bioplásticos: alternativa de desarrollo sostenible.* (s. f.). El Empaque. Recuperado 30 de julio de 2021, de <https://www.eempaques.com/temas/Bioplásticos,-alternativa-de-desarrollo-sostenible+126798?si=CP>

Echeverría, S. (2014, mayo). *Bioplásticos para aplicaciones en envases y embalaje*. RINFI - Repositorio Institucional Facultad de Ingeniería. <http://rinfi.fi.mdp.edu.ar/bitstream/handle/123456789/189/SEcheverria-TFG-IM-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, T. R. C. (s. f.). *Ing. Fernando Scarpatti AMFE Análisis de Modos de Falla y sus Efectos*. AMFE. Recuperado 29 de julio de 2021, de [https://www.academia.edu/34918309/Ing.\\_Fernando\\_Scarpatti\\_AMFE\\_An%C3%A1lisis\\_de\\_Modos\\_de\\_Falla\\_y\\_sus\\_Efectos](https://www.academia.edu/34918309/Ing._Fernando_Scarpatti_AMFE_An%C3%A1lisis_de_Modos_de_Falla_y_sus_Efectos)

*Huella de carbono.* (s. f.). Ministerio del Medioambiente de Chile. Recuperado 3 de agosto de 2021, de <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>

Monticone Dean. (2019, 13 enero). *La biodegradabilidad y la compostabilidad en el mundo del packaging*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/la-biodegradabilidad-y-compostabilidad-en-el-mundo-monticone-dean/?trackingId=VSRghPebTvynoZh9uRa1Jw%3D%3D>

Patel, P. (2019, 4 mayo). *Cuatro estrategias para abordar la huella de carbono del plástico*. Anthropocene | Innovation in the Human Age. <https://www.anthropocenemagazine.org/2019/05/cuatro-estrategias-para-abordar-la-huella-de-carbono-del-plastico/>



---

## **Etapa 07/17: Consideraciones sobre Proceso Productivo**



---

**Índice:**

Conclusiones.....	285
Objetivo .....	286
Procesos clave.....	287
Tipo de proceso y combinación producto proceso .....	290
Flujo Físico .....	292
Flujo Lógico .....	293
7 desperdicios .....	294
Matriz AMFE .....	296
Documentación del proceso.....	301
Tecnología a adoptar .....	305
Alternativas tecnológicas.....	311
Cuestionario.....	312
Bibliografía.....	315





### **Conclusiones**

Se definen los procesos claves del proyecto: polimerización mediante mezclado (proceso de conversión) y pelletización (proceso de fabricación). Se encuentra el desafío de vincular 2 procesos en simultáneo por lote con uno continuo.

El principal modo de falla de estos procesos es el de generación de partículas finas y colas en los pellets para el cual se elabora un plan de acción.

Para el proceso de pelletización se define la máquina extrusora masterbatch de relleno modelo TSE-40B con capacidad de 150kg/hora.

Para los procesos de mezclado, se usarán dos mezcladoras cónicas verticales de doble tornillo de la marca YDHJ modelo DSH 0.3 con una capacidad de producción de 180 kg/lote.



### **Objetivo**

Entre los objetivos de esta etapa se encuentran definir el tipo de proceso, el enfoque y el flujo lógico y físico que aplican a nuestro proyecto. Además, se identifican los desperdicios de producción y aquellas actividades que agregan valor a nuestro producto siempre en relación a la experiencia y valoración del cliente. Generar la documentación del proceso para su correspondiente análisis y seguimiento, además de definir la tecnología a adoptar y las alternativas de la misma. Por último, identificar los modos de falla del proceso, para luego, definir acciones correctivas y prioritarias para la mejora del mismo.



---

## Procesos clave

### Proceso productivo

La composición según la presente invención se puede preparar por medio de una máquina capaz de proporcionar condiciones de temperatura y de cizallamiento que permitan un mezclado homogéneo de los componentes.

Para la preparación del almidón termoplástico (TPS) se utilizó almidón de maíz en forma de polvo. El etilenglicol se utilizó como plastificante en el proceso de gelatinización y el ácido esteárico se empleó como lubricante.

Se utilizó una policaprolactona (PCL) de peso molecular 80,000 gr/mol.

El anhídrido maleico (AM) fue utilizado para la compatibilización de la PCL con el TPS. Se utilizó Peróxido de Benzoílo (BZP), como iniciador para la modificación de la policaprolactona.

En primer lugar, se obtuvo almidón termoplástico por mezclado en fundido en un mezclador cónico vertical. El TPS es un material que se obtiene por la disrupción (modificación) estructural que se da dentro del gránulo de almidón cuando este es procesado bajo la acción de fuerzas térmicas y mecánicas en presencia de plastificantes que no se evaporan fácilmente durante el procesamiento<sup>226</sup>. Las condiciones de operación fueron de 100°C, 60 rpm y 6 minutos. Se utilizó una relación de almidón/AE/EG de 74,5/0,5/25 en peso.

Luego, se preparó el compatibilizante para las mezclas con almidón termoplástico. Se modificó químicamente a la PCL con anhídrido maleico iniciando la reacción con peróxido de benzoílo para formar el compatibilizante (PCL-gAM). La reacción se llevó a cabo en un mezclador cónico vertical para proporciones en peso de PCL/AM/BZP de 95/4,5/0,5. Se utilizó durante la reacción un flujo constante de N<sub>2</sub> por encima de la cámara de mezclado para evitar efectos adversos del O<sub>2</sub> en la reacción. Las condiciones de reacción fueron 100°C, 60 rpm y 5,5 minutos, que fueron seleccionadas para alcanzar el mayor grado de modificación posible.

---

<sup>226</sup> Villada, Acosta, & Velasco. (2008). Investigación de Almidones Termoplásticos, Precursores de Productos Biodegradables. Información Tecnológica – Vol. 19 No 2. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v19n2/art02.pdf>



---

Se preparó la mezcla de PCLgMA/TPS, con una relación de 50/50 en peso. Las mismas se obtuvieron por mezclado en fundido en un mezclador cónico vertical a 100 rpm, 100°C durante 5 minutos.

### **Teoría sobre los principales procesos**

#### **Polimerización**

La polimerización es un conjunto de reacciones químicas mediante las cuales, moléculas simples, ya sean iguales o diferentes entre sí, interactúan para formar otras moléculas de mayor peso que las moléculas originales (más del doble del peso original de las moléculas).

Podemos decir entonces, que la polimerización es una reacción química que se realiza en presencia de catalizadores, y que tiene como objetivo principal combinar monómeros para obtener moléculas de gran tamaño. El proceso de polimerización o síntesis de polímeros, básicamente, presenta dos tipos principales según su formación: por adición y por condensación.

Los productos generados por reacciones de adición son difícilmente reciclables y biodegradables, mientras que los productos provenientes de reacciones de condensación son re-utilizables. A continuación, se distingue cada tipo:

- Polimerización por adición: se da cuando los monómeros realizan enlaces dobles entre los átomos de carbono. Los monómeros se van adicionando al núcleo principal del polímero mediante los enlaces dobles. Una característica destacable de este tipo de polimerización, es que los monómeros que forman parte del polímero no pierden átomos, es decir, la composición química de la cadena carbonada generada es igual a la suma de las composiciones químicas de los monómeros que forman parte del polímero. Este tipo de polimerización no genera sub-productos.
- Polimerización por condensación: se presenta cuando en la unión de dos o más monómeros se extrae una molécula de agua. Dicho en otras palabras, los monómeros pierden átomos cuando pasan a formar parte del polímero. Este tipo de polimerización genera sub-productos. Los polímeros por condensación muestran unidades repetitivas unidas entre sí por unidades funcionales, como ésteres, uretano, etc. Este tipo de polimerización se realiza por etapas, en donde



dos monómeros pueden reaccionar entre sí para generar macromoléculas, cuyos grupos terminales, a su vez, pueden reaccionar entre sí para generar polímeros lineales de altos pesos moleculares.

- La policondensación está compuesta por una serie de reacciones que no requieren de iniciación. Sus monómeros son unidos mediante la expulsión de moléculas pequeñas, por lo general, agua o metanol. Los monómeros deben poseer grupos funcionales en los extremos para que puedan reaccionar juntos y, de este modo, continuar la polimerización.

La diferencia principal entre ambas, es que la polimerización por adición es una reacción entre monómeros con enlaces múltiples que permiten formar polímeros saturados. Mientras que, en la polimerización por condensación, los grupos funcionales de los monómeros reaccionan simultáneamente liberando moléculas pequeñas para formar los polímeros.

Otra diferencia importante, es que las reacciones de polimerización por adición son muy aceleradas, produciendo productos de altos pesos moleculares, mientras que las reacciones de polimerización por condensación suelen ser mucho más lentas.

### **Procesos de mezclado**

Uno de los procesos principales para la conversión de Bioplatina es el mezclado. Por ello, se explican a continuación generalidades de este tipo de proceso<sup>227</sup>.

El mezclado es la operación unitaria que busca la homogeneización de dos o más sustancias para lograr una sustancia con propiedades termodinámicas homogéneas. Implica partir de dos fases individuales, tales como un fluido y un sólido pulverizado o dos fluidos y lograr que ambas fases se distribuyan al azar entre sí.

En cambio, la agitación es la operación unitaria que pretende un movimiento muy rápido, con gran turbulencia, para lograr un número de Reynolds alto. Se refiere a forzar un fluido por medios mecánicos para que adquiera un movimiento circulatorio en el interior de un recipiente.

---

<sup>227</sup> Cátedra de Procesos Industriales UTN FRA. (2020). PROCESOS DE MEZCLADO. UTN FRA.



Se requerirá de mezclado para obtener las mezclas TPS, PCLgMA y por último TPS/PCLgMA ya que se parte de componentes sólidos granulares (almidón, PCL, BZP, AM, AE) y líquidos (EG).

Mecanismos de mezclado:

- Movimiento convectivo(convección): se hace en equipos que agitan o rotan la mezcla.
- Mezclado por difusión (no molecular): se debe al movimiento aleatorio individual de las partículas, migran por gravedad.
- Mezclado por cizalla (por esfuerzos de corte) se producen planos de deslizamiento entre distintas regiones de la muestra. Este es el que se recomienda usar para las mezclas involucradas en el proyecto.

Factores que intervienen en el proceso:

- Tamaño de las partículas
- Forma y rugosidad de las partículas
- Densidad de las sustancias
- Proporción de los componentes de la mezcla
- Formación de cargas eléctricas

Se usará un mezclador cónico vertical el cual cuenta con un sistema de mezcla o tornillo vertical que recorre todo el volumen del cono, realizando un flujo ascendente del producto. Sirve para grandes lotes, ocupa poco espacio y usa baja potencia.

### **Tipo de proceso y combinación producto proceso**

Se identifica que el tipo de proceso es, en gran parte de conversión de materias primas y, por otro lado, en menor medida, se realiza un proceso de fabricación.

Se entiende como procesos de conversión de materias primas a todos aquellos que logran cambiar el aspecto, las propiedades naturales o características de las materias primas. Nuestro principal proceso es el de la polimerización. Este consiste en el mezclado de las diferentes materias primas para lograr una sola mezcla homogénea con propiedades termoplásticas. Se cambian las propiedades naturales, el aspecto y las características de las mismas.

Una vez obtenido el polímero se pasa al proceso de pelletizado. Este será un proceso de

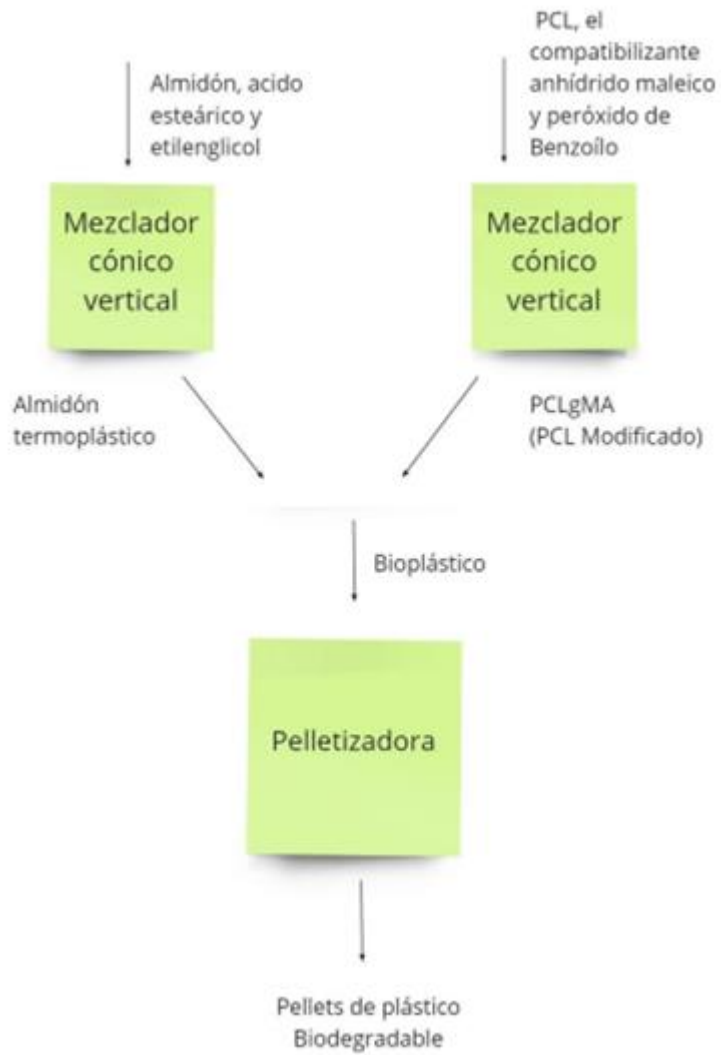


fabricación, ya que, se transforman materias primas en productos finales, mediante el uso de maquinarias y otros bienes de activo fijo. En este caso se transforma el polímero (materia prima) en un producto final (pellets de bioplástico) mediante una pelletizadora, que extruye y corta el polímero.

En cuanto a la combinación producto - proceso, se tiene un flujo de proceso continuo, mientras que el tipo de producto resultante es altamente estandarizado y no puede dimensionarse individualmente



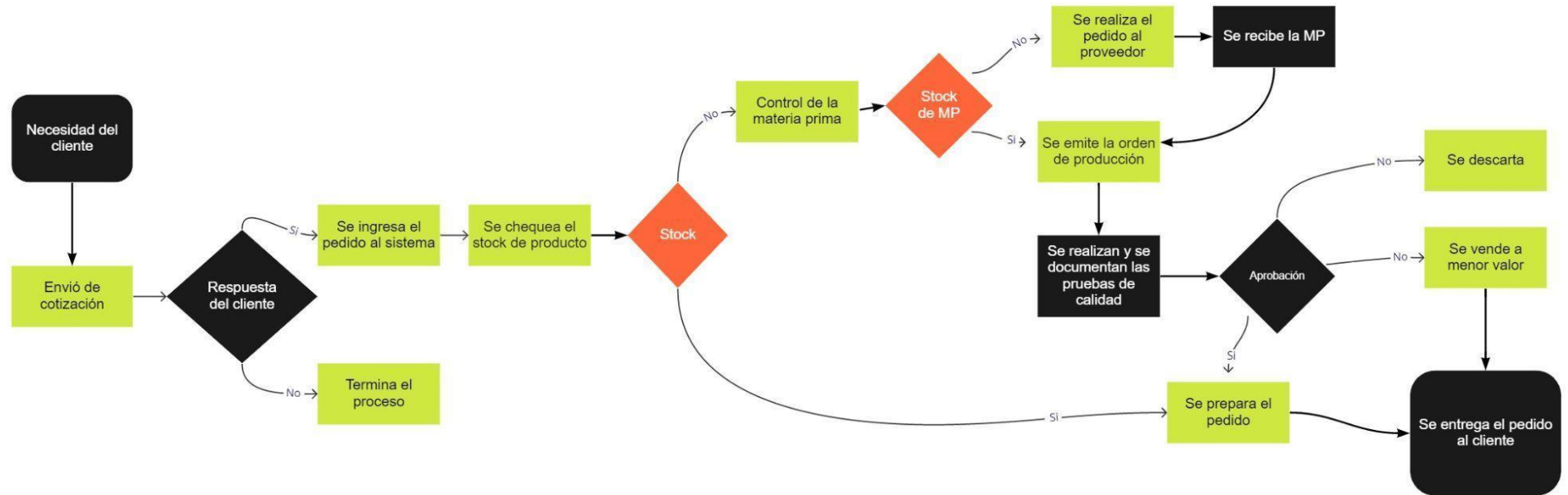
### Flujo Físico







### Flujo Lógico



miro



A continuación, se detallarán cuáles son los puntos críticos en el flujo lógico de información que pueden afectar la experiencia positiva del cliente, y como resultado, la rentabilidad del proyecto. Los mismos son los resaltados en negro en el gráfico anterior.

- Necesidad del cliente: aquí se evalúa si la empresa puede brindar el producto deseado.
- Respuesta del cliente: será la aceptación o rechazo ante el envío de la cotización. El precio cotizado dependerá no solo de los costos, sino también de la situación macroeconómica del entorno, legislación y otras variables externas que son incontrolables por la empresa.
- Recepción de la materia prima: los tiempos de entrega del proveedor podrían afectar y retrasar los plazos de entrega pactados con el cliente, motivo por el cual, se deberá realizar según establece la norma ISO 9001 una correcta evaluación de proveedores y alcanzar el máximo nivel de satisfacción del cliente.
- Pruebas de calidad, documentación y aceptación del producto: este punto será un factor clave para determinar si el producto cumple con las especificaciones requeridas por el cliente y de vital importancia para que la empresa no incurra en costos extra por descarte o ventas de producto defectuoso. Cada testeo debe ser debidamente documentado según lo establece la norma.
- Entrega del pedido al cliente: para brindar un buen servicio, se deben cumplir con los plazos de entrega previamente pactados y con cada punto particular establecido en el contrato de compraventa; términos y medios de pago, cantidad, presentación del producto, entre otras

## 7 desperdicios

A continuación, se detallan aquellas actividades que no agregan valor.

1. Sobreproducción: Implica producción en exceso de unidades o producción a destiempo. Para evitar esto será crucial disponer de una adecuada planificación de la producción. De este modo se evitará tener un stock excesivo y los costos que estos generan como consecuencia. En nuestro proyecto, sobre todo en la etapa de introducción al mercado, es muy importante prestar especial atención a este punto, ya que las inversiones que se realizan deben ser estratégicas y los escasos recursos con lo que se cuentan deben utilizarse de manera eficiente.



2. Esperas: Se deben a retrasos por escasez, falta / exceso de aprobaciones, tiempo de inactividad. Para evitar que esto suceda se realizarán estudios de métodos y tiempos, y se buscará adoptar una distribución en planta óptima.
3. Transporte: Movimiento de materiales / productos. Buscaremos eliminar el transporte innecesario mediante la optimización de la distribución en planta y la reducción de los recorridos entre procesos.
4. Sobreprocesamiento / Pasos Inapropiados: Agregando valor más de lo que el cliente está dispuesto a pagar. Para evitar esto, se realizarán estudios de los puestos de trabajo, se estandarizará el proceso productivo, y se elaborarán manuales de procedimiento.
5. Exceso De Inventario: Material / producto / información en espera a ser procesado. Nos enfocaremos en llevar adelante un adecuado plan de producción, para así evitar tener altos niveles de stock que traigan como consecuencia costos altos derivados de su traslado y almacenamiento. Además, se buscará implementar una buena gestión de compras para evitar excesos de materia prima e insumos en los almacenes.
6. Movimientos Innecesarios: Exceso de movimientos / ergonomía pobre. Para eliminar este desperdicio realizaremos un profundo estudio de la distribución en planta y los métodos empleados en la producción.
7. Defectos / Retrabajos: Para evitar realizar las tareas más de una vez, efectuaremos el análisis AMFE del proceso, lo estandarizaremos y elaboraremos documentación de apoyo, realizaremos controles de calidad de la materia prima recibida de los proveedores y controles de calidad a lo largo del proceso. También, se capacitará a los empleados y se implementará el mantenimiento autónomo, además del mantenimiento preventivo periódico.

Al identificar cada uno de estos desperdicios y trabajar en eliminarlos/reducirlos lograremos aumentar la productividad y efectividad del proceso.

**Matriz AMFE**

AMFE - Análisis de modo de falla y efectos											
Proceso	Función del proceso	Modo de falla	Efecto de falla	Causa de la falla	Condiciones actuales	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR	Clasificación	Observaciones
<b>Mezclado</b>	Formación del compuesto PCL modificado y almidón termoplástico	Viscosidades diferente a la deseada	Imposibilidad de obtener una mezcla homogénea	Temperatura en los convertidores inadecuada	Medidor de temperatura en la máquina controlado por operarios	8	4	7	224	Alta	Actuar
<b>Pelletizado</b>	Formar pellets de plástico en base de almidón	Partículas finas y colas en los pellets	Rechazo en control de calidad	Agrietamiento del orificio de extrusión	Mantenimiento correctivo de la extrusora	7	4	5	140	Alta	Actuar
		Atascamiento en la tolva	Retraso del proceso y pérdida de materia prima	Método de carga manual no estandarizado	Cada operador realiza la carga de materia prima en la tolva de alimentación sin un procedimiento establecido	7	3	2	42	Bajo	Actuar

Plan de acción para la primera falla: compra e instalación de dispositivo electrónico medidor de temperatura. El dispositivo dispara una sirena en caso de temperaturas por fuera del rango previsto como aceptable de modo que el operador pueda acercarse a controlar.

Plan de acción para la segunda falla: modificar el plan de mantenimiento a uno preventivo, además de implementar un checklist diario para la extrusora de modo que el operario lleve un registro de la misma.

Plan de acción tercera falla: realizar un método estándar de trabajo y capacitación al personal.

Una vez que se toman las medidas correctivas tienen que hacer un nuevo AMFE

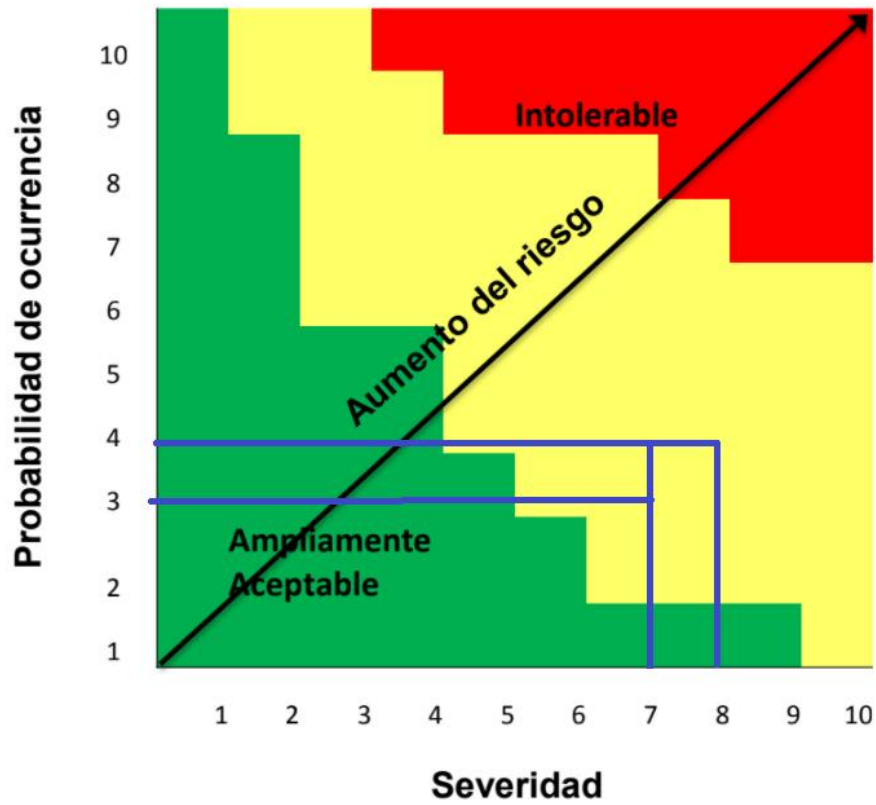


## AMFE mejorado

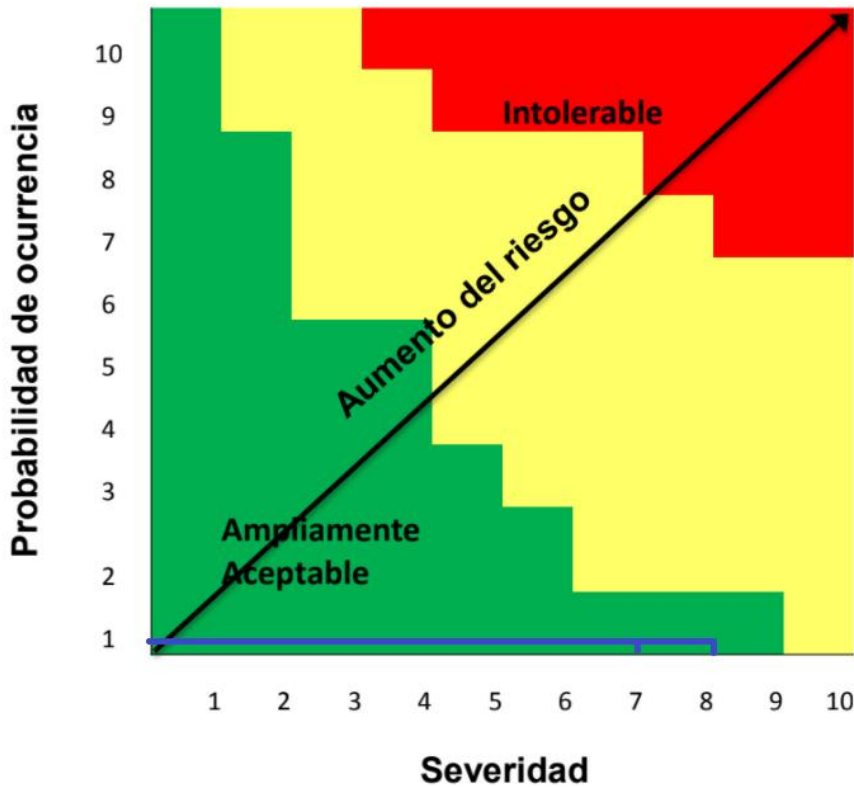
AMFE mejorado - Análisis de modo de falla y efectos											
Proceso	Función del proceso	Modo de falla	Efecto de falla	Causa de la falla	Condiciones actuales	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR	Clasificación	Observaciones
<b>Mezclado</b>	Formación del compuesto PCL modificado y almidón termoplástico	Viscosidades diferentes a las deseadas	Imposibilidad de obtener una mezcla homogénea	Temperatura en los convertidores inadecuadas	Control electrónico de temperatura y sistema de alarma automática en caso de desvíos	8	1	3	<b>24</b>	Bajo	Actuar
<b>Pelletizado</b>	Formar pellets de plástico en base de almidón	Partículas finas y colas en los pellets	Rechazo en control de calidad	Agrietamiento del orificio de extrusión	Mantenimiento preventivo de la extrusora	7	1	5	<b>35</b>	Bajo	Actuar
		Atascamiento en la tolva	Retraso del proceso y pérdida de materia prima	Incumplimiento del método de trabajo estandarizado	Capacitaciones anuales sobre los métodos de trabajo estandarizados	7	1	2	<b>14</b>	Bajo	Actuar



Gráfica A.L.A.R.P (As Low As Reasonably Practicable)



Luego de la ejecución de los planes de acción:



Se cuantifica la gravedad de acuerdo a la siguiente tabla:

### AIAG\*: Criterio de valoración de la GRAVEDAD 4ª Edición

Efecto	EFFECTO EN EL CLIENTE Severidad del efecto en el producto	Ranking	Efecto	EFFECTO EN EL PROCESO INTERNO Severidad del efecto en el proceso
Falla que afecta los requisitos de seguridad y/o gubernamentales	El modo de falla potencial afecta el funcionamiento y seguridad del vehículo y/o involucra el incumplimiento con la regulación gubernamental sin aviso.	10	Falla que afecta los requisitos de seguridad y/o gubernamentales	Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) sin aviso.
	El modo de falla potencial afecta el funcionamiento y seguridad del vehículo y/o involucra el incumplimiento con la regulación gubernamental con aviso.	9		Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) con aviso.
Pérdida o degradación de la función primaria	Pérdida de la función primaria (vehículo inoperable sin afectar su utilización segura)	8	Interrupción mayor	100% del producto corre riesgo de ser desechado. Parada de línea o sector.
Pérdida o degradación de la función secundaria	Degradación de la función primaria (vehículo operable pero con reducción en su nivel de performance)	7	Interrupción significativa	Una parte de la producción corre riesgo de ser desechada. Desviación del proceso definido, disminución en la velocidad de la línea o mano de obra agregada.
Pérdida o degradación de la función secundaria	Pérdida de la función secundaria (vehículo operable, pero sin confort ni comodidades)	6	Interrupción moderada	100% de la producción debe ser retrabajada fuera de la línea para su aceptación.
	Degradación de la función secundaria (vehículo operable, pero con confort y comodidades reducidas en su nivel de performance)	5		Una parte de la producción debe ser retrabajada fuera de la línea para su aceptación.
Molestia	Mal aspecto o ruido. Vehículo operable. Defecto detectado por la mayoría de los clientes (> 75%)	4	Interrupción moderada	100% de la producción debe ser retrabajada en el puesto antes de ser procesado.
	Mal aspecto o ruido. Vehículo operable. Defecto detectado por algunos clientes (50%)	3		Una parte de la producción debe ser retrabajada en el puesto antes de ser procesado.
	Mal aspecto o ruido. Vehículo operable. Defecto detectado por la minoría de los clientes (< 25%)	2		Inconveniente leve sobre el proceso, la operación, o al operador.
Ninguno	Ningún efecto discernible	1	Ninguno	Ningún efecto discernible

Se cuantifica la ocurrencia de acuerdo a la siguiente tabla:

**AIAG: Criterio para valoración de la OCURRENCIA 4° Edición**

Probabilidad de fallar	Ocurrencia de la CAUSA (cant. de incidentes por piezas / vehículos)	Ranking
	Muy alta	
Alta	PPM = 50.000	9
	PPM = 20.000	8
	PPM = 10.000	7
Moderada	PPM = 2.000	6
	PPM = 500	5
	PPM = 100	4
	PPM = 10	3
Baja	PPM = 1	2
Muy baja	Falla eliminada a través de controles preventivos	1

Se cuantifica la detección de acuerdo a la siguiente tabla:

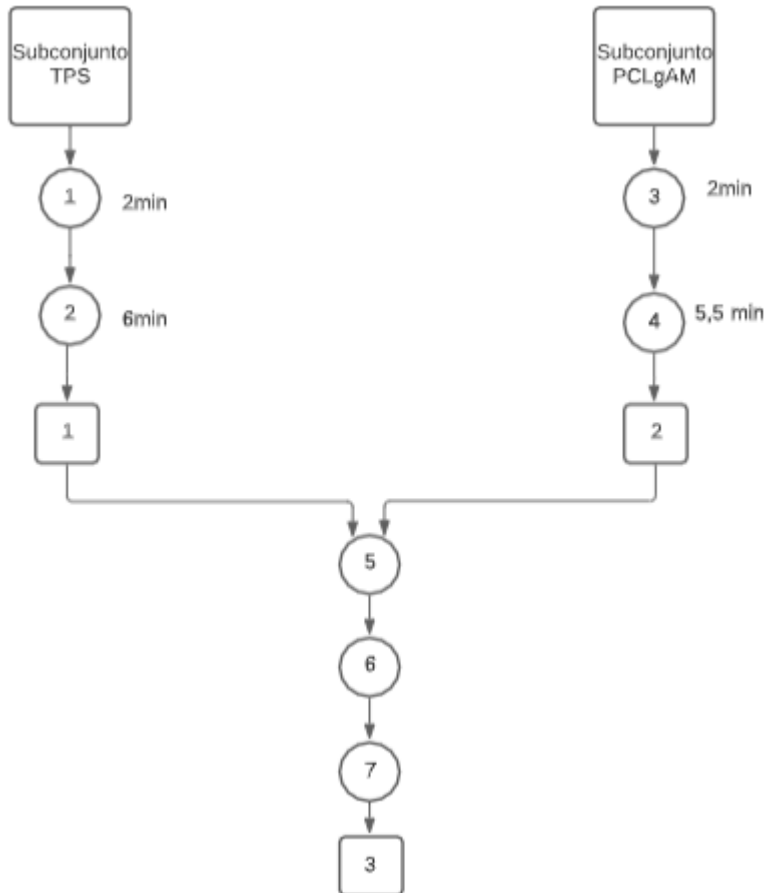
<b>AIAG: Criterio para la Valoración de la DETECCIÓN - AMFE 4° EDICIÓN</b>			
Oportunidad de detección	Probabilidad de que el control de proceso lo detecte	Ranking	Probabilidad de detección
Sin oportunidad	No hay control de proceso. No puede detectarse o no es analizado.	10	Casi imposible
Probabilidad de detección en cualquier etapa	Falla y/o error (causa) no puede ser detectado fácilmente (ej.: auditorías al azar).	9	Muy remota
Problema detectado luego del proceso	Falla detectada, luego del proceso, por el operador a través de medios visuales, táctiles y/o auditivos.	8	Remota
Detección del problema en el origen	Falla detectada en el puesto por el operador a través de medios visuales, táctiles y/o auditivos; o luego del proceso a través de calibres de control por atributos (pasa-no pasa, torque manual, etc.).	7	Muy baja
Problema detectado luego del proceso	Falla detectada luego del proceso por el operador a través de calibres por variables o en el puesto a través de calibres de control por atributos (pasa-no pasa, torque manual, etc.).	6	Baja
Problema detectado en el origen	Falla o error (causa) detectado en el puesto por el operador a través de calibres por variables o por controles automáticos que detectan el NC y alertan al operador (luz, sirena, etc.). Calibre para el control de lanzamiento de la 1° pieza (solo para causas de lanzamiento)	5	Probable
Problema detectado luego del proceso	Falla detectada, luego del proceso, por controles automáticos que detectan la pieza NC y previenen la transformación posterior.	4	Muy probable
Problema detectado en el origen	Falla detectada en el puesto por controles automáticos que detectan la pieza NC y previenen la transformación posterior.	3	Alta
Detección del error y/o prevención del problema	Error (causa) detectado en el puesto por controles automáticos que evitan que la pieza se fabrique.	2	Muy alta
Prevención de la causa	Error (causa) prevenido a través del diseño del herramental, la máquina o la pieza. Piezas NC no pueden fabricarse porque el diseño del proceso / producto (poka yoke) lo previene.	1	Casi seguro





## Documentación del proceso

### Cursograma sinóptico



#### Operaciones:

1. Se ingresa almidón, ácido esteárico, y etilenglicol en la mezcladora con proporciones de 74,5/0,5/25 en peso.
2. Se polimeriza la mezcla en el mezclador cónico vertical a 60 rpm y 100°C durante 6 minutos para obtener TPS con índice de fluidez MFI: 1,5-10 g/10min.
3. Se ingresa PCL, el anhídrido maleico y peróxido de Benzoílo en el mezclador cónico vertical con proporciones de 95/4,5/0,5 en peso
4. Se mezcla a 100°C y 60 rpm durante 5,5 minutos mientras se sopla con un flujo constante de N<sub>2</sub> por encima de la cámara de mezclado para obtener PCLgAM con viscosidad intrínseca mayor de 0,5 dl/g
5. Se cargan las mezclas PCLgAM y TPS con una relación de 50/50 en peso en la tolva de alimentación de la pelletizadora



6. Se mezclan los subconjuntos TPS y PCLgAM en el husillo
7. Se extruye y corta dentro de la pelletizadora para obtener pellets que caen sobre un bolsón plástico que servirá de embalaje

Inspecciones:

1. Se extrae una muestra de TPS y se analiza
2. Se extrae una muestra de PCLgAM y se analiza
3. Se toma una muestra de pellets y se le realizan ensayos mecánicos



### Cursograma analítico

Cursograma analítico TPS										
Diagrama Num:	Hoja Núm de	Resumen								
Objeto: Subconjunto TPS	Actividad			Actual	Propuesta	Economía				
	Actividad: Mezcla TPS	Operación			2					
Método: Actual	Transporte			0						
Lugar: Bioplatina	Espera			0						
	Inspección			1						
Operario (s):	Ficha núm:	Almacenamiento								
		Distancia (m)								
Compuesto por:		Tiempo (min-hombre)								
Fecha: 20-08-2021		Costo								
Aprobado por:		- Mano de obra								
Fecha:		- Material								
		Total								
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
				○	□	D	⇒	▽		
Se ingresa almidón, ácido esteárico,		2		X						
Se polimeriza la mezcla en el mezcla		6		X						
Se extrae una muestra de TPS y se an		15			X					
Total		23		2	1	0	0			



Cursograma analítico PC gAM										
Diagrama Num: Hoja Núm de		Resumen								
Objeto: Subconjunto PC gAM		Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Actividad: Mezcla PCL gAM Método: Actual Lugar: Bioplatina		Operación	2							
		Transporte	0							
		Espera	0							
		Inspección	1							
Operario (s): Ficha núm:		Almacenamiento								
		Distancia (m)								
		Tiempo (min-hombre)								
Compuesto por: Fecha: 20-08-2021		Costo								
Aprobado por: Fecha:		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
Se ingresa PCL, el anhídrido maleico			2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se mezcla mientras se sopla con un fl			5,5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se extrae una muestra de PC gAM y s			15		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total			22,5		2	1	0	0		

Para el cursograma analítico PCL gMA/TPS, al tratarse de un proceso continuo, consideramos los tiempos de las actividades para un lote de 250kg.



Cursograma analítico PC gAM/TPS										
Diagrama Num: Hoja Núm de		Resumen								
Objeto: lote de 250 kg de PC gAM/TPS		Actividad			Actual		Propuesta		Economía	
Actividad: PCL gAM/TPS		Operación			4					
Método: Actual		Transporte			0					
Lugar: Bioplatina		Espera			0					
Operario (s): Ficha núm:		Inspección			1					
		Almacenamiento								
		Distancia (m)								
Compuesto por: Fecha: 20-08-2021		Tiempo (min-hombre)								
Aprobado por: Fecha:		Costo								
		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
					○	□	D	⇒	▽	
Se carga el TPS y el CLiMA en la tolva de alimentación de la pelletizadora			5		X					
Se mezclan los subconjuntos TPS y PC gAM en el husillo			45		X					
Se extruye y corta el material para obtener pellets			40		X					
Los pellets caen dentro de un bolsón plástico que servirá de embalaje			5		X					
Se toma una mezcla de pellets y se le realizan ensayos mecánicos			15			X				
Total			110		4	1	0	0		

## Tecnología a adoptar

### Pelletizadora

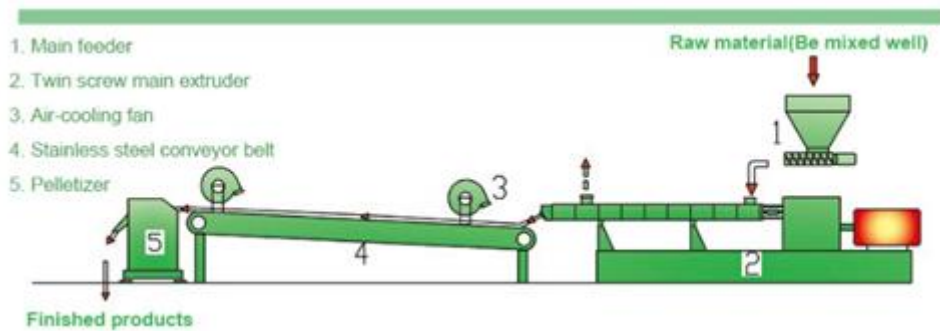
Las pelletizadoras son máquinas utilizadas para formar pequeñas porciones de diferentes sustancias en procesos industriales. Dichas porciones son comúnmente llamados gránulos o pellets.<sup>228</sup>

El proceso general de pelletización se lleva a cabo en 4 pasos:

<sup>228</sup> Online, C. (s. f.). Información técnica de las Peletizadoras. Cosmos Online. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <https://www.cosmos.com.mx/wiki/peletizadoras-48jg.html>

1. Dosificación. Se suministra la materia prima de acuerdo a las proporciones establecidas por el proceso.
2. Mezclado. Se agrega el vapor de agua y los aditivos necesarios.
3. Peletización. Se crea la preforma mediante presión y se cortan las porciones.
4. Secado. Mediante diferentes procesos de secado se elimina el agua contenida del producto.

Para la fabricación de nuestros pellets biodegradables se requiere una máquina extrusora basada en el concepto de doble husillo.



Especificaciones Técnicas de la extrusora masterbatch de relleno<sup>229</sup>

Modo	Diámetro (mm)	L/D	Velocidad (r/min)	Motor de la potencia (kw)	Par torsión (m)	de Capacidad (N(kg/h))
TSH-35B	35,6	32-52	600-800	15-22	119	30-70
TSE-40B	41	32-52	600	45-55	437	90-150

<sup>229</sup> Línea De Fabricación De Productos De Plástico - Buy Plastic Polymer Blending Compounding Pellet Making Machine on Alibaba.com. (s. f.). Alibaba. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/plastic-compounding-machine-plastic-polymer-blending-compounding-pellet-making-machine-masterbatch-parallel-twin-screw-plastic-product-making-line-60735297427.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.3a0076edO2Ybks&s=p](https://spanish.alibaba.com/product-detail/plastic-compounding-machine-plastic-polymer-blending-compounding-pellet-making-machine-masterbatch-parallel-twin-screw-plastic-product-making-line-60735297427.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.3a0076edO2Ybks&s=p)



TSH-52B	51,5	32-60	600	90-132	682	270-400
TSE-65B	62,4	32-64	600	90	716	250-360

Se opta por una extrusora con capacidad de producción 150kg/hr. Los primeros 5 años de proyecto se contará con capacidad ociosa como se muestra a continuación:

Capacidad de producción 2022	
222	TN/año
222.000	kg/año
249	días laborables
8	horas/turno
2	turnos/día
3.984	horas laborables/año
56	kg/hora
Pelletizadora	
150	kg/hora
250	kg/lote
2	horas/lote
100	minutos/lote

La capacidad óptima de la planta se alcanzará en 2026 de acuerdo a la proyección de ventas realizada en etapas anteriores.

### **Mezclador cónico vertical**

Este tipo de mezclador garantiza una calidad de mezcla ideal para materiales secos, húmedos y viscosos con distintos niveles de llenado, rápido proceso de mezclado y descarga completa. Es ampliamente utilizado para mezclar todo tipo de polvo y gránulos en la industria química, medicina, pesticidas, fertilizantes, minería, alimentos, entre otros.



Tiene forma de cono invertido, y en su interior dos tornillos sin fin no simétricos que recorren todo el volumen del cono, realizando un flujo ascendente del producto. La rotación se produce por la acción de un motor y reductor-cicloidal.

Sus principales características son:

Especialmente adecuado para materiales con grandes diferencias en la gravedad y la proporción específicas.

Estabilidad, no hay un fenómeno de estratificación y separación.

Funcionamiento sencillo y seguro

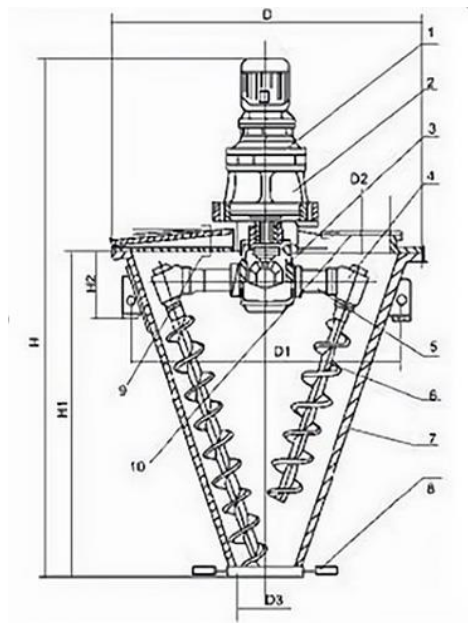
Fácil mantenimiento

Larga vida útil

Material: acero inoxidable

Flexible: adaptable a diferentes tamaños de partícula.

Principales componentes<sup>230</sup>:



1. Motor

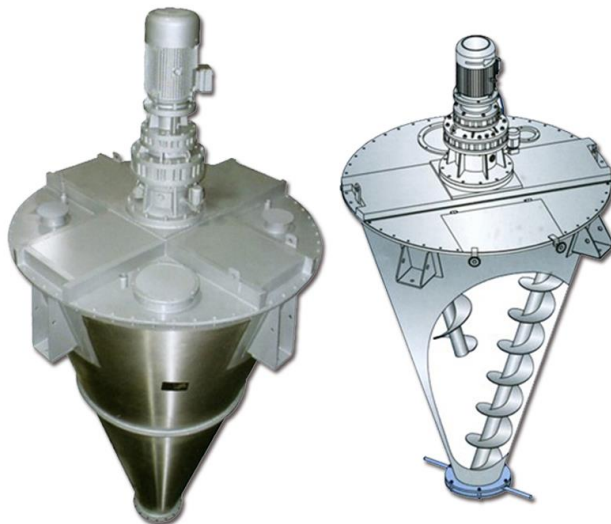
<sup>230</sup> Mezclador Cónico De Doble Tornillo. (s. f.). Alibaba. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-60781729205.html?spm=a2700.8699010.29.27.7df17ad3EDBZ1X>





2. Reductor
3. Caja de distribución
4. Cabezal de impulsión
5. Brazo giratorio
6. Eje giratorio
7. Cono
8. Válvula de descarga
9. Dispositivo rociador de líquido
10. Entrada de materia prima

Para la producción de las mezclas que forman los compuestos TPS y PCL gMA utilizaremos dos mezcladoras cónicas verticales de doble tornillo de la marca YDHJ certificada en ISO. El modelo seleccionado es el DSH 0.3 con una capacidad de producción de 180 kg por lote.



231

---

<sup>231</sup> Mezclador Cónico De Doble Tornillo Buy Double Spiral Conical Mixer Blender For Dry Powder on Alibaba.com. (s. f.). Alibaba. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de



models <sup>o</sup>	DSH0.3 <sup>o</sup>	DSH0.5 <sup>o</sup>	DSH1 <sup>o</sup>	DSH2 <sup>o</sup>	DSH4 <sup>o</sup>	DSH6 <sup>o</sup>	DSH10 <sup>o</sup>
full volume m <sup>3</sup>	0.3 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	10 <sup>o</sup>
load factor <sup>o</sup>		0.4-0.6 <sup>o</sup>					
mixed materials $\mu$ m <sup>o</sup>		40-300 <sup>o</sup>					
working conditions <sup>o</sup>		at room temperature, atmospheric pressure, dust sealed <sup>o</sup>					
each production (kg) $\rho = 1g/cm^3$	180 <sup>o</sup>	300 <sup>o</sup>	600 <sup>o</sup>	1200 <sup>o</sup>	2400 <sup>o</sup>	3600 <sup>o</sup>	6000 <sup>o</sup>
power kW <sup>o</sup>	2.2 <sup>o</sup>	2.2 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5.5 <sup>o</sup>	11 <sup>o</sup>	20.7 <sup>o</sup>	20.7 <sup>o</sup>
mixing time min <sup>o</sup>		4-6 (special materials from experiments) <sup>o</sup>					
weight kg <sup>o</sup>	600 <sup>o</sup>	800 <sup>o</sup>	1200 <sup>o</sup>	1800 <sup>o</sup>	3000 <sup>o</sup>	3500 <sup>o</sup>	4500 <sup>o</sup>

---

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-60781729205.html?spm=a2700.8699010.29.27.7df17ad3EDBZ1X>

---



### **Alternativas tecnológicas**

La alternativa a adoptar será la de dividir las operaciones que actualmente realiza la extrusora de doble husillo en 2 máquinas.

La extrusora seleccionada realiza 4 procesos: dosificación, mezcla, peletización y secado).

La alternativa tecnológica es la de realizar el proceso de dosificación y mezclado en un convertidor y la peletización y secado en una pelletizadora que solo tenga estas operaciones. De esta manera se garantiza un mejor mezclado de los componentes, pero, en contrapartida, se agregan operaciones de movimiento de materiales.



---

## Cuestionario

1. ¿Cuál es la importancia de la documentación de procesos? Ejemplifique casos en los que utilizaría un macrométodo y un micrométodo.

La documentación de procesos es crucial para tener una organización exitosa. Consiste en registrar la forma en que los procesos son llevados a cabo, para poder identificar e implementar mejoras.

El objetivo final es satisfacer al cliente trabajando de la manera óptima, y a partir de las mejoras en los procesos nos aseguraremos de cumplirlo, ya que se conseguirán reducir los costos y mejorar los tiempos.

Por otra parte, es importante considerar que al documentar los procesos también se consigue identificar posibles mejoras en lo que respecta a la salud, seguridad e higiene en el trabajo, y que, al contar con un mejor ambiente laboral, la productividad tiende a aumentar.

Un macrométodo se enfoca en todas las actividades del proceso productivo. Se pueden utilizar, por ejemplo:

- Cursograma analítico
- Cursograma sinóptico
- Diagrama de flujo

Un micrométodo, en cambio, se centra en una actividad del proceso productivo en particular, es decir, en un determinado puesto de trabajo. Se pueden utilizar, por ejemplo:

- Diagrama hombre - máquina
- Diagrama bimanual

2. Clasifique los siguientes procesos de acuerdo a su tipo:

1. Proceso de producción de combustible:

- Según clase de operaciones realizadas: conversión
- Según flujo de producción: continuo
- Según el grado de estandarización de los productos y el volumen de producción: continuo
- Según el flujo del proceso: continuo



---

2. Proceso artesanal de producción de zapatos, con gran variedad de producto poco estandarizado

- Según clase de operaciones realizadas: fabricación
- Según flujo de producción: taller
- Según el grado de estandarización de los productos y el volumen de producción: intermitente
- Según el flujo del proceso: discreto

3. De acuerdo a las características de su producto, ¿Qué tipo de distribución en planta debería emplear?

Deberíamos implementar una distribución por producto donde los equipos se ordenen en función del momento en que van a ser utilizados en el proceso. El producto está estandarizado por lo que se justifican las inversiones en equipos especializados que puedan sustentar esta distribución.

4. ¿En qué tipo de procesos se aplica la metodología de Design Thinking? ¿Es posible aplicarla en procesos productivos?

La metodología Design Thinking se aplica a los procesos de diseño de producto y proceso. Es posible aplicarla en procesos productivos para incluir la voz del cliente en todos los diseños y así poder lograr un proceso que minimice los desperdicios.

Es un gran generador de ideas innovadoras por lo que la imaginación es clave. Se pueden lograr procesos mejorados y orientados a los deseos de los clientes.

5. Identifique que posibles desperdicios pueden existir en el proceso de pedido en una tienda de café: Desde que el cliente solicita un cortado hasta que le es entregado. ¿Qué beneficios podría visualizar en este proceso al eliminar los desperdicios?

NOTA: Este proceso involucra actividades típicas de un Servicio y de un proceso productivo.

- Esperas: si una máquina sufre una falla o avería, el tiempo que espera el empleado para que la reparen y poder volver a utilizarla.
- Sobreprocesamiento: podría suceder que un barista haga dibujos sobre la espuma del café de un cliente de tercera edad que no vaya a poder verlo ni apreciarlo.
- Defectos/retrabajos: puede que haya transcurrido tanto tiempo que el cliente indique que su café está frío por lo que se le debe dar uno nuevo o recalentar.



- Transporte: si por ejemplo existen distancias significativas entre la máquina de café, el azúcar y la espumadora de leche.
- Movimientos innecesarios: por ejemplo, la distancia entre la caja registradora donde el cliente indicó su pedido y la máquina de café para procesarlo
- Exceso de inventario: por ejemplo, los cafés que cuentan con opciones de leche vegetariana y vegana (las cuales son vendidas en menor proporción que la leche tradicional) deben siempre tener stock y este tenga fechas de vencimiento cercanas
- Sobreproducción: se dejan cargados en la máquina de café granos para todo el día considerando un volumen estándar y no se tiene en cuenta que, al ser un día caluroso, se venderá menos que un día estándar.



---

## Bibliografía

Cátedra de Procesos Industriales UTN FRA. (2020). PROCESOS DE MEZCLADO. UTN FRA.

Colaboradores de Wikipedia. (2021, 27 julio). Gel de sílice. Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado 2 de septiembre de 2021, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Gel\\_de\\_s%C3%ADlice](https://es.wikipedia.org/wiki/Gel_de_s%C3%ADlice)

Línea De Fabricación De Productos De Plástico - Buy Plastic Polymer Blending Compounding Pellet Making Machine on Alibaba.com. (s. f.). Alibaba. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/plastic-compounding-machine-plastic-polymer-blending-compounding-pellet-making-machine-masterbatch-parallel-twin-screw-plastic-product-making-line-60735297427.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.3a0076edO2Ybks&s=p](https://spanish.alibaba.com/product-detail/plastic-compounding-machine-plastic-polymer-blending-compounding-pellet-making-machine-masterbatch-parallel-twin-screw-plastic-product-making-line-60735297427.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.3a0076edO2Ybks&s=p)

Mezclador Cónico De Doble Tornillo. (s. f.). Alibaba. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-60781729205.html?spm=a2700.8699010.29.27.7df17ad3EDBZ1X>

Mezclador Cónico De Doble Tornillo Buy Double Spiral Conical Mixer Blender For Dry Powder on Alibaba.com. (s. f.). Alibaba. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-60781729205.html?spm=a2700.8699010.29.27.7df17ad3EDBZ1X>

Online, C. (s. f.). Información técnica de las Peletizadoras. Cosmos Online. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <https://www.cosmos.com.mx/wiki/peletizadoras-48jg.html>

Producción de pellets ¿Cómo realizarlo correctamente y detectar defectuosidades? (s. f.-a). Interempresas. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/266861-Produccion-de-pellets-Como-realizarlo-correctamente-y-detectar-defectuosidades.html>

Producción de pellets ¿Cómo realizarlo correctamente y detectar defectuosidades? (s. f.-b). Interempresas. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/266861-Produccion-de-pellets-Como-realizarlo-correctamente-y-detectar-defectuosidades.html>



---

Villada, Acosta, & Velasco. (2008). Investigación de Almidones Termoplásticos, Precursores de Productos Biodegradables. Información Tecnológica – Vol. 19 N° 2. Recuperado 20 de agosto de 2021, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v19n2/art02.pdf>





---

## **Etapa 08/17: Planificación y Control de la Producción**



---

**Índice:**

Conclusiones.....	319
Objetivo .....	320
Desarrollo .....	320
Políticas de Stock.....	320
Lote de compra, stock de seguridad y puntos de reorden.....	320
Plan de producción .....	325
Costos asociados.....	327
MPS para los primeros 8 periodos.....	332
MRP para los primeros 8 periodos .....	333
Dimensionamiento de las máquinas y equipos.....	336
Dimensionamiento de la MdO.....	337
Lean Manufacturing .....	339
Cuestionario.....	342
Bibliografía.....	345



---

## Conclusiones

Al analizar los distintos planes de planificación de la producción determinamos que el más adecuado para nuestra empresa es el plan de producción a nivel, ya que es el plan que más se corresponde con las políticas de stock determinadas por nuestra empresa.

Luego determinamos, gracias al método ABC, que el almidón y el etilenglicol son las materias primas que nos generan un mayor costo en una tonelada de producto. Estos son los productos a los que le prestaremos especial atención para no generar un break en el stock.

Se llegó a la conclusión de que con dos mezcladoras y una pelletizadora se alcanzaría la producción planificada para el año 2022. Además, contamos con capacidad ociosa que nos permitirá absorber fluctuaciones crecientes de la demanda en los años por venir.

Finalmente se decidió aplicar tres herramientas de lean manufacturing para aumentar nuestra productividad, disminuir desperdicios y generar un involucramiento de nuestros empleados. Las técnicas a utilizar son: 5s, sistemas de participación del personal y KanBan.



---

## Objetivo

El objetivo del presente trabajo es determinar las políticas de stock y a partir de las mismas decidir cuál es el plan de producción más acorde a ellas. Luego, con el plan de producción elegido realizar el MPS y el MRP para la producción de los primeros 8 periodos del año 1.

Así mismo, encontrar cuales son los materiales que mayores costos representan en una tonelada de producto terminado y calcular los stocks de seguridad de cada uno de ellos. Finalmente analizar qué técnicas de lean manufacturing son más convenientes para nuestra fábrica y aplicarlas acorde a los lineamientos y estándares de la empresa.

## Desarrollo

### Políticas de Stock:

Optamos por adoptar un modelo de fabricación por stock (MTS) donde no dependemos de que ingresen los pedidos de los clientes para comenzar con la producción. De esta manera, logramos un lead time menor para los clientes, de forma que cuando se contacten para hacernos un pedido, lo podrán obtener en cuestión de días ya que se cuenta con el material listo.

Se opta por una política de producción constante en pos de:

- Tener stock (producto estandarizado y único, si no se vende durante el mes se vende al siguiente).
- No contratar y despedir: se necesita personal altamente capacitado para manejar las máquinas y cumplir con los estándares de calidad de la industria química.

### Lote de compra, stock de seguridad y puntos de reorden:

Se calcula el lote óptimo a partir de la fórmula de Wilson:

$$Q_{\text{óptimo}} = \sqrt{\frac{2 * D * C_e}{C_a}}$$

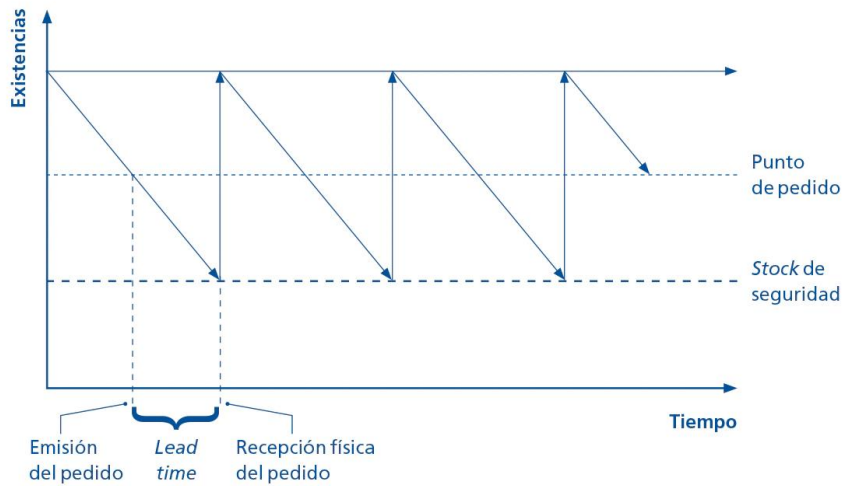


Luego, se calcula el stock de seguridad a partir de la criticidad de los componentes y su dificultad de comprarlo a otros proveedores en caso de quebrar nuestro stock:

$$Sp = \text{Factor de riesgo} * (\text{demanda diaria} * \text{tiempo de preparación})^{1/2}$$

Por último, teniendo en cuenta el stock de seguridad, se calcula el punto de re-pedido, es decir, a qué nivel mínimo de stock debemos llegar para emitir una nueva orden de compra:

$$\text{Punto de re-pedido} = \text{stock de seguridad} + \text{demanda diaria} * \text{tiempo de preparación}$$





A continuación, la siguiente tabla muestra los valores obtenidos para cada componente:

Código	Denominación	Cantidad de material para 1 tn	Unidad	Demanda anual (tn)	Costo de emisión de la orden de compra (Ce) (ARS)	Costo de almacenamiento unitario anual (Ca) (ARS)	Lote óptimo (Qoptimo)	Tiempo de preparación (días)	Demanda diaria (tn)	Factor de Riesgo H	Stock de seguridad (tn)	Punto de pedido (tn)
MA1	Almidón	0.373	tn	82.695	1500	1900	11.43	7.00	0.33	0.85	1.30	3.62
MA2	Ácido esteárico (AE)	0.003	tn	0.555	1000	1900	0.76	14.00	0.00	0.20	0.04	0.07
MA3	Etilenglicol (EG)	0.125	tn	27.750	1000	1900	5.40	14.00	0.11	0.45	0.56	2.12
MP1	Policaprolactona (PCL)	0.475	tn	105.450	1500	1900	12.90	7.00	0.42	0.90	1.55	4.51
MP2	Anhídrido maleico (AM)	0.023	tn	4.995	1000	1900	2.29	14.00	0.02	0.30	0.16	0.44
MP3	Peróxido de Benzoílo (BZP)	0.003	tn	0.555	1000	1900	0.76	14.00	0.00	0.20	0.04	0.07

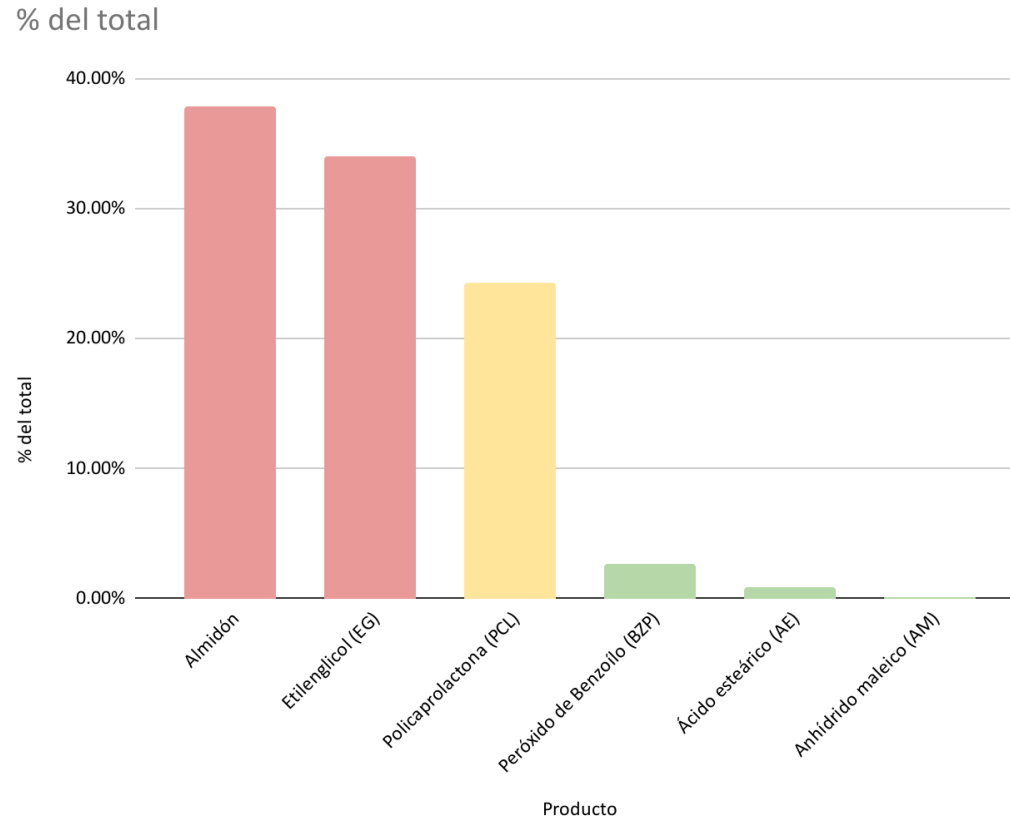
### Criterio ABC

Utilizando el sistema ABC podemos determinar que la materia prima de mayor impacto en los costos es el almidón. Para llegar al porcentaje que representa cada uno de los costos de las materias primas en el costo total, calculamos el costo de los materiales necesarios para fabricar 1 tn de pellets.

Teniendo en cuenta que según la teoría de este método el 80% de los costos están contenidos en la categoría A, el 15% en la B y el 5% restante en la C, obtenemos el siguiente cuadro:



Código	Producto	Cantidad de material para 1 tn	Cantidad mínima de compra tn	Costo de cantidad mínima de compra	Costo para 1 tn	% del total	Categoría
MA1	Almidón	0.373	0.18	\$32,220.00	\$66,677.50	37.90%	A
MA3	Etilenglicol (EG)	0.125	0.02	\$9,584.00	\$59,900.00	34.05%	A
MP1	Policaprolactona (PCL)	0.475	0.8	\$72,000.00	\$42,750.00	24.30%	B
MP3	Peróxido de Benzoflona (BZP)	0.003	0.001	\$1,920.00	\$4,800.00	2.73%	C
MA2	Ácido esteárico (AE)	0.003	0.001	\$620.00	\$1,550.00	0.88%	C
MP2	Anhídrido maleico (AM)	0.023	0.025	\$290.25	\$261.23	0.15%	C
					\$175,938.73	100.00%	





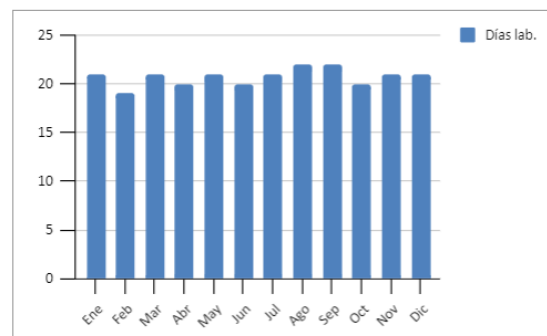
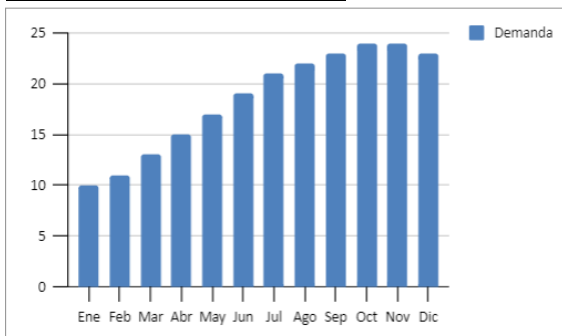


### Plan de producción:

Según la estimación de la demanda para Bioplatina, en el año 2022 las ventas serán de 222 Tn. A continuación, se muestra como se divide la demanda anual a lo largo de los meses del 2022 y los días laborables de cada mes.

Se considera para esta distribución una demanda creciente mes a mes ya que Bioplatina está insertándose en el mercado. Además, se considera que durante el mes de diciembre se revierte la tendencia creciente debido a que en este mes suele bajar la actividad industrial de muchas empresas de Argentina, por lo tanto, también así nuestra demanda.

Mes	Demanda (tn)	Días lab.
Ene	10	21
Feb	11	19
Mar	13	21
Abr	15	20
May	17	21
Jun	19	20
Jul	21	21
Ago	22	22
Sep	23	22
Oct	24	20
Nov	24	21
Dic	23	21
TOTAL	222	





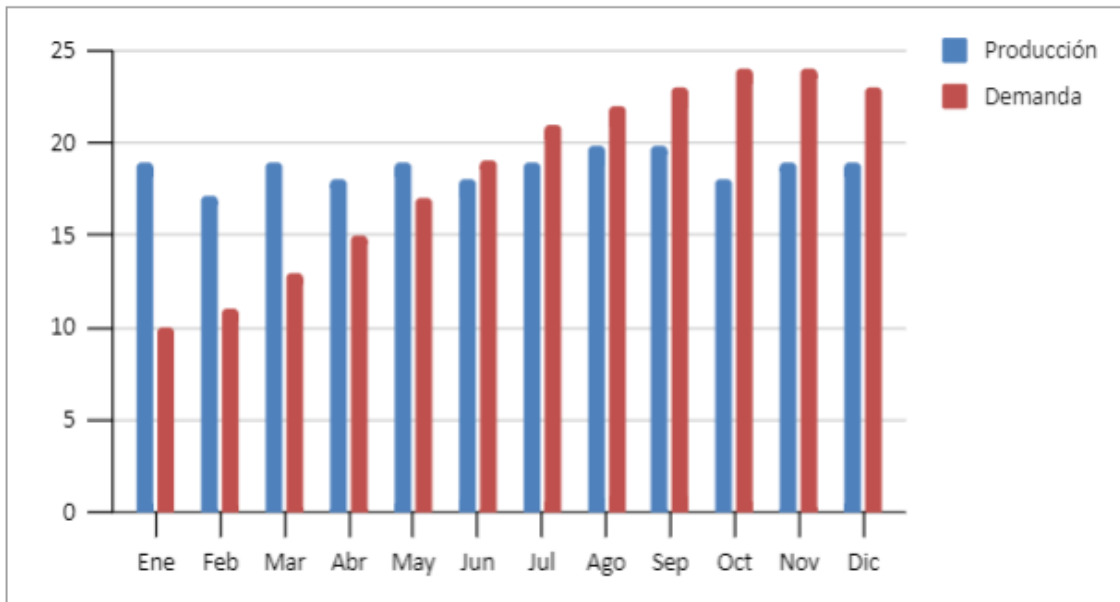
**Plan de producción a nivel:**

Se arma un plan de producción a nivel donde se mantendrá una producción mensual de 900 kg lo cual nos permite alcanzar la demanda proyectada mensual.

***Plan de producción a Nivel***

Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	0.900	18.9	10	0	8.9	8.9	4.45
Feb	19	0.900	17.1	11	8.9	15	6.1	11.95
Mar	21	0.900	18.9	13	15	20.9	5.9	17.95
Abr	20	0.900	18	15	20.9	23.9	3	22.4
May	21	0.900	18.9	17	23.9	25.8	1.9	24.85
Jun	20	0.900	18	19	25.8	24.8	-1	25.3
Jul	21	0.900	18.9	21	24.8	22.7	-2.1	23.75
Ago	22	0.900	19.8	22	22.7	20.5	-2.2	21.6
Sep	22	0.900	19.8	23	20.5	17.3	-3.2	18.9
Oct	20	0.900	18	24	17.3	11.3	-6	14.3
Nov	21	0.900	18.9	24	11.3	6.2	-5.1	8.75
Dic	21	0.900	18.9	23	6.2	2.1	-4.1	4.15
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>224.1</b>	<b>222</b>		<b>2.1</b>	0.175	1.05

Se muestra una comparativa entre la producción a realizar y la demanda proyectada:



**Costos asociados:**

Costos de almacenamiento: se estima que un bolsón de producto terminado de 900kg ocupa 1m<sup>2</sup> de superficie el cual está valorizado en el mercado argentino por 5USD<sup>232</sup>. Se calcula entonces el costo de almacenamiento por tn:

Costo de almacenamiento por m <sup>2</sup> (USD)	5
Cotización USD Enero 2022	110
Costo de almacenamiento por m <sup>2</sup> (ARS)	550
Superficie ocupada por bolsón de producto terminado (m <sup>2</sup> )	1
Peso bolsón producto terminado (tn)	0,9
Costo almacenamiento(ARS) / bolsón	495
Costo almacenamiento(ARS) / tn	<b>550</b>

De esta manera, los costos de inventario al final del plan son los que se indican a continuación:

Costo inventario fin de plan	\$ 1,155
Costo inventario promedio	\$ 578
Total inventario	\$ 1,733

Por otro lado, los costos de contratación de personal son de \$12080, mientras que los costos por despedir son de \$158550 por empleado, considerando que deberíamos pagarle un mes de preaviso (\$79275), y 1 sueldo por año trabajado, lo que equivale a \$79275 adicionales si lo despedimos luego de un año.

Contaremos con 2 empleados, los cuales deben estar altamente capacitados para la realización de sus tareas, motivo por el cual buscaremos mantener con ellos una relación duradera, en lugar de contratar y despedir.

El sueldo bruto de cada operario está estimado en \$79275 y \$743 cada hora extra<sup>233</sup>. Con estos datos calculamos el costo total de la mano de obra del plan:

---

<sup>232</sup> Ledesma, M. (2020, 1 julio). Los valores para alquilar centros logísticos y complejos industriales en el GBA siguen cayendo. Cushman & Wakefield Argentina. <https://cushwakeargentina.com/los-valores-para-alquilar-centros-logisticos-y-complejos-industriales-en-el-gba-siguen-cayendo/>

<sup>233</sup> pesos argentinos (ARS) - valores Enero 2022



Cantidad de operarios	+/- del plantel	Costo por variación MdO	Costo Jornales
2	2	\$ 24,160.00	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2.00		\$ 24,160.00	\$ 1,902,600.00

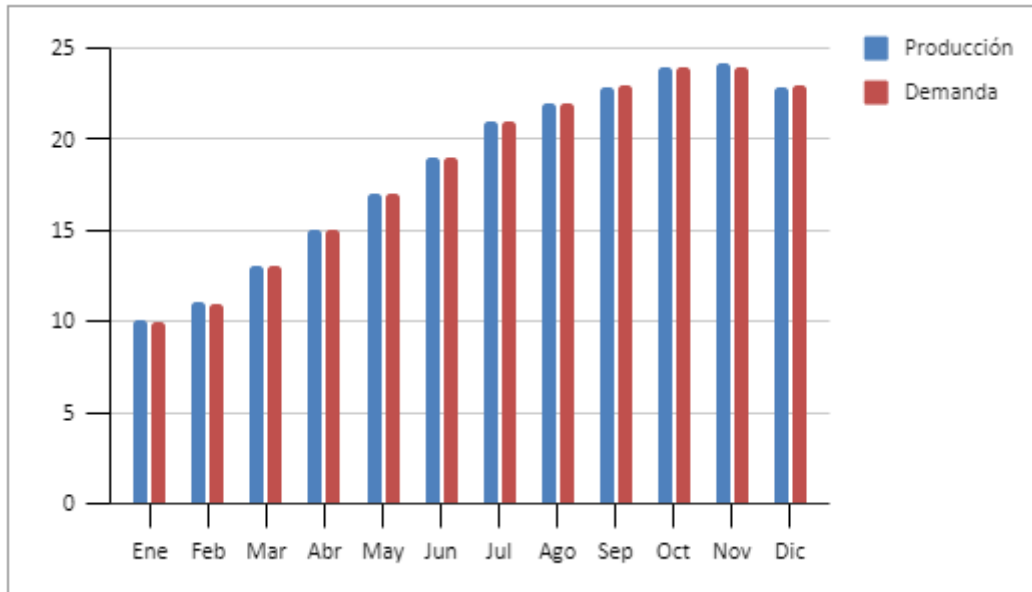
Sumando los costos por variación de Mano de Obra y los costos de jornales, obtenemos el costo total de MdO al final del plan: \$1.928.493

Plan de persecución de la demanda:

### ***Plan de producción Persecución de la Demanda***

Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	0.480	10.08	10	0	0.08	0.08	0.04
Feb	19	0.580	11.02	11	0.08	0.1	0.02	0.09
Mar	21	0.620	13.02	13	0.1	0.12	0.02	0.11
Abr	20	0.750	15	15	0.12	0.12	0	0.12
May	21	0.810	17.01	17	0.12	0.13	0.01	0.125
Jun	20	0.950	19	19	0.13	0.13	0	0.13
Jul	21	1.000	21	21	0.13	0.13	0	0.13
Ago	22	1.000	22	22	0.13	0.13	0	0.13
Sep	22	1.040	22.88	23	0.13	0.01	-0.12	0.07
Oct	20	1.200	24	24	0.01	0.01	0	0.01
Nov	21	1.150	24.15	24	0.01	0.16	0.15	0.085
Dic	21	1.090	22.89	23	0.16	0.05	-0.11	0.105
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>222.05</b>	<b>222</b>		<b>0.05</b>	0.004166	0.025

Comparamos visualmente la producción a realizar versus la demanda proyectada:



**Costos asociados:**

Calculamos los costos de inventario teniendo en cuenta los costos de almacenamiento detallados en el plan a nivel:

Costo inventario fin del plan:	\$27.50
Costo inventario promedio:	\$13.75
<b>Total inventario:</b>	<b>\$41.25</b>

En cuanto a los costos derivados de la mano de obra, se alcanza el mismo total que el implicado por el plan a nivel: \$1.926.760. A continuación, se observa el detalle:

Cantidad de operarios	+/- del plantel	Costo por variación MdO	Costo Jornales
2	2	\$ 24,160.00	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550



2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2	0	\$ -	\$ 158,550
2.00		\$ 24,160.00	\$ 1,902,600.00

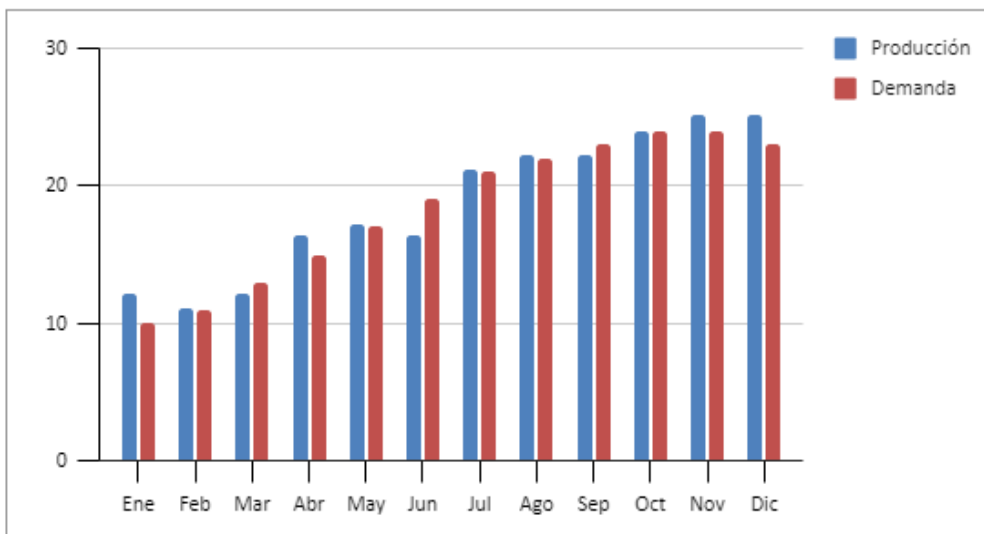
En conclusión, el costo total del plan es de \$1.926.801,25.

### Plan de producción intermedio:

## Plan de producción Intermedio

Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	0.580	12.18	10	0	2.18	2.18	1.09
Feb	19	0.580	11.02	11	2.18	2.2	0.02	2.19
Mar	21	0.580	12.18	13	2.2	1.38	-0.82	1.79
Abr	20	0.820	16.4	15	1.38	2.78	1.4	2.08
May	21	0.820	17.22	17	2.78	3	0.22	2.89
Jun	20	0.820	16.4	19	3	0.4	-2.6	1.7
Jul	21	1.010	21.21	21	0.4	0.61	0.21	0.505
Ago	22	1.010	22.22	22	0.61	0.83	0.22	0.72
Sep	22	1.010	22.22	23	0.83	0.05	-0.78	0.44
Oct	20	1.200	24	24	0.05	0.05	0	0.05
Nov	21	1.200	25.2	24	0.05	1.25	1.2	0.65
Dic	21	1.200	25.2	23	1.25	3.45	2.2	2.35
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>225.45</b>	<b>222</b>		<b>3.45</b>	0.2875	1.725

Efectuamos una comparación entre la producción a realizar y la demanda proyectada:







Comparativa entre los 3 planes:

### **Analisis de los tres planes**

Mes	Num Mes	Días lab.	Persecución	Persec Acum	Nivel	Nivel Acu	Intermedio	Intermedio Acum	Demanda	Demanda acum
Ene	1	20	10.08	10.08	18.9	18.9	12.18	12.18	10	10
Feb	2	19	11.02	21.1	17.1	36	11.02	23.2	11	21
Mar	3	21	13.02	34.12	18.9	54.9	12.18	35.38	13	34
Abr	4	21	15	49.12	18	72.9	16.4	51.78	15	49
May	5	21	17.01	66.13	18.9	91.8	17.22	69	17	66
Jun	6	21	19	85.13	18	109.8	16.4	85.4	19	85
Jul	7	21	21	106.13	18.9	128.7	21.21	106.61	21	106
Ago	8	22	22	128.13	19.8	148.5	22.22	128.83	22	128
Sep	9	22	22.88	151.01	19.8	168.3	22.22	151.05	23	151
Oct	10	20	24	175.01	18	186.3	24	175.05	24	175
Nov	11	21	24.15	199.16	18.9	205.2	25.2	200.25	24	199
Dic	12	21	22.89	222.05	18.9	224.1	25.2	225.45	23	222
<b>TOTAL</b>		<b>250</b>	<b>222.05</b>		<b>224.1</b>		<b>225.45</b>		<b>222</b>	

Como podemos observar, el inventario final varía por solo unas pocas toneladas entre cada plan.

Respecto a los costos, la diferencia se detalla en la siguiente tabla:

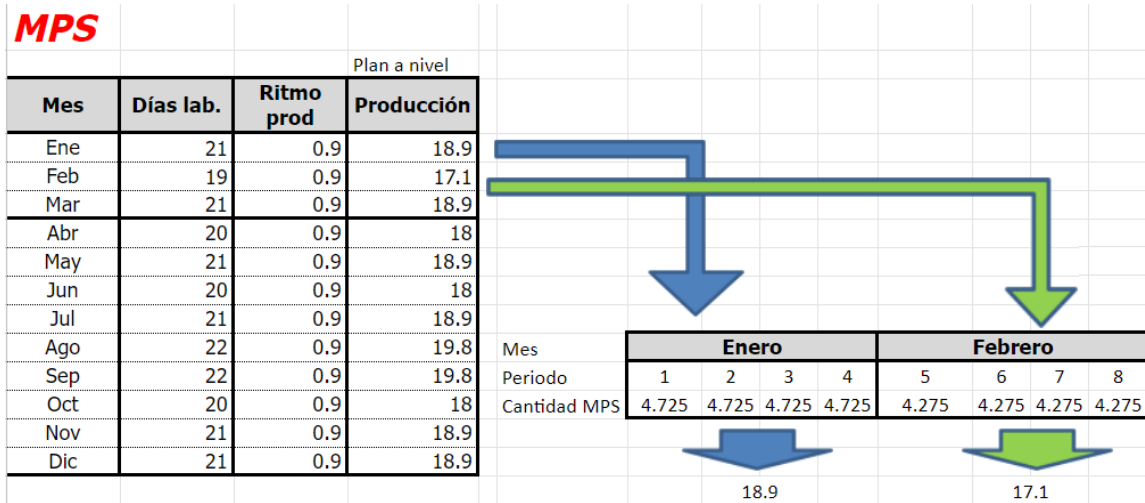
Tipo de costo	Planes de producción		
	Plan a nivel	Plan persecución	Plan intermedio
Inventario	\$ 1,732.50	\$ 41.25	\$ 2,846.25
Sueldos/Jornales	\$ 1,902,600.00	\$ 1,902,600.00	\$ 1,902,600.00
Variación de Mdo	\$ 24,160.00	\$ 24,160.00	\$ 24,160.00
Costo total	\$ 1,928,492.50	\$ 1,926,801.25	\$ 1,929,606.25

De esta manera, podemos concluir que, debido a que no se llega a una variación realmente significativa de costos entre un plan y otro, la opción más conveniente para nuestro proyecto es llevar a cabo un Plan a Nivel, ya que nos permite mantener una cierta cantidad de stock, y nos dará la posibilidad de cubrir cualquier demanda inesperada, gracias a que nuestro producto es estandarizado y único, y como mencionamos anteriormente, si no se vende durante el mes en cuestión, puede venderse al mes siguiente.

### **MPS para los primeros 8 periodos**

Se diseña el MPS para las primeras 8 semanas:

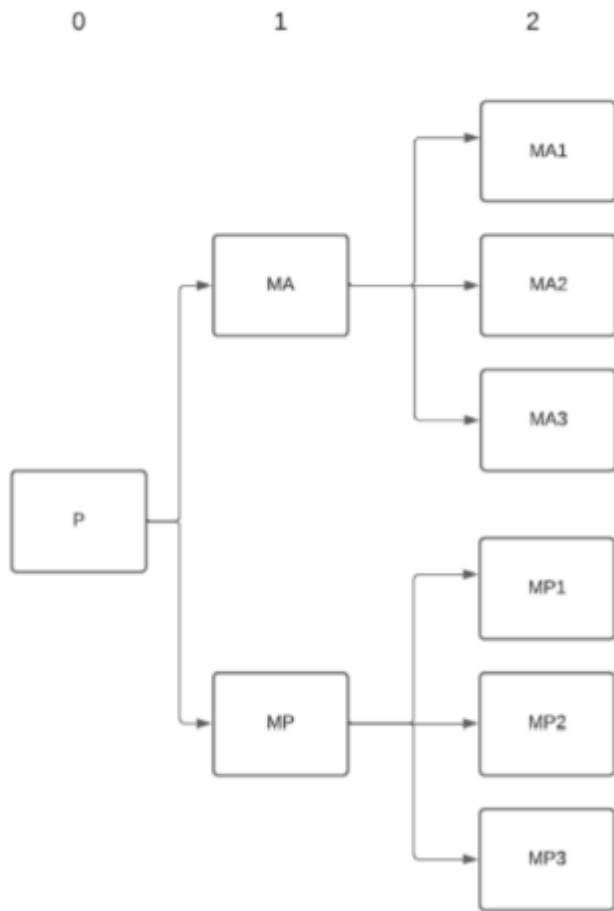




### MRP para los primeros 8 periodos

Listado de componentes y estructura por nivel

Nivel	Código	Denominación	Cantidad	Unidad
0	P	Pellet	1	tn
1	MA	Mezcla Almidón	0.5	tn
1	MP	Mezcla PCLgMA	0.5	tn
2	MA1	Almidón	0.373	tn
2	MA2	Ácido esteárico (AE)	0.003	tn
2	MA3	Etilenglicol (EG)	0.125	tn
2	MP1	Policaprolactona (PCL)	0.475	tn
2	MP2	Anhídrido maleico (AM)	0.023	tn
2	MP3	Peróxido de Benzoílo (BZP)	0.003	tn



Se muestra el MRP en unidad de KG para los primeros 8 períodos.



		Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8
P Pellets (kg) TP:1 Tamaño de Lote: 360 IS: 1000	Requerimiento Bruto		4725	4725	4725	4725	4275	4275	4275	4275
	Recepciones Programadas		5040	4680	4680	4680	4320	4320	4320	3960
	Balance Proyectado	1000	1315	1270	1225	1180	1225	1270	1315	1000
	LOP		4680	4680	4680	4320	4320	4320	3960	0
MA Mezcla Almidón TP:1 Tamaño de Lote: 180 IS: 500	Requerimiento Bruto		2340	2340	2340	2160	2160	2160	1980	0
	Recepciones Programadas		2160	2340	2340	2160	2160	2160	1980	0
	Balance Proyectado	800	620	620	620	620	620	620	620	620
	LOP		2340	2340	2160	2160	2160	1980	0	0
MA1 Almidón TP:1 Tamaño de Lote: 250 IS: 1300	Requerimiento Bruto		1743	1743	1609	1609	1609	1475	0	0
	Recepciones Programadas		1625	1750	1600	1625	1600	1475	0	0
	Balance Proyectado	1500	1382	1388	1379	1395	1386	1386	1386	1386
	LOP		1750	1600	1625	1600	1475	0	0	0
MA2 Ácido Esteárico TP:2 Tamaño de Lote: 1 IS: 40	Requerimiento Bruto		11.7	11.7	10.8	10.8	10.8	9.9	0	0
	Recepciones Programadas		8	11	11	11	11	10	0	0
	Balance Proyectado	50	46.3	45.6	45.8	46	46.2	46.3	46.3	46.3
	LOP		11	11	11	10	0	0	0	0
MA3 Etilenglicol TP:2 Tamaño de Lote: 20 IS: 560	Requerimiento Bruto		585	585	540	540	540	495	0	0
	Recepciones Programadas		580	580	540	540	540	500	0	0
	Balance Proyectado	600	595	590	590	590	590	595	595	595
	LOP		540	540	540	500	0	0	0	0



MP Mezcla PCLgMA	Requerimiento Bruto		2340	2340	2340	2160	2160	2160	1980	0
	Recepciones Programadas		2160	2340	2340	2160	2160	2160	1980	0
TP:1	Tamaño de Lote: 180	Balance	800	620	620	620	620	620	620	620
		Proyectado								
IS: 500	LOP		2340	2340	2160	2160	2160	1980	0	0
	Requerimiento Bruto		2223	2223	2052	2052	2052	1881	0	0
MP1 Policaprolactona	Recepciones Programadas		3200	2400	2400	2400	1600	1600	800	0
	TP:1	Tamaño de Lote: 800	Balance	600	1577	1754	2102	2450	1998	1717
Proyectado										
IS: 1550	LOP		2400	2400	2400	1600	1600	800	0	0
	Requerimiento Bruto		105	105	97	97	97	89	0	0
MP2 Anhídrido maleico	Recepciones Programadas		95	108	95	98	98	90	0	0
	TP:2	Tamaño de Lote: 25	Balance	200	190	192	190	190	191	191
Proyectado										
IS: 160	LOP		95	98	98	90	0	0	0	0
	Requerimiento Bruto		11.7	11.7	10.8	10.8	10.8	9.9	0	0
MP3 Peróxido de Benzoílo	Recepciones Programadas		12	12	10	9	9	10	0	0
	TP:2	Tamaño de lote: 1	Balance	50	50.3	50.6	49.8	48	46.2	46.3
Proyectado										
IS: 40	LOP		10	9	9	10	0	0	0	0

### Dimensionamiento de las máquinas y equipos:

Cálculo de horas requeridas (Año 1)

En primer lugar, se estiman los min/tn para el cálculo de capacidad:

Máquina	Capacidad de máquina tn/lote	Min/lote	Min/tn



Mezcladora			
Almidon	0.18	23	127.78
Mezcladora			
PCLgMA	0.18	22.5	125.00
Pelletizadora	0.15	23	153.33

Se calculan entonces los minutos requeridos de máquinas:

Pieza	Producción (pi) = Demanda (tn)	Operación = N°	Tp (min/tn)	pi * ti (min)	Mezclado Almidon	Mezclador PCLgMA	Pelletizadora
Subconjunto TPS	111	10	127.8	14,183.33	x		
Subconjunto PCLgAM	111	20	125.0	13,875.00		x	
Pellets	222	30	153.3	34,040.00			x

En resumen:

Pieza	Mezcladora Almidon (min)	Mezcladora PCLgMA (min)	Pelletizadora (min)
Subconjunto TPS	14,183.33		
Subconjunto PCLgAM		13,875.00	
Pellets			34,040.00
Capacidad necesaria (minutos)	14,183.33	13875	34040

### Dimensionamiento de la MdO

Cálculo de horas requeridas (Año 1)

Pieza	Producción (pi) = Demanda (tn)	Operación = N°	Tp (min/tn)	pi * ti (min)	Operario 1	Operario 2



Subconjunto						
TPS	111	10	127.8	14,183.33	x	
Subconjunto						
PCL gAM	111	20	125.0	13,875.00	x	
Pellets	222	30	153.3	34,040.00		x

Se calculan los minutos requeridos de MdO:

Pieza	Producción (pi) = Demanda (tn)	Operación N°	Tp (min/tn)	pi * ti (min)	Operario 1	Operario 2
Subconjunto						
TPS	111	10	127.8	14,183.33	x	
Subconjunto						
PCL gAM	111	20	125.0	13,875.00	x	
Pellets	222	30	153.3	34,040.00		x

Resumen:

Pieza	Mezcladora Almidon (min)	Mezcladora PCLgMA (min)	Pelletizadora (min)
Subconjunto TPS	14,183.33		
Subconjunto PCL gAM		13,875.00	
Pellets			34,040.00
Capacidad necesaria (minutos)	14,183.33	13875	34040
% de ocupación por operario	11.87%	11.61%	28.48%
Total de operarios necesarios	0.52		

Teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación de los operarios, podemos observar que con 0,5 operarios se alcanzaría la capacidad necesaria. Al redondear este número llegamos a la conclusión de que se necesita un operario para poder cumplir con la producción. Sin embargo, dado que varias tareas se deben realizar en simultáneo resulta imposible que una sola persona se encargue de toda la producción, no solo por cuestiones



---

de seguridad sino también por el aseguramiento de la calidad que es una función clave en nuestro proceso productivo. Por estas razones, se decide contratar dos operadores para realizar nuestra producción.

### **Lean Manufacturing:**

Se llevarán a cabo, desde el inicio del proyecto, una serie de pasos para la implementación de éstas técnicas. En principio, se capacitará al personal en el concepto y la filosofía de las técnicas Lean. Se enseñarán conceptos como lead time, desperdicios, takt time, entre otros, para incorporarlos en el día a día de trabajo y se hará especial foco en la importancia del factor humano, y la seguridad e higiene en la planta.

Se planificará la implementación de Lean estableciendo objetivos, tareas, tiempos y responsables. Las técnicas a aplicar serán:

- 5S

Es un ciclo de mejora continúa compuesto por cinco pasos:

1. Seiri: Organizar
2. Seitch: Ordenar
3. Seiso: Limpiar
4. Seiketsu: Estandarizar
5. Shitsuke: Mantener

Se aplica para eliminar los desperdicios que son producidos por el desorden y la falta de limpieza. Mejora ampliamente la estandarización y la disciplina para cumplir con los objetivos propuestos.

Es importante destacar que para aplicar 5S deben estar involucrados todos los niveles de la organización, empezando por gerencia y asignando un líder al equipo piloto. La primera área donde se llevará a cabo será el sector de ingreso de materias primas. Hemos tomado como punto de partida este sector ya que, a medida que se incorpore la técnica se irá transmitiendo a aquellos puntos de la producción más críticos.

Pasos a seguir:

- **Clasificar:** Se clasifican las materias primas y se eliminan todos aquellos productos o elementos que no pertenecen a este sector. Los empleados responden a las preguntas: ¿Es necesario este producto? ¿Tiene que estar en el almacén?



- **Orden:** Se destinará un sector del almacén para cada materia prima de acuerdo a las condiciones físicas de las mismas: peso, volumen, cantidad, temperatura y frecuencia: ¿Cada cuánto lo necesito? ¿Cómo lo transporto? ¿Qué normas de seguridad debo cumplir para manipularlo? Los elementos de mayor frecuencia de uso serán el almidón y la Policaprolactona (PCL), los cuales serán colocados cerca de la puerta de ingreso/egreso y al alcance de los equipos de manejo de materiales.
- **Limpieza:** Se destinarán de 15 a 20 minutos diarios para realizar la limpieza del lugar, incluidos en la jornada laboral. Esta tarea es rotativa entre los operarios y para generar compromiso el seguimiento es realizado por cada uno de ellos.
- **Estandarizar:** Para lograr en el largo plazo los objetivos 1 a 3, se señalarán los caminos con marcas amarillas y blancas en el piso para delimitar pasillos y áreas de tránsito seguro. En las bifurcaciones se incluyen espejos parabólicos y marcación negra y amarilla para indicar señal de precaución. Además, cada sector de materia prima estará asociado con un color, por ejemplo, el Etilenglicol con el color azul. Esto se realiza para preservar la delimitación del espacio utilizando la gestión visual.

Los operarios podrán reportar un problema cada vez que lo consideren necesario de acuerdo a las normas de seguridad e higiene y éste será altamente valorado para promover la mejora continua.

- **Mantener:** Este es el paso más difícil de lograr. Es por eso, que se motivará a los operarios otorgando premios por cumplir con el orden y la limpieza del lugar de trabajo.

Además, se implementará cada 15 días una breve auditoría. De ser necesario, se indican las acciones correctivas a realizar, las cuales serán evaluadas en el siguiente periodo. Éstas darán un porcentaje de cumplimiento, lo que genera una forma de ver el avance.

La auditoría se llevará a cabo comparando la situación actual del sector con una foto modelo del mismo en condiciones óptimas. Se responde el siguiente check list:





<b>Lista de Verificación para Auditoría Interna</b>			
	Puesto:		
	Fecha:		
	Nombre del auditor:		
	Sector del auditor:		
Concepto		Si	No
1	¿El auditor tiene a disposición la imagen de referencia?		
2	¿El espacio de trabajo se encuentra en las mismas condiciones que la imagen de referencia?		
3	¿Se encuentra limpio el piso?		
4	¿Se encuentran despejados los pasillos?		
5	¿Se encuentran las materias primas en su sector de destino de acuerdo con su color designado?		
6	¿Se encuentran los elementos de trabajo bien conservados y limpios?		
7	¿Dispone el personal de los EPP requeridos para la tarea?		
8	¿Encuentra todo en su lugar correspondiente? Caso contrario, especifique en columna "Observaciones"		
Cantidad de respuestas "si"			

### Sistemas de participación de personal (SPP)

Cada empleado debe sentirse dueño de su trabajo. El involucramiento del personal es fundamental para lograr los objetivos, por eso esto se llevará adelante mediante un programa de sugerencias: se le dará la oportunidad a cada uno de expresar nuevas ideas y/o métodos que ellos consideran que serían enriquecedores no solo en su día a día, sino también al nivel del sector y para la empresa. Mediante este programa, y para lograr mayor interacción entre las partes, será aún más valorado si los empleados llevan adelante proyectos de mejora en equipo. Estos proyectos especiales son evaluados y en caso de resultar viables de implementación, se realizarán las inversiones y capacitaciones pertinentes además de recibir este grupo un plus monetario a modo de premio.

#### Kanban

Esta es una técnica destinada a controlar el avance de trabajo y mejorar su flujo, es por eso, que su implementación será en el sector de producción.

Se utilizarán tableros visuales digitales de tareas, que estarán conformados por varias columnas: “pendientes”, “en proceso”, y “finalizadas”. Cada tarea será escrita en una tarjeta o “post it” que debe contener:



- 
- Nombre de la tarea
  - Fecha de inicio
  - Fecha de finalización
  - Operario a cargo

Las tarjetas irán pasando a través de la columna a medida que avancen al siguiente paso. Aquellas críticas serán de color rojo, las tareas de rutina verde, y las de control, amarillo. Si el sistema identifica que una tarea no fue cumplida según la fecha de finalización entregada, enviará un mensaje 24 horas antes, y en caso de no lograr su compleción, se cambiará a color naranja una vez vencida.

Si algún operario se encuentra con un impedimento en una tarea que ocasiona cuellos de botella o atrasa el flujo, además de detectarlo rápidamente, puede marcarla con una cruz negra en la esquina superior derecha de la tarjeta que ocasiona el problema. Esto indica que se debe prestar especial atención a ésta y buscar la solución efectiva. Una vez descubierto el problema, se debe documentar: qué sucedió, por qué, cómo se solucionó y a quién recurrir en caso que suceda en el futuro.

Además de promover una mejor organización personal y el trabajo en equipo, otro de los grandes beneficios de un tablero digital es la continua recolección de información para luego poder obtener las métricas del sector y lograr alcanzar los objetivos propuestos.

### **Cuestionario**

1. ¿Cuál de las decisiones que se deben tomar al comienzo de la planificación y control de la producción, es la más significativa?

La decisión más significativa al comienzo de la planificación y control de la producción es si vamos a contratar y despedir personal según sea necesario, o si los operarios trabajarán horas extras cuando así se requiera. También es importante considerar los niveles de stock que se desean tener. Teniendo en cuenta esta decisión, se determina el plan de producción a utilizar: a nivel, intermedio o de persecución de la demanda. Seleccionaremos el que nos genera menores costos.

2. ¿En base a su producto, encuentra alguna otra decisión difícil de cara a la planificación de la producción?



---

La difícil decisión en cuanto a nuestro producto, es acerca de si nos conviene adoptar una fabricación por stock (make to stock) o por orden (make to order).

3. Que tan ligados está el almacén de la planta con los costos desarrollados en la planificación de la producción?

El costo de mantener el stock es uno de los más significativos costos desarrollados en la planificación de la producción. La valorización del stock, los costos implicados en el espacio destinado para su almacenamiento (m<sup>2</sup> necesarios), y los costos de, por ejemplo, el personal de seguridad, compiten con los costos de contratar y despedir personal según nuestros niveles de producción.

4. ¿Cuáles son las diferencias significativas entre los tres planes de producción?

- A nivel: ritmo de producción constante y altos niveles de stock, cantidad de mano de obra constante
- Persecución de la demanda: ritmo de producción variable mes a mes y bajos niveles de stock. Se debe poder contratar y despedir mano de obra según sea necesario.
- Intermedio: se mantiene el ritmo de producción constante por un periodo corto de tiempo, por ejemplo, por trimestre. De esta manera se reduce la cantidad de despidos y contrataciones totales.

5. Cómo imagina que sería el MPS de la empresa que están desarrollando, de cara a su producto y a otros que pueda comercializar la empresa.

Al tratarse de un producto estandarizado y de producción continua, el MPS (plan maestro de producción) será constante en la unidad de tiempo que se utilice. Por ejemplo, el plan de producción de la semana 1 del mes, será seguramente el que se replique en las otras 4 semanas del mes.

6. Investigue el concepto de MRP II y analícelo de cara a su producto.

El MRP II ofrece características adicionales respecto al MRP ya que además de definir qué, cuánto y cuándo se debe producir, también define qué recursos, en qué cantidad y en qué momento serán necesarios para llevar a cabo dicha producción calculada.

El MRP II, además de los beneficios que nos da el MRP I, podría ser utilizado en nuestro proyecto ya que nos ayudaría a planificar el dinero que debemos disponer día a día para la compra de insumos. Esto ayudaría a mejorar mucho la planificación del cash flow ya que podríamos identificar exactamente cuándo debemos contar con dinero en caja y evitar



---

así tener dinero inmovilizado en nuestra cuenta. En una industria como la que está inmersa nuestro proyecto, es de vital importancia poder prever todos los ingresos de materia prima ya que los compuestos químicos deben cumplir altos estándares de calidad para los cuales se trabaja fuertemente en el desarrollo de proveedores. Un compuesto químico con calidad deficiente por haberlo comprado en un proveedor no estándar podría arruinarnos lotes de pellets irre recuperables.

7. Investigue qué otras formas de cálculo de capacidad existen. ¿Podrían aplicarse a su producto?

- Planificación de capacidad usando recursos globales:

El procedimiento se basa en factores de planificación derivados de estándares o datos históricos para los productos finales. Cuando estos factores de planificación se aplican a los datos del MPS, pueden estimarse los requerimientos de capacidad de la mano de obra o del tiempo de máquina. Esta estimación se asigna posteriormente a los centros de trabajo individuales con base en los datos históricos sobre las cargas de trabajo. Los planes se establecen generalmente en periodos semanales o mensuales, y se revisan cuando la empresa cambia el MPS.

- Listas de capacidad:

Este método considera los cambios en la combinación de productos. Tiene en cuenta la lista de materiales, la secuencia, y la hora de máquina y hora de mano de obra directa necesaria para cada operación.

- Perfiles de recursos:

Tiene en cuenta, además de los datos de entrada de las listas de capacidad, los tiempos de preparación de la producción para realizar proyecciones de los requerimientos de capacidad para las instalaciones.

- Planificación de requerimientos de capacidad:

Además de la información que requiere el procedimiento de perfil de recursos, considera la información de las órdenes planificadas MRP y el estado actual de las recepciones programadas MRP en los centros de trabajo.

Tiene en cuenta la capacidad ya almacenada en forma de inventarios de productos finales y en proceso.



Ya que los datos del MRP incluyen las fechas de las órdenes abiertas y planificadas, mejora la exactitud en el tiempo de los requerimientos de capacidad.

- Control de entrada/salida:

Se comparan los inputs y outputs reales con los planificados para así poder ajustar las expectativas del plan. Se evalúa el nivel de capacidad según el nivel de personal, horas de trabajo, etc.

En conclusión, creemos que deberíamos desestimar la forma de calcular la capacidad con factores globales ya que, al tratarse de un nuevo proyecto y un nuevo producto en el país, no contamos con datos históricos verídicos sobre los cuales basarnos con seguridad. Preferimos entonces optar por alguno de los demás métodos para los cuales disponemos de la información necesaria para el cálculo.

8. Con respecto a las técnicas Lean Manufacturing, que diferencia significativa encuentra entre los 3 grupos de técnicas. Qué entiende por oportunidades de mejora en la técnica Kaisen.

Las técnicas del primer grupo buscan la mejora de productividad. Esto se puede lograr, por ejemplo, reduciendo el tiempo ocioso.

Por otro lado, las técnicas del segundo grupo se enfocan en el control de defectos y la detección de posibles problemas, buscando alcanzar una calidad óptima.

Por último, las técnicas del tercer grupo permiten la planificación, regulación, y nivelación de la producción, reduciendo el inventario en proceso y mejorando los tiempos de entrega.

## Bibliografía

- *Ácido Esteárico Vegetal 1kg Materia Prima Eiffel Quimica.* (s. f.). MercadoLibre. [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-876567065-acido-estearico-vegetal-1kg-materia-prima-eiffel-quimica-\\_JM#position=2&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=9f625007-5fe9-4a60-8f6e-892d67d5d2e5](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-876567065-acido-estearico-vegetal-1kg-materia-prima-eiffel-quimica-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=9f625007-5fe9-4a60-8f6e-892d67d5d2e5)
- *Almidón De Maíz Glutal - 10 Kgs. - Sin Tacc - Maicena.* (s. f.). MercadoLibre. <https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-865438577-almidon-de-maiz-glutal-10-kgs-sin-tacc-maicena->



---

\_JM#position=8&search\_layout=stack&type=item&tracking\_id=49fb79b7-58e8-4232-8f79-007023fb9d90

- *Anhídrido Maleico.* (s. f.). YPF. <https://www.ypf.com/productosyservicios/Paginas/Anhídrido-Maleico-Briquetas.aspx>
- Carreras, M. R., & García, J. L. S. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad.* Díaz de Santos.
- *Catalizador Peróxido De Benzoilo Pasta Blanca X 1kg.* (s. f.). MercadoLibre. [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-857700117-catalizador-peroxido-de-benzoilo-pasta-blanca-x-1kg-\\_JM?matt\\_tool=14065579&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14508409190&matt\\_ad\\_group\\_id=124055975182&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=543394189895&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=227567776&matt\\_product\\_id=MLA857700117&matt\\_product\\_partition\\_id=1427499882714&matt\\_target\\_id=aud-1250848972453:pla-1427499882714&gclid=CjwKCAiA6Y2QBhAtEiwAGHybPRYgz8IIUKPR\\_cPM0ObYcmphLqHZkE6a-moZGrkvVg3GBUfPLCc2wBoC8HYQAvD\\_BwE](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-857700117-catalizador-peroxido-de-benzoilo-pasta-blanca-x-1kg-_JM?matt_tool=14065579&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409190&matt_ad_group_id=124055975182&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189895&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=227567776&matt_product_id=MLA857700117&matt_product_partition_id=1427499882714&matt_target_id=aud-1250848972453:pla-1427499882714&gclid=CjwKCAiA6Y2QBhAtEiwAGHybPRYgz8IIUKPR_cPM0ObYcmphLqHZkE6a-moZGrkvVg3GBUfPLCc2wBoC8HYQAvD_BwE)
- *Mono Etilenglicol Puro Líquido Refrigerante X 5 Kilos Bidón!* (s. f.). MercadoLibre. [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-896613953-mono-etilenglicol-puro-liquido-refrigerante-x-5-kilos-bidon-\\_JM#position=4&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=fb8683ecd8b5-4f0c-8c8b-fb264d722fb9](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-896613953-mono-etilenglicol-puro-liquido-refrigerante-x-5-kilos-bidon-_JM#position=4&search_layout=stack&type=item&tracking_id=fb8683ecd8b5-4f0c-8c8b-fb264d722fb9)
- *Plastimodel, Policaprolactona X 1 Kg Plastimake, polymorp.* (s. f.). MercadoLibre. [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-918533205-plastimodel-policaprolactona-x-1-kg-plastimakepolymorp-\\_JM#position=2&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=885be9bf-2a9a-4a65-b76f-6ab27a781bdf](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-918533205-plastimodel-policaprolactona-x-1-kg-plastimakepolymorp-_JM#position=2&search_layout=grid&type=item&tracking_id=885be9bf-2a9a-4a65-b76f-6ab27a781bdf)



## **Etapa 09/17: Organización de las Instalaciones**



---

**Índice:**

Conclusiones.....	349
Objetivo .....	349
Desarrollo .....	349
Organización de las instalaciones del proyecto .....	349
Layout seleccionado .....	351
Aplicación del método SLP .....	353
Layout Planta.....	354
Manejo de materiales.....	356
Equipos de manejo de materiales .....	357
Cuestionario.....	361
Bibliografía.....	364





---

## Conclusiones

Se instalará la fábrica en una nave industrial de 748 mt<sup>2</sup>. Se usa un Layout que combina la orientación al producto y al proceso, en forma de U. Las materias primas y el producto final usarán un mismo portón ubicado a un lado del rectángulo de la nave. Luego, se dispone de un almacén donde se ubican las materias primas en estanterías y el producto final se apila en big bags sobre el suelo hasta 2 niveles. La mezcladora y extrusora se encuentran cercanas al almacén y al laboratorio para ensayos de calidad.

Para el manejo de materiales se usará un autoelevador a Diesel con capacidad máxima de 1.8 tn y un carro plataforma.

## Objetivo

El objetivo principal de la etapa es determinar la distribución de planta más conveniente y económica para nuestro proceso productivo que nos permita alcanzar los objetivos de producción y mejore la interacción con los clientes y proveedores.

Además, definir mediante el diagrama de relaciones la ubicación de las oficinas, sector productivo, almacenes y laboratorio, de modo que la distribución de planta sea la más óptima posible y contribuya con la seguridad de los trabajadores, la productividad y la eficiencia en la utilización del espacio disponible.

## Desarrollo

### Organización de las instalaciones del proyecto

Teniendo en cuenta la definición de los autores Sansonetti y Malilick (Gestión de la fábrica, vol. 103): “La distribución en planta consiste en planificar el equipo adecuado, junto con el lugar adecuado, para permitir la elaboración de una unidad de producto de la manera más eficaz, a la menor distancia posible y en el menor tiempo posible” y, además, que nuestro producto es altamente estandarizado y de producción continua, decidimos organizar nuestra planta según el proceso (mezclado o pelletizado) y producto a realizar (al comienzo, una única variedad de pellets). Así mismo, se decide ubicar los distintos sectores uno a continuación del otro, de modo que, la producción tenga un flujo continuo.



Nuestro producto se realiza en lotes y se almacena en bolsones de 900kg por lo que es un producto pesado y difícil de manipular, el objetivo es reducir la manipulación del mismo al mínimo posible teniendo en cuenta la seguridad, la ergonomía y la comodidad del trabajador, sabiendo que vamos a necesitar un equipo de manejo de materiales para su manipulación.

De esta forma, logramos reducir tiempos de transporte, manipulación de materia prima y de producto en proceso. Logrando la reducción de costos, el aumento de la productividad y la optimización del proceso productivo.



---

### Layout seleccionado

Se decide optar por un Layout orientado al producto y proceso. Ya que, los materiales fluyen directamente desde una estación de trabajo a la siguiente de acuerdo con la secuencia de proceso del producto, y además busca la mejor ubicación del personal y maquinarias en la producción repetitiva o continua. De este modo la materia prima y el material en proceso fluyen de una estación a otra conforme va avanzando la producción.

Este Layout es el más adecuado para nuestro tipo de producción. Se cumplen con los requerimientos que exige este tipo de distribución: un solo producto estandarizado que se fabrica en grandes cantidades. Además de una demanda estandarizada, y el hecho de que se necesitará de personal altamente cualificado y de proveedores que nos suministren de la materia prima adecuada y consistente en su calidad.

Aun cuando en los primeros años no tengamos grandes volúmenes de producción, contamos con un margen para adaptarnos a aumentos en la demanda en los siguientes años, sabiendo que nuestra industria es una industria en crecimiento constante.

Dentro de este tipo de distribución nos encontramos con la línea de montaje y la línea de fabricación. La más adecuada para nuestra planta es la línea de fabricación. Sin embargo, se dispondrán de manera que, se forme una línea de producción continua pudiendo minimizar los transportes y manipulación del producto en proceso siguiendo los lineamientos del Layout orientado al producto.

El Layout tendrá forma de U de forma tal que el ingreso y egreso de material se hará en el mismo sector de la planta. El área más próxima a la zona de entrada y salida es la de almacenes.

El almacén se compondrá de 2 partes:

- Almacén de MP: se tendrán estanterías para los diversos productos químicos. De esta forma se optimiza el espacio al almacenar en altura y nos aseguramos que no haya derrames de productos químicos o aplastamiento de sus envoltorios.
- Almacén de PT: se dispondrá de un espacio vacío de 24m<sup>2</sup> donde se almacenarán las Big Bags con producto terminado. Las Big Bags podrán apilarse de manera que haya 2 niveles. Cada Big Bag ocupa cerca de 1m<sup>2</sup> por lo que habrá espacio



para almacenar hasta 48 Big Bags, lo cual es equivalente a dos meses y medio de producción aproximadamente.



<sup>234</sup>

El laboratorio para ensayos de calidad se dispone entre medio de la mezcladora y extrusora de modo tal que se puedan tomar muestras y ensayar en el laboratorio sin realizar un gran recorrido.

La cocina, los baños y vestuarios se ubican en un lugar clave para poder ser accedido desde todas las áreas.

Los pasillos tendrán un ancho de 3m como mínimo de forma que los autoelevadores puedan disponer de su radio de giro necesario.

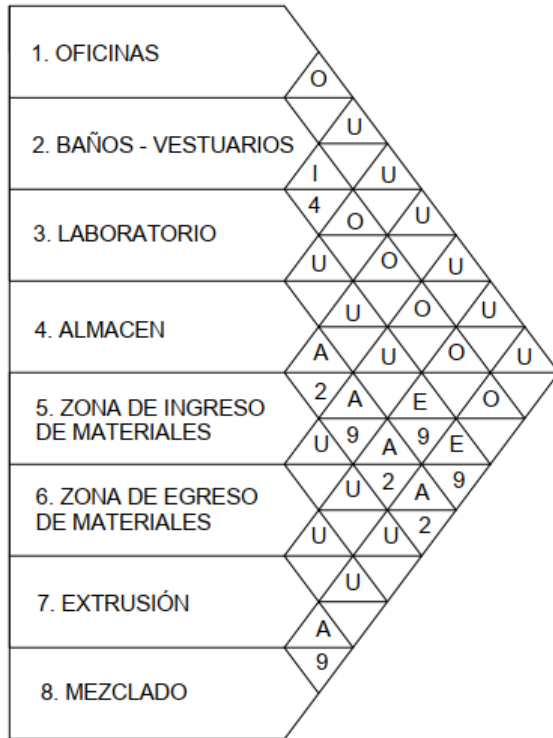
El área total de la nave será de 748m<sup>2</sup>.

---

<sup>234</sup> *Productos – ReySac.* (s. f.). reysac.com/. <https://reysac.com/productos/>



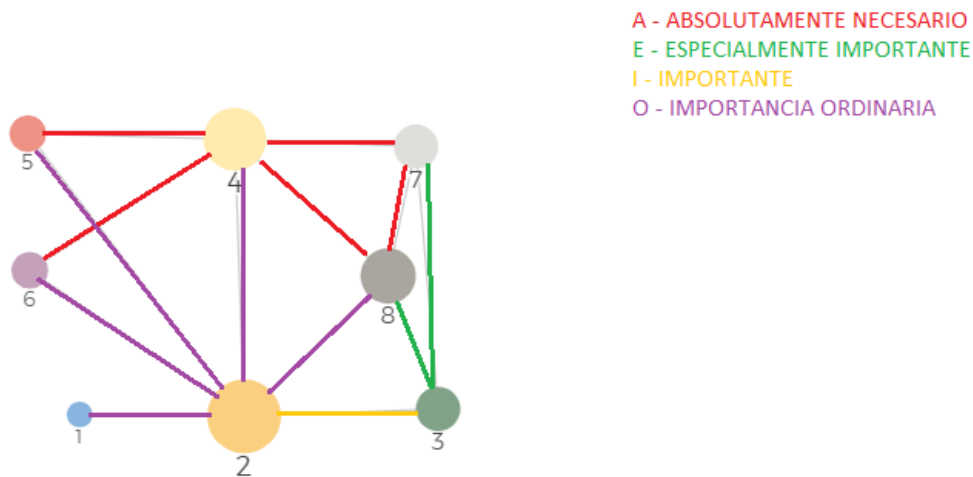
### Aplicación del método SLP



### Referencias:

Valor	Cercanía
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No es importante
X	Indeseable

Valor	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



Referencias:

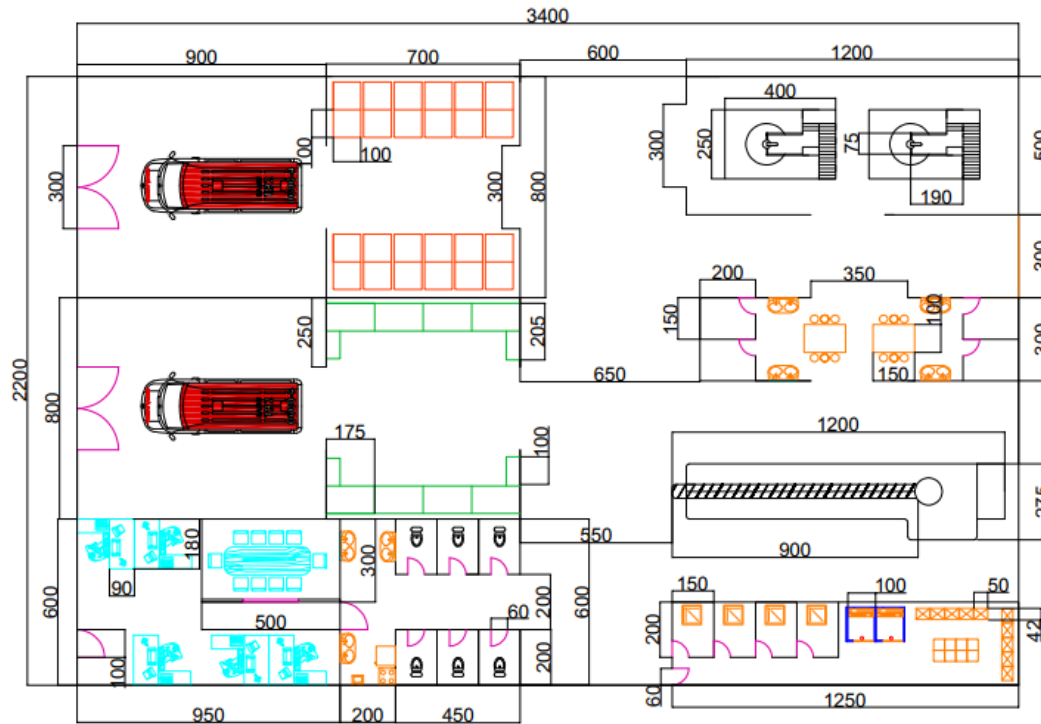
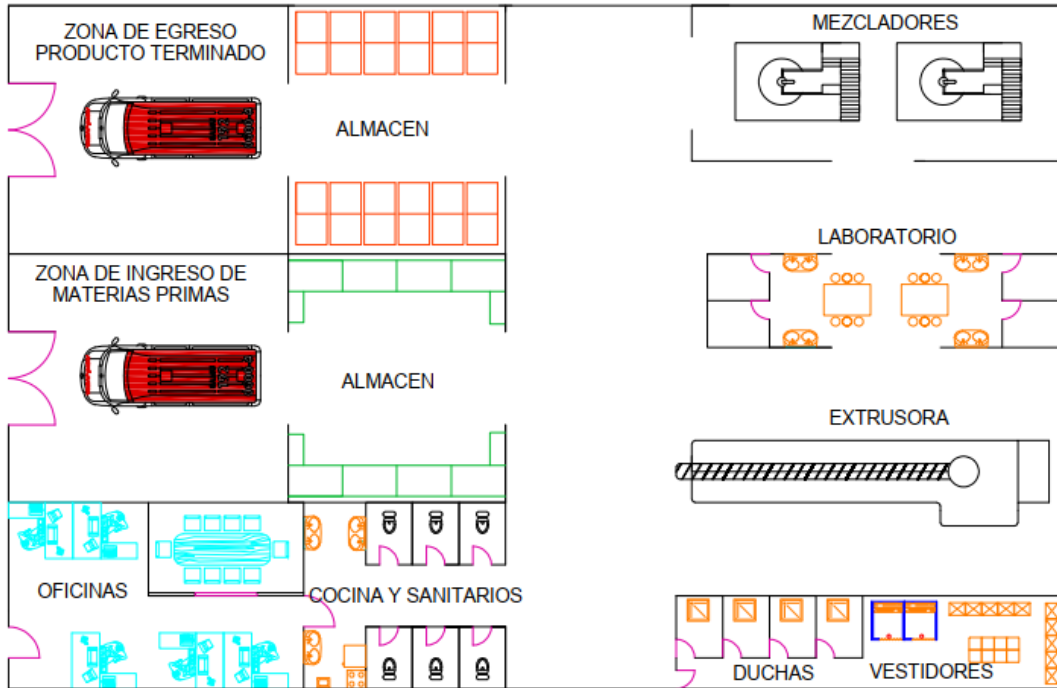
1. Oficinas
2. Baños - vestuarios
3. Laboratorio
4. Almacén
5. Zona de ingreso de materiales
6. Zona de egreso de materiales
7. Extrusión
8. Mezclado

**Layout Planta**

A continuación, se detalla el Layout de la planta de producción de pellets Bioplatina discriminado por sectores y con las correspondientes cotas:



PLANTA DE PRODUCCIÓN - BIOPLATINA



235

235 Unidad: [cm].



---

## Manejo de materiales

Teniendo en cuenta que, el manejo de materiales hace referencia al manejo efectivo de todo material e información utilizando el método correcto para transportar la cantidad correcta al lugar correcto, en el tiempo requerido, en la mejor secuencia, en la mejor posición, en la correcta condición y al menor costo, desarrollamos los 7 principios del manejo de materiales para nuestro proyecto:

1. Los materiales deben pasar en flujos directos.
2. Los procesos de producción deben organizarse para tal fin. Según el tipo de distribución elegido, vemos como nuestro proyecto cumple con los primeros dos principios. Se organizó la producción de modo tal que la materia prima y el material en proceso fluyan de manera continua hacia adelante conforme se avanza con el proceso productivo.
3. El diseño y utilización de los dispositivos mecánicos de manejo de materiales deben contemplar que se minimice el esfuerzo humano.
4. Los materiales pesados o voluminosos deben moverse la menor distancia posible. Siguiendo con los lineamientos de la seguridad y salud ocupacional contaremos con equipos de manejo de materiales que minimicen el esfuerzo de nuestros trabajadores, teniendo en cuenta los principios de la ergonomía. Además ubicaremos el almacén de producto terminado lo más cerca posible de la pelletizadora, cumpliendo con las normas de seguridad e higiene. De este modo, los bolsones con producto terminado se movilizarán lo mínimo e indispensable y no deberán recorrer grandes distancias.
5. Debe minimizarse la cantidad de veces que tenga que moverse un material.





6. En todo momento el equipo móvil deberá usarse a plena carga. Al tener una producción continua y establecer un layout orientado al producto en combinación con una orientación al proceso, y una línea de fabricación, estamos minimizando los transportes de materia prima y material en proceso, ya que una vez finalizado un proceso se avanza al siguiente hasta terminar el proceso productivo.  
Además, utilizamos nuestros equipos de manejo de materiales a plena carga ya que no realizaremos viajes con pequeñas cantidades de material en proceso.
  
7. La flexibilidad en los sistemas debe permitir superar situaciones inesperadas, como rotura del equipo, cambios de tecnología y futuras expansiones de la capacidad.

Gracias a la selección de un Layout que combina la orientación al producto con la orientación al proceso, existe flexibilidad, ya que contamos con dos mezcladoras y, en caso de que una se rompa una de ellas, se podrá producir con la otra. Esto retrasaría un poco la producción pero contamos con capacidad ociosa que nos permitirá absorber este tipo de situaciones inesperadas y cumplir con nuestros objetivos de producción. Además, se trabaja con un solo turno, por lo que en caso de expansión se podrán extender hasta dos turnos más. Asimismo, se podrá aumentar la capacidad productiva de la fábrica instalando más mezcladoras y peletizadoras. Esto fue contemplado ya que, como podemos observar en nuestra distribución de planta, contamos con espacios vacíos que pueden ser utilizados en un futuro para la producción.

### **Equipos de manejo de materiales**

Definimos que los equipos de manejo de materiales más adecuados para nuestra empresa son los carros manuales (con recipientes tales como cajas y bateas plásticas) y un autoelevador para trasladar la materia prima más pesada y los bolsones “Big-Bag” con el producto terminado de 900kg. La mayor parte de la materia prima puede ser trasladada de forma manual en el carro



porque no presenta un gran peso para el operador. Además, es una fábrica pequeña y las distancias a recorrer no son muy grandes. Por otro lado, es necesario contar con un autoelevador para trasladar el producto final almacenado en el bolsón y materia prima que presente dificultades ergonómicas para el operador.

Por el tamaño de la empresa y la cantidad de producción estimada no se justifica el costo de instalación y mantenimiento de cintas transportadoras, es por eso que las descartamos.

### **Autoelevador Diesel/GLP**

Para el traslado del producto terminado utilizaremos autoelevadores a Diesel/GLP. Los mismos nos permitirán cargar los Big Bag y llevarlos al almacén, y a la zona de despacho. Para ahorrar costos, optamos por la compra de uno de estos equipos del año 2010.

- Capacidad Nominal de Carga (Kg): 1800
- Centro de carga (mm): 500
- Ancho Total (mm): 1070
- Radio de Giro Exterior (mm): 2010
- Altura al techo (mm): 2080
- Largo (sin uñas) (mm): 2310 <sup>236</sup>

Precio de mercado Abril 2022: 9000 usd <sup>237</sup>

---

<sup>236</sup> *Autoelevadores.* (s. f.). Toyota. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://www.toyota-industries.com.ar/equipo/autoelevador-diesel-glp-toyota-8-series/>

<sup>237</sup> *Autoelevador Toyota - 1,8tns.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 2 de abril de 2022, de [https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-\\_JM#position=13&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe](https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-_JM#position=13&search_layout=grid&type=item&tracking_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe)



### **Carro Plataforma Stanley**

Se utilizará un carro de cuatro ruedas para trasladar materia prima. Las materias primas vienen en diferentes envases y tamaños por lo que el carro es ideal para poder transportarlas.

El material del mismo es acero y cuenta con una capacidad de carga de hasta 150kg.

Medidas:

- Tamaño desplegado: 725 x 470 x 820 mm.
- Tamaño plegado: 725 x 470 x 230 mm.
- Tamaño de Placa: 725 x 470 mm
- Diámetro de ruedas: 100 mm.
- Peso: 8 kg.
- 4 Ruedas con rodamientos para una conducción fácil y segura. (2 móviles de 360°).

Precio de mercado Abril 2022: \$12.608.



238

---

<sup>238</sup> *Carro Plataforma Stanley Acero Hasta 150kg Pc527 Zorra.* (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 2 de abril de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-\\_JM?matt\\_tool=62476992&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14508409193&matt\\_ad\\_group\\_id=124055975422&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=543394189904&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=126085198&matt\\_product\\_id=MLA907336808&matt\\_product\\_partition\\_id=1403869200174&matt\\_target\\_id=aud-1250848972253:pla-1403869200174&gclid=Cj0KCQjwz7uRBhDRARIsAFqjulmAl3QiSLrxGruaFVyJsBtl7HNGq8gVRL66HWe9B5GtW14GH8QbcxIaAvyKEALw\\_wcB](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-_JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409193&matt_ad_group_id=124055975422&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189904&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=126085198&matt_product_id=MLA907336808&matt_product_partition_id=1403869200174&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1403869200174&gclid=Cj0KCQjwz7uRBhDRARIsAFqjulmAl3QiSLrxGruaFVyJsBtl7HNGq8gVRL66HWe9B5GtW14GH8QbcxIaAvyKEALw_wcB)



---

**Cuestionario:**

1. De las definiciones de distribución de planta mencionadas por los distintos autores, cuál de ellas es la más adecuada a su proyecto.

La distribución más adecuada para la producción de pellets biodegradables es la orientada al producto, debido a que se trata de una producción continua y repetitiva, en la que buscaremos la ubicación óptima tanto del personal como de la maquinaria para lograr los mejores resultados.

2. Porque es importante la complejidad del producto final entre los factores a tener en cuenta en la distribución de la planta.

Es importante considerar la complejidad del producto final, debido a que si el mismo se compone de un gran número de piezas y componentes, debemos buscar optimizar el espacio, de manera de reducir la manipulación y transporte de las partes. De esta manera, a su vez, se reducen los tiempos, y como consecuencia los costos finales.

3. Cuáles son las diferencias más importantes entre el Layout orientado al proceso del orientado al producto.

El layout orientado al proceso, también conocido como producción flexible, se dirige a producciones de bajo volumen y gran variedad. En este tipo de distribución de planta, la maquinaria y los servicios se ubican agrupados de acuerdo a la función que cumplen en el proceso productivo.

Por su parte, en el layout orientado al producto, la maquinaria y los servicios auxiliares se disponen unos a continuación de otros de forma que los materiales fluyen directamente desde una estación de trabajo a la siguiente, de acuerdo con la secuencia de proceso del producto. Busca la mejor ubicación del personal y maquinarias en la producción continua. Este tipo de distribución es adecuada para producciones de alto volumen y baja variedad. Los movimientos suelen ser sencillos y baratos, pero puede resultar poco flexible.

4. Qué características tiene el balanceo de línea.

Las características del balanceo de línea son:

1. Definir las actividades elementales.
2. Observar el proceso identificando las precedencias.
3. Calcular el número mínimo de centros de trabajo.
4. Aplicar una heurística de asignación para especificar el contenido de cada estación.



5. Calcular la eficiencia.
6. Buscar mejoras.

5. Cómo se imagina que podría llevar a un modelo a escala la conclusión del método SPL para su proyecto.

Una vez concluido el método SLP, tendremos en el diagrama de hilos la disposición de los distintos sectores de manera de minimizar la distancia a recorrer de los materiales y piezas.

La disposición luego deberá ser acomodada en el espacio del galpón, es decir, dentro del área rectangular de la nave.

Luego, deberemos calcular el tamaño óptimo de los pasillos de manera que los autoelevadores tengan el radio de giro necesario.

En paralelo, debemos calcular el tamaño del almacén. Se calculan las estanterías en caso de ser necesarias.

Luego, se deben tener en cuenta las dimensiones de las máquinas y los espacios que se requieren para poder mantenimiento y limpieza.

Si las máquinas tuvieran alguna pieza móvil como una pantalla de brazo extensible, se debe calcular el espacio de la máquina cuando abarca el mayor área posible.

Se deben tener en cuenta las puertas de emergencia y los espacios para extintores.

6. Tomando la definición de intralogística, como se podría aplicar a una empresa de manufactura de consumo masivo.

Una empresa de consumo masivo se caracteriza por tener una alta demanda, y para satisfacerla, se requiere que la producción se realice de manera óptima. Por lo tanto, es fundamental tener en cuenta la intralogística. Ésta se refiere a los procesos de carga, manipulación y transporte de las mercancías dentro de la empresa, y la podemos aplicar, por ejemplo:

- Trasladando las materias primas y productos terminados con el equipo de transporte de materiales adecuado, considerando sus características y peso.
- Trasladando los productos en proceso mediante el uso de cintas transportadoras. Esta inversión se justifica debido a la gran cantidad de materiales a mover en poco tiempo.
- Definiendo el tipo de estanterías más adecuadas a utilizar según el tipo de producto.



- Diseñando un embalaje adecuado según las características del producto, de manera de poder conservarlo en condiciones óptimas.



---

## Bibliografía

*Autoelevador Toyota - 1,8tns.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 2 de abril de 2022, de [https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-\\_JM#position=13&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe](https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-_JM#position=13&search_layout=grid&type=item&tracking_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe)

*Autoelevadores.* (s. f.). Toyota. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://www.toyota-industries.com.ar/equipo/autoelevador-diesel-glp-toyota-8-series/>

*Carro Plataforma Stanley Acero Hasta 150kg Pc527 Zorra.* (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 2 de abril de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-\\_JM?matt\\_tool=62476992&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14508409193&matt\\_ad\\_group\\_id=124055975422&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=543394189904&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=126085198&matt\\_product\\_id=MLA907336808&matt\\_product\\_partition\\_id=1403869200174&matt\\_target\\_id=aud-1250848972253:pla-1403869200174&gclid=Cj0KCQjwz7uRBhDRARIsAFqjulmAl3QiSLrxGruaFVyJsBtl7HNGq8gVRL66HWe9B5GtW14GH8QbcxIaAvyKEALw\\_wcB](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-_JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409193&matt_ad_group_id=124055975422&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189904&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=126085198&matt_product_id=MLA907336808&matt_product_partition_id=1403869200174&matt_target_id=aud-1250848972253:pla-1403869200174&gclid=Cj0KCQjwz7uRBhDRARIsAFqjulmAl3QiSLrxGruaFVyJsBtl7HNGq8gVRL66HWe9B5GtW14GH8QbcxIaAvyKEALw_wcB)

Garay, D. B., & Noriega, M. T. (2018). Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios. Universidad de Lima.

*Productos – ReySac.* (s. f.). reysac.com/. <https://reysac.com/productos/>

Tompkins, J. (2006). *Planeacion De Instalaciones/ Facilities Planning* (3.<sup>a</sup> ed.). Thomson Reuters.





## Etapa 10/17: Seguridad e Higiene



**Índice:**

Conclusiones.....	367
Objetivo .....	367
Desarrollo .....	368
Manual de seguridad.....	368
Prevención de incendios .....	374
Investigación de accidentes .....	379
Categorización industrial.....	383
Ley 24051/91. Residuos Peligrosos.....	394
Bibliografía.....	396
Macroubicación .....	401



---

## Conclusiones

Gracias a la realización de esta etapa se pudieron determinar los aspectos legales que la empresa debe cumplir según la normativa vigente.

En primera instancia redactamos el manual de seguridad. El mismo nos indica cuales son los riesgos principales de la empresa y cuáles son las medidas de control a aplicar para disminuir o eliminar los mismos. Se detalla, además, la iluminación necesaria para la actividad de la empresa.

Se determina la ART a utilizar en la empresa la cual es Experta ART. Elegida por las prestaciones que ofrece.

Se detalla, además, el procedimiento por el cual se analizaron los accidentes ocurridos en plantas, los tipos de capacitaciones a dictar y la gestión de residuos.

Por otro lado, se calcula la carga de fuego de la planta la cual nos arroja un valor de 44,18 kg/m<sup>2</sup>. A partir de ella se obtiene que son necesarios cuatro matafuegos en planta de clase ABC (Por los tipos de fuegos presentes en planta). Además, se calculó la cantidad de salidas de emergencia necesarias. Nos dio un valor de uno, pero se decidió instalar dos salidas de emergencia.

Por último, se determina la categorización industrial, que, según el tipo de residuo y actividad de la planta, nos dio nivel dos.

## Objetivo

Se buscará diseñar los espacios de trabajo de la manera más eficiente y segura para la realización de las diferentes tareas, considerando las distintas regulaciones nacionales que aplican.

Además, se establecerá el nivel de complejidad ambiental y la categorización industrial.



---

## Desarrollo

### Manual de seguridad

#### Objetivo del manual

El objetivo principal del manual de seguridad es el aseguramiento de un ambiente de trabajo seguro, confortable y que priorice la salud de los trabajadores de Bioplatina. Se busca aumentar la calidad de vida de los trabajadores y eliminar accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, ya sean relacionados a las tareas rutinarias o no.

Objetivos específicos del manual:

- Eliminación de accidentes e incidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Que toda tarea realizada en la organización sea llevada a cabo de la forma más segura posible cuidando siempre la salud y el bienestar de los trabajadores.
- Brindar espacios de trabajo confortables que promuevan el bienestar y la satisfacción para todos los miembros de la empresa.
- Involucramiento de todo el personal en la cultura de seguridad deseada.

#### Marco legal

A continuación, se detallan las leyes, decretos y resoluciones por las cuales se ve afectado nuestro proyecto:

Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo - Decretos 351/79 y 1.338/96

Establecen las condiciones de seguridad que debe cumplir toda actividad industrial, y la obligación de contar con un Servicio de Higiene, Seguridad y Medicina Laboral para el control a través de profesionales competentes.

Algunas de las condiciones a medir y controlar son las siguientes:

- Las características constructivas.
- Señalización.
- Elementos de protección personal.
- Capacitación del personal.
- Ventilación.
- Iluminación.
- Provisión de agua potable.
- Desagües industriales.



- 
- Contaminación ambiental.
  - Ruidos.
  - Instalaciones eléctricas.
  - Protección contra incendios.

#### Ley 24.557/95 de Riesgo del Trabajo - Decreto 170/96

Buscan reducir los siniestros laborales, reparar los daños derivados de accidentes y enfermedades profesionales, promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados, y promover la negociación colectiva laboral.

Además, la ley establece los derechos y obligaciones de empleadores y empleados.

#### Ley 11.459/93 de Radicación Industrial - Decreto 1.741/96

Determina la fórmula para calcular el Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) de una industria:

$$\text{NCA} = \text{Ru (Rubro)} + \text{Lo (Localización)} + \text{Di (Dimensión)} + \text{ER (Efluentes y Residuos)} + \text{Ri (Riesgo)}$$

De acuerdo al valor, las industrias se clasifican de la siguiente forma:

- Primera categoría: Hasta 11.
- Segunda categoría: Más de 11 y hasta 25.
- Tercera categoría: Mayor a 25.

Además, la ley establece que los establecimientos industriales deben contar con un certificado de aptitud ambiental previo a la habilitación industrial.

#### Ley Nacional 24.051/91 de Residuos Peligrosos - Decretos 2.214, Residuos Peligrosos - Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 11.720, Residuos Especiales - Provincia de Buenos Aires

Abarca la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, es decir, de todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

Las personas, físicas o jurídicas, que sean generadoras y operadores de residuos peligrosos deben inscribirse en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos. Se les expide un certificado ambiental que debe ser renovado anualmente.



---

### **Capacitación del personal.**

Se brindarán cuatro tipos de capacitaciones:

- DSS (Diálogo semanal de seguridad) dirigido al personal operativo. Reunión semanal de duración de no más de 10 minutos que se realiza antes de iniciar el turno en donde se hablará de temas específicos relacionados a la seguridad, salud o medio ambiente. Por ejemplo, productos químicos del sector, identificación de riesgos y EPPs necesarios. También se pueden incluir temas que los mismos operadores quieran tratar.
- Entrenamientos de seguridad: Se realizarán capacitaciones cada 30 días con una mayor profundidad que un DDS. En estos entrenamientos se tratarán temas específicos de seguridad como manipulación de productos químicos, manejo seguro de autoelevadores, riesgos asociados a la tarea y demás. Están enfocados al personal operativo.
- Uno de los objetivos principales de Bioplatina es obtener la calidad de producto deseada para garantizar la satisfacción del cliente. Es por ello que se brindarán capacitaciones, principalmente en relación al proceso a los empleados de ésta área. Otras, destinadas al manejo de materiales: el autoelevador y los carros plataforma Stanley, además de un recorrido por la planta indicando los sectores por los cuales deben trasladarse, dónde se encuentran los matafuegos, salidas de emergencia y riesgos varios. Por último, en cuanto a los elementos de protección personal: cómo se deben utilizar y cuáles son acorde a la tarea. A estas últimas deberán asistir todos los empleados.

### **Identificación y evaluación de riesgos.**

Los riesgos están relacionados con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales que se producen en los ambientes laborales.

De acuerdo a nuestro proceso de producción, el operario puede sufrir daños por:

- Ruido del ambiente producido por mezcladores y pelletizadora.
- Cortes o golpes producto de la caída de objetos como materias primas, herramientas o productos terminados.
- Estrés visual por mala iluminación.
- Daños en vías respiratorias por productos químicos.



- Daños en el cuerpo (manos, cara y brazos más frecuentemente) por contacto con productos químicos.
- Colisión con o contra equipos de manejo de materiales.
- Daños eléctricos.
- Ergonómicos, por manipulación incorrecta de materias primas, herramientas y productos terminados.

El ruido de los mezcladores y la pelletizadora pueden generar contaminación sónica, enfermedad causada por el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. En caso que se superen los límites para el nivel sonoro continuo equivalente, el cual es de 90 dBA para 8 horas de exposición según el decreto 351/79.

Los cortes, quemaduras, caídas y colisiones pueden ser causados por ausencia de elementos de protección personal, falta de atención, capacitación ineficiente, entre otros.

### Medidas preventivas para cada tarea del proceso

Con la finalidad de definir y establecer los mejores controles en nuestras instalaciones, nos basamos en la siguiente jerarquía de 5 pasos, buscando reducir de manera más efectiva la probabilidad de accidentes y enfermedades de trabajo:



En primer lugar, se busca la Eliminación de los peligros. Para esto, se aplican enfoques ergonómicos al planificar los lugares de trabajo, y además se pretende eliminar el trabajo monótono o que causa estrés negativo.

Posteriormente, se procede a la Sustitución, para reemplazar lo peligroso por algo menos peligroso. Por ejemplo: optar por revestimientos de suelo antideslizantes, bajar los requisitos de voltaje para los equipos, incluir señalizaciones de circulación de operarios/materiales, entre otros.



---

A continuación, se realizan los Controles De Ingeniería, lo cual consiste en aislar a los trabajadores del peligro al implementar medidas de protección colectiva: aislamiento, protección de máquinas, sistemas de ventilación, reducción de ruido. Por ejemplo, en el caso de la peletizadora y las mezcladoras, se debe contar con medidas de protección contra riesgos de contacto térmico y eléctrico. Además, implica la reorganización del trabajo para evitar que las personas trabajen solas, con horas o carga de trabajo no saludables.

Luego, se llevan a cabo los Controles Administrativos. Estos consisten, entre otras medidas, en realizar inspecciones periódicas de los equipos de seguridad, brindar cursos de inducción, administrar los permisos para conducir equipos elevadores, instruir sobre la manera de informar sobre incidentes, llevar a cabo un programa de formación para prevenir el acoso y la intimidación, y gestionar programas de vigilancia médica para los trabajadores que han sido identificados en situación de riesgo.

Por último, se define el Equipo de Protección Personal necesario, el cual será obligatorio usar durante toda la jornada laboral.

Se tendrán las hojas de seguridad de los productos químicos en las distintas áreas de la planta. De esta forma, si ocurre un accidente tendremos en el instante la información sobre cómo proceder. Ya sea un derrame o que el producto entre en contacto con el operador.

#### **Elementos de protección personal a utilizar.**

Los trabajadores deberán utilizar protectores auditivos, gafas de protección, calzado de seguridad, guantes y ropa de trabajo.

Al manipular los productos químicos se deberán usar antiparras de seguridad, máscaras respiratorias y guantes de nitrilo.

#### **Iluminación mínima para cada actividad.**

Teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 19.587 - Decreto 351/79 - Anexo IV, podemos determinar la iluminación mínima requerida según las tareas a realizar en cada





sector.

**TABLA 1**  
**Intensidad Media de Iluminación para Diversas Clases de Tarea Visual**  
**(Basada en Norma IRAM-AADL J 20-06)**

Clase de tarea visual	Iluminación sobre el plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Visión ocasional solamente	100	Para permitir movimientos seguros por ej. en lugares de poco tránsito: Sala de calderas, depósito de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos, inspección general y contado de partes de stock, colocación de maquinaria pesada.
Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750	Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura y archivo.
Tareas severas y prolongadas y de poco contraste	750 a 1500	Trabajos finos, mecánicos y manuales, montajes e inspección; pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste	1500 a 3000	Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices; inspección con calibrador, trabajo de molienda fina.
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	3000 5000 a 10000	Trabajo fino de relojería y reparación Casos especiales, como por ejemplo: iluminación del campo operatorio en una sala de cirugía.

Sector	Clase de tarea visual	Iluminación sobre el plano de trabajo
Oficinas	Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750 lux
Laboratorio	Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste	1500 a 3000 lux
Almacén	Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300 lux
Zona de ingreso de materiales	Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300 lux
Zona de egreso de materiales	Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300 lux
Mezclado	Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750 lux
Extrusión	Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750 lux



---

### **Elección de la ART**

La ART elegida para nuestra empresa es EXPERTA ART, la cual incluye medicina empresarial e higiene y seguridad.

Dentro de los servicios que nos presta dicha aseguradora se encuentran:

- Cobertura en accidentes de trabajo: acontecimientos súbitos y violentos que ocurran a causa del trabajo o durante el trabajo.
- Cobertura en accidentes in itinere: Cualquier acontecimiento súbito y violento ocurrido en el trayecto entre el lugar de trabajo y domicilio del trabajador.
- Cobertura de enfermedades profesionales: Son aquellas causadas directa y exclusivamente en el medio de trabajo. Deben estar incluidas en la LRT 24.557 y modificatorias.
- Asistencia médica las 24hs: Por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, se cubren medicamentos, operaciones y prácticas médicas hasta el alta
- Programa de baja de siniestros: asesoramiento, realización de exámenes médicos periódicos y capacitación en prevención de riesgos.
- Centro de Capacitación Virtual, con biblioteca de recursos online, capacitación a distancia con e-Learnings.
- Agilidad en reintegros de jornales.

### **Prevención de incendios**

#### **Carga de fuego**

En el decreto 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad se define como carga de fuego al peso en madera por unidad de superficie ( $\text{Kg/m}^2$ ) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Para establecer la carga de fuego se deben conocer las cargas combustibles y los poderes caloríficos de los materiales predominantes en la planta y la superficie cubierta de la misma.

Se calcula a continuación el calor desarrollado por las materias primas y por la madera (considerando mesas y escritorios) que se encuentra en la planta:



Material	Mcal/kg	Poder calorífico Kcal/kg	Kg en planta	Calor desarrollado Kcal	Calor desarrollado total Kcal
Almidón	4	4.000	10.071	40.284.000	136.073.700
Ácido esteárico (AE)	No es inflamable, por lo tanto no se considera				
Etilenglicol (EG)	4	4.000	3.375	13.500.000	
Policaprolactona (PCL)	6	6.000	12.825	76.950.000	
Anhídrido maleico (AM)	3	3.300	621	2.049.300	
Peróxido de Benzoílo (BZP)	6	6.400	81	518.400	
Madera	4	4.400	630	2.772.000	

Se calcula entonces la carga de fuego:

$$QF = \frac{136.073.700 \text{ Kcal}}{4.400 \text{ kcal} * 700 \text{ m}^2} = 44,18 \text{ kg/m}^2$$

### Tipos y cantidad de extintores a utilizar

Los posibles fuegos que pueden originarse en nuestra planta son los de clase A, B y C.

Clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como maderas, papel, telas, plásticos y otros.

Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, gases y otros.

Clase C: Fuego sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de corriente eléctrica.



Se considera un riesgo de incendio 4 ya que el material predominante en la planta, el almidón, es combustible. Considerando combustible a aquellas materias que pueden mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor

**TABLA: 2.1.**

Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales Según su Combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	—	—	—
Comercial 1 Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	—	—	—

A partir de estos datos y la carga de fuego calculada anteriormente, determinamos que el potencial extintor mínimo de los matafuegos debe ser 2A.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m2	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m2	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m2	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m2	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m2	A determinar en cada caso.				

Utilizaremos por lo tanto extintores a base de polvo químico seco ABC bajo presión de 2,5kg (potencial extintor 3A - 20B).



Especificaciones	Polvos manuales				
	1 kg	1 kg	2,5 kg	5 kg	10 kg
Capacidad nominal	345	233	440	510	670
Altura (mm)	90	110	220	230	260
Ancho (mm)	76,2	101,6	125	155	185
Profundidad (mm)	2	2	5	8,5	16,3
Peso cargado (kg)	No	No	0,36	0,45	0,51
Longitud de manguera (m)	1,5	1,5	2	3	3
Alcance mínimo (m)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Presión de servicio (MPa)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Presión de prueba (MPa)	1A-3B	1A-3B	3A-20B	6A-40B	6A-60B
Potencial extintor	No	No	Pared	Pared	Pared
Soporte standard	Si	Si	Opcional	Opcional	No
Soporte vehicular	3523	3523	3523	3523	3523
<b>Norma IRAM Nro.:</b>					
<b>Aplicaciones</b>	Vehículos livianos	•	•		
	Vehículos pesados			•	•
	Autoelevadores	•	•		
	Bares, restaurantes			•	•
	Embarcaciones	•	•		
	Escuelas y hospitales			•	•
	Industrias y comercios			•	•
	Locales de reuniones, cines			•	•
	Oficinas, viviendas			•	•

A continuación, se calcula la cantidad de matafuegos necesarios:

$$CM = \frac{SUP}{200 M2} = \frac{700 M2}{200 M2} = 3,5 = 4 \text{ matafuegos}$$

Se deberán ubicar los matafuegos cada 175m<sup>2</sup>.

## Emergencias

La cantidad de empleados permanentes en planta será de 5 personas al iniciar el proyecto.

Considerando un extra de 2 personas que pueden estar haciendo visitas, mantenimiento o limpieza en la planta.

Se consideran 7 personas en total para el cálculo de las salidas de emergencia.

De acuerdo con el decreto 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad, el número “n” de unidades de anchos de salida requeridas se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = N/100$$

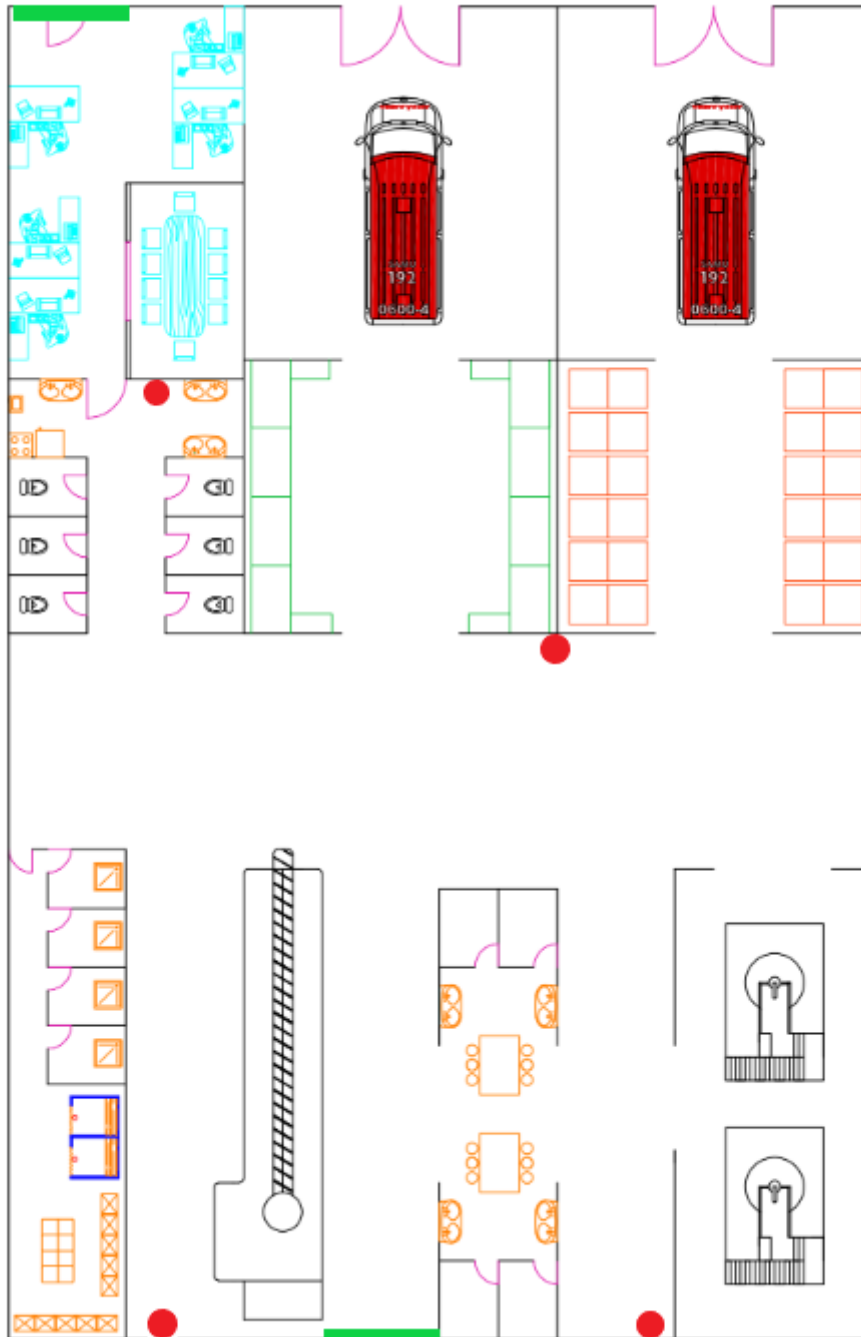
N: número total de personas a ser evacuadas.

$$n = 7/100 = 0,07 = 1$$



Como mínimo en planta debe haber una salida de emergencia. Pero decidimos tener dos salidas de emergencia de 1.10 m cada una, para que todas las personas tengan fácil acceso a una de ellas.

A continuación, se muestra en el plano la ubicación de los matafuegos (círculos rojos) y las salidas de emergencia (rectángulos verdes).





<b>ANCHO MINIMO PERMITIDO</b>		
Unidades	Edificios Nuevos	Edificios Existentes
2 unidades	1,10 m.	0,96 m.
3 unidades	1,55 m.	1,45 m.
4 unidades	2,00 m.	1,85 m.
5 unidades	2,45 m.	2,30 m.
6 unidades	2,90 m.	2,80 m.

### **Primeros auxilios**

Las medidas de primeros auxilios a implementar en la empresa serán las siguientes:

- Capacitaciones de primeros auxilios.
- Capacitaciones para el correcto uso de extintores.
- Simulacros de evacuación.

Tanto las capacitaciones como los simulacros se llevarán a cabo una vez al año sin excepción, y en caso de que ingrese nuevo personal, se formarán grupos para capacitarlos en conjunto.

Además, se contará con botiquines de primeros auxilios en oficinas, laboratorio, vestuarios y en los sectores de mezclado y peletizado.

En el caso del laboratorio, se dispondrán duchas y lavaojos de emergencia.

### **Investigación de accidentes**

#### **Planilla de utilización para identificar causas del accidente.**

Para la investigación de accidentes, accidentes ambientales y accidentes de riesgo industrial se utilizará la siguiente planilla:



INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES INFORME DE INCIDENTES DE SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL, MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS INDUSTRIALES			
HOJA 1 - DESCRIPCIÓN del EVENTO			FI-019 Edición: 5 Emisión: 2015
Planta:	Reportado por:	Fecha:	Taslgo: <span style="float: right;">Número de Informe :</span>
Los campos sin resaltar se completan SIEMPRE.			Los campos resaltados en VERDE se completan sólo para EVE's.
<b>Descripción del incidente</b> Descripción:	Fotos / Documentos / Dibujos:		
<b>Detalles del incidente</b>			
<b>¿Quién (Personas heridas o afectadas)?</b> Nombre: _____ Puesto: _____ Empleado <input type="checkbox"/> ETT <input type="checkbox"/> Contratista <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	<b>¿Dónde?</b> Departamento: _____ Lugar: _____ Área concreta: _____ Localización de la herida: Brazo <input type="checkbox"/> Mano <input type="checkbox"/> Torsio <input type="checkbox"/> Cabeza <input type="checkbox"/> Ojos <input type="checkbox"/> Pies <input type="checkbox"/> Pierna <input type="checkbox"/> Otras zonas <input type="checkbox"/>	<b>¿Cómo?</b> TIPO DE DAÑO <input type="checkbox"/> Dolor <input type="checkbox"/> Golpe <input type="checkbox"/> Moratón <input type="checkbox"/> Aplastamiento <input type="checkbox"/> Fractura <input type="checkbox"/> Corte <input type="checkbox"/> Picadura <input type="checkbox"/> Esquince <input type="checkbox"/> Herida <input type="checkbox"/> Cuerpo extraño <input type="checkbox"/> Enfermedad <input type="checkbox"/> Sin lesión <input type="checkbox"/> Otros (detallar) _____	TIPO DE TRABAJO <input type="checkbox"/> Operación condiciones Normales <input type="checkbox"/> Durante mantenimiento <input type="checkbox"/> Durante condiciones anormales (avería, paradas, etc) <input type="checkbox"/> Durante trabajos intermedios (limpieza, inspecciones, cambios, etc)
<b>¿Qué?</b> TIPO DE INCIDENTE TFE1: Incidente con baja TFE2: Tratamiento médico TFE3: Primeros Auxilios TFE4: Casi incidente TFE5: Acto/Condición Insegura EVE1: Incidente Grave MA EVE2: Inc MA significativo EVE3: Inc MA moderado EVE4: Casi incidente MA EVE5: Condiciones Peligrosas TIPO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL <input type="checkbox"/> Derrame de fluidos <input type="checkbox"/> Ruidos <input type="checkbox"/> Olores <input type="checkbox"/> Contaminación al aire <input type="checkbox"/> Inconcreta Segregación Residuos <input type="checkbox"/> Otros (Detallar) _____	TIPO DE RIESGO <input type="checkbox"/> Fuego <input type="checkbox"/> Explosión <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Otros (Detallar) _____	<b>¿Cuándo?</b> Día: _____ Hora: _____ MOMENTO DEL INCIDENTE <input type="checkbox"/> Comienzo turno <input type="checkbox"/> Mañana <input type="checkbox"/> Día semana <input type="checkbox"/> Mitad de turno <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Fin de semana <input type="checkbox"/> Final de turno <input type="checkbox"/> Noche <input type="checkbox"/> Fin de semana	<b>¿Tendencia (¿Bueno o Regular)?</b> ¿Ha ocurrido este incidente con anterioridad? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Si la respuesta es SI, fecha: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Nro. Informe: <input type="text"/>
<b>Acciones Inmediatas</b> ¿Primeras Curas? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> SI - Breve descripción: _____	<b>Acciones Inmediatas tras el incidente</b> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> SI (Breve resumen)		
<b>INFORME INCIDENTE</b>			
<b>Análisis de Causas Inmediatas</b> Posibles Causas Inmediatas ( 1er Por qué )	Como Comprobarlo	Hallazgos	Causa Verificada <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No
Acciones Correctivas para eliminar o reducir los riesgos y prevenir así un incidente similar (causa = OK). Para incidentes de SySO menores TF3-TF5 el análisis del incidente puede acabar aquí.	Acción      Responsable      Plazo      Hecho?	Acción      Responsable      Plazo      Hecho?	Causa Verificada <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No





SHEARO - Safety, Health, Environment and Site Risk Order (Causas contributivas) - HOJA 2				
Causas Contributivas		Número de Informe:		
Documento completado por: Marcelo Benavidez		Puesto : Supervisor de producción		
		Fecha: 13/04/2022		
Guía para la entrevista: ¿Sabe cómo se trabaja correctamente? ¿Entiende cuál es área de trabajo? ¿Cómo se asegura de que los resultados de su trabajo no generan problemas? ¿Qué hace cuando tiene un problema?				
La mayoría de los Incidentes podrían tener hasta 6 Causas Contributivas, marcar las casillas correspondientes:				
Análisis de Causas Inmediatas	Gestión	<input type="checkbox"/> Organización del trabajo <input type="checkbox"/> Falta de supervisión <input type="checkbox"/> Falta de recursos <input type="checkbox"/> Problema de comunicación <input type="checkbox"/> Formación <input type="checkbox"/> Problema de comunicación/información <input type="checkbox"/> Estándares o normas no aplicadas <input type="checkbox"/> Trabajo durante periodo muy largo <input type="checkbox"/> Otro: _____	Explicar la razón Por Qué la Causa Contributiva sucedió	Guía para las Medidas de Control - ¿Está el trabajo organizado? - ¿Los recursos son los adecuados? - ¿Las normas y procedimientos son comunicadas y mantenidos? - ¿Ha sido el staff formado e informado? - ¿Existe una supervisión del manager eficaz?
	Mano de obra	<input type="checkbox"/> Atajos <input checked="" type="checkbox"/> Fatiga <input type="checkbox"/> No estar pendiente de la tarea <input type="checkbox"/> Distracción <input checked="" type="checkbox"/> En la línea de fuego <input type="checkbox"/> Pérdida de equilibrio, tracción o agarre <input type="checkbox"/> Fallo/Error <input type="checkbox"/> No aplicados estándares o procedimientos <input type="checkbox"/> Malos hábitos/ Exceso Confianza <input type="checkbox"/> Falta de destreza o conocimiento <input type="checkbox"/> Negligencia <input type="checkbox"/> Manejo manual/ergonomía <input checked="" type="checkbox"/> No ser consciente de los peligros/ consecuencias <input type="checkbox"/> Otro: _____		La Comunicación (información, formación) está disponible y es suficiente? ¿Se evalúa y valida el nivel Competencial? ¿Hay un seguimiento de los comportamientos? ¿Están los operarios formados (habilidades, comportamiento, actitudes)? ¿Hay evidencias de evaluación disciplinaria? ¿Se requiere una aptitud médica? ¿Se requiere un técnico especialista para la función SHEAR?
	Método	<input checked="" type="checkbox"/> Procedimientos no escritos <input type="checkbox"/> Proced. inadecuados <input type="checkbox"/> Proced. No aplicados <input type="checkbox"/> Proced. inadecuados de emergencia <input type="checkbox"/> LOTO <input type="checkbox"/> Control de contratistas <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo <input type="checkbox"/> Gestión del cambio <input checked="" type="checkbox"/> 80 segundos para pensar <input type="checkbox"/> Otro: _____		¿Es el procedimiento adecuado y suficiente? ¿Se ha realizado una evaluación de riesgo para identificar los peligros? ¿Se ha realizado una evaluación de riesgos inicial? ¿Se cumplen todos los requerimientos legales y estándares de la compañía? ¿Se siguieron los procedimientos?
	Materiales : Máquinas/ Herramientas/ Equipos	<input type="checkbox"/> Equipos inseguros <input type="checkbox"/> Pobre mantenimiento <input type="checkbox"/> Operaciones ergonomicas <input type="checkbox"/> Condiciones de Máquina <input type="checkbox"/> Condiciones del edificio <input type="checkbox"/> Herramientas inadecuadas <input type="checkbox"/> Herramientas no disponibles <input type="checkbox"/> EPIs no disponibles <input type="checkbox"/> EPIs inadecuados <input type="checkbox"/> Otro: _____		Considerar las condiciones de los materiales, equipos, instalaciones, edificios, herramientas, EPI's y almacenamiento. ¿Qué sistema existe para realizar la comprobación?
	Materiales	<input type="checkbox"/> Sustancias peligrosas <input type="checkbox"/> Polvo/vapores explosivos <input type="checkbox"/> Materias primas <input type="checkbox"/> Contención de materiales <input type="checkbox"/> Contacto con fuentes de energía <input checked="" type="checkbox"/> Forma, tamaño o peso <input type="checkbox"/> Otros : _____		¿Se han establecido controles para prevenir la exposición a materiales peligrosos o fuentes de energía? ¿Los materiales y productos almacenados están en condiciones de seguridad? ¿Están los materiales o productos en condiciones anormales?
	Entorno	<input type="checkbox"/> Espacios confinados <input type="checkbox"/> Condiciones de almacenamiento <input type="checkbox"/> Señalización <input type="checkbox"/> Iluminación <input type="checkbox"/> Ruido <input type="checkbox"/> Calor o frío <input type="checkbox"/> Gases, humo, polvo <input type="checkbox"/> Condiciones climatológicas <input type="checkbox"/> Humedad <input type="checkbox"/> Trabajos en altura <input type="checkbox"/> Condiciones de trabajo y/o diseño <input type="checkbox"/> Otro: _____		¿Fueron las condiciones del lugar de trabajo o la climatología causante del incidente ?
Acción	Los datos de la hoja 6M son utilizadas para futuras investigaciones y la identificación de las causas raíz a través de la metodología 5 Por qué (Análisis 2)		Persona responsable del analisis 2 Marcelo Benavidez	
		Continuar 2		



Una vez identificadas las causas contributivas asociadas a la gestión, el entorno, el método, la mano de obra, los materiales y las maquinarias, se pasa a identificar las causas raíces del accidente ocurrido y a partir de la cual se realizará el plan de acción para evitar que vuelva a ocurrir dicho accidente u otros relacionados a las causas.

SHEARO - Safety, Health, Environment and Risk Order - (Causas Raiz) - HOJA 3						
Por Qué- Identificación de las Causas Raiz a partir de las Causas Contributivas						
Descripción incidentes:		Análisis informado por:				Fecha de elaboración:
	Causa Contributiva seleccionada en Análisis 1	Por Qué	Por Qué	Por Qué	Por Qué	Por Qué
1						
2						
3						
4						
5						
6						

### Indicadores utilizados para estadísticas de accidentes

Para llevar un control de los incidentes y accidentes ocurridos en planta llevaremos un seguimiento de diferentes indicadores que se listan a continuación:

- Días sin accidentes: se contabilizan la cantidad de días desde el último accidente en la empresa.
- La Tasa de frecuencia de accidentes (TF) se realiza multiplicando la cantidad de accidentes por un millón y dividiéndolo por las horas trabajadas. Se puede hacer mensual e ir sumando mes a mes las horas trabajadas.
- Cantidad de actos y condiciones inseguras registradas y resueltas.
- Cantidad de cuasi accidentes.
- Total de horas de ausentismo por accidente/enfermedad laboral sobre la cantidad de horas totales trabajadas.



---

## Categorización industrial

### Memoria descriptiva de los procesos productivos

Según lo determinado en el Artículo 66 - Decreto 1741/96, para obtener la Habilitación Industrial del Municipio correspondiente, los establecimientos industriales deben presentar ante éste, una memoria descriptiva de la actividad industrial, indicando:

#### 1. Materias primas empleadas y origen de las mismas

Para la preparación del almidón termoplástico (TPS) se utiliza almidón de maíz en forma de polvo.

El almidón se encuentra naturalmente formando gránulos que consisten en zonas amorfas y cristalinas. Esta conformación hace que su temperatura de fusión sea mucho mayor que su temperatura de degradación, haciendo muy difícil el procesamiento por medios convencionales. Sin embargo, puede ser modificado para ser procesado como un material termoplástico tradicional mediante la desestructuración de los gránulos, en un proceso conocido como gelatinización, obteniendo de esta forma el almidón termoplástico (TPS). Entre los procesos de gelatinización posibles, el más usado requiere de la presencia de un plastificante, en nuestro caso, etilenglicol (EG), a temperaturas entre 90 y 120°C y la ayuda de esfuerzos de corte durante el procesamiento.

El almidón es un material abundante y de muy bajo costo, lo cual lo hace atractivo para aplicaciones de corto tiempo de uso, como envases, films y bolsas. Pero tanto el almidón en su forma natural, como el TPS, tienen propiedades mecánicas muy pobres en general, y las mismas varían enormemente según la fuente. Además, es un material muy hidrofílico por su alto contenido de grupos hidroxilos. Para compensar estos defectos, suele mezclarse este material con otros polímeros, en el caso de nuestro proyecto, la policaprolactona (PCL). Esta consiste en un poliéster semicristalino y biodegradable que proviene del petróleo. Se caracteriza por una baja temperatura de transición vítrea (alrededor de los -60°C) y baja temperatura de fusión (alrededor de los 60°C). Además, tiene una elevada deformación a la rotura, y bajo módulo en tracción. Su velocidad de degradación no es tan alta como la del almidón, por lo que se mejora esta condición al mezclarlos. La degradación de la policaprolactona ocurre en primera instancia por vía hidrolítica. Luego, los productos son degradados enzimáticamente por una gran variedad de microorganismos. Este polímero ha recibido mucha atención últimamente por ser



---

altamente biodegradable, resistente químicamente y fácilmente procesable. Además, este material está comenzando a producirse a escala industrial. Las principales limitaciones en el uso de PLC en aplicaciones de envases y embalajes se deben a su alto costo y bajas propiedades mecánicas. Por estos motivos es preferible mezclarla con otros polímeros o reforzarla con nanopartículas. La adición de PCL al TPS disminuye la hidrofiliidad y mejora las propiedades mecánicas y la procesabilidad del TPS puro. Por otro lado, también se obtiene un material de menor costo y mayor velocidad de degradación que la PCL pura.

Sin embargo, dado que la policaprolactona es altamente hidrofóbica y el almidón hidrofílico, ambos polímeros son altamente inmiscibles y no existe una gran mejora en las propiedades finales al mezclar estos materiales. Para superar este problema, se agrega un compatibilizante con el objetivo de mejorar la interfaz entre ambos materiales. Se utiliza en este caso el anhídrido maleico (AM). Así se obtiene la PCLgMA, que consiste en una cadena de policaprolactona con grupos anhídrido maleico injertados. Esto aumenta la polaridad de la molécula, mejorando la compatibilidad con el almidón.

Además, se utiliza el ácido esteárico (AE) como lubricante, y el peróxido de benzoílo (BZP) como iniciador para la modificación de la policaprolactona.

## 2. Productos obtenidos

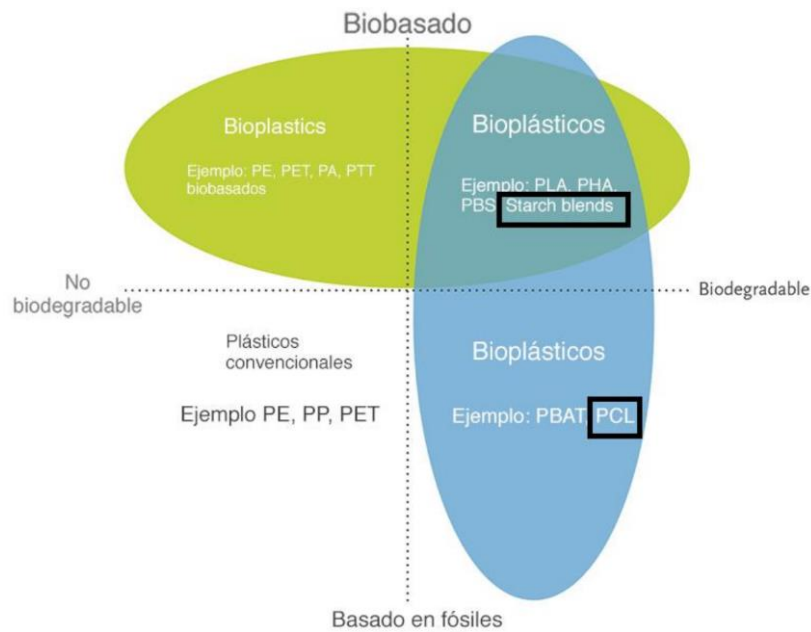
Pellets de plástico orgánico y biodegradable.

El producto se compone por:

- 37% de almidón de maíz (fuente renovable). Se clasifica como biobasado por su origen y biodegradable por su disposición final.
- 47% de PCL (fuente fósil). Se clasifica como biodegradable por su disposición final.

Por lo tanto, el producto está compuesto en un 84% por materias primas biodegradables, entre las cuales un 37% son de origen renovable.

A continuación, se ubican las materias primas en el cuadro de clasificación de plásticos:



239

### 3. Procesos industriales y maquinaria utilizada

#### Proceso productivo

El proceso consiste en la conversión de materias primas para luego pasar al proceso de fabricación en un flujo continuo.

El proceso principal es el de la polimerización a través del mezclado de las materias primas para lograr una mezcla homogénea con propiedades termoplásticas. Una vez obtenido el polímero se pasa al proceso fabricación, que consiste en el peletizado. La peletizadora extruye y corta el polímero, y de esta manera se obtienen los pellets de bioplástico.

En primer lugar, se obtiene el almidón termoplástico por mezclado en fundido en un mezclador cónico vertical. El TPS es un material que se obtiene por la disrupción estructural que se da dentro del gránulo de almidón cuando este es procesado bajo la acción de fuerzas térmicas y mecánicas en presencia de plastificantes que no se evaporan

---

<sup>239</sup> Bioplásticos: alternativa de desarrollo sostenible. (s. f.). El Empaque. Recuperado 30 de julio de 2021, de <https://www.elempaque.com/temas/Bioplasticos,-alternativa-de-desarrollo-sostenible+126798?si=CP>



fácilmente durante el procesamiento. Las condiciones de operación deben ser 100°C, 60 rpm y 6 minutos. Se utiliza una relación de almidón/AE/EG de 74,5/0,5/25 en peso.

Luego, se prepara el compatibilizante para las mezclas con almidón termoplástico. Se modifica químicamente a la PCL con anhídrido maleico iniciando la reacción con peróxido de benzoílo para formar el compatibilizante (PCL-gAM). La reacción se lleva a cabo en un mezclador cónico vertical para proporciones en peso de PCL/AM/BZP de 95/4,5/0,5. Se utiliza durante la reacción un flujo constante de N<sub>2</sub> por encima de la cámara de mezclado para evitar efectos adversos del O<sub>2</sub> en la reacción. Las condiciones de reacción deben ser 100°C, 60 rpm y 5,5 minutos, para alcanzar el mayor grado de modificación posible.

Por último, se prepara la mezcla de PCLgMA/TPS, con una relación de 50/50 en peso. Este proceso se debe llevar a cabo en un mezclador cónico vertical a 100 rpm, 100°C durante 5 minutos.

### **Peletizadora**

Las peletizadoras son máquinas utilizadas para formar pequeñas porciones de diferentes sustancias en procesos industriales. Dichas porciones son comúnmente llamados gránulos o pellets.<sup>240</sup>

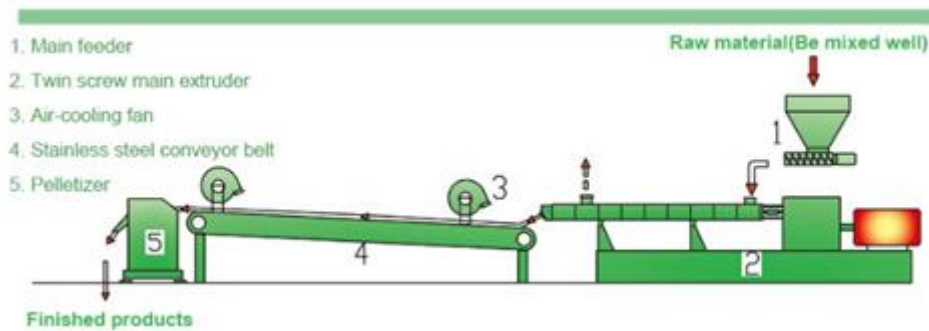
El proceso general de peletización se lleva a cabo en 4 pasos:

1. Dosificación. Se suministra la materia prima de acuerdo a las proporciones establecidas por el proceso.
2. Mezclado. Se agrega el vapor de agua y los aditivos necesarios.
3. Peletización. Se crea la preforma mediante presión y se cortan las porciones.
4. Secado. Mediante diferentes procesos de secado se elimina el agua contenida del producto.

Para la fabricación de nuestros pellets biodegradables se requiere una máquina extrusora basada en el concepto de doble husillo.

---

<sup>240</sup> Online, C. (s. f.). Información técnica de las Peletizadoras. Cosmos Online. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <https://www.cosmos.com.mx/wiki/peletizadoras-48jg.html>



Especificaciones Técnicas de la extrusora masterbatch de relleno<sup>241</sup>

Modo	Diámetro (mm)	L/D	Velocidad (r/min)	Motor de potencia (kw)	Par de torsión (Nm)	Capacidad (N(kg/h))
TSE-40B	41	32-52	600	45-55	437	90-150

### Mezclador cónico vertical

Tiene forma de cono invertido, y en su interior dos tornillos sin fin no simétricos que recorren todo el volumen del cono, realizando un flujo ascendente del producto. La rotación se produce por la acción de un motor y reductor-cicloidal.

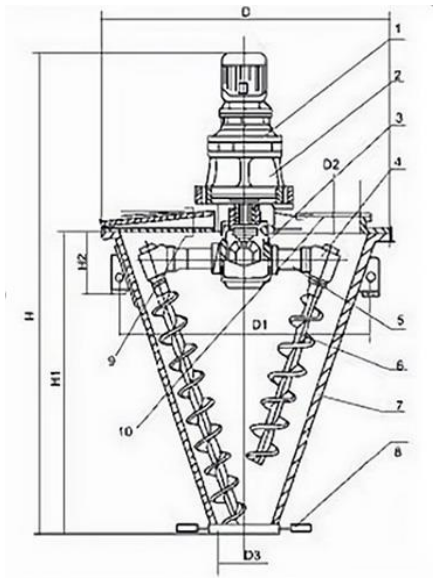
Este tipo de mezclador garantiza una calidad de mezcla ideal para materiales secos, húmedos y viscosos con distintos niveles de llenado, rápido proceso de mezclado y descarga completa. Es ampliamente utilizado para mezclar todo tipo de polvo y gránulos en la industria química, medicina, pesticidas, fertilizantes, minería, alimentos, entre otros. Sus principales características son:

<sup>241</sup> Línea De Fabricación De Productos De Plástico - Buy Plastic Polymer Blending Compounding Pellet Making Machine on Alibaba.com. (s. f.). Alibaba. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/plastic-compounding-machine-plastic-polymer-blending-compounding-pellet-making-machine-masterbatch-parallel-twin-screw-plastic-product-making-line-60735297427.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.3a0076edO2Ybks&s=p](https://spanish.alibaba.com/product-detail/plastic-compounding-machine-plastic-polymer-blending-compounding-pellet-making-machine-masterbatch-parallel-twin-screw-plastic-product-making-line-60735297427.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.3a0076edO2Ybks&s=p)



- Especialmente adecuado para materiales con grandes diferencias en la gravedad y la proporción específicas.
- Estabilidad, no hay un fenómeno de estratificación y separación.
- Funcionamiento sencillo y seguro
- Fácil mantenimiento
- Larga vida útil
- Material: acero inoxidable
- Flexible: adaptable a diferentes tamaños de partícula.

Principales componentes<sup>242</sup>:



1. Motor
2. Reductor
3. Caja de distribución
4. Cabezal de impulsión
5. Brazo giratorio
6. Eje giratorio

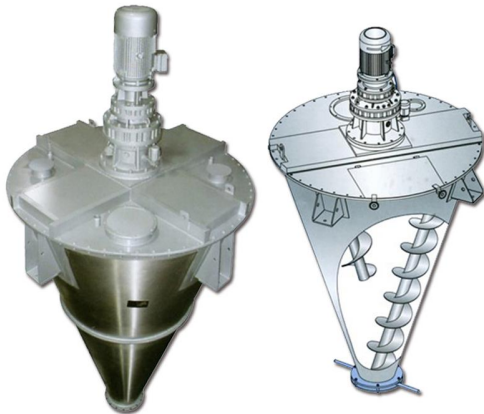
<sup>242</sup> *Mezclador Cónico De Doble Tornillo.* (s. f.). Alibaba. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-60781729205.html?spm=a2700.8699010.29.27.7df17ad3EDBZ1X>





7. Cono
8. Válvula de descarga
9. Dispositivo rociador de líquido
10. Entrada de materia prima

Para la producción de las mezclas que forman los compuestos TPS y PCL gMA utilizaremos dos mezcladoras cónicas verticales de doble tornillo de la marca YDHJ certificada en ISO. El modelo seleccionado es el DSH 0.3 con una capacidad de producción de 180 kg por lote.



243

---

<sup>243</sup> Mezclador Cónico De Doble Tornillo Buy Double Spiral Conical Mixer Blender For Dry Powder on Alibaba.com. (s. f.). Alibaba. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-60781729205.html?spm=a2700.8699010.29.27.7df17ad3EDBZ1X>



models <sup>o</sup>	DSH0.3 <sup>o</sup>	DSH0.5 <sup>o</sup>	DSH1 <sup>o</sup>	DSH2 <sup>o</sup>	DSH4 <sup>o</sup>	DSH6 <sup>o</sup>	DSH10 <sup>o</sup>
full volume m <sup>3</sup>	0.3 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	10 <sup>o</sup>
load factor <sup>o</sup>		0.4-0.6 <sup>o</sup>					
mixed materials $\mu$ m <sup>o</sup>		40-300 <sup>o</sup>					
working conditions <sup>o</sup>		at room temperature, atmospheric pressure, dust sealed <sup>o</sup>					
each production (kg) $\rho = \text{lg/cm}^3$	180 <sup>o</sup>	300 <sup>o</sup>	600 <sup>o</sup>	1200 <sup>o</sup>	2400 <sup>o</sup>	3600 <sup>o</sup>	6000 <sup>o</sup>
power kW <sup>o</sup>	2.2 <sup>o</sup>	2.2 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5.5 <sup>o</sup>	11 <sup>o</sup>	20.7 <sup>o</sup>	20.7 <sup>o</sup>
mixing time min <sup>o</sup>		4-6 (special materials from experiments) <sup>o</sup>					
weight kg <sup>o</sup>	600 <sup>o</sup>	800 <sup>o</sup>	1200 <sup>o</sup>	1800 <sup>o</sup>	3000 <sup>o</sup>	3500 <sup>o</sup>	4500 <sup>o</sup>

#### 4. Residuos sólidos, semisólidos, efluentes líquidos y gaseosos, si se produjeran

Los residuos sólidos que se podrían generar como scrap sucederán en el caso de aquellos pellets que no cumplan con las normas de calidad requeridas.

Además, nuestro proceso productivo genera residuos especiales que se desarrollarán más adelante.

#### 5. Existencia de contaminantes tóxicos o peligrosos en los ambientes de trabajo

No aplica.

#### 6. Dotación de personal, clasificado por: actividades, sexo, edad y horarios

Ingeniero químico: desarrollo y supervisión de proceso de polimerización y gestión de calidad. Sexo indistinto. Edad indistinta. Horario de 08.00hs a 17.00 hrs.

Ingeniero industrial: jefe de planta, planificación y programación de la producción. Sexo indistinto. Edad indistinta. Horario de 08.00hs a 17.00 hrs.

Técnico químico: operadores de los mezcladores. Sexo indistinto. Edad indistinta. Turnos rotativos: 06.00hs a 15.00hs / 15.00hs a 24.00 hrs.

Operario: operadores de pelletizadora. Sexo indistinto. Edad indistinta. Turnos rotativos: 06.00hs a 15.00hs / 15.00hs a 24.00 hrs.

Vendedor: tareas de marketing y ventas, relación con clientes. Sexo indistinto. Edad indistinta. Horario de 08.00hs a 17.00 hrs.



---

**7. Identificación de los lugares y locales de trabajo que, por sus condiciones ambientales, ruidos u otros factores, puedan producir daño a la salud del personal y poblaciones aledañas, así como las medidas y elementos de protección adoptados para su corrección.**

Mezcladores y Pelletizadora: estas zonas y alrededores existen riesgos que pueden afectar la salud del trabajador: ruidos molestos, eléctricos, quemaduras y cortes, producto de las materias primas. En cuanto a los equipos de protección del personal, el trabajador no podrá ingresar a ambos sectores sin protección auditiva, visual, guantes de protección mecánica, traje de protección contra quemaduras y llamas derivadas del arco eléctrico y botas de seguridad para uso profesional con puntera.

Laboratorio: En este sector los principales riesgos que se presentan son quemaduras o lastimaduras producto del análisis del material en proceso. Aquí se deberá respetar el uso obligatorio de guantes de protección, gafas, traje de protección contra quemaduras y llamas y botas de seguridad para uso profesional con puntera.

Almacenes de materia prima, producto terminado y pasillos: Los riesgos principales en este sector serán los accidentes motivo del uso inapropiado de los equipos de manejo de materiales. El operario encargado del manejo del autoelevador deberá estar capacitado y habilitado, además de realizar un mantenimiento preventivo del equipo de modo que cumpla con los siguientes puntos:

- Los mandos de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno, deben tener condiciones de seguridad necesarias para evitar su accionamiento involuntario.
- Los asientos de los conductores deben estar contruidos de manera que neutralicen en medida suficiente las vibraciones, sean cómodos y tengan respaldo y apoyo para los pies.
- Estar provistos de luces, frenos, dispositivos de aviso acústico - luminoso y espejos retrovisores.
- Estar dotados de cinturón de seguridad.

**Categorización del establecimiento industrial según el Nivel de Complejidad Ambiental**

$NCA = ER + Ru + Ri + Di + Lo$

NCA: Nivel de complejidad.

ER: Efluentes y Residuos.



Ru: Rubro.

Ri: Riesgo.

Di: Dimensionamiento.

Lo: Localización.

Se calcula entonces el NCA:

$$NCA = ER + Ru + Ri + Di + Lo$$

$$NCA = 1 + 15 + 5 + 1 + 0$$

$$NCA = 22$$

A partir del puntaje obtenido, se clasifica el establecimiento con categoría industrial segunda:

NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL	CATEGORÍA DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL
Hasta 15 puntos	PRIMERA
>15 <= 25 puntos	SEGUNDA
> 25 puntos	TERCERA

**ER:** se consideran residuos no especiales al scrap de pellets, por lo que se puntúa con 1

TIPO	CARACTERÍSTICA		
RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y/O SEMISÓLIDOS	NO GENERA RESIDUOS EN EL PROCESO INDUSTRIAL	GENERA RESIDUOS NO ESPECIALES EN EL PROCESO INDUSTRIAL	GENERA RESIDUOS ESPECIALES EN EL PROCESO INDUSTRIAL
	0	1	3
EFLUENTES LÍQUIDOS	NO GENERA EN EL PROCESO INDUSTRIAL	GENERA EFLUENTES LIQUIDOS SIN NECESIDAD DE TRATAMIENTO PREVIO A SU VUELCO	GENERA EFLUENTES LIQUIDOS CON NECESIDAD DE TRATAMIENTO PREVIO A SU VUELCO
	0	1	3
EMISIONES GASEOSAS	NO GENERA EN EL PROCESO INDUSTRIAL	GENERA GASES DE COMBUSTIÓN DE GAS NATURAL Y/O VAPOR DE AGUA	GENERA EMISIONES CON COMPONENTES DISTINTOS A LA COMBUSTIÓN DEL GAS NATURAL Y/ AL VAPOR DE AGUA
	0	1	3



**Ru:** En el rubro, nos encontramos en el grupo 2

GRUPOS DE RUBROS Y ACTIVIDADES	PUNTAJE
0	1
1	9
2	15
3	23

13	(CIIU 25)	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO.		
13.1		251110	Fabricación de cubiertas y cámaras	3
13.2		251120	Recauchutado y renovación de cubiertas	2
13.3		251901	Fabricación de autopartes de caucho excepto cámaras y cubiertas	3
13.4		251909	Fabricación de productos de caucho n.c.p.	3
13.5		252010	Fabricación de envases plásticos	2
13.6		252090	Fabricación de productos plásticos en formas básicas y artículos de plástico n.c.p., excepto muebles	2

**Ri:** se contemplan 5 puntos teniendo 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: 1 punto
- Riesgo acústico: 1 punto
- Riesgo por sustancias químicas: 1 punto
- Riesgo de explosión: 1 punto
- Riesgo de incendio: 1 punto

**Di:** se adopta el mayor valor entre el puntaje de potencia y de superficie

Potencia instalada:

POTENCIA ACTIVA INSTALADA (HP)	PUNTAJE
= <100 HP	0
> a 100 HP = < 500 HP	1
>500 HP = <2000 HP	2
>2000 HP	3

Potencia (HP)	
Extrusora	60
Mezcladoras	6
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>

Superficie cubierta: 748m<sup>2</sup>



SUPERFICIE DEL INMUEBLE AFECTADA A LA PRODUCCIÓN	PUNTAJE
=<500 M2	0
> 500 M2 =< 2000 M2	1
>2000 M2 =< 5000 M2	2
> 5000 M2	3

**Lo:** la localización será en un parque industrial

EMPLAZAMIENTO	PUNTAJE
Agrupamiento Industrial	0
Jurisdicción Portuaria	0
Otra zona que no se encuentre dentro de un Agrupamiento Industrial* / Jurisdicción Portuaria	2

## Ley 24051/91. Residuos Peligrosos

### Gestión de Residuos Especiales

Nuestro proceso productivo genera los siguientes tipos de residuos especiales:

Y6 - Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos (Etilenglicol)

Y13 - Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos (Etilenglicol)

Y34 - Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida. (Ácido esteárico y anhídrido maleico)

Según el artículo 17 de la Ley 14051, los generadores de residuos peligrosos deberán:

- Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos peligrosos que generan.
- Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí.
- Envasar los residuos, identificar los recipientes y su contenido, enumerarlos y fecharlos, conforme lo disponga la autoridad de aplicación.
- Entregar los residuos peligrosos que no tratan en sus propias plantas a los transportistas autorizados, con indicación precisa del destino final.

La empresa deberá documentar la naturaleza y cantidad de los residuos generados, su origen, transferencia del generador al transportista, y éste a la planta de tratamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento contaminación a los que fueran sometidos, y cualquier otra operación que respecto de los mismos se realizare, en un instrumento que llevará la determinación de “manifiesto”.



---

Se plantean entonces acciones para disminuir la cantidad de residuos especiales. La mayor cantidad de residuos peligrosos son generados por nuestras materias primas, por lo que se deberá prestar especial atención a que se utilicen en su totalidad y no dejar que ninguna de ellas pase su fecha de vencimiento para no tener que disponerlas.

Se contará con la hoja de seguridad de cada uno de los productos en planta para poder identificar en todo momento qué hacer en caso de derrame o contacto con una persona, además del debido almacenamiento y manipulación.

Para la reducción de los residuos especiales se aplicarán métodos de trabajo específicos que divulguen las buenas prácticas de producción y eficiencia operacional. Se capacitará al personal en el cuidado del medio ambiente y la importancia de la reducción/reutilización de desechos.

Se dispondrá de un sector específico en la fábrica para la separación y almacenamiento de los residuos especiales con su correspondiente contención e identificación de kg y corriente de residuo. Se cuenta con información sobre la disposición de cada producto en sus hojas de seguridad.

Finalmente, House and Truck S.A se encargará del transporte y tratamiento de los residuos. Esta se encuentra inscripta en el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). Además, la misma nos entrega un certificado de tratamiento de residuos especiales.

Se registra a la empresa como generadora y operadora de residuos especiales en el registro nacional de generadores y operadores de Residuos Especiales.



---

## Bibliografía

Análisis de Riesgo Industria Plástica. (s. f.). Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Recuperado 29 de abril de 2022, de [https://www.usmp.edu.pe/vision2017/pdf/materiales/ANALISIS\\_DE\\_RIESGO-INDUSTRIA\\_PLASTICA.pdf](https://www.usmp.edu.pe/vision2017/pdf/materiales/ANALISIS_DE_RIESGO-INDUSTRIA_PLASTICA.pdf)

CONDUCCIÓN Y MANEJO SEGURO DE AUTOELEVADORES. (s. f.). Grupo Sancor Seguros. Recuperado 29 de abril de 2022, de <https://www.unc.edu.ar/sites/default/files/CONDUCCION%20Y%20MANEJO%20SEGURO%20DE%20AUTOELEVADORES%20.pdf>

Ley 11459. (1993). Sistema de Información Normativa y Documental. <https://normas.gba.gob.ar/arb/ley/1993/11459/5361>

Ley 24051 - RESIDUOS PELIGROSOS. (s. f.). argentina.gob.ar. Recuperado 29 de abril de 2022, de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24051-450/actualizacion>

LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO LEY No 19.587. (s. f.). Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>

RESIDUOS PELIGROSOS Ley No 24.051. (s. f.). Infoleg. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm>

RIESGOS DEL TRABAJO Ley N° 24.557. (s. f.). Infoleg. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/27971/texact.htm>

Sistema de Información Normativa y Documental Malvinas Argentinas. (s. f.). Sistema de Información Normativa y Documental. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://normas.gba.gob.ar/>





## Etapa 11/17: Localización



---

**Índice:**

Conclusiones.....	399
Objetivo .....	400
Desarrollo .....	401
Método de Mauro .....	406
Punto muerto.....	407
Brown Gibson.....	415
Centro de gravedad.....	418
Anexo.....	421
Bibliografía.....	421



### Conclusiones

Luego de aplicar los distintos métodos de evaluación de alternativas de localización, llegamos a la conclusión de que la localidad de Buen Ayre, ubicada en la provincia de Buenos Aires, es la zona más conveniente para la ubicación de nuestra empresa, ya que se adecua a nuestras necesidades según el Método Mauro, Punto Muerto y Brown Gibson. Se resumen a continuación los resultados obtenidos con cada método:

Método	Localidad Ganadora
Método de Mauro	Buen Ayre
Punto muerto	Buen Ayre
Brown Gibson	Buen Ayre
Centro de gravedad	Pacheco



### **Objetivo**

Se busca determinar la localización óptima para desarrollar el proyecto. Se pretende que tanto los costos de inversión como los gastos a incurrir durante la producción sean los menores posibles, y a la vez, ubicarnos en una zona accesible y cercana a nuestros principales proveedores y clientes.

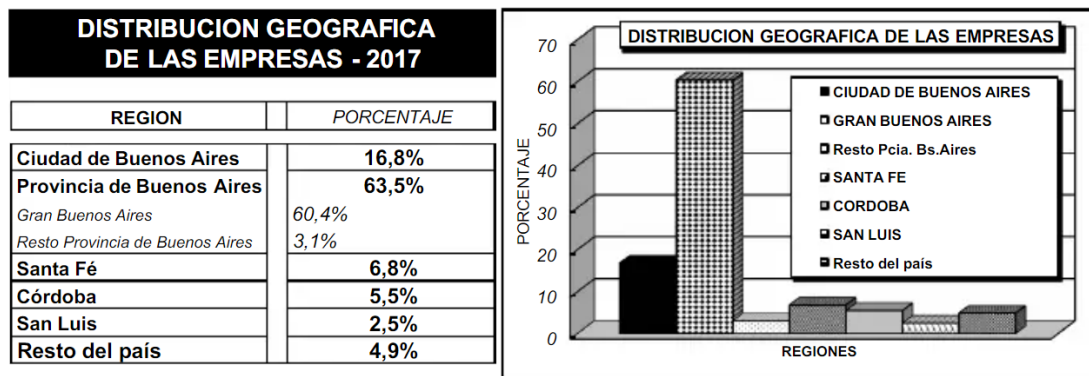
## Desarrollo

### Macroubicación

Se tienen en cuenta los polos industriales más grandes de Argentina:

- Buenos Aires
- Rosario
- Córdoba
- San Luis

Según el informe anual de la CAIP de 2017<sup>244</sup>, en la Provincia de Buenos Aires se acumulan el 63% de las empresas procesadoras de plástico, es decir, nuestros potenciales clientes, quienes actualmente presentan mayor iniciativa en la incorporación de productos biodegradables a su portfolio.



En cuanto a las materias primas, los principales proveedores se encuentran también en la provincia de Buenos Aires. Ubicación de proveedores:

---

244

N.

(2017).

Anuario\_CAIP\_2017.pdf.

Scribd.

<https://es.scribd.com/document/401468489/Anuario-CAIP-2017-pdf>

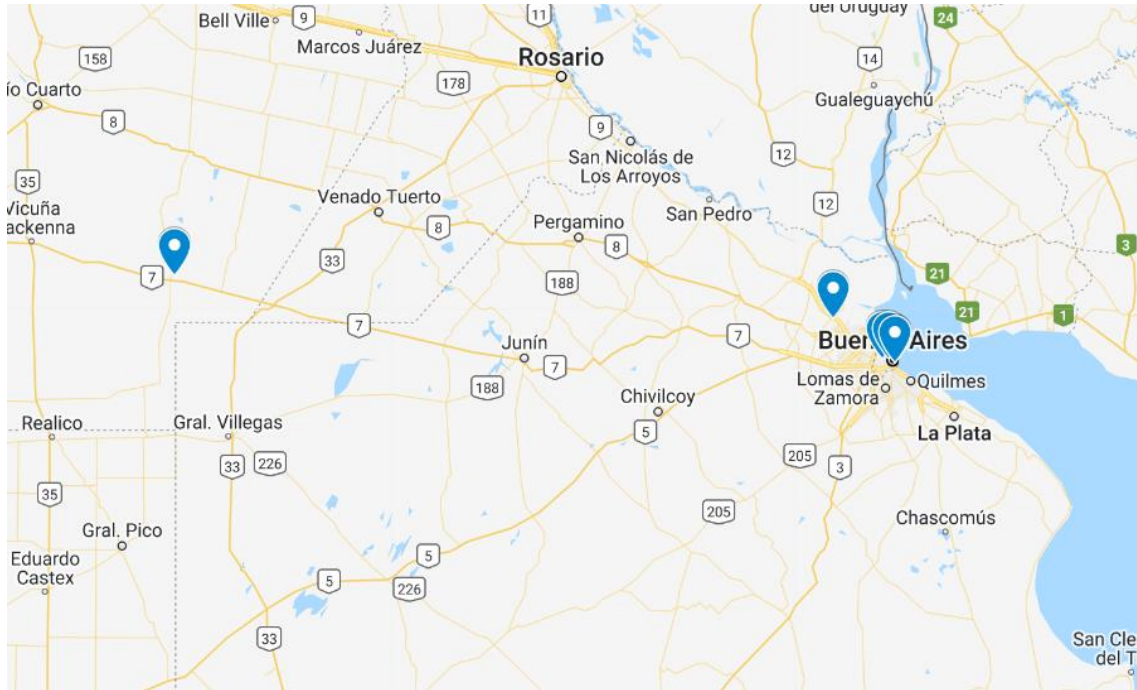


Ubicación de potenciales clientes: se marcan los potenciales clientes analizados. Tener en cuenta que, según lo dicho anteriormente, los mayores productores de plástico se encuentran en Buenos Aires.

---

245 Elaboración propia. Disponible en [https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1CgUgUy5XTdBWOaFCy\\_m5Iczks\\_Z3kDZY&usp=sharing](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1CgUgUy5XTdBWOaFCy_m5Iczks_Z3kDZY&usp=sharing)

---



246

Dadas las condiciones de layout, suministro de energía, tratamiento de residuos, y otros servicios auxiliares y públicos que requiere nuestro producto, definimos ubicarnos en Buenos Aires.

### **Microubicación**

El estudio de la microubicación define la ubicación del terreno en la cual instalaremos la actividad industrial.

Se consideran las siguientes opciones:

- Parque industrial Canning<sup>247</sup>

246

Elaboración propia. Disponible en

[https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1CgUgUy5XTdBWOaFCy\\_m5Iczks\\_Z3kDZY&usp=sharing](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1CgUgUy5XTdBWOaFCy_m5Iczks_Z3kDZY&usp=sharing)

<sup>247</sup> Excelente Nave En Venta Dentro De Parque Industrial En Canning , Ezeiza. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 15 de mayo de 2022, de [https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-913070770-excelente-nave-en-venta-dentro-de-parque-industrial-en-canning-ezeiza-\\_JM#backend=item\\_decorator&backend\\_type=function&client=bookmarks-polycard](https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-913070770-excelente-nave-en-venta-dentro-de-parque-industrial-en-canning-ezeiza-_JM#backend=item_decorator&backend_type=function&client=bookmarks-polycard)



- Nave industrial Pacheco<sup>248</sup>
- Parque industrial Buen Ayre (EBAPI)<sup>249</sup>

---

<sup>248</sup> Depósito De 750m2 Cub. + Oficinas De 70m2. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 15 de mayo de 2022, de [https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-1124698720-deposito-de-750m-cub-oficinas-de-70m-\\_JM#position=12&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=cfc4e6af-4b7a-4480-a5a9-2ea89466c262](https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-1124698720-deposito-de-750m-cub-oficinas-de-70m-_JM#position=12&search_layout=grid&type=item&tracking_id=cfc4e6af-4b7a-4480-a5a9-2ea89466c262)

<sup>249</sup> Excelente Galpón A Estrenar En Polo Industrial Sobre Aut Del Buen Ayre! (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 15 de mayo de 2022, de [https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-923152650-excelente-galpon-a-estrenar-en-polo-industrial-sobre-aut-del-buen-ayre-\\_JM#position=1&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=adc29a17-d786-4ea3-95e9-7fba130fcbdb](https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-923152650-excelente-galpon-a-estrenar-en-polo-industrial-sobre-aut-del-buen-ayre-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=adc29a17-d786-4ea3-95e9-7fba130fcbdb)

---





Se muestran a continuación las ubicaciones de los mismos:



250

### Costos estimados de alquiler

Se define alquilar la nave industrial a utilizar para evitar así pedir un crédito al banco por el monto de compra de una nave.

Para estimar los costos de alquileres según las zonas elegidas, se relevan las naves industriales promovidas en la plataforma Mercado Libre.

Se calcula el costo de alquiler por m<sup>2</sup> de cada zona y el costo de alquiler de una nave de 700m<sup>2</sup> en cada zona:

250

Elaboración

propia.

Disponible

en

[https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1CgUgUy5XTdBWOaFCy\\_m5Iczks\\_Z3kDZY&usp=sharing](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1CgUgUy5XTdBWOaFCy_m5Iczks_Z3kDZY&usp=sharing)



Localidad	Superficie cubierta (m2)	Costo de alquiler		
		ARS mensual	USD mensual	USD mensual / m2
Canning	2		4.0	2.0
Canning	530		3.5	7.0
Canning	750	380	3.2	4.0
Canning	420		3.6	9.0
Canning	485		1.9	4.0
Canning	750		3.4	5.0
Promedio Canning (USD/m2)				5,0
<b>Canning Ideal</b>	<b>700</b>	<b>417.876</b>	<b>3.5</b>	
Pacheco	865		6.0	7.0
Pacheco	840		5.0	6.0
Pacheco	1	350	3.0	3.0
Pacheco	620	160	1.4	2.0
Pacheco	650	390	3.3	5.0
Tigre	800		4.0	5.0
Promedio Pacheco (USD/m2)				4,7
<b>Pacheco Ideal</b>	<b>700</b>	<b>395.135</b>	<b>3.3</b>	
Buen Ayre	1.1	350	3.0	3.0
Buen Ayre	700		4.3	6.0
Promedio Buen Ayre				4,4
<b>Buen Ayre Ideal</b>	<b>700</b>	<b>373.781</b>	<b>3.1</b>	

### Método de Mauro

#### Ponderación de los factores endógenos

Factores	Factores Endógenos	Puntuación
MP	Es de vital importancia en el costo total del producto	10
MOD/MOI	Es de importancia relativa en el proceso	7
Proximidad con el mercado consumidor	No resulta un problema, ya que la macroubicacion es cercana a los clientes	6
Proximidad con el mercado proveedor	No resulta un problema, hay oferta de proveedores y podemos acumular stock de MP (no es JIT)	6
Costo de alquiler (USD/mes)	Es importante para reducir lo más posible los costos fijos generados	10
Energía	Regularidad en el suministro	9
Gas	Regularidad en el suministro	5
Agua	Regularidad en el suministro	5
Características ambientales	No resulta un problema	1
Servicios auxiliares (Cloacas, transporte de pasajeros, comunicaciones, etc)	Accesible	7
Acceso al crédito	De gran importancia para obtener un capital inicial	9
Beneficios impositivos	Importante para reducir costos	8

#### Análisis de los factores exógenos



Factores Exógenos	Zonas		
	Parque industrial Canning	Parque industrial Buen Ayre	Nave industrial Pacheco
MP	Proximidad media-baja	Proximidad media	Proximidad media-alta
MOD/MOI	Disponible y regular		
Proximidad con el mercado consumidor	Cercano		
Proximidad con el mercado proveedor	Proximidad media-baja	Proximidad media	Proximidad media-alta
Promedio del costo de alquiler (USD/mes)	3.482	3.095	3.267
Energía	Posee		
Gas	Posee		
Agua	Posee		
Características ambientales	No se encuentran dificultades para el desarrollo del proyecto		
Servicios auxiliares (Cloacas, transporte de pasajeros, comunicaciones, etc)	Disponible y regular		
Acceso al crédito	Hay apoyo financiero		
Beneficios impositivos	Certificado MiPyME y Ley 13.656	Certificado MiPyME y Ley 13.656	Certificado MiPyME
Promoción Industrial	Ley Nacional de Promoción Industrial N° 23.614	Ley Nacional de Promoción Industrial N° 23.614	No Aplica

**Ponderación final**

Factores Exógenos	Puntuación de los factores endógenos	Canning		Buen Ayre		Pacheco	
		Puntuación del factor exógeno	Valor de la localización	Puntuación del factor exógeno	Valor de la localización	Puntuación del factor exógeno Pacheco	Valor de la localización
MP	10	6	60	7	70	8	80
MOD/MOI	7	9	63	9	63	9	63
Proximidad con el mercado consumidor	6	9	54	9	54	9	54
Proximidad con el mercado proveedor	6	6	36	7	42	8	48
Costo de alquiler (USD/mes)	10	5	50	7	70	6	60
Energía	9	9	81	9	81	9	81
Gas	5	9	45	9	45	9	45
Agua	5	9	45	9	45	9	45
Características ambientales	1	9	9	9	9	9	9
Servicios auxiliares (Cloacas, transporte de pasajeros, comunicaciones, etc)	7	7	49	8	56	7	49
Acceso al crédito	9	7	63	7	63	7	63
Beneficios impositivos	8	8	64	8	64	5	40
Promoción Industrial	8	8	64	8	64	0	0
<b>Ponderación Final</b>			<b>683</b>		<b>726</b>		<b>637</b>

Por lo tanto, la localización de **Buen Ayre** es la elegida en este método.

**Punto muerto**

Se estiman los costos fijos y variables para cada ubicación.



Costos	Descripción	Canning	Buen Ayre	Pacheco
Fijos	Alquiler [usd]	3.482	3.115	3.293
	Alquiler	408.926	365.776	386.673
	Impuestos	0	0	2.55
	Producción	1.151.369	1.151.369	1.151.369
	Otros	44.585	49.986	45.366
	Total mensual (ARS)	1.604.881	1.567.131	1.585.958
Variables	Materiales	175.939	175.939	175.939
	Mano de Obra	0	0	0
	Transporte	1.526	1.23	997
	Otros	19.458	19.438	19.422
	Total mensual (ARS/tn)	196.923	196.606	196.358

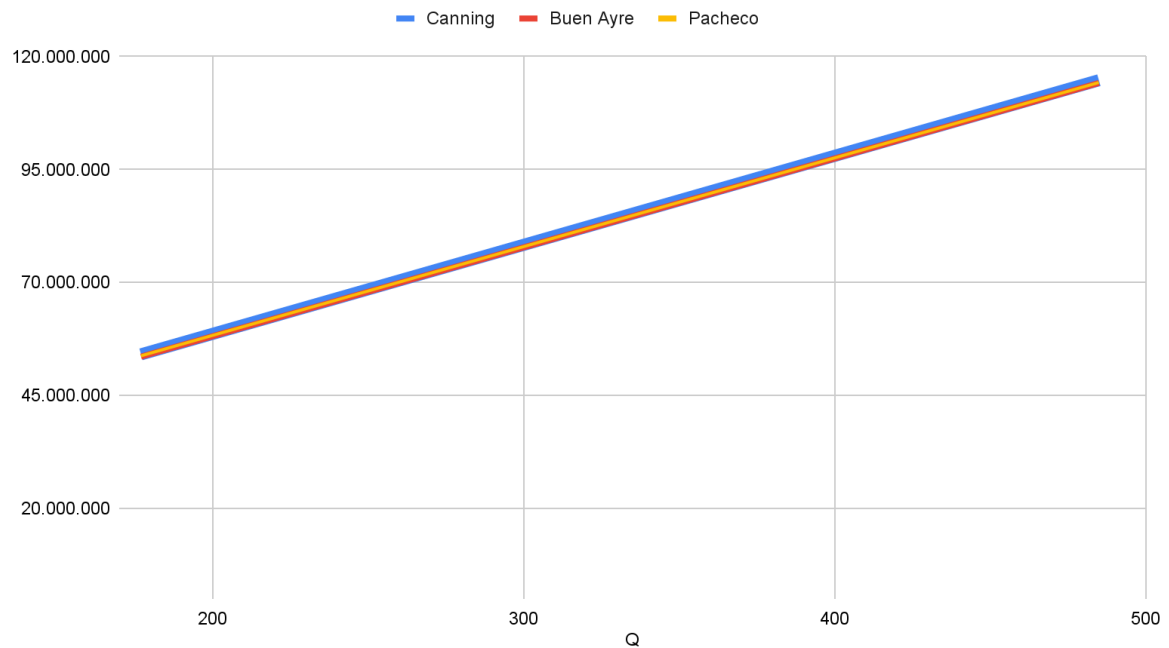
Se calculan los costos totales según diferentes cantidades a producir. Tomamos una variación de 20% entre el mínimo y máximo proyectados.

Q	Canning	Buen Ayre	Pacheco
177	54.113.970	53.604.893	53.786.800
211	60.835.614	60.315.723	60.489.141
245	67.557.259	67.026.554	67.191.482
279	74.278.903	73.737.384	73.893.823
314	81.000.548	80.448.215	80.596.164
348	87.722.192	87.159.045	87.298.505
382	94.443.836	93.869.876	94.000.846
416	101.165.481	100.580.707	100.703.187
450	107.887.125	107.291.537	107.405.528
485	114.766.308	114.159.653	114.264.955

Se grafican las curvas de Costos totales según Cantidad de Producción para las 3 posibles locaciones:



### Costos totales



Por lo tanto, la ubicación con menores costos totales para cada uno de los diferentes volúmenes de producción es Buen Ayre.

Se detalla a continuación la apertura de costos:

- Costos fijos
  - Costos de alquiler: especificados en el apartado “Costos estimados de alquiler”
  - Impuestos:
    - Las localidades de Canning y Buen Ayre están exentas de impuestos por estar en parques industriales, contemplado bajo la Ley 13.656<sup>251</sup>.

---

<sup>251</sup> Ley 13656. (s. f.). [normas.gba.gob.ar](https://normas.gba.gob.ar). Recuperado 11 de junio de 2022, de <https://normas.gba.gob.ar/documentos/BeAywi7B.html>



- Pacheco: \$25.500 de impuestos mensuales debido a tasas por servicios especiales de limpieza e higiene establecidas por el Municipio de Tigre.<sup>252</sup>
- Producción: se contemplan los sueldos fijos y las amortizaciones, según se muestra a continuación:

Costos fijos	Valor
Sueldos	862.080
Amortización de máquinas	289.289
Total producción	1.151.369

Detalle sobre el cálculo de los sueldos:

Valorización de MOD/MOI			
Cargo	Sueldo bruto mensual	Cantidad de personas	Σ Sueldos
Ingeniero Industrial	290.000	1	290.000
Ingeniero Químico	210.000	1	210.000
Analista	150.000	1	150.000
Operario	106.040	2	212.080
Total			862.080

Detalle sobre el cálculo de amortización de máquinas:

---

<sup>252</sup> Rodriguez, A. (2021). Tasas Municipales Ordenanza Impositiva 3868/21. Tigre Municipio.

[http://servicios.tigre.gov.ar/digesto/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13200&Itemid=234](http://servicios.tigre.gov.ar/digesto/index.php?option=com_content&view=article&id=13200&Itemid=234)



Amortización	Mezclador (x2)	Pelletizadora
Valor del bien	428.400	2.975.000
Valor residual	64.260	446.250
Vida útil	20	20
Amortización	18.207	126.438
Total	162.852	126.438

Tomamos como valor residual un 15% del valor original.

- Otros costos fijos: se toma el 3% del total fijo mensual para cubrir imprevistos



- Costos variables:
  - Materia prima:

Código	Producto	Cantidad de material para 1 Tn	Cantidad mínima de compra (Tn)	Costo de cantidad mínima de compra	Costo para 1 Tn	% del total
MA1	Almidón	0,373	0,180	\$32.220	\$66.678	38%
MA3	Etilenglicol (EG)	0,125	0,020	\$9.584	\$59.900	34%
MP1	Policaprolactona (PCL)	0,475	0,800	\$72.000	\$42.750	24%
MP3	Peróxido de Benzoílo (BZP)	0,003	0,001	\$1.920	\$4.800	3%
MA2	Ácido esteárico (AE)	0,003	0,001	\$620	\$1.550	1%
MP2	Anhídrido maleico (AM)	0,023	0,025	\$290	\$261	0%
					\$175.939	100%

- Mano de Obra: al comienzo del proyecto no vamos a contratar personal temporario. Al personal se le paga un salario fijo, no a destajo.





- Costo de transporte: se calcula que los costos de combustible representan el 42% de los costos totales del transporte terrestre, según se muestra a continuación:

<b>Rubro del costo</b>	<b>Tráficos Interurbanos</b>
Combustible	42,0%
Lubricantes	4,1%
Neumáticos	6,4%
Reparaciones	7,2%
Material Rodante	4,7
Personal	24,5%
Patentes y Tasas	3,1%
Gastos Generales	2,7%
Peaje	5,2%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>

FUENTE: MIP 2003 Y FADEEAC.

Los costos de combustible se calculan a continuación:



Proveedores y clientes	Cantidad de viajes por año	Tipo de transporte	Distancia del proveedor/cliente a			Litros consumidos en 1 viaje			Costo de combustible anual(\$)		
			Parque Industrial Canning	Parque Industrial Buen Ayre	Nave Industrial Pacheco	Parque Industrial Canning	Parque Industrial Buen Ayre	Nave Industrial Pacheco	Parque Industrial Canning	Parque Industrial Buen Ayre	Nave Industrial Pacheco
Ingredion (almidón de maíz)	7	Camión	181	155	120	54	47	36	143.678	123.039	95.256
Centauro Alpha S.R.L. (Etilenglicol, Ácido Esteárico, Peróxido de Benzoílo)	5	Camioneta de carga	46	18	20	4	2	2	25.855	10.093	11.34
Poliamerican S.A.(Policaprolactona)	8	Camioneta de carga	37	35	28	3	3	3	33.566	31.933	25.583
Serquim (Anhídrido maleico)	2	Camioneta de carga	38	25	27	3	2	2	8.664	5.579	6.169
									<b>211.763</b>	<b>170.644</b>	<b>138.348</b>

- Otros costos variables: se toma el 11% del total variable mensual para cubrir imprevistos (consideramos, entre otros, los costos de mantenimiento y administrativos)



### Brown Gibson

Usaremos el método para comparar nuevamente entre Canning, Buen Ayre y Pacheco.

Se analiza si estas cuentan o no con el visto bueno en cuanto a los factores críticos, puntuándolas con números binarios.

Luego, pasamos a analizar los costos anuales de los factores objetivos: costo de alquiler, costo de materia prima y transporte, y costo de mano de obra.

Localidad	FACTORES CRÍTICOS		FACTORES OBJETIVOS				Total
	Disponibilidad de galpones	Materia Prima	Promedio del costo de alquiler anual		Costo de MP + Transporte anual	Costo de Mano de Obra anual	
A Canning	1	1	USD 41.784	ARS 4.906.695	ARS 39.397.218	ARS 10.344.960	ARS 54.648.873
B Buen Ayre	1	1	USD 37.140	ARS 4.361.350	ARS 39.331.428	ARS 10.344.960	ARS 54.037.738
C Pacheco	1	1	USD 39.204	ARS 4.603.726	ARS 39.279.754	ARS 10.344.960	ARS 54.228.439

Se calcula el factor objetivo:

$$FO_A = \frac{1}{Ct_A \left( \frac{1}{Ct_A} + \frac{1}{Ct_B} + \frac{1}{Ct_C} + \frac{1}{Ct_D} \right)}$$

Localidad	Factor Objetivo
Canning	0,3312
Buen Ayre	0,3350
Pacheco	0,3338
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>

Determinamos los factores subjetivos:

FACTORES SUBJETIVOS	Ponderación	Canning	Buen Ayre	Pacheco
Accesibilidad	50%	60%	80%	60%
Disponibilidad de galpones	30%	90%	60%	80%
Cercanía de proveedores	20%	60%	75%	80%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>69%</b>	<b>73%</b>	<b>70%</b>

Consideramos que la accesibilidad es un factor clave a tener en cuenta a la hora de seleccionar la ubicación de nuestra planta. Por este motivo, decidimos darle una ponderación del 50%, y en el caso de Buen Ayre, nos encontramos con la zona más accesible ya que se encuentra a las orillas de la autopista.



En cuanto a la disponibilidad de galpones, tal como se puede observar en el cuadro de Costos Estimados de Alquiler, nos encontramos con una mayor oferta en Canning y Pacheco, por lo que Buen Ayre recibe una puntuación más baja.

En cuanto a la cercanía con los proveedores, tal como vemos en la imagen a continuación, Pacheco es la zona que se ve más favorecida, seguida de Buen Ayre.



Por último, combinamos los factores críticos, objetivos y subjetivos con la siguiente fórmula:

$$IL_i = FC_i \{ (FO_i * \alpha) + [(1 - \alpha)(FS_i)] \}$$

$$\alpha = 0,7$$

$$IL \text{ Canning} = 1 * (0,3312 * 0,7 + (1 - 0,7) * 0,69) = 0,43886$$

$$IL \text{ Buen Ayre} = 1 * (0,3350 * 0,7 + (1 - 0,7) * 0,73) = 0,45348$$



$$IL\ Pacheco = 1 * (0,3338 * 0,7 + (1 - 0,7) * 0,70) = 0,44366$$

Vemos entonces que la locación a elegir es Buen Ayre por su mayor Indicador de Localización.



### Centro de gravedad

En la tabla a continuación se listan los proveedores en color celeste y los clientes en rosado. Para cada uno de ellos se indica su posición en el mapa (latitud y longitud) y la distancia a recorrer hasta cada una de las posibles localizaciones: Canning, Buen Ayre y Pacheco.

Se especifica además el tipo de transporte a utilizar en cada caso, y un estimado de la cantidad de viajes a realizar por año.

Teniendo en cuenta esto, la cantidad de litros consumidos en un viaje (9 litros/100 km en el caso de la camioneta de carga, y 30 litros/100 km en el caso del camión), y el precio del combustible podemos entonces estimar los costos de transporte.

Proveedores y clientes	LATITUD	LONGITUD	Promedio anual de costo de combustible (\$)	Cantidad de viajes por año	Tipo de transporte	Dist. prov./cliente a nave industrial (Km)				Litros consumidos en 1 viaje	Cx nominador	Cy nominador
						Parque Industrial Canning	Parque Industrial Buen Ayre	Nave Industrial Pacheco	Promedio			
Ingredion (almidón de maíz)	-33,80	-59,50	36.197	7	Camión	181	155	120	152	46	1.223.545	2.153.916
Centauro Alpha S.R.L. (Etilenglicol, Ácido Esteárico, Peróxido de Benzoílo)	-34,50	-58,52	1.419	5	Camioneta de carga	46	18	20	28	3	48.95	83.012
Poliamerican S.A.(Policaprolactona)	-34,53	-58,58	2.732	8	Camioneta de carga	37	35	28	33	3	94.366	160.063
Serquim (Anhídrido maleico)	-34,49	-58,54	612.000	2	Camioneta de carga	38	25	27	30	3	21.122	35.846
Neopol Industrias Plasticas	-34,59	-58,47	3.436	10	Camioneta de carga	37	36	28	34	3	118.86	200.888
Plasticos Bolívar S.A.	-34,60	-58,38	2.786	7	Camioneta de carga	40	41	36	39	4	96.416	162.667
Erres Economía Circular	-34,59	-58,43	4.048	10	Camioneta de carga	39	46	34	40	4	140.018	236.54
Mamaland Bioplásticos	-34,60	-58,38	2.762	7	Camioneta de carga	40	40	36	39	3	95.593	161.271
Papeleno S.R.L.	-34,11	-63,41	16.647	1	Camion	515	466	487	489	147	567.791	1.055.515
Bioplanverde	-34,35	-58,81	3.205	6	Camioneta de carga	82	55	20	52	5	110.096	188.459
<b>Coordenadas Óptimas</b>	<b>-34,08</b>	<b>-60,10</b>	<b>73.846</b>			<b>302</b>	<b>233</b>	<b>195</b>			<b>2.516.755</b>	<b>4.438.176</b>



$$Cx = \text{Suma diLat} * \text{Consumoi} / \text{Suma Consumoi}$$

$$Cx = \text{Latitud} = \mathbf{-34,0813}$$

$$Cy = \text{Suma diLong} * \text{Consumoi} / \text{Suma Consumoi}$$

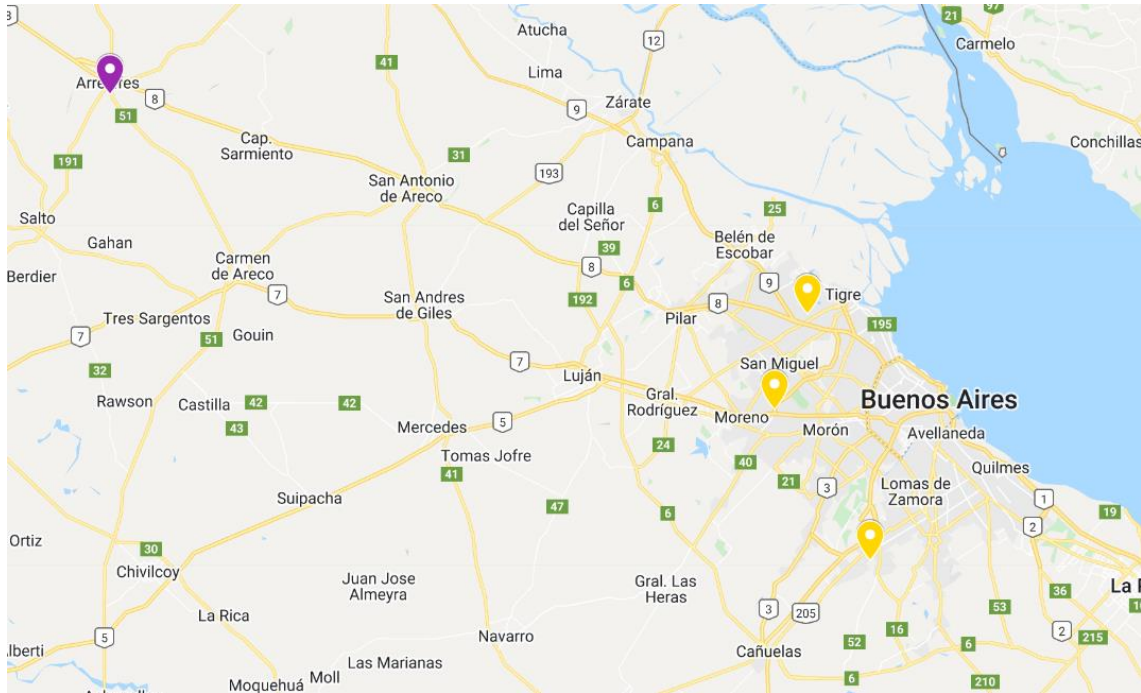
$$Cy = \text{Longitud} = \mathbf{-60,1007}$$

Se grafican a continuación las 4 ubicaciones:

Coordenadas	x	y
Canning	-34,8763	-58,5269
Buen Ayre	-34,6207	-58,7247
Pacheco	-34,4567	-58,6569
Centro de gravedad	-34,0813	-60,1007



Ubicación Óptima



Debido a que uno de nuestros proveedores principales se encuentra localizado en Baradero, las coordenadas de latitud y longitud arrojan un resultado de localización cerca de éste. De esta forma, obtenemos como localización óptima de acuerdo a lo planteado, la Nave industrial Pacheco.



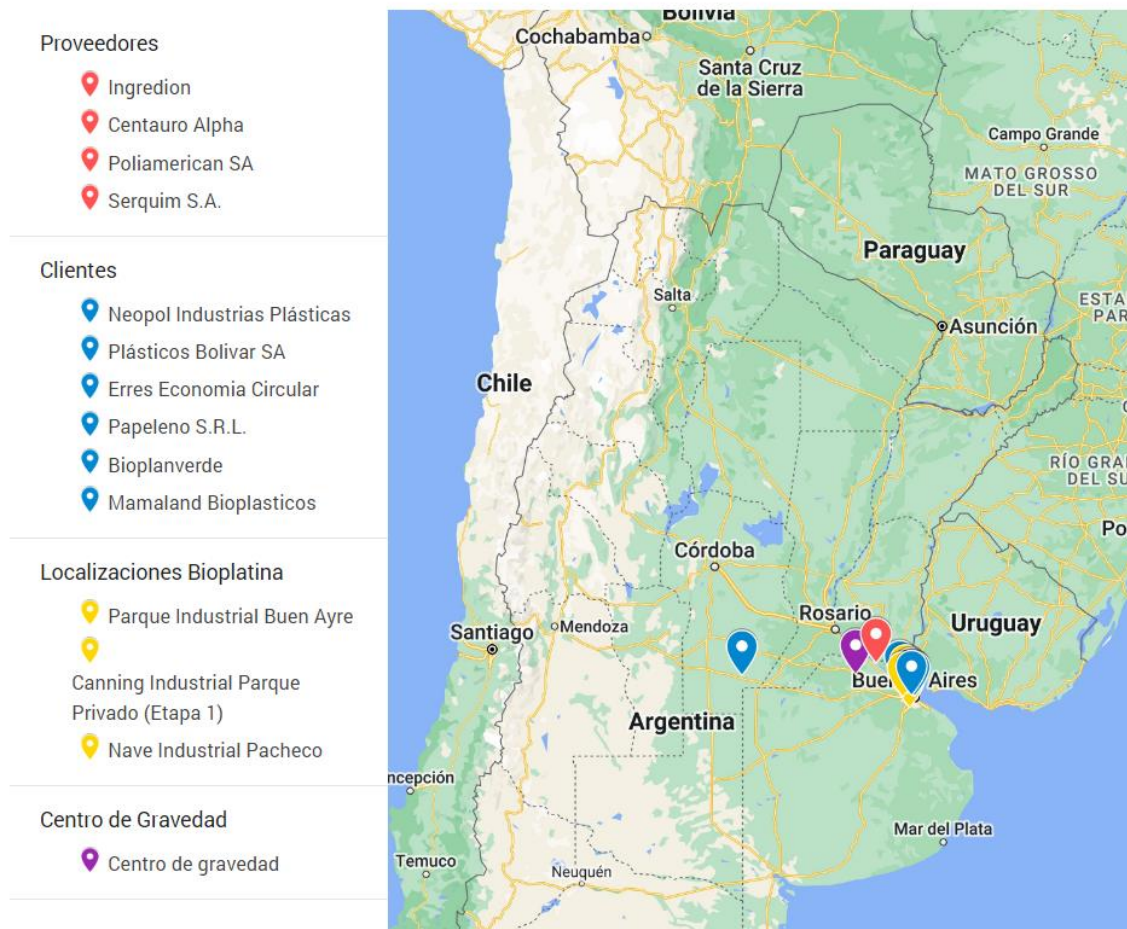


## Anexo

Mapa completo con:

- Clientes
- Proveedores
- Ubicaciones posibles
- Ubicación ideal según Método de Centro de Gravedad

## Localización Bioplatina



## Bibliografía

A. (2017a, octubre 20). Cómo calcular cuánto cuesta un departamento y su alquiler. Infobae. Recuperado 18 de mayo de 2022, de



---

<https://www.infobae.com/2006/08/20/271859-como-calculan-cuanto-cuesta-un-departamento-y-su-alquiler/> Bonavento, F. (2019, 30 noviembre). Construyen las primeras fábricas en el nuevo polo industrial de Merlo. Clarín. [https://www.clarin.com/zonales/construyen-primeras-fabricas-nuevo-polo-industrial-merlo\\_0\\_dhrtznmc.html](https://www.clarin.com/zonales/construyen-primeras-fabricas-nuevo-polo-industrial-merlo_0_dhrtznmc.html) Depósito De 750m<sup>2</sup> Cub. + Oficinas De 70m<sup>2</sup>. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 15 de mayo de 2022, de [https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-1124698720-deposito-de-750m-cub-oficinas-de-70m-\\_JM#position=12&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=cfc4e6af-4b7a-4480-a5a9-2ea89466c262](https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-1124698720-deposito-de-750m-cub-oficinas-de-70m-_JM#position=12&search_layout=grid&type=item&tracking_id=cfc4e6af-4b7a-4480-a5a9-2ea89466c262) Excelente Galpón A Estrenar En Polo Industrial Sobre Aut Del Buen Ayre! (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 15 de mayo de 2022, de [https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-923152650-excelente-galpon-a-estrenar-en-polo-industrial-sobre-aut-del-buen-ayre-\\_JM#position=1&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=adc29a17-d786-4ea3-95e9-7fba130fcbdb](https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-923152650-excelente-galpon-a-estrenar-en-polo-industrial-sobre-aut-del-buen-ayre-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=adc29a17-d786-4ea3-95e9-7fba130fcbdb) Excelente Nave En Venta Dentro De Parque Industrial En Canning , Ezeiza. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 15 de mayo de 2022, de [https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-913070770-excelente-nave-en-venta-dentro-de-parque-industrial-en-canning-ezeiza-\\_JM#backend=item\\_decorator&backend\\_type=function&client=bookmarks-polycard](https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-913070770-excelente-nave-en-venta-dentro-de-parque-industrial-en-canning-ezeiza-_JM#backend=item_decorator&backend_type=function&client=bookmarks-polycard) Ley 13656. (s. f.). normas.gba.gob.ar. Recuperado 11 de junio de 2022, de <https://normas.gba.gob.ar/documentos/BeAywi7B.html> N. (2017b). Anuario\_CAIP\_2017.pdf. Scribd. <https://es.scribd.com/document/401468489/Anuario-CAIP-2017-pdf> Nave Logístico / Industrial - A Estrenar. (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 15 de mayo de 2022, de [https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-934216504-nave-logistico-industrial-a-estrenar-\\_JM#position=16&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=df6bd115-b1ac-43b6-8b87-dd01114eee18](https://inmueble.mercadolibre.com.ar/MLA-934216504-nave-logistico-industrial-a-estrenar-_JM#position=16&search_layout=stack&type=item&tracking_id=df6bd115-b1ac-43b6-8b87-dd01114eee18) Rodriguez, A. (2021). Tasas Municipales Ordenanza Impositiva 3868/21. Tigre Municipio. [http://servicios.tigre.gov.ar/digesto/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13200&Itemid=234](http://servicios.tigre.gov.ar/digesto/index.php?option=com_content&view=article&id=13200&Itemid=234) Secretaría de Extensión Universitaria Universidad Tecnológica Nacional (U.T.N.) - Argentina. (s. f.). El Transporte Automotor de Cargas en la

---



---

Argentina. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional U.T.N. - Argentina .  
<http://www.edutecne.utn.edu.ar/transporte/capitulos.htm>



---

## **Etapa 12/17: Comercialización y logística**



**Índice:**

Conclusiones.....	426
Objetivo .....	427
Desarrollo .....	427
Funciones del departamento comercial .....	427
Canales de venta y Distribución .....	429
Precio del producto.....	430
Alcances de la garantía .....	431
Servicio Post-venta .....	432
Política de repuestos .....	432
Página web de la empresa.....	432
Anexo.....	436
Bibliografía.....	443



## Conclusiones

A partir de la realización de esta etapa, pudimos concluir que las funciones que cumple el departamento comercial son fundamentales para el correcto funcionamiento de nuestra empresa.

El canal de distribución del producto será en modo envío o retiro según conveniencia del cliente. En el caso del modo envío, el costo de despacho se le cobra al cliente.

Pudimos definir que el precio para una producción aproximada de 18 tn mensuales del producto será de 3140 USD/tn + IVA.

Además, llegamos al acuerdo de que en la actualidad y en la mayoría de los casos, optar por un canal de distribución electrónico es la alternativa más eficiente para un negocio. Sin embargo, para la penetración exitosa de un nuevo producto B2B, es conveniente la venta directa y personalizada. En este aspecto, el rol del departamento comercial es fundamental, principalmente durante los primeros años.

En cuanto a la política de devolución, aceptaremos la devolución del producto si se encuentra fuera de las tolerancias especificadas.

Por otro lado, observamos que la comunicación con los clientes actuales y potenciales, y el servicio post-venta juegan un rol fundamental a la hora de crear relaciones duraderas con los mismos, posicionándonos de manera ventajosa frente a la competencia.



### **Objetivo**

El objetivo de esta etapa es definir la función del Departamento Comercial, definir el sistema de distribución, y dimensionar la fuerza de ventas. Además, se pretende establecer el Servicio Post-venta junto con la política de repuestos y los alcances de la garantía.

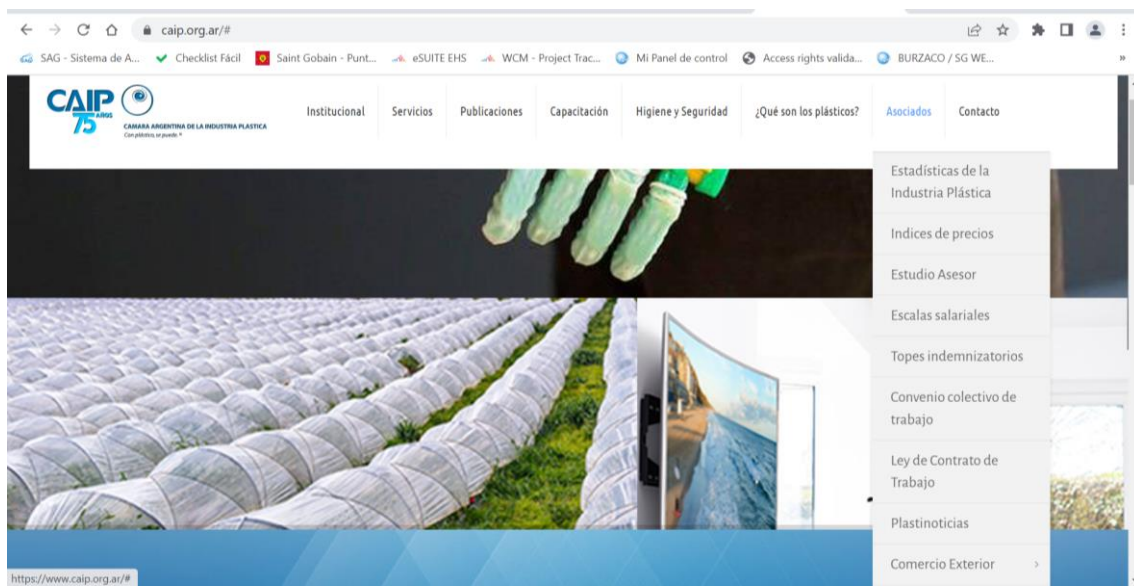
Por otro lado, se diseñará y habilitará la página web de la Empresa, y se determinarán los medios de contacto.

### **Desarrollo**

#### **Funciones del departamento comercial**

El departamento comercial será el encargado de planificar e implementar las distintas estrategias de marketing, definir los pronósticos de ventas, llevar a cabo las ventas y administrar el servicio post-venta.

Llevará a cabo el estudio del mercado recopilando, elaborando y analizando la información del entorno general, los competidores, y consumidores, para permitir la toma de decisiones sobre bases seguras. Se efectuará un constante análisis y seguimiento de los clientes actuales y potenciales. La empresa estará asociada a la Cámara Argentina de la Industria Plástica pudiendo acceder de esta forma a información relevante sobre el mercado, las innovaciones y el desarrollo tecnológico de la industria en el país. Dentro de la página de la CAIP podemos encontrarnos con los siguientes informes:



253

Además, en caso de ser necesario, se podrá trabajar con empresas consultoras que sean especialistas en el mercado del plástico para que nos brinden la información necesaria para la toma de decisiones.

El departamento comercial estará encargado de hacer presencia en las ferias y congresos de la industria plástica. Al ser un producto incluido en el B2B, debemos establecer fuertes relaciones con las empresas procesadoras de plástico. Se buscará realizar visitas periódicas a las pymes referentes con el fin de mostrar el producto y clarificar las dudas que los potenciales clientes puedan tener sobre la calidad y forma de procesar nuestro producto.

La comunicación es fundamental para crear nuestra imagen de marca, posicionarnos en la mente de los consumidores, y describir las características y beneficios de nuestro producto. Tendremos una fuerte presencia en la red social LinkedIn donde podremos contactarnos en directo con los dueños y gerentes de las pymes. Además de realizar publicaciones periódicamente, enviaremos la presentación de la empresa a los potenciales clientes.

---

<sup>253</sup>CAIP – Cámara Argentina de la Industria Plástica. (s. f.). CAIP. Recuperado 26 de junio de 2022, de <https://www.caip.org.ar/#>





Además, buscaremos formar alianzas estratégicas con aquellas organizaciones que formen parte de las mismas entidades con las cuales pretendemos asociarnos, como por ejemplo, CAIP, ALIPLAST, ECOPLAS y APLA, sobre las cuales desarrollamos en la etapa 5. De esta manera, podremos trabajar en conjunto con empresas recicladoras de plástico (que no compiten en directa con nuestro producto) para poder asesorar a los clientes de modo que consigan el producto que mejor se adapte a sus necesidades. Por ejemplo, cuando un potencial cliente contacta a una pyme que vende plástico reciclado, y le explica que se dedica a la producción de bolsas, entonces ellos podrán recomendarnos a nosotros ya que nos adaptamos mejor a una solución ecológica. Mientras que, si acuden a nosotros para la producción de lentes ecológicos, podremos recomendarles a nuestros competidores indirectos ya que nuestro producto no se ajusta a sus necesidades (se esperaría que sea un producto duradero por más de su origen reciclado).

Para incentivar a nuestros consumidores se ofrecerá con la compra de los pellets asesoramiento técnico en cuanto al uso del producto, además de panfletos y capacitaciones para brindar al personal que se dedicará a tratar con el material. De esta forma además de promocionar el producto estaremos concientizando a las personas sobre el cuidado del medio ambiente y los beneficios del uso de los pellets de plástico biodegradable.

En cuanto al precio, el objetivo será recuperar los costos y a la vez obtener un cierto excedente, sin dejar de ser un valor competitivo.

Sin embargo, la función principal del departamento serán las ventas, ya que es a partir de ellas que la empresa generará ingresos. Se encargará tanto de la venta directa como de los canales de distribución.

### **Canales de venta y Distribución**

En los primeros años del proyecto las ventas serán personalizadas. El vendedor se acercará a los potenciales compradores (según informes de la CAIP) para ofrecer el producto y promocionarlo. Una vez que el cliente esté fidelizado con nuestra empresa, el producto se migrará a la venta online, sin dejar de ofrecer el asesoramiento cuando el cliente así lo requiera.

El canal de venta de nuestra empresa será del tipo directo, y si lo categorizamos según su tecnología de compraventa nos encontraremos frente a un canal electrónico. El mismo



será a través de un sitio web con opción de contacto para solicitar una cotización. De esta manera, podemos acceder a un gran porcentaje de mercado, y al mismo tiempo, utilizarlo como una herramienta de marketing para potenciar nuestras ventas.

Además, a través de la página web, nuestros clientes podrán encontrar información acerca de nosotros, nuestros productos y formas de contacto.

Por otra parte, para ganar mayor presencia en el mercado, consideramos que una buena estrategia será también comercializar nuestros productos a través de plataformas externas que nos permitan una comunicación directa y fluida con los potenciales clientes, como por ejemplo, Mercado Libre.

La distribución del producto, por otro lado, será realizada mediante un servicio tercerizado. Se le darán dos opciones al cliente:

-Modo envía: enviaremos el producto a partir de una empresa tercerizada llamada Intralog Argentina. El costo del envío lo paga el cliente.

-Modo retira: el cliente acudirá a la planta a retirar el pedido con la empresa transportista que haya contratado. Solo deben informar a Bioplatina el día y horario de retiro para reservar un turno de despacho.

### Precio del producto

**Método basado en la competencia:** el mayor competidor en Argentina es la empresa Tritellus, revendedora oficial de Mater-Bi. El precio es de aproximadamente 3100 usd/tn hasta 4100 usd/tn + IVA por lo que el precio de Bioplatina debería ser similar o menor para poder competir.

En conclusión, el precio no debe superar los 4100 usd/tn.

Método del costo más margen:

Se muestra a continuación la apertura de costos estimada:

Costos	Descripción	Costo
Fijos	Alquiler [usd]	3.115
	Alquiler	365.776
	Impuestos	0



	Producción	1.151.369
	Otros	49.986
	Total mensual (ARS)	1.567.131
Variables	Materiales	175.939
	Mano de Obra	0
	Transporte	1.230
	Otros	19.438
	Total mensual (ARS/tn)	196.606

No tendremos costo de mano de obra variable ya que durante los primeros años del proyecto, al contar con capacidad ociosa, no existe necesidad de contratar horas extra ni empleados.

Para una producción aproximada de 18 tn mensuales:

	ARS	USD
Costos totales	5.106.039	43.482
Costo total unitario (\$/tn)	283.669	2.416
Utilidad marginal	85.101	725
Precio sin IVA	368.769	3.140
Precio con IVA	446.211	3.800

### Alcances de la garantía

Antes de despachar el producto terminado le haremos pruebas de calidad, para asegurarnos de que nuestros clientes reciban productos conformes con nuestros estándares, garantizando su uso para los fines especificados por nuestra Empresa.

En caso de que los clientes sometan a inspecciones el producto previo a su proceso de conversión y esté fuera de las tolerancias expresadas a continuación y realicen un reclamo, entonces tendrán la posibilidad de devolverlo a cambio de una nueva entrega.



Tienen que definir muy bien en qué condiciones aceptarían la devolución del producto sino cualquier cliente podría hacerlo

Propiedades mecánicas	Tensión de fluencia (MPa)	Tensión Máxima (MPa)	Deformación en fluencia (%)	Deformación a la rotura (%)	Módulo (MPa)
PCLgMA/TPS	6,5 +- 0,4	6,5 +- 0,4	17 +- 2	26 +- 4	165 +- 5

254

### Servicio Post-venta

Nuestros técnicos especializados brindarán soporte post-venta a los clientes para que puedan utilizar de manera eficiente nuestros productos, y sepan configurar la maquinaria de la manera más óptima.

Consideramos que este servicio es fundamental para nuestra marca ya que agrega valor, nos ayuda a posicionarnos en el mercado, y a fidelizar clientes.

Otra de las acciones que implementaremos, será la encuesta a nuestros clientes luego de su primera compra, a modo de recibir un feedback que nos permita, por un lado, asegurarnos de la satisfacción de sus requerimientos, y, por otro lado, nos ayude a mejorar.

### Política de repuestos

Dado que nuestro producto final es utilizado por los clientes como materia prima, no contamos con una política de repuestos.

Los pellets serán sometidos a un control de calidad al final del proceso productivo buscando asegurar la máxima calidad de los mismos.

### Página web de la empresa

Accesible haciendo click en este [link](#).

Acerca de la Empresa (misión, visión, etc.)

---

<sup>254</sup> Datos tomados de la Etapa 6 del Proyecto (Producto-Servicio-Creatividad-Diseño)



## Quienes Somos

### MISSION

Impulsar a las empresas argentinas a utilizar materias primas no convencionales que tardan menos tiempo en degradarse, y de esta manera contribuir juntos con la disminución de microplásticos presentes en el mundo.

### VISION

Ser el primer proveedor argentino de plástico biodegradable y compostable, líder del mercado.

### VALORES

- Compromiso socio-ambiental
- Transparencia
- Excelencia y conocimiento técnico y ambiental especializado
- Orientación al cliente
- Innovación

## Producto y/o Servicios



Porque nuestros pellets son una alternativa ecológica en cuanto a la materia prima para la fabricación de productos de un solo uso o ciclo de vida corta.

El tiempo de degradación de los biopolímeros a base de almidón es menor respecto al de los polímeros convencionales, por lo que implica una opción más sustentable y adaptada a las nuevas tendencias y demandas del mercado.

**Tienda On-line:** no se incluye la opción de compra directa. Se solicita vía correo electrónico al vendedor para estrechar lazos en la relación B2B entre nuestra empresa y los clientes potenciales.

**Contacto:** se solicita al potencial comprador dejar su información para que Ventas pueda ponerse en contacto.

La presentación de nuestro producto será en bolsas Big Bag de 900kg, ya que esto nos permite ofrecer un mejor precio a los clientes, que si se entregara en pequeñas bolsas.

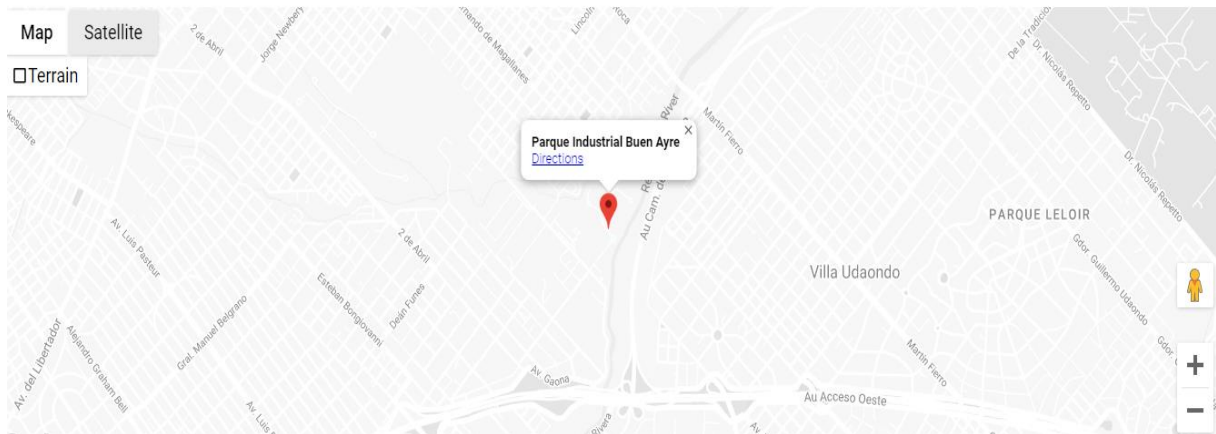
Los Big Bag de calidad resistente permiten transportar los pellets reduciendo el riesgo de derrame, lo cual puede ocurrir con mayor facilidad si se transporta en bolsas.

Por otro lado, al tener una abertura superior y una inferior se pueden cerrar y abrir fácilmente con la ayuda de una cuerda, lo que facilita la extracción del pellet para su uso.



## Contacto

Nombre	Empresa
E-mail	
Mensaje	
<b>Enviar</b>	



### Flyer publicitario para Instagram teniendo en cuenta perspectiva de género

En este caso, optamos por diseñar un flyer sobre búsqueda laboral, donde invitamos a las personas a enviarnos sus currículums en caso de estar interesados en nuestra empresa. Para las búsquedas no tenemos requisitos en cuanto al género de los trabajadores, ni su edad, por lo que nos consideramos una empresa inclusiva que se centra en valorar el conocimiento y las habilidades de cada individuo antes que otros aspectos.



 **BIOPLATINA**

# TE ESTAMOS BUSCANDO!

**Únicos requisitos:**

- Ganas de formar parte del cambio
- Pasión por la industria
- Emoción por aprender

**Si te interesa sumarte a nuestro equipo, envianos tu CV a**  
[RRHH@bioplatina.com](mailto:RRHH@bioplatina.com)

**La diversidad nos hace mejorar, animate a formar parte!**

**Si querés saber más sobre Bioplatina S.A. ingresá a nuestra web**







---

## Anexo

### Cuestionario

1. ¿Cuál es el único instrumento del marketing mix que proporciona ingresos?

El precio es el único instrumento del marketing mix que le proporciona ingresos a la empresa.

2. ¿En qué se basa el método de fijación de precios "licitación"?

El método de fijación de precios llamado "licitación" se basa en fijar el precio en función de la competencia, bajo la premisa de que en una licitación sale como ganador quien licita por el menor precio.

3. ¿Cuáles son las estrategias de fijación de precios?

Las estrategias de fijación de precios se pueden categorizar en:

**Estrategias para productos nuevos:** Cuando el producto se halla en las primeras fases de su ciclo de vida, se puede seguir alguna de las siguientes estrategias:

- Precios de introducción o penetración: consiste en fijar precios bajos desde el principio para conseguir la mayor penetración del mercado.
- Precios de tamizado gradual o desnatao: consiste en fijar un precio alto y realizar una alta inversión en promoción para atraer al grueso del mercado, e ir bajando paulatinamente el precio para atraer luego a los otros segmentos.

**Estrategias diferenciales:** Tratan de aprovechar la diversidad de consumidores para incrementar el volumen de ventas y, por lo tanto, los beneficios. Propone que se puede vender el mismo producto a distintos precios según momentos del tiempo, características del cliente, y otros motivos.

Las estrategias pueden ser las siguientes:

- Precios fijos: el producto se vende al mismo precio y condiciones.
- Precios variables: existe flexibilidad en el precio y en las condiciones de venta.
- Descuento por cantidad: se aplica una reducción en el precio unitario a aquel comprador que adquiere una cantidad superior a la normal.
- Descuento por pronto pago: se reduce el precio al comprador que paga al contado o al cabo de pocos días.
- Aplazamiento del pago: diferimiento del pago durante un periodo establecido, con uno o varios vencimientos y estableciendo o no un recargo por intereses sobre el importe aplazado.





- 
- Descuentos aleatorios/ofertas: se reduce el precio en tiempos o lugares determinados sin conocimiento previo del descuento por parte del consumidor.
  - Descuentos periódicos/rebajas: reducción del precio en tiempos o lugares determinados con conocimiento previo del descuento por parte del consumidor.
  - Descuentos en segundo mercado: la empresa decide vender un determinado producto a un precio menor a un segmento de mercado que, o no se lo puede permitir, o es más sensible al precio.
  - Precios de profesionales: precios estándar por servicios específicos, con independencia del tiempo requerido de atención al cliente.
  - Precios éticos: precios diferentes según el fin social del bien vendido o la capacidad de pago del cliente.

**Estrategias para líneas de producto:** Al diseñar una estrategia de precios para una línea de productos es importante considerar el beneficio global de la misma, en lugar de el de cada uno de los productos que la integran. También hay que tener en cuenta la reacción entre las demandas de los distintos productos.

Entre las estrategias encontramos las siguientes:

- Líder de pérdidas: consiste en tener uno o dos productos que no nos den beneficio, o incluso nos den pérdidas, para lanzar otros productos más rentables y de precio mayor.
- Precio del paquete: cuando se trata de fijar el precio a productos de la línea que son complementarios, puede fijarse un precio del paquete que resulte inferior a la suma de los precios de los componentes por separado. Se busca de esta manera estimular un mayor consumo de los productos complementarios, que no se produciría sin esta bonificación.
- Precios de productos cautivos: en los casos en que los productos complementarios son absolutamente necesarios para utilizar el principal, se fija un precio bajo al principal para estimular su compra, y asegurar así la demanda de los productos complementarios.
- Precio con dos partes: consiste en dividir el precio del servicio en dos, siendo una parte fija y la otra variable, en función de su uso.
- Precio único: un mismo precio para todos los productos vendidos.



---

**Estrategias de precios psicológicos:** Se fundamentan en el modo en que el mercado percibe los precios y en la asociación que hace el consumidor con las características o atributos del producto.

Podemos encontrar las siguientes estrategias:

- Precio habitual: como su nombre indica es el precio considerado como “habitual” en determinados productos. Suele darse en productos de consumo frecuente, que suponen un desembolso reducido y, por lo general, suele encontrarse asociado a las monedas fraccionarias existentes en un país determinado.
- Precio de prestigio: consiste en fijar precios altos para que el producto se asocie con la buena calidad.
- Precio redondeado: generalmente por arriba, da la impresión de que se trata de un producto o servicio de categoría superior o de prestigio.
- Precio impar: para productos de categoría inferior en funciones promocionales.

**Estrategias de precios geográficos:** estos precios se fijan en función de criterios geográficos o de proximidad, intentando atraer parte de la demanda más alejada o promover las ventas en un área determinada.

Se destacan las siguientes estrategias:

- LAB (Libre A Bordo): se fija un precio uniforme para el producto puesto en el transporte de los compradores. De este modo, el precio final para el consumidor será distinto en función de la distancia, lo cual lo hace menos atractivo para los clientes más lejanos.
- Entrega uniforme: se fija un mismo precio, pero en el lugar de consumo o domicilio del comprador. Por lo tanto, cada venta aportará márgenes distintos para la empresa.
- Precio por zonas: es una solución intermedia. Supone dividir el mercado en áreas geográficas concretas y establecer un precio uniforme de entrega en cada una de las zonas.

4. ¿Cuáles son los fines de la comunicación?

Podemos decir que la comunicación persigue tres fines básicos: informar, persuadir y recordar.



---

El fin de la comunicación mediante la publicidad es informar acerca del producto, sus características, y ventajas frente a la competencia.

Mientras tanto, a través de la promoción, lo que se busca es incrementar las ventas.

La comunicación debe dirigirse tanto a los clientes actuales como a los potenciales. En el primer caso, para recordarles de la existencia del producto y sus ventajas, con el objetivo de que no sean tentados por la competencia y adquieran otras marcas. En el segundo caso, buscando persuadir a los potenciales clientes para que prueben la marca.

5. ¿Cuáles son los instrumentos de la comunicación?

Según Kotler, la comunicación está conformada por cinco instrumentos principales: publicidad, marketing directo, promoción de ventas, relaciones públicas y venta personal.

- Publicidad: presentación y promoción de ideas, bienes o servicios, efectuada a través de los medios de comunicación de masas mediante anuncios o inserciones pagados por el vendedor cuyo mensaje es controlado por el anunciante.
- Marketing directo: conjunto de instrumentos de comunicación directa que incluye medios como el correo, teléfono, televisión, Internet, etc. para proponer la venta a segmentos de mercado específicos elegidos generalmente de una base de datos.
- Promoción de ventas: actividades que, mediante el uso de incentivos materiales o económicos, tratan de estimular la demanda a corto plazo de un producto.
- Relaciones públicas: conjunto de actividades dirigidas a mejorar, mantener y proteger la imagen de un producto o empresa ante el público y la sociedad.
- Venta personal: comunicación oral e interactiva mediante la cual se transmite información de forma directa y personal a un cliente potencial con el objetivo de convencerlo de los beneficios que le traerá la compra del producto.

6. ¿Qué debe tenerse en cuenta a la hora de plantear una campaña publicitaria?

A la hora de plantear una campaña publicitaria se tienen que tomar decisiones básicas (objetivos, presupuesto, estrategia creativa y estrategia de difusión) y decisiones derivadas (evaluación de la eficacia y selección de la agencia).

7. ¿Cuáles son los canales de distribución?

Los canales de distribución posibles son:



- **Directo:** cuando el fabricante suministra bienes directamente a los consumidores. No existe ningún intermediario involucrado y el fabricante intenta llegar a los consumidores a través de tiendas de venta al por menor, venta a puerta fría, por correo y venta directamente desde el negocio en concreto.
- **Indirecto:** comercialización de los bienes primero al minorista, que a su vez lo vende a los consumidores de forma directa.
- **Selectiva:** permiten al fabricante vender sus productos en lotes, a un grupo de mayoristas seleccionados, que los venden a los minoristas, quienes a su vez venden los productos a los consumidores.
- **Intensiva:** el productor utiliza muchos mayoristas e intermediarios minoristas para la promoción del producto. El productor utiliza esta vía de comercialización para saturar el mercado con el producto.
- **Industrial:** Los bienes industriales que viajan desde el lugar de producción, hasta los consumidores finales, se conocen como canales de distribución industrial. Aquí hay menos intermediarios y con un canal más corto.

#### 8. ¿Qué función cumplen los intermediarios?

Entre las funciones que cumplen los intermediarios nos encontramos con:

- **Información:** recogen información sobre los clientes, competidores y el entorno.
- **Comunicación:** desarrollan comunicaciones persuasivas sobre los productos, con el objeto de atraer clientes.
- **Negociación:** tanto hacia arriba como hacia abajo en el canal.
- **Ajuste de pedido:** ajustan la oferta según las necesidades del comprador.
- **Financiación:** adquieren e invierten los fondos necesarios para financiar los costos del canal.
- **Asunción de riesgo:** asumen los riesgos relacionados al desarrollo de sus actividades.
- **Distribución física:** llevan a cabo el almacenamiento y traslado de los productos físicos.
- **Pago.**
- **Transferencia de propiedad:** supone menor responsabilidad para el fabricante.
- **Servicios adicionales:** como, por ejemplo, la entrega, instalación, reparación, asesoramiento, entre otros.



---

9. Mencione las ventajas de tener un servicio post venta.

Brindar servicio post-venta trae aparejadas las siguientes ventajas:

- Fidelización de clientes: brindar un servicio al cliente de calidad, nos ayuda a generar clientes fieles a la marca y también a atraer nuevos clientes.
- Incremento en las ventas: como consecuencia del aumento de clientes.
- Mayor competitividad: es un aspecto que permite a una empresa diferenciarse de la competencia.
- Mejora continua: recibir feedback de parte del mercado nos permite mejorar, tener más clientes satisfechos y una buena imagen corporativa.

10. ¿Cuál es el papel del servicio post-venta?

El servicio posventa engloba todas aquellas acciones de atención al cliente llevadas a cabo una vez realizada la venta. El papel que cumple es crucial.

Principalmente, busca fidelizar a los clientes actuales y conseguir nuevos.

Además, influye fuertemente en la imagen de la marca, volviéndose una ventaja competitiva si se planifica cada detalle de manera estratégica.

11. Investiguen y hablen sobre los métodos de cobro y canales de venta y distribución que se potenciaron durante esta cuarentena.

Durante la cuarentena, a causa del COVID-19, se potenció la venta a través de los canales electrónicos, ya que los consumidores no podían comprar de manera presencial.

Fue este el motivo por el cual las plataformas de e-commerce, como Mercado Libre, incrementaron sus ventas de manera muy significativa y se expandieron globalmente.

Un relevamiento llevado a cabo por la empresa unicornio Tienda Nube, de los más de 45 mil comercios activos que operan en su plataforma, indica que en 2021 se facturaron más de \$ 168 millones por día de ventas on-line, lo que representa un 89% más de lo que se había movido por estos canales digitales durante todo 2020.

Según datos de la Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE) las tarjetas de crédito son las más elegidas a la hora de optar por un medio de pago. Las plataformas de pago, como, por ejemplo, Mercado Pago, con un 64%, crecieron un 5% contra lo que se había registrado en la primera parte de 2020. Mientras tanto, las tarjetas de débito representaron un 9% de las ventas y se mantienen constantes en su uso.

Sin embargo, la expansión que se observó del comercio electrónico en Argentina es parte de una tendencia global. Según la empresa de investigación eMarketer, se estima que el



comercio electrónico global creció un 16,8% en ingresos respecto al 2020, lo que representa aproximadamente US\$ 4,9 billones.



---

## Bibliografía

Kotler. (2016). Fundamentos de Marketing (13.<sup>a</sup> ed., Vol. 672). Pearson.

Informática, E. (2021, 14 septiembre). *Buenas prácticas de diseño web y usabilidad - ECOPE*. ECOPE Informática. Recuperado 14 de junio de 2022, de <https://ecope.es/blog/buenas-practicas-de-diseno-web/>



## **Etapa 13A/17: Estructura Empresarial**





---

**Índice:**

Conclusiones.....	446
Objetivo .....	447
Desarrollo .....	448
Definición y tipo de Estructura Empresarial .....	448
Organigrama .....	448
Funciones involucradas .....	448
Manual de organización.....	452
Tipo de sociedad.....	454
Bibliografía.....	455



### **Conclusiones**

Bioplatina S.R.L poseerá una estructura empresarial por departamentos. En un comienzo, éstos serán el departamento de ingeniería, el de operaciones, el comercial y el de la cadena de suministros, todos ellos reportando a la Gerencia General.

Nos encontraremos con 5 cargos a cubrir en total. Irán surgiendo nuevos puestos con el paso del tiempo y gracias al crecimiento de la empresa.



### **Objetivo**

Se busca definir la estructura empresarial y reflejarla en un organigrama, detallando funciones de cada área, requisitos para los cargos, políticas de remuneración, y valorización de la mano de obra.



## Desarrollo

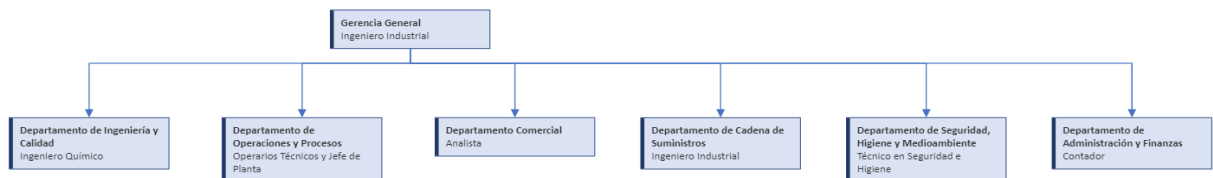
### Definición y tipo de Estructura Empresarial

Bioplatina adoptará una estructura empresarial de división horizontal por áreas departamentales, ya que se agruparán actividades homogéneas en una misma área, bajo la coordinación y responsabilidad de una persona.

En un principio la empresa contará con poco personal, por lo cual la estructura no será demasiado compleja.

### Organigrama

A continuación, se muestra el organigrama por departamentos, indicando por quién estará integrada cada área:



Recibiremos además asesoramiento legal de terceros.

### Funciones involucradas

Gerencia General → Ingeniero Industrial:

- Organización y gestión de recursos: humanos, materiales, equipos, máquinas.
- Definición de los objetivos a corto, mediano y largo plazo, y control de desvíos.

Departamento de Cadena de Suministros → Ingeniero Industrial:

- Planificación y control de la producción: Armado del plan de producción, MPS y MRP (dar aviso para gestionar la compra de suministros).
- Logística (recepción de materias primas y envío de productos terminados).
- Control de Stocks.
- Emisión de remitos.

Departamento de Ingeniería y Calidad → Ingeniero Químico:



- 
- Gestión y control de calidad.
  - Supervisión de proceso de polimerización.
  - Ingeniería del producto.
  - Investigación y desarrollo.

Departamento de Operaciones y Procesos → Operarios técnicos y jefe de planta (ingeniero industrial):

- Operadores de mezcladoras y peletizadora.
- Manejo de equipos de manejo de materiales.
- Estudio de métodos y tiempos.
- Búsqueda de la mejora continua del proceso.
- Cálculo de indicador de eficiencia operacional (EO).
- Elaboración y actualización de manual de procedimiento.
- Cálculo de Scrap.
- Preparación de pedidos para despacho.

Departamento Comercial → Analista:

- Compras (negociación de precios, gestión de proveedores, evaluación de proveedores).
- Ventas (contacto directo con clientes, servicio post-venta).
- Marketing.
- Estudio del mercado.
- Definición del precio del producto.
- Representación de la empresa en eventos corporativos.

Departamento de Seguridad, Higiene y Medioambiente → Técnico en Seguridad e Higiene:

- Análisis de riesgos.
- Estudio e implementación de mejoras de seguridad.
- Garantizar el cumplimiento de la Ley 19.587 de Seguridad e Higiene.
- Reporte e investigación de accidentes e incidentes.
- Seguimiento de indicadores e implementación de acciones correctivas.
- Capacitación a los empleados en materia de seguridad e higiene.

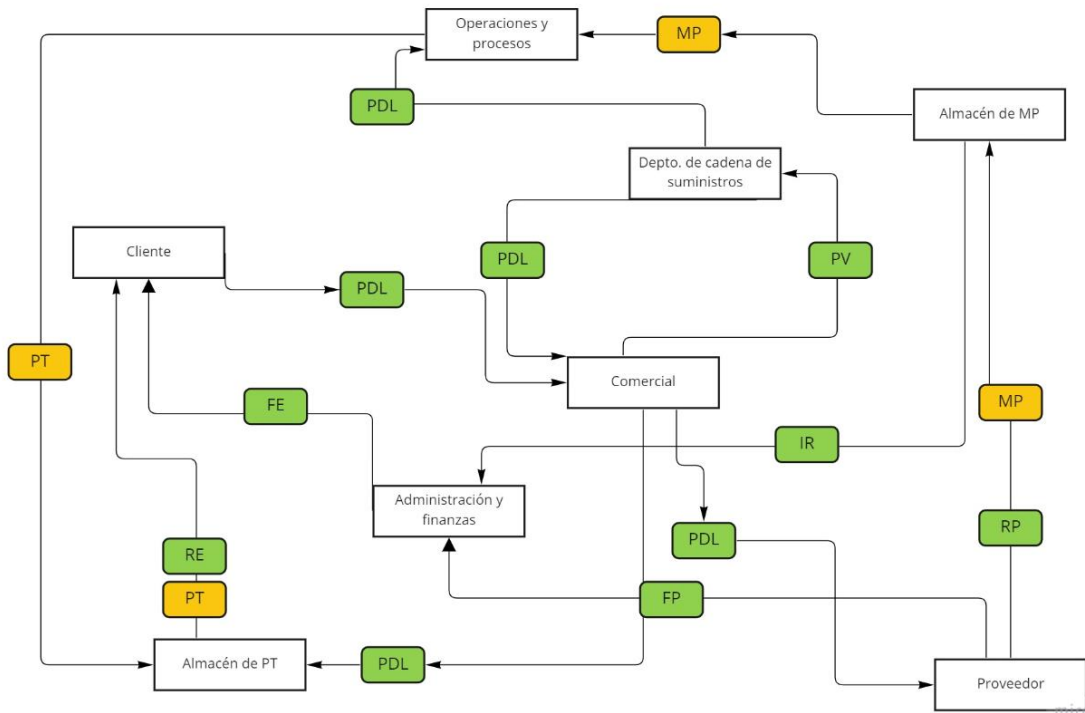


- 
- Medición de las emisiones de CO2 y mantenerse a la vanguardia de las nuevas tendencias para el cuidado ambiental.

Departamento de Administración y Finanzas → Contador:

- Facturación.
- Liquidación de sueldos.
- Mantenimiento de los libros contables actualizados.
- Control de impuestos.
- Presentación de documentos ante organismos públicos y terceros.
- Análisis de rentabilidad de la empresa.
- Armado y seguimiento del tablero de control con KPIs.
- Armado del presupuesto.
- Armado de políticas y procedimientos.

### **Diagrama de Integración funcional**



**Referencias:**

PDL: Pedido del Cliente	IR: Informe de Recepción
ODC: Orden de Compra	PT: Producto Terminado
FP: Factura proveedor	RE: Remito Empresa
RP: Remito Proveedor	FE: Factura empresa
MP: Materia Prima	IC: Informe de calidad
PM: Pedido de Mercadería	PV: Pronóstico de ventas
APM: Aprobación de Pedido de Mercadería	

Anualmente, el departamento Comercial envía al departamento de Cadena de Suministros el pronóstico de ventas para planificar la producción.

La operación de compra - se realiza según la planificación del departamento de Cadena de Suministros. Se hace una corrida del MRP para detectar cuándo será necesario recibir materia prima y se envía el requerimiento al departamento Comercial para que pueda gestionar la orden de compra correspondiente. Este departamento emitirá una orden de compra al proveedor correspondiente, el cual al entregar las materias primas nos entregará



un remito y una factura. La emisión del pago la realizará el departamento de Administración y Finanzas.

Por otro lado, la operación de venta comienza cuando un cliente realiza un pedido, el cual es recibido por el departamento Comercial. Administración y Finanzas emite la factura y gestiona el cobro. Se informa al departamento de Operaciones y Procesos para que prepare el pedido. Por su parte, el departamento de Cadena de Suministros se encarga de emitir el remito.

A su vez, mensualmente la Gerencia General recibirá los reportes y KPIs de cada área.

Departamento	Operaciones y procesos	Comercial	Almacén de MP	Almacén de PT	Proveedor	Cliente	Administración y finanzas	Departamento de cadena de suministros
Operaciones y procesos	-							
Comercial		-		PDL	PDL			PV
Almacén de MP			-				IR	
Almacén de PT				-		RE		
Proveedor			RP		-		FP	
Cliente		PDL				-		
Administración y finanzas						FE	-	
Departamento de cadena de suministro	PDL	PDL						-

### Manual de organización

El Manual de Organización es un documento técnico normativo de gestión institucional donde se describe y establece la función básica, las funciones específicas, las relaciones de autoridad, dependencia y coordinación, así como los requisitos de los cargos o puestos de trabajo.

### Listado de planteles

Como se mencionó anteriormente, al comienzo el proyecto contará con poco personal. Cada área estará compuesta como se detalla a continuación:

- Gerencia General y a cargo de un Ingeniero Industrial.
- Departamento de Cadena de Suministros: a cargo de un Ingeniero Industrial.
- Departamento de Ingeniería y Calidad: a cargo de un Ingeniero Químico.
- Departamento de Operaciones y Procesos: los cargos serán cubiertos por dos operarios técnicos especializados y un Ingeniero Industrial como jefe de planta.
- Departamento Comercial: ocupará este cargo un analista, preferentemente licenciado en Administración de Empresas o Ingeniero Industrial.





- Departamento de Seguridad, Higiene y Medioambiente: a cargo de un técnico en Seguridad e Higiene.
- Departamento de Administración y Finanzas: a cargo de un Contador.

En los años venideros, a medida que el negocio se vaya consolidando y la empresa creciendo, se verán cambios en el organigrama ya que se podrá contratar a mayor cantidad de personal. El objetivo será mantener una estructura simple, con altos niveles de autonomía y poca concentración de poder, ya que esto promueve la innovación y flexibilidad.

### **Requisitos para el cargo**

Gerencia general y jefe de cadena de suministro: título universitario de Ing. Industrial. Sexo indistinto. Edad indistinta. Buen manejo de personas a cargo.

Jefe de Ingeniería y Operaciones: título universitario de Ing. Químico. Sexo indistinto. Edad indistinta. Buen manejo de personas a cargo.

Analista comercial: título universitario de Licenciatura en Administración de Empresas o Ingeniería Industrial. Sexo indistinto. Edad indistinta. Movilidad propia para poder visitar clientes y proveedores. Capacidad creativa.

Operarios técnicos: título secundario técnico químico, mecánico o electromecánico. Preferentemente hombre y menor de 55 años debido a tareas de fuerza en las cargas y descargas de material.

### **Política de remuneraciones**

Los salarios de los operarios se registrarán según los acuerdos del sindicato UOYEP, es decir Unión de Obreros y Empleados Plásticos.

Los sueldos de los Ingenieros serán fuera del convenio mencionado y estarán regidos según la antigüedad y las personas a cargo. Se actualizarán por inflación cuatrimestralmente según el índice del INDEC.

El salario del analista comercial tendrá un básico que se actualizará según inflación de manera cuatrimestral. Contará además con un plus por las ventas logradas.



---

**Dimensionamiento de la M.O.I.**

La mano de obra indirecta estará compuesta por 3 empleados durante los comienzos de la empresa. El esquema podrá expandirse luego.

**Valorización de la M.O.D/ M.O.I**

Valorización de MOD/MOI				
Departamento	Cargo	Sueldo bruto mensual	Cantidad de personas	Σ Sueldos
Gerencia - Cadena de suministros	Ingeniero Industrial	290000	1	290000
Ingeniería	Ingeniero Químico	210000	1	210000
Comercial	Analista	150000	1	150000
Operaciones	Operario	106040	2	212080

Los operarios son MOD. Su salario se ajusta siguiendo los acuerdos del convenio colectivo de trabajo.

**Tipo de sociedad**

Bioplatina es una sociedad con fines de lucro del tipo S.R.L donde los socios responden limitadamente por las obligaciones sociales, es decir, por el capital suscripto.

El capital aparece dividido en cuotas parte y cada cuota da lugar a un voto.

La administración es dirigida por la gerencia, sean o no socios. Este tipo de administración es ideal para empresas de estructura pequeña.



---

### **Bibliografía**

*Convenio.* (s. f.). UOYEP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.uoyepweb.org.ar/convenio/>

*Escala Salarial.* (s. f.). UOYEP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.uoyepweb.org.ar/escala-salarial/>

*Quienes somos – CAIP.* (s. f.). CAIP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.caip.org.ar/quienes-somos/>



---

## **Etapa 13B/17: Relaciones Laborales**



---

**Índice:**

Conclusiones.....	458
Objetivo .....	459
Desarrollo .....	460
Actores involucrados en el proyecto en materia de RRL.....	460
Convenio colectivo y contrato del personal fuera de convenio.....	460
Conflictos gremiales y mecanismos de resolución de conflictos .....	461
Bibliografía.....	463
Anexo.....	464



---

## Conclusiones

Los actores involucrados en las Relaciones Laborales de Bioplatina son el Estado, la CAIP y el sindicato UOYEP.

Los empleados operativos en la planta serán contratados en el marco del Convenio colectivo de trabajo 419/05 de la Unión de obreros y empleados plásticos. Por otro lado, los empleados fuera de este Convenio firmarán un Contrato de Trabajo a especificar.

Encontramos posibles conflictos gremiales debido a: teletrabajo, perspectiva de género, responsabilidad social empresarial, desacuerdos salariales, trabas por parte del sindicato debido a los trabajadores polivalentes. Para resolverlos, definimos diferentes mecanismos que implican, el diálogo; reuniones de Clima Laboral; búsqueda de la mejora continua en cuanto a seguridad, ergonomía y bienestar; igualdad de oportunidades; y respeto de los derechos de los trabajadores; entre otros.



---

### **Objetivo**

Se busca especificar el Convenio Colectivo de Trabajo y el Contrato de Trabajo que implementaremos en la empresa Bioplatina.

Además, se desarrollan posibles conflictos laborales y las estrategias a llevar a cabo por la empresa en cada caso particular para su resolución.



---

## Desarrollo

### Actores involucrados en el proyecto en materia de RRL

Se identifican a continuación tres de los principales actores involucrados en las Relaciones Laborales de Bioplatina:

- El Estado a través de:
  - Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social: intervención en paritarias
  - Superintendencia de Riesgos del Trabajo - SRT: regulaciones que aplican a la industria
  - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: incentivos a la sostenibilidad de las empresas y emisión del sello verde
- CAIP: la Cámara Argentina del Plástico es una organización que busca relacionar y vincular entre sí a todos los asociados de las empresas de la industria. Gestiona disposiciones o medidas que tiendan a preservar los intereses del Sector. Busca además<sup>255</sup>:
  - Resolver diligentemente problemas que afecten a los asociados.
  - Establecer vínculos empresario-laborales.
  - Fomentar el progreso de la Industria Plástica.
- Sindicato UOYEP - Unión de obreros y empleados plásticos: cuenta con un Convenio Colectivo de Trabajo y decretan la escala salarial a utilizar en el mes actual y próximos meses.

### Convenio colectivo y contrato del personal fuera de convenio

Ver en el anexo:

- Convenio colectivo de trabajo 419/05 de la Unión de obreros y empleados plásticos.
- Contrato para los empleados fuera de convenio.

---

<sup>255</sup> Quienes somos – CAIP. (s. f.). CAIP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.caip.org.ar/quienes-somos/>





---

### **Conflictos gremiales y mecanismos de resolución de conflictos**

Uno de los conflictos gremiales más comunes puede ser la no conformidad de los empleados con sus respectivos salarios y consecuentemente el pedido de aumento de los mismos. Estos se resuelven mediante paritarias, en las cuales se negocia el mínimo sueldo de cada trabajador. Para solucionar el conflicto salarial, las paritarias serían convocadas a pedido de algunas de las partes (la patronal o el sindicato) a través del ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

Respecto a la mano de obra indirecta, surge un conflicto potencial debido a la nueva modalidad de teletrabajo que apunta a la mejora continua del empleo. Los desarrollos tecnológicos ejercen una gran influencia en el ámbito del trabajo y, por ende, en las relaciones laborales. El teletrabajo concilia el ámbito laboral con el familiar, iguala oportunidades y promueve la inclusión de los grupos más vulnerables (permite que las personas con capacidades especiales realicen su labor en un entorno adaptado y acorde a sus necesidades). Su inclusión como nuevo contenido de la negociación colectiva facilita la conservación de los puestos de trabajo, así como la creación de nuevos puestos. Para acompañar esta nueva tendencia y evitar los conflictos con nuestros trabajadores, deberemos adaptarnos en aquellos casos en que sea posible, y proporcionarles las herramientas necesarias para desarrollar sus tareas laborales a distancia, asumiendo también los gastos que deriven del uso y mantenimiento de los equipos de trabajo. Es importante tener en cuenta que la empresa debe facilitar a los teletrabajadores y a los representantes gremiales información acerca de las condiciones de seguridad y de impacto en la salud que resulten de ese modo de organización del trabajo. Además, debería acordarse en el convenio colectivo una forma de inspección y detección del trabajo no registrado.

Por otro lado, la perspectiva de género tiene un rol importante en los trabajos actuales. Hay trabajos que son históricamente masculinizados y no se creía que una mujer pueda llevarlos a cabo por tener que ejercer fuerza excesiva. Actualmente, en industrias tecnológicamente avanzadas, se está venciendo este concepto debido a las ayudas neumáticas que le quitan la necesidad de fuerza al trabajador. Gracias a estos avances, no deberíamos hacer búsquedas laborales que excluyan postulantes por sexo. En Bioplatina las búsquedas de personal no estarán segregadas por sexo y se buscará la mejora continua



---

en materia de ergonomía de manera que mejoremos cada día la salud de los trabajadores en sus puestos y que no deban exigirse físicamente.

Además, se debe buscar solución al problema de la segregación vertical, es decir, a que las mujeres ocupan puestos de menor calificación y tienen menor posibilidad de ascenso y desarrollo en la mayoría de los casos. En el caso particular de Bioplatina, al ser una empresa creada por mujeres, se promoverá que las mismas ocupen cargos altos.

Uno de los puntos más importantes a tener en cuenta respecto a la negociación colectiva es la responsabilidad social empresaria y el trabajo decente. Debemos buscar asegurar condiciones dignas de trabajo y niveles de eficiencia y calidad prestacional. Para esto, habrá que promover el desarrollo laboral, la capacitación permanente y la valoración del esfuerzo personal y general. Además, propender a la igualdad de oportunidades, trato digno y el respeto de los derechos de los trabajadores.

Por otro lado, con respecto a Bioplatina S.R.L imaginamos un posible conflicto con el sindicato: los operarios son polivalentes y atienden tareas de distintas índoles como por ejemplo el manejo de materiales además de operarios de máquinas. Imaginamos dos posibles escenarios negativos:

-El sindicato de camioneros queriendo asociar a nuestros operarios por ser los encargados del manejo de materiales dentro de la planta.

-El sindicato de plásticos poniendo trabas a que sus trabajadores sean polivalentes.

Para gestionar estos conflictos laborales, se procederá con los siguientes mecanismos de resolución:

La primera medida será el diálogo entre las partes para entender el conflicto. En caso de tratarse de un problema de los operarios, se recurrirá primero a su jefe y luego al gerente. Por otro lado, para prevenir conflictos se fijarán canales de comunicación adecuados con los empleados y se realizarán reuniones de Clima Laboral cuatrimestrales. En ellas, se espera escuchar propuestas de mejora.

La empresa siempre tendrá como prioridad el hacer sentir a los empleados que son escuchados, que se respetan sus derechos y que se vela por su seguridad y bienestar general. Por tal motivo, se buscará en todas las oportunidades, llegar a un acuerdo lo antes posible con los trabajadores.



---

## Bibliografía

*Convenio.* (s. f.). UOYEP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.uoyepweb.org.ar/convenio/>

*Escala Salarial.* (s. f.). UOYEP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.uoyepweb.org.ar/escala-salarial/>

*Quiénes somos – CAIP.* (s. f.). CAIP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.caip.org.ar/quienes-somos/>

Köhler, H. (2009). *Manual de la sociología del trabajo y de las relaciones laborales* (3ª ed., 1ª imp. ed.). Delta Publicaciones Universitarias, S.L.

*Nuevos contenidos de la Negociación Colectiva* (Vol. 2). (2011). Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina.

Ribas, B. J. M. (2004). *Teoría de las relaciones laborales. Fundamentos* (1.ª ed.). U



---

**Anexo**

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO N° 419/05<sup>256</sup>

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

---

<sup>256</sup> Convenio. (s. f.). UOYEP. Recuperado 25 de mayo de 2022, de <https://www.uoyepweb.org.ar/convenio/>



---

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 de 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.

### CAPITULO III – CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO.

ART. 3° – CLASIFICACION 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 abonara



---

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° – ANTIGUEDAD Y AGREMIACION. 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 formalizara 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 aplicara 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. quedaran 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.

#### CONTRATO DEL PERSONAL FUERA DE CONVENIO

Este CONTRATO DE TRABAJO se celebra en Moreno, Buenos Aires, República Argentina, el día \_\_\_\_\_ entre las siguientes Partes:

EMPLEADOR: Bioplatina S.A., con CUIT \_\_\_\_\_ y con el siguiente domicilio legal: \_\_\_\_\_, Moreno, provincia de Buenos Aires, Argentina.

EMPLEADO: \_\_\_\_\_, con CUIL \_\_\_\_\_, de nacionalidad \_\_\_\_\_, con fecha de nacimiento \_\_\_\_\_, de estado civil \_\_\_\_\_ y con el siguiente domicilio real: \_\_\_\_\_.

Las Partes acuerdan lo siguiente:

CLÁUSULA (1). Definiciones:





---

Comunicación: es un mensaje que cumple los siguientes requisitos: (1) es escrito; (2) es en idioma español; y (3) es remitido desde el Domicilio de la parte remitente hacia el Domicilio de la Parte destinataria.

Cuenta Sueldo: 1 (una) cuenta bancaria reglamentada por la sección 2 Circular OPASI 2 - 503 Comunicación "A" 6064/2016 “DEPÓSITOS DE AHORRO, CUENTA SUELDO Y ESPECIALES” y modificatorias del Banco Central de la República Argentina abierta y mantenida a nombre del Empleado para el pago por el Empleador, mediante transferencia o depósito del importe correspondiente en aquella, de la Remuneración Bruta y cualquier otra suma de dinero debida al Empleado en virtud exclusivamente de este contrato.

Día Laborable: es cada uno de los siguientes días: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes.

Domicilio: es el respectivo domicilio de las partes indicado en el encabezamiento del presente Contrato.

Fecha de Comienzo: \_\_\_\_\_.

Horario de Trabajo: es el período de tiempo entre las 8:00 horas y las 17:00 horas de cada Día Laborable.

LCT: Ley N° 20.744 (t.o. 1976) y modificatorias y su reglamentación.

Lugar de Trabajo: \_\_\_\_\_, Moreno, provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Período Remunerado: mes calendario.

Remuneración Bruta: la suma total, sin excluir los descuentos obligatorios correspondientes, de \$\_\_\_\_\_ por Período Remunerado.

Tareas que deberá desempeñar el empleado en su cargo:

---

---

---

---

CLÁUSULA (2). Contratación:

El Empleador contrata al Empleado desde la Fecha de comienzo para cumplir las Tareas cada Día Laborable durante el Horario de Trabajo en el Lugar de Trabajo.

CLÁUSULA (3). Remuneración:



(a) Por el cumplimiento de las Tareas conforme al presente Contrato el Empleado tendrá derecho a percibir la Remuneración Bruta.

(b) El Empleador pagará la Remuneración Bruta al Empleado mediante transferencia o depósito del importe correspondiente en la Cuenta Sueldo dentro de los 4 (cuatro) días hábiles siguientes al vencimiento de cada Período Remunerado.

**CLÁUSULA (4). Cuenta Sueldo:**

Durante el tiempo que el Empleado tuviere derecho a percibir la Remuneración Bruta o cualquier otra suma de dinero en virtud exclusivamente de este Contrato:

(a) el Empleado: (I) mantendrá abierta la Cuenta Sueldo excepto en el supuesto previsto en el subapartado (II). (II) mediante una o más Comunicaciones fehacientes dirigidas al Domicilio del Empleador: (1) informará al Empleador el cierre de la Cuenta Sueldo y la apertura de la nueva Cuenta Sueldo que hubiera realizado a su entera discreción y la Clave Bancaria Uniforme o el Alias CBU de la nueva cuenta Sueldo; y (2) suministrará al Empleador la información adicional sobre la nueva cuenta Sueldo que el Empleador razonablemente le requiriera con el exclusivo propósito de pagar, mediante transferencia o depósito del importe correspondiente en aquella, la Remuneración Bruta y cualquier otra suma de dinero debida al Empleado en virtud de este Contrato; y (III) cumplirá lo dispuesto en el subapartado (I) dentro de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la fecha de apertura de la nueva cuenta Sueldo y con por lo menos 3 (tres) días hábiles bancarios de anticipación a: (1) la última fecha en que el Empleador debiere pagar la Remuneración Bruta conforme a la Cláusula Remuneración; o (2) la fecha en que el Empleador debiere pagar la suma de dinero de que se trate distinta de la Remuneración Bruta) debida al Empleado en virtud de este Contratos; y

(b) el Empleador: (I) podrá solicitar la apertura de la nueva Cuenta Sueldo si el Empleado no hubiera cumplido lo dispuesto en el apartado (a); y (II) informará al Empleado la apertura de la nueva Cuenta Sueldo conforme al subapartado y la Clave Bancaria Uniforme o el Alias CBU de la nueva Cuenta Sueldo mediante una Comunicación fehaciente dirigida al Domicilio del Empleado dentro de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la fecha de dicha apertura.

**CLÁUSULA (5). Información y Notificación Requeridas por Ley:**



(a) A solicitud del Empleador mediante una Comunicación cursada al efecto, el Empleado se informará y notificará sobre cada asunto que el Empleador estuviere legalmente obligado a:

(I) solicitar al Empleado que se informe y notifique; o (II) acreditar a la autoridad pública competente que el Empleado se informó y notificó.

b) A fin de que el Empleado pueda cumplir lo dispuesto en el apartado (a) el Empleador:

(I) informará al Empleado la forma, la fecha o el plazo y el lugar en que el Empleado deberá cumplir con el apartado (a); y (II) adelantará o reembolsará al Empleado el importe de cualquier gasto directamente relacionado con su cumplimiento del apartado (a).

CLÁUSULA (6). Cambio de Estado Civil y Unión Convivencial:

(a) El Empleado: (I) informará al Empleador mediante una Comunicación fehaciente dirigida al Domicilio del Empleador dentro de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la fecha de que se trate: (1) el cambio de estado civil. (2) la inscripción o cancelación de la inscripción de su unión convivencial en cualquier caso conforme al art. 511 Código Civil y Comercial de la Nación: (3) la cesación de su unión convivencial inscripta conforme al art. 511 Código Civil y Comercial de la Nación por el deceso del conviviente; e (II) incluirá en la Comunicación requerida por el subapartado (I) la siguiente información: (1) en el caso de casamiento o inscripción de unión convivencial conforme al art. 511 Código Civil y Comercial de la Nación: fecha del acta de matrimonio o de la anotación de dicha inscripción por la autoridad pública competente, respectivamente y nombre completo y apellido, identificación Civil DNI o Pasaporte) y domicilio del cónyuge o conviviente, respectivamente; o (2) en el caso de divorcio o cancelación de la inscripción de unión convivencial conforme al art. 511 Código Civil y Comercial de la Nación: fecha de la sentencia de divorcio o de la anotación de dicha cancelación por la autoridad pública competente, respectivamente; o (3) en el caso de viudez: fecha de fallecimiento del cónyuge; o (4) en el caso de cesación de unión convivencial inscripta conforme al art. 511 Código Civil y Comercial de la Nación por el deceso del conviviente: fecha de fallecimiento del conviviente o de la sentencia definitiva e inapelable que declara el fallecimiento presunto del conviviente, según el caso.

(b) El Empleador podrá solicitar al Empleado la exhibición del ejemplar original y/o la entrega de una copia certificada, en cualquier caso en el Domicilio del Empleador, de la



documentación probatoria de la totalidad o parte de la información requerida por el apartado (a) subapartado (II) sobre el caso enumerado en este de que se trate.

**CLÁUSULA (7). Exclusión de Autorización Tácita\_**

A fin de cumplir con el art. 88 LCT el Empleado no interpretará: (a) ninguna disposición de este Contrato; o (b) ninguna acción u omisión determinada de parte del Empleador; o (c) la conducta del Empleador durante un tiempo determinado, como una autorización tácita del Empleador al Empleado para que el Empleado se obligue a realizar o realice, por cuenta propia o ajena, una o más tareas o actividades que, individualmente o en conjunto pudieren afectar los intereses del Empleador.

**CLÁUSULA (8). Vacaciones:**

El Empleado gozará (a) hasta la fecha en que adquiriera 5 (cinco) años de antigüedad de un periodo continuado de descanso anual remunerado por el plazo de 14 (catorce) días; y (b) entre la fecha en que adquiriera 5 (cinco) años de antigüedad y la fecha en que adquiriera 10 (diez) años de antigüedad, de un periodo continuado de descanso anual remunerado por el plazo de 21 (veintiún) días; y (c) entre la fecha en que adquiriera 10 (diez) y la fecha en que adquiriera 20 (veinte) años de antigüedad de un período continuado de descanso anual remunerado por el plazo de 28 (veintiocho) días; y (d) a partir de la fecha en que adquiriera 20 veinte años de antigüedad de un periodo continuado de descanso anual remunerado por el plazo de 35 (treinta y cinco) días.

**CLÁUSULA (9). Licencias Especiales:**

El Empleado gozará de las siguientes licencias especiales: (a) 2 (dos) días por cada nacimiento de hijo o hija; y (b) 10 (diez) días por cada matrimonio; y (c) 3 (tres) días por cada fallecimiento del cónyuge o conviviente, de un progenitor o de hijo o hija; y (d) 1 (un) día por cada fallecimiento de hermano o hermana; y (e) 2 (dos) días por cada examen de nivel secundario o universitario hasta un máximo de 10 (diez) días por año calendario.

**CLÁUSULA (10). Negociación de Acuerdo de Confidencialidad:**

(a) A solicitud del Empleador formulada con anterioridad a la fecha de terminación de este Contrato y mediante una comunicación fehaciente dirigida al Domicilio del Empleado, las partes negociarán, por única vez, un acuerdo de acordare a partir de la fecha de terminación de este Contrato y a cambio del pago por el Empleador de la compensación que se acordare, se abstendrá de divulgar a los terceros que se acordare la información de propiedad del Empleador que se acordare.



(b) La negociación que debiere ocurrir según el apartado (a): (I) será conducida con: (1) paridad; y (2) reserva de terceros (excepto por los respectivos asesores legales y/o contables que una o ambas Partes contrataren a su entera discreción para conducirla); y (3) economía de gastos; y (II) no durará más de 10 (diez) días hábiles seguidos a partir de la fecha en que las partes acordaren iniciarla; y (III) será costeadada por cada parte en la medida exclusiva de los gastos en que cada parte incurriere a su entera discreción para conducirla; y (IV) no constituirá un antecedente favorable o desfavorable para ninguna de las partes.

CLÁUSULA (11). Preaviso:

Cada parte preavisará a la otra parte la terminación de este Contrato con una anticipación no inferior a:

- (a) 20 (veinte) días si fuere voluntad del Empleado terminar este Contrato en cualquier momento durante su vigencia; o
- (b) 20 (veinte) días si fuere voluntad del Empleador terminar este Contrato en cualquier momento durante el periodo de prueba; o
- (c) 35 (treinta y cinco) días si fuere voluntad del Empleador terminar este contrato en cualquier momento entre la fecha de finalización del período de prueba y la fecha en que el Empleado adquiriere 5 (cinco) años de antigüedad; o
- (d) 65 (sesenta y cinco) días si fuere voluntad del Empleador terminar este Contrato en cualquier momento a partir de la fecha en que el Empleado adquiriere 5 (cinco) años de antigüedad.

CLÁUSULA (12). Interpretación:

En este Contrato los plazos expresados en días deben contarse considerando los días calendario salvo que:

- (a) por ley se disponga de otra forma; o
- (b) en este Contrato expresamente se indique de otra forma.

CLÁUSULA (13). Ejemplares:

El presente Contrato se inicializa y suscribe en 2 (dos) ejemplares originales de igual tenor y efecto. En este acto las partes reciben dichos ejemplares a razón de uno para cada una.

Empleador: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_



DNI: \_\_\_\_\_

Empleado: \_\_\_\_\_

Aclaración: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_



---

## **Etapa 14/17: Análisis económico y financiero**



**Índice:**

Conclusiones.....	477
Objetivo .....	478
Desarrollo .....	479
Categorización de empresas .....	480
Inversiones.....	480
Composición del capital .....	499
Presupuesto Económico.....	503
Presupuesto Financiero.....	507
Anexo.....	515
Bibliografía.....	521





---

## Conclusiones

La inversión total para nuestro proyecto de fabricación de pellets biodegradables asciende a **\$19.980.260** .

De acuerdo con los estudios realizados, el 54 % de la inversión total se dedicará a la compra de activos fijos, en tanto que se necesitará el 24 % para el capital circulante. La puesta en marcha insumirá sólo un 0,05 %.

Luego de analizar el cuadro ABC notamos que las cifras más importantes son:

1.8. Máquinas, equipos y repuestos	21%
2.4. Créditos a compradores	13%
1.2. Organización de la empresa	11%

Sería recomendable entonces, realizar un estudio más profundo de los 3 rubros para tratar de definir con mayor precisión tales inversiones, en pos de una mayor eficiencia.

El 68% de la inversión se financiará con capital propio mientras que el 32% se financiará con capital externo proporcionado por el crédito BICE para la inversión productiva destinado a PYMES.

Tanto el presupuesto económico como el financiero arrojan utilidades netas positivas a lo largo del ciclo de vida del proyecto.



---

### **Objetivo**

Se pretende detallar todas las inversiones necesarias para llevar adelante el proyecto de Bioplatina. Luego, con esta información, y otros cálculos adicionales de ingresos y egresos se busca confeccionar los presupuestos económicos y financieros considerando los primeros 5 años del proyecto.



---

## Desarrollo

Antes de poner en marcha el proyecto es importante realizar un estudio económico y financiero, para determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para su realización. Para desarrollarlo, se tendrán en cuenta ingresos y egresos: inversiones, gastos y costos fijos y variables.

Al aplicar estos conceptos a Bioplatina, se generó un estimado de inversiones y presupuestos, los cuales tenían oportunidades de mejora. Por este motivo planteamos una versión inicial (versión 1) ,una versión mejorada (versión 2) y otra versión mejorada 3 donde se incorporaron una serie de cambios a detallar a lo largo del desarrollo.



### Categorización de empresas

Bioplatina es considerada según el Estado Argentino una pequeña empresa debido a que tendrá ingresos anuales de aproximadamente 140 MARS

Categoría	Construcción	Servicios	Comercio	Industria y minería	Agropecuario
Micro	38.830.000	20.190.000	113.610.000	82.730.000	47.300.000
Pequeña	230.400.000	121.730.000	809.300.000	618.160.000	174.230.000
Mediana tramo 1	1.285.490.000	1.007.530.000	3.846.790.000	4.399.660.000	1.025.360.000
Mediana tramo 2	1.928.020.000	1.438.900.000	5.495.450.000	7.046.710.000	1.626.290.000

<sup>257</sup>

### Inversiones

Se definen a continuación las inversiones necesarias para el proyecto. Considerar la “Versión 3” como válida. Explicaremos punto a punto por qué cambió de una versión a otra. Consideramos la siguiente cotización de USD-ARS<sup>258</sup>:

134	ARS por 1USD al 14/8/22 BNA
-----	-----------------------------

<sup>257</sup> ¿Qué es una MiPyME? (2022, 1 abril). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/registrarse/que-es-una-pyme>

<sup>258</sup> Banco Nacion. (2022, 14 agosto). Recuperado 14 de agosto de 2022, de <https://www.bna.com.ar/Personas>



	VERSION 1		VERSION 2		VERSION 3		DIFERENCIA	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
<b>Inversiones necesarias</b>								
<b>1- INVERSIONES EN CAPITAL FIJO</b>	<b>17.620.110</b>	<b>48,43</b>	<b>14.413.790</b>	<b>45,22</b>	<b>10.667.248</b>	<b>53,87</b>	<b>-6.952.862</b>	<b>65%</b>
1.1. Investigaciones y estudios	2.485.048	6,83	2.485.048	7,80	1.124.248	5,68	-1.360.800	121%
1.2. Organización de la empresa	2.031.750	5,58	2.031.750	6,37	2.031.750	10,26	0	0%
1.3. Tierras y otros recursos naturales	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0
1.4. Remodelación de edificio	4.421.500	12,15	3.215.500	10,09	964.800	4,87	-3.456.700	358%
1.5. Instalaciones y construcciones complementarias	265.290	0,73	192.930	0,61	57.888	0,29	-207.402	358%
1.6. Viviendas para el personal	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0
1.7. Obras de infraestructura	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0
1.8. Máquinas, equipos y repuestos	5.416.535	14,89	3.771.575	11,83	3.771.575	19,05	-1.644.961	44%
1.9. Montaje	284.214	0,78	1.214	0,00	1.214	0,01	-283.000	23315%
1.10. Rodados y equipos auxiliares	1.206.000	3,31	1.206.000	3,78	1.206.000	6,09	0	0%
1.11. Muebles y equipos de oficina	1.462.360	4,02	1.462.360	4,59	1.462.360	7,38	0	0%
1.12. Patentes y licencias	47.414	0,13	47.414	0,15	47.414	0,24	0	0%
<b>2- INVERSIONES EN CAPITAL CIRCULANTE</b>	<b>10.351.726</b>	<b>28,45</b>	<b>9.629.964</b>	<b>30,21</b>	<b>4.769.724</b>	<b>24,09</b>	<b>-5.582.002</b>	<b>117%</b>
2.1. Productos en proceso	258.628	0,71	238.964	0,75	238.964	1,21	-19.665	8%
2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles	2.101.491	5,78	2.101.491	6,59	1.260.895	6,37	-840.596	67%
2.3. Existencias de productos terminados	5.596.172	15,38	4.879.508	15,31	859.865	4,34	-4.736.307	551%
2.4. Créditos a compradores	2.395.435	6,58	2.410.001	7,56	2.410.001	12,17	14.566	-1%
<b>3- CAPITAL DE PUESTA EN MARCHA</b>	<b>5.102.995</b>	<b>0,14</b>	<b>4.930.931</b>	<b>0,15</b>	<b>2.565.465</b>	<b>0,13</b>	<b>-2.537.530</b>	<b>99%</b>
3.1. Capital de instalación	2.840.000	0,08	2.840.000	0,09	1.520.000	0,08	-1.320.000	87%
3.2. Capital de puesta en régimen	2.262.995	0,06	2.090.931	0,07	1.045.465	0,05	-1.217.530	116%
<b>SUBTOTAL CAPITAL NECESARIO (1+2+3)</b>	<b>33.074.831</b>		<b>28.974.685</b>		<b>18.002.437</b>		<b>-15.072.394</b>	<b>84%</b>
Imprevistos 10%	3.307.483	9,09	2.897.468	9,09	1.800.244	9,09	-1.507.239	84%
<b>CAPITAL TOTAL NECESARIO</b>	<b>36.382.315</b>	<b>100</b>	<b>31.872.153</b>	<b>100</b>	<b>19.802.681</b>	<b>100</b>	<b>-16.579.634</b>	<b>84%</b>

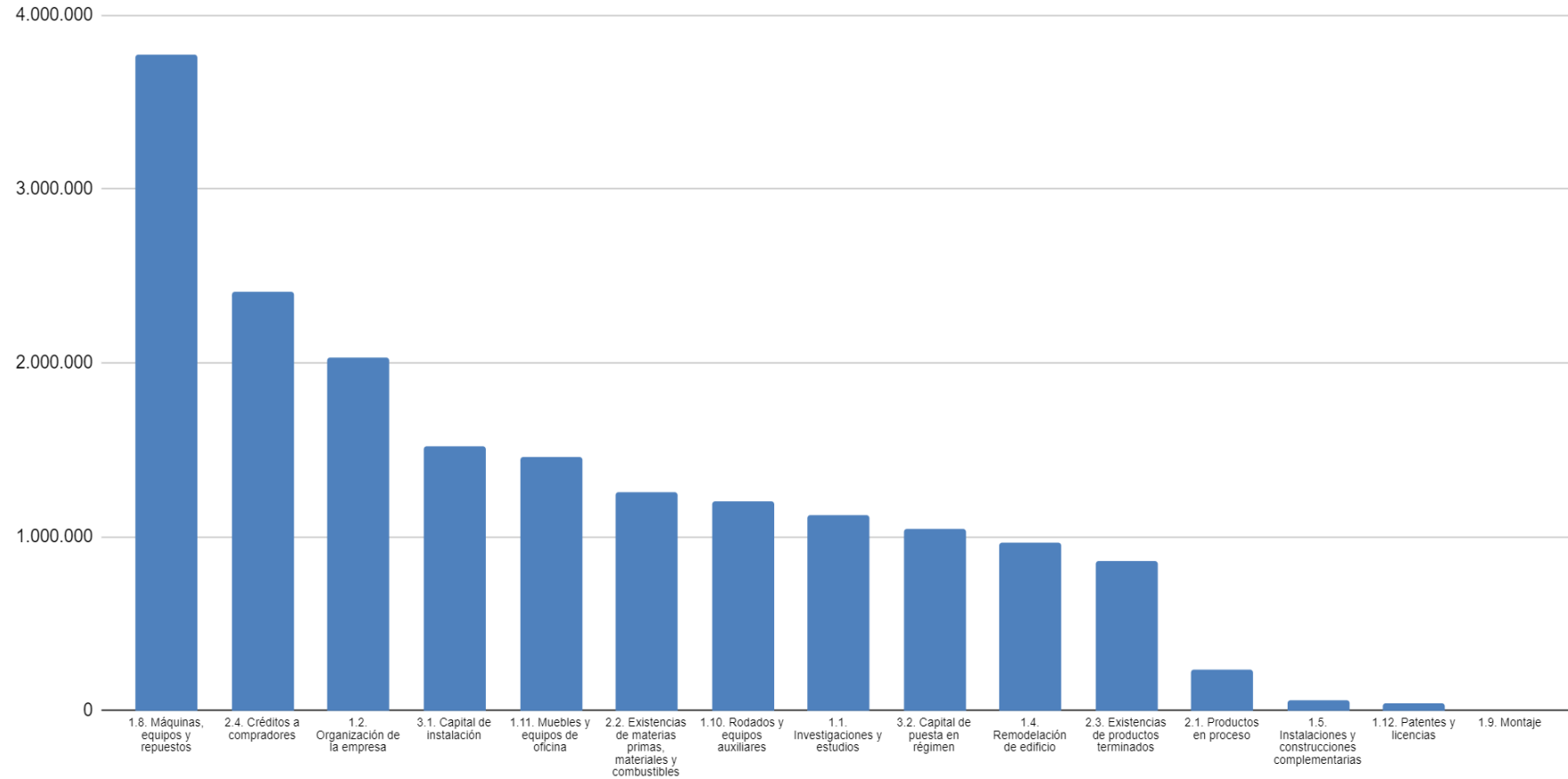
Se organizan las inversiones según el criterio de ABC:



Inversiones	Costo	Acumulado	Acumulado %	Clasificación	%
1.8. Máquinas, equipos y repuestos	3.771.575	3.771.575	20,8%	A	80
2.4. Créditos a compradores	2.410.001	6.181.576	34,0%		
1.2. Organización de la empresa	2.031.750	8.213.326	45,2%		
3.1. Capital de instalación	1.520.000	9.733.326	53,6%		
1.11. Muebles y equipos de oficina	1.462.360	11.195.686	61,6%		
2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles	1.260.895	12.456.581	68,6%		
1.10. Rodados y equipos auxiliares	1.206.000	13.662.581	75,2%		
1.1. Investigaciones y estudios	1.124.248	14.786.829	81,4%		
3.2. Capital de puesta en régimen	1.045.465	15.832.294	87,2%	B	15
1.4. Remodelación de edificio	964.8	16.797.094	92,5%		
2.3. Existencias de productos terminados	859.865	17.656.959	97,2%		
2.1. Productos en proceso	238.964	17.895.923	98,5%	C	5
1.9. Montaje	162.649	18.058.572	99,4%		
1.5. Instalaciones y construcciones complementarias	57.888	18.116.460	99,7%		
1.12. Patentes y licencias	47.414	18.163.874	100,0%		
	<b>18.163.874</b>				



### CURVA ABC





---

## Memoria de cálculo

### 1. Inversiones en Capital Fijo

#### 1.1 Investigaciones y estudios

Estimamos que para realizar los estudios previos es necesario contar con un ingeniero que deberá trabajar durante tres meses asistidos por un cadete. Además de los honorarios y salarios (mínimo, vital y móvil<sup>259</sup>), provocarán gastos en concepto de papelería, comunicaciones, alquiler de oficinas, viajes, viáticos, etc., del orden del 20% de sus remuneraciones totales.

<b>Categoría</b> 1	<b>Cantidad</b> 2	<b>\$ por mes</b> 3	<b>Cargas sociales</b> 4 = 0,5 x 3	<b>Meses</b> 5	<b>Total</b> 6= (3+4) x2x5
Ingeniero	1	200	52	3	756
Cadete	1	47.85	12.441	3	180.873
Total honorarios y sueldos	2				936.873
Otros gastos					187.375
<b>Total</b>					<b>1.124.248</b>

#### 1.2. Organización de la empresa

Planificación del organigrama, manual de funciones, manual de normas y procedimientos, planificación de la manufactura, carga de mano de obra, etc. Se considera necesario el trabajo de un profesional especializado durante tres meses, además se generan otros gastos de papelería, comunicaciones y oficinas del 15% de sus sueldos y honorarios.

---

<sup>259</sup> Salario. (2021, 5 mayo). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/buscastrabajo/conocetusderechos/salario#aportes>





<b>Categoría</b> <b>1</b>	<b>Cantidad</b> <b>2</b>	<b>\$ por mes</b> <b>3</b>	<b>Cargas sociales</b> <b>4 = 0,5 x 3</b>	<b>Meses</b> <b>5</b>	<b>Total</b> <b>6= (3+4)x2x5</b>
Profesional especializado	1	250.000	65.000	3	945.000
Administrativo	0	0	0	3	0
Total honorarios	1				945.000
Otros gastos					141.750
Total organización de la empresa					<b>2.031.750</b>

### 1.3. Tierra y otros recursos naturales

Alquilaremos una nave industrial en el Parque Industrial Buen Ayre, por lo tanto, la inversión es de \$0.

### 1.4. Edificio

El costo de la edificación, según costos históricos<sup>260</sup>, puede estimarse en:

1000 USD/m<sup>2</sup> para las oficinas

1200 USD/m<sup>2</sup> para baños instalados tanto en fábrica como en administración

Nuestra distribución y el respectivo cálculo es el que sigue:

<b>Área Administración</b>	<b>m2</b>	<b>ARS/m2</b>	<b>Total</b>
Baños personal administrativo	3	160.800	482.400
<b>Área Servicios</b>	<b>m2</b>	<b>\$/m2</b>	<b>Total</b>
Vestuario (duchas)	3	160.800	482,400
<b>Total</b>			<b>964,800</b>

<sup>260</sup> Hoy, ¿es barato construir? (s. f.). Zona Prop. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.zonaprop.com.ar/noticias/actualidad/continuan-bajos-los-precios-de-construccion/>



---

En un primer momento habíamos considerado la opción de realizar más remodelaciones, pero luego notamos que en realidad no eran necesarias, ya que, en las condiciones actuales de la planta, con el agregado de las únicas remodelaciones listadas en el cuadro de arriba podremos desarrollarnos perfectamente durante los primeros años del proyecto. Luego, con el crecimiento de la empresa podremos contemplar la necesidad de incluir otras remodelaciones adicionales para mayor comodidad.

#### 1.5. Instalaciones y construcciones complementarias

Este rubro comprende instalaciones de aire comprimido, aguas, cloacas, que podemos estimar en un 6% del valor de la superficie edificada.

El parque industrial ofrece las naves con estos servicios por lo que debemos anexar las instalaciones a las nuevas áreas edificadas.

Por lo tanto, será el 6% de \$964.800= \$57.888

#### 1.6. Viviendas para el personal

Nuestra empresa no construirá viviendas y piensa obtener mano de obra ya asentada en la zona.

#### 1.7. Infraestructura

El predio del parque e industrial ya tiene la infraestructura necesaria.

#### 1.8. Máquinas y equipos

La siguiente es la lista valorizada de las máquinas que necesitaremos. Aquellas que necesariamente deban importarse se las ha considerado al costo total (fletes, derechos aduaneros y gastos de despacho incluidos) como un 1.7% sobre su valor EXW:



Cantidad	Descripción	Valor unitario EXW (USD)	Valor unitario DDP (USD)	Valor unitario DDP (ARS)	Total
2	Mezclador <sup>263</sup>	3.6	6.12	820.08	1.640.160
1	Pelletizadora <sup>264</sup>	4.9	8.33	1.116.220	1.116.220
1	Isla de trabajo laboratorio <sup>265</sup>			75	75
1	Estanterías de acero inoxidable para laboratorio <sup>266</sup>			5.59	5.59
1	Kit completo laboratorio <sup>267</sup>			13.5	13.5
1	Maquina universal de ensayos (apta plasticos) <sup>268</sup>	1.7	2.89	387.26	387.26
1	Gancho para bolsones Big Bag <sup>269</sup>			25.1	25.1
1	Carretilla <sup>270</sup>			16.8	16.8
9	TOTAL MAQUINAS				<b>3.279.630</b>

<sup>261</sup> Mezclador Cónico De Doble Tornillo. (s. f.). Alibaba. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-1600442917984.html?spm=a2700.details.maylikeexp.6.7f0a42767XaS63>

<sup>262</sup> Granulador De Plástico De Dos Etapas. (s. f.). Alibaba. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://spanish.alibaba.com/p-detail/Two-532152468.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_image.5e8a4798x5tCUa+](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Two-532152468.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.5e8a4798x5tCUa+)

<sup>263</sup> Mesa De Acero Con Bacha. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-910073025-mesa-de-acero-con-bacha-\\_JM#position=1&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=7ef479ec-0bc7-4891-b0d1-55d881bb419b](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-910073025-mesa-de-acero-con-bacha-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=7ef479ec-0bc7-4891-b0d1-55d881bb419b)



---

<sup>264</sup> Estanterías Metálicas Reforzadas. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-769589068-estanterias-metalicas-reforzadas-80x30x200-super-oferta-\\_JM?matt\\_tool=92724942&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14508409196&matt\\_ad\\_group\\_id=124055975502&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=543394189907&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=138787547&matt\\_product\\_id=MLA769589068&matt\\_product\\_partition\\_id=1415689343751&matt\\_target\\_id=aud-1659384948166:pla-1415689343751&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEC7bnFXSBDVIBShotzbf0nIShtv882zp2TgVUhECwbO21ZchxdREthoCZ8sQAvD\\_BwE](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-769589068-estanterias-metalicas-reforzadas-80x30x200-super-oferta-_JM?matt_tool=92724942&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409196&matt_ad_group_id=124055975502&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=543394189907&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=138787547&matt_product_id=MLA769589068&matt_product_partition_id=1415689343751&matt_target_id=aud-1659384948166:pla-1415689343751&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEC7bnFXSBDVIBShotzbf0nIShtv882zp2TgVUhECwbO21ZchxdREthoCZ8sQAvD_BwE)

<sup>265</sup> Kit Completo Material De Laboratorio. (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-766887480-kit-completo-material-de-laboratorio-n-1-\\_JM?matt\\_tool=36510816&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14240422008&matt\\_ad\\_group\\_id=137845389310&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=585475116885&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=546855955&matt\\_product\\_id=MLA766887480&matt\\_product\\_partition\\_id=1635584337826&matt\\_target\\_id=aud-1659384948166:pla-1635584337826&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEPfQDUDNut9PUOIdkyLCVSmz6nfgoxpCo1vb4gs4PbR7Ik4w7k6\\_RoCs14QAvD\\_BwE](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-766887480-kit-completo-material-de-laboratorio-n-1-_JM?matt_tool=36510816&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14240422008&matt_ad_group_id=137845389310&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=585475116885&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=546855955&matt_product_id=MLA766887480&matt_product_partition_id=1635584337826&matt_target_id=aud-1659384948166:pla-1635584337826&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEPfQDUDNut9PUOIdkyLCVSmz6nfgoxpCo1vb4gs4PbR7Ik4w7k6_RoCs14QAvD_BwE)

<sup>266</sup> UTM-Rubber-Plastic. (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.alibaba.com/product-detail/color-touch-screen-UTM-Rubber-Plastic\\_1600409078247.html?spm=a2700.7724857.0.0.23bd48d79EObfH](https://www.alibaba.com/product-detail/color-touch-screen-UTM-Rubber-Plastic_1600409078247.html?spm=a2700.7724857.0.0.23bd48d79EObfH)



---

Para herramientas, dispositivos, repuestos y accesorios se prevé un 15,00% del valor calculado, por lo tanto, será:

Total máquinas y equipos:  $115\% \times 3.279.630 = \$3.771.575$

En un principio se seleccionaron máquinas y equipos que sumaban **4.7MARS**. Al analizar el presupuesto económico y financiero, buscamos oportunidades de mejora para reducir los costos y encontramos que las máquinas tenían capacidad ociosa. Es por eso, que decidimos seleccionar otras que se ajusten a nuestras necesidades de producción y sean menos costosas.

### 1.9. Montaje

Para este rubro se prevé un 7% de las máquinas que requieren una ubicación propia. Esto resulta:

---

<sup>267</sup> Percha De Izaje De Bolsones Tipo Cruz Bolsón - Corralon. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-856306579-percha-de-izaje-de-bolsones-tipo-cruz-bolson-corralon-\\_JM#position=2&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=345a74e0-812f-45cd-8531-26653a572e4a](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-856306579-percha-de-izaje-de-bolsones-tipo-cruz-bolson-corralon-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=345a74e0-812f-45cd-8531-26653a572e4a)

<sup>268</sup> Carro Plataforma Stanley Acero Hasta 150kg Pc527 Zorra. (s. f.). Envío gratis. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-\\_JM?matt\\_tool=62476992&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=145084091](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-_JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=145084091)



Máquina	Valor	Montaje
Mezclador	820.080,00	57.406
Peletizadora	1.116.220,00	78.135
Maquina universal de ensayos (apta plásticos)	387.260,00	27.108
Total previsto para montaje		162.649

## 1.10. Rodados y equipos auxiliares

Cantidad	Vehículo	Valor unitario	Total
1	Autoelevador <sup>271</sup>	1.206.000,00	1.206.000
1	TOTAL		<b>1.206.000</b>

Autoelevador<sup>269</sup>

## 1.11. Muebles y equipo de oficina

Se detalla a continuación lo necesario para el funcionamiento de la planta.

---

<sup>269</sup> *Autoelevador Toyota.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-\\_JM#position=13&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe](https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-_JM#position=13&search_layout=grid&type=item&tracking_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe)



---

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total
7	Notebooks <sup>272</sup>	117.000,00	819.000,00
6	Escritorios <sup>272</sup>	39.790,00	238.740,00
12	Silla <sup>273</sup>	16.200,00	194.400,00
2	Armario para oficina <sup>274</sup>	24.260,00	48.520,00
1	Microondas <sup>275</sup>	34.000,00	34.000,00
1	Heladera <sup>276</sup>	63.000,00	63.000,00
1	Mesa de reuniones <sup>277</sup>	64.700,00	64.700,00
27	TOTAL		<b>1.462.360,00</b>



---

Notebooks<sup>270</sup> Escritorios<sup>271</sup> Silla<sup>272</sup> Armario para oficina<sup>273</sup> Microondas<sup>274</sup> Heladera<sup>275</sup> Mesa de reuniones<sup>276</sup>

---

<sup>270</sup> IdeaPad 5i (14", Intel). (s. f.). Lenovo. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.lenovo.com/ar/es/laptops/ideapad/serie-500/IdeaPad-5i-](https://www.lenovo.com/ar/es/laptops/ideapad/serie-500/IdeaPad-5i-14IIL05/p/81YH00P0AR?cid=ar:sem:ssc|se|google|ssc+top+roas|Grupo+de+anuncios||es_AR81YH00P0AR|6458987432|85754408788|pla-1513661637752|shopping|mixed|all&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECIm_S6kuZPurrdaz17uqgztX8BfcVW8NZrLEdMj5I5HWq7K8UE1gRoCwK8QAvD_BwE)

[14IIL05/p/81YH00P0AR?cid=ar:sem:ssc|se|google|ssc+top+roas|Grupo+de+anuncios||es\\_AR81YH00P0AR|6458987432|85754408788|pla-](https://www.lenovo.com/ar/es/laptops/ideapad/serie-500/IdeaPad-5i-14IIL05/p/81YH00P0AR?cid=ar:sem:ssc|se|google|ssc+top+roas|Grupo+de+anuncios||es_AR81YH00P0AR|6458987432|85754408788|pla-1513661637752|shopping|mixed|all&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECIm_S6kuZPurrdaz17uqgztX8BfcVW8NZrLEdMj5I5HWq7K8UE1gRoCwK8QAvD_BwE)

[1513661637752|shopping|mixed|all&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECIm\\_S6kuZPurrdaz17uqgztX8BfcVW8NZrLEdMj5I5HWq7K8UE1gRoCwK8QAvD\\_BwE](https://www.lenovo.com/ar/es/laptops/ideapad/serie-500/IdeaPad-5i-14IIL05/p/81YH00P0AR?cid=ar:sem:ssc|se|google|ssc+top+roas|Grupo+de+anuncios||es_AR81YH00P0AR|6458987432|85754408788|pla-1513661637752|shopping|mixed|all&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECIm_S6kuZPurrdaz17uqgztX8BfcVW8NZrLEdMj5I5HWq7K8UE1gRoCwK8QAvD_BwE)

<sup>271</sup> PUESTO DE TRABAJO ERGO. (s. f.). Tisera. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://tisera.com/puesto-de-trabajo-ergo?gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEKT4F9LwH94yvitlMZrRUCDkofbtBYY0ZXdV2Cg0f4IUm2TH-qkX8hoC1q8QAvD\\_BwE](https://tisera.com/puesto-de-trabajo-ergo?gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEKT4F9LwH94yvitlMZrRUCDkofbtBYY0ZXdV2Cg0f4IUm2TH-qkX8hoC1q8QAvD_BwE)

<sup>272</sup> Silla de escritorio negra regulable. (s. f.). Sodimac.com.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/2085038/silla-de-escritorio-gerencial-negra-regulable/2085038/?kid=goosho\\_41656&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECLRJAOTITaNLXMLqLVG9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn5OEhbzTbxoC39UQAvD\\_BwE](https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/2085038/silla-de-escritorio-gerencial-negra-regulable/2085038/?kid=goosho_41656&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECLRJAOTITaNLXMLqLVG9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn5OEhbzTbxoC39UQAvD_BwE)

[G9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn5OEhbzTbxoC39UQAvD\\_BwE](https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/2085038/silla-de-escritorio-gerencial-negra-regulable/2085038/?kid=goosho_41656&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECLRJAOTITaNLXMLqLVG9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn5OEhbzTbxoC39UQAvD_BwE)

<sup>273</sup> *Armario Oficina*. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-884060698-armario-bajo-de-oficina-puertas-batientes-estante-regulable-\\_JM#position=8&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=2a5412fa-d38d-4119-8c1b-e1483981c6a7](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-884060698-armario-bajo-de-oficina-puertas-batientes-estante-regulable-_JM#position=8&search_layout=grid&type=item&tracking_id=2a5412fa-d38d-4119-8c1b-e1483981c6a7)

<sup>274</sup> *Microondas BGH*. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.mercadolibre.com.ar/microondas-bgh-quick-chef-b120ds20-silver-20l->

---





### 1.12. Patentes y licencias

Por registro de firma, habilitaciones municipales y provinciales se prevé una inversión del 1% de la inversión fija (Capital Fijo).

$$10.828.684 * 1\% = \$108.286$$

En un principio las inversiones de capital fijo eran mucho más altas por haber seleccionado equipamientos más caros y realizarle mayores reformas al edificio.

$$17.620.110 \times 1\% = \$176.201$$

---

[220v/p/MLA17695389?pdp\\_filters=category:MLA1577#searchVariation=MLA17695389&position=2&search\\_layout=grid&type=product&tracking\\_id=b6b7efb0-7f09-4e64-948e-35768111830a](https://www.mercadolibre.com.ar/heladera-minibar-patrick-hpk120p00-blanca-1071-220v/p/MLA17695389?pdp_filters=category:MLA1577#searchVariation=MLA17695389&position=2&search_layout=grid&type=product&tracking_id=b6b7efb0-7f09-4e64-948e-35768111830a)

<sup>275</sup> *Heladera Patrick*. (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.mercadolibre.com.ar/heladera-minibar-patrick-hpk120p00-blanca-1071-](https://www.mercadolibre.com.ar/heladera-minibar-patrick-hpk120p00-blanca-1071-220v/p/MLA17695389?pdp_filters=category:MLA1577#searchVariation=MLA17695389&position=2&search_layout=grid&type=product&tracking_id=b6b7efb0-7f09-4e64-948e-35768111830a)

[220v/p/MLA16159689?pdp\\_filters=category:MLA1576#searchVariation=MLA16159689&position=11&search\\_layout=stack&type=product&tracking\\_id=254031dd-acea-48c2-b38c-b2b2499905a9](https://www.mercadolibre.com.ar/mesa-comedor-oficina-reunion-silestone-quaystone-fabrica-780736208-mesa-comedor-oficina-reunion-silestone-quaystone-fabrica-_JM?variation=35173972691#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=d8a756f0-6bc0-4cb6-b205-51a814e3e3f4)

<sup>276</sup> *Mesa Comedor Oficina*. (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-780736208-mesa-comedor-oficina-reunion-silestone-quaystone-fabrica-\\_JM?variation=35173972691#reco\\_item\\_pos=0&reco\\_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco\\_backend\\_type=low\\_level&reco\\_client=vip-seller\\_items-above&reco\\_id=d8a756f0-6bc0-4cb6-b205-51a814e3e3f4](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-780736208-mesa-comedor-oficina-reunion-silestone-quaystone-fabrica-_JM?variation=35173972691#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=d8a756f0-6bc0-4cb6-b205-51a814e3e3f4)



---

## 2. Inversiones en Capital Circulante

### 2.1. Productos en proceso

Su valor estará dado por costo =  $P (t_2 - t_1) y_2$

Donde:

P: producción diaria = **0,9 Tn**

$t_2 - t_1$ : es el tiempo medio que transcurre entre la salida de la materia prima de su depósito, y el ingreso de esa misma materia ya elaborada al stock de producto terminado = **1 días**

$y_1$ : surge de la lista de materiales valorizada = **\$233.499** por Tn.

$y_3$ : surge del estudio de costos totales del producto = **\$297.531** por Tn.

$y_2$ : costo medio de una unidad en proceso de elaboración; éste no es el de la materia prima ( $y_1$ ) ni el del producto terminado ( $y_3$ ). Por comodidad suponemos una media  $y_2 = (y_1 + y_3) / 2 =$  **\$265.515**

De este modo:

El costo de los productos en proceso será **\$238.964**

Antes de implementar los cambios que nos permitieron llegar a la versión mejorada (3), los costos totales del producto eran más altos, ya que la estructura del personal que habíamos considerado en un primer momento no era óptima para el comienzo del proyecto, dado que implicaba personal sobre capacitado para las tareas y a su vez, tareas que estaban separadas en distintos puestos y que en realidad podían ser cubiertas por una misma persona, resultando el trabajo más eficiente. Además, optamos por contratar para determinadas tareas personal de staff que nos brinde sus servicios. De esta manera, la nueva versión del organigrama nos permite ajustarnos de manera adecuada a nuestras necesidades, con menores costos asociados.



En el cuadro a continuación, se encuentra el detalle de los cambios adoptados:

VERSION 1				
Departamento	Cargo	Sueldo bruto mensual	Cantidad de personas	Σ Sueldos brutos mensuales
Gerencia	Gerente general	290	1	290
Cadena de suministros	Ingeniero Industrial	250	1	250
Ingeniería y Calidad	Ingeniero Químico	250	1	250
Comercial	Analista Sr.	150	1	150
Administración y Finanzas	Contador	200	1	200
Operaciones y Procesos	Operario	106.04	2	212.08
Operaciones y Procesos	Jefe de Planta (Ingeniero)	250	1	250
Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Técnica en HSE	180	1	180
TOTAL				1.782.080

VERSION 2				
Departamento	Cargo	Sueldo bruto mensual	Cantidad de personas	Σ Sueldos brutos mensuales
Gerencia + Operaciones y Procesos	Gerente general y Jefe de Planta	290	1	290
Cadena de suministros	Analista de cadena de suministros	170	1	170
Ingeniería y Calidad	Analista de ingeniería y calidad	170	1	170
Comercial	Analista comercial Jr.	130	1	130
Administración y Finanzas	Analista contable	150	1	150
Operaciones y Procesos	Operario	106.04	2	212.08
Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Técnico en HSE	120	1	120
TOTAL				1.242.080



VERSION 3				
Departamento	Cargo	Sueldo bruto mensual	Cantidad de personas	Σ Sueldos brutos mensuales
Gerencia + Operaciones y Procesos	Gerente general y Jefe de Planta	290	1	290
Cadena de suministros y ventas	Ingeniero cadena de suministros	220	1	220
Ingeniería y Calidad	Analista de ingeniería y calidad	170	1	170
Operaciones y Procesos	Operario	106.04	2	212.08
Subtotal				892.08
Personal Staff	Sueldo normal	Días que facturará	Días totales mes	Total a pagar
Abogado	200	2	21	19.048
Especialista en contabilidad	150	4	21	28.571
Técnico en HSE	120	4	21	22.857
Subtotal				70.476
TOTAL				962.556

Por lo tanto, la diferencia entre la versión 1 y la 3, nos da:

DIFERENCIA	-819.524
------------	----------



---

## 2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles

En este caso sólo nos interesan las materias primas =  $P (t1 - 0)$  y  $y1$

Donde:

P: producción diaria = **0,9 Tn**

$t1 - 0$ : tiempo medio transcurrido entre la recepción de la materia prima y la salida de ésta del almacén para su elaboración en fábrica. En nuestro caso estimamos necesario contar con un stock de **6 días**.

$y1$ : Costo de la materia prima para una unidad (Tn) = **\$233.499**

De este modo:

El costo de existencias de MP será **\$1.260.895**

## 2.3. Existencia de productos terminados

Nuestro stock de producto terminado, de acuerdo con el Plan Maestro de producción, tendrá un máximo de **2,89 Tn**, vale decir **3,2 días** de producción =  $(t3-t2)$

Su costo estará dado por:  $(t3-t2) \cdot P \cdot y3$

Donde:

P: producción diaria = **0,9 Tn**

$y3$ : costo del producto terminado = **\$297.531**

De este modo:

El costo de productos terminados será **\$859.865**

Por el mismo motivo que se redujo el costo de productos en proceso en comparación con la versión 1 es que se ve una baja en los costos de existencia de productos terminados. La baja en el costo del producto terminado genera un impacto positivo.

## 2.4. Crédito a compradores

Las condiciones establecidas con nuestros clientes son:

80% contra entrega

20% a 30 días fecha de factura

De este modo el capital distraído para la financiación de ventas será:

**0,2 x 30 días**



por **0,9 Tn/día**

por \$446.297 por Tn

Considerando un margen estimado de ganancias del 50% sobre el costo del producto terminado.

Nos da un total de **\$2.410.001**

En un primer momento (versión 1), al tener mayores costos, podíamos aplicar un menor margen de ganancia para nuestros productos, sin alejarnos de los precios de la competencia. Dada la considerable baja en los costos, pudimos aumentar el margen de ganancia a un 50%, alcanzando un precio que sigue siendo competitivo.

### 3. Capital de Puesta en Marcha

#### 3.1. Capital de instalación

Aquí es necesario evaluar la cuantía de los gastos previos a la puesta en marcha, por administración de los contratos de edificación y provisión de equipos, y dirección de las obras.

Consideramos necesario un equipo formado por un ingeniero (director de obra) y un administrativo durante 3 meses. Además, se consideran \$200.000 en gastos de papelería y asistencia técnica. Todo esto representa:

Categoría	Cantidad	\$/mes con cargas sociales	Meses	Total
Ingeniero	1	300	3	900
Administrativo	1	140	3	420
Total	2			<b>1.520.000</b>

#### 3.2. Capital de puesta en régimen

Aquí hay que evaluar las ineficiencias, desperdicios de materiales y pérdidas de tiempo que suceden en el inicio de toda fabricación.

El capital invertido para obtener una producción aceptable será =  $P \cdot 2,5 \text{ días} \cdot y_2$

Donde:

P: producción diaria = **0,9 Tn**

y<sub>2</sub>: costo medio de una unidad en proceso de elaboración = **\$265.515**



Semana	Costo	Ineficiencia	Costo de puesta en régimen
1	597.41	0,85	507.797
2	597.41	0,60	358.445
3	597.41	0,25	149.352
4	597.41	0,05	29.87
TOTAL			<b>1.045.465</b>

Anteriormente el capital de puesta en marcha era un poco mayor, por una diferencia de **\$2.537.530**, ya que consideramos un costo total de producto mayor. Como mencionamos antes, al realizar cambios en la estructura del personal, los costos bajaron generando una disminución del capital de puesta en marcha.

#### Imprevistos

Se calculan como un 10% del Subtotal de Capital Necesario, por lo tanto, al disminuir este valor en la versión 3, también disminuyó la cantidad de dinero destinado a imprevistos, arrojando un total de **\$1.800.244**.

#### Composición del capital

Luego de los cambios explicados anteriormente, la inversión inicial se redujo de **\$36.382.315** a **\$19.980.260**, lo que es igual que decir 16.4MARS de ahorro.

La inversión necesaria se compone, entonces, de la siguiente manera:

Origen	%	Monto
Propio	0.68	13.540.325
Externos	0.32	6.439.935
TOTAL		<b>19.980.260</b>

En un principio se consideraba realizar una inversión mucho mayor y por eso la composición del capital era diferente.

#### Crédito a solicitar



¿Aplica a Bioplatina?	Nombre del crédito	Máximo a prestar	Tasa
NO por aplicar solo a bienes de capital nacionales	LIP <sup>279</sup>	70M	24% (mujeres) los primeros 2 años y 30% luego
NO por considerarnos pequeña empresa	Credito del BNA <sup>280</sup>	1000M	35% (TNA)
NO por aplicar solo a bienes de capital nacionales	MiPyMEs – Inversión Productiva <sup>281</sup>	Sin límite reglamentario	35% (TNA)
NO por ser una nueva empresa	Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores <sup>282</sup>	60M (ANR)	ANR
SI	BICE para inversión productiva <sup>283</sup>	75M	Entre 15% y 25% según Badlar Privada
SI	Impulso mujeres <sup>284</sup>	40M	22% por 24 meses, después 30%
SI	Programa Soluciona Verde <sup>285</sup>	20M (ANR)	ANR

Tras analizar las distintas opciones, optamos por solicitar al Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE) el crédito de Inversión productiva para MiPyMEs con tasa bonificada por el Fondo Nacional de Desarrollo Productivo (FONDEP) del Ministerio de Desarrollo Productivo. El mismo implica las siguientes condiciones financieras:

- **Beneficiarios** - MiPyMEs: Micro, Pequeñas o Medianas empresas con certificado MiPyME vigente de todos los sectores productivos.
- **Monto máximo** - \$ 75.000.000 por empresa o grupo económico.
- **Porcentaje a financiar** - Hasta el ochenta por ciento (80%) del monto total de cada proyecto excluido el IVA.
- **Plazo** - Hasta 84 meses con un mínimo de 48 meses.
- **Período de gracia** - Hasta 24 meses.
- **Tasa** - Variable. Badlar Privada + 600 pb, con tope en 36% los dos primeros años. Luego Badlar Privada + 600 pb.
- **Bonificación** - Hasta 12% durante los primeros tres años por parte de SEPYME.\*
- **Sistema de amortización** - Francés o Alemán.
- **Garantías** - A satisfacción de BICE.
- **Comisión otorgamiento** - Sin comisión.

**CFTEA\*\* 45,45%** - Para un préstamo de pesos 5.000.000 a un plazo de 84 meses con 24 de gracia, sin recurso. En el cálculo del CFT se ha utilizado el sistema francés con una tasa Badlar Privada + 6,00% con un tope de 36% durante los primeros 24 meses y una





bonificación de SEPYME del 12,00% por 36 meses. No incluye impuestos. No incluye comisiones.

Badlar Bancos Privados Promedio Abril 2022 - 43,273%

\*Tope de tasa 24% por los dos primeros años.

\*\*Costo Financiero Total – Expresado como Tasa Efectiva Anual

Utilizamos el sistema de amortización constante, también conocido como sistema alemán ya que el monto de la cuota es fijo durante todo el periodo, a mitad de la vida del préstamo tendremos amortizada la mitad del capital y además las últimas cuotas a abonar serán de un monto inferior a las primeras. A continuación, se presentan los datos tenidos en cuenta para el cálculo de la cuota capital más intereses a pagar:

El préstamo es de \$ **6.439.935**

Cuotas: **36** (el préstamo es a 5 años, pero hay 2 años de gracia → 3 años)

Tasa fija (TEAV): **45,45%**

Tasa efectiva mensual (TEM): **3,74%**

Cálculo de la cuota capital (cociente entre el préstamo y la cantidad de cuotas): \$ **178.887**

	Nº de cuota	Cuota capital	Interés	Cuota de servicio (cap. + interés)	Saldo de deuda	Interés acumulado
Periodo 1	1	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 240.571
	2	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 481.143
	3	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 721.714
	4	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 962.285
	5	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 1.202.856
	6	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 1.443.428
	7	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 1.683.999
	8	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 1.924.570
	9	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 2.165.141
	10	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 2.405.713
	11	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 2.646.284
	12	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 2.886.855



	Nº de cuota	Cuota capital	Interés	Cuota de servicio (cap. + interés)	Saldo de deuda	Interés acumulado
Periodo 2	13	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 3.127.426
	14	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 3.367.998
	15	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 3.608.569
	16	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 3.849.140
	17	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 4.089.711
	18	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 4.330.283
	19	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 4.570.854
	20	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 4.811.425
	21	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 5.051.996
	22	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 5.292.568
	23	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 5.533.139
	24	\$ 0	\$ 240.571	\$ 240.571	\$ 6.439.935	\$ 5.773.710

	Nº de cuota	Cuota capital	Interés	Cuota de servicio (cap. + interés)	Saldo de deuda	Interés acumulado
Periodo 3	25	\$ 178.887	\$ 240.571	\$ 419.458	\$ 6.261.047	\$ 6.014.281
	26	\$ 178.887	\$ 233.889	\$ 412.776	\$ 6.082.160	\$ 6.248.170
	27	\$ 178.887	\$ 227.206	\$ 406.093	\$ 5.903.273	\$ 6.475.376
	28	\$ 178.887	\$ 220.524	\$ 399.411	\$ 5.724.386	\$ 6.695.900
	29	\$ 178.887	\$ 213.841	\$ 392.728	\$ 5.545.499	\$ 6.909.741
	30	\$ 178.887	\$ 207.159	\$ 386.046	\$ 5.366.612	\$ 7.116.900
	31	\$ 178.887	\$ 200.476	\$ 379.363	\$ 5.187.725	\$ 7.317.376
	32	\$ 178.887	\$ 193.794	\$ 372.681	\$ 5.008.838	\$ 7.511.169
	33	\$ 178.887	\$ 187.111	\$ 365.998	\$ 4.829.951	\$ 7.698.280
	34	\$ 178.887	\$ 180.428	\$ 359.316	\$ 4.651.064	\$ 7.878.708
	35	\$ 178.887	\$ 173.746	\$ 352.633	\$ 4.472.177	\$ 8.052.454
	36	\$ 178.887	\$ 167.063	\$ 345.950	\$ 4.293.290	\$ 8.219.518

	Nº de cuota	Cuota capital	Interés	Cuota de servicio (cap. + interés)	Saldo de deuda	Interés acumulado
Periodo 4	37	\$ 178.887	\$ 160.381	\$ 339.268	\$ 4.114.403	\$ 8.379.899
	38	\$ 178.887	\$ 153.698	\$ 332.585	\$ 3.935.516	\$ 8.533.597
	39	\$ 178.887	\$ 147.016	\$ 325.903	\$ 3.756.628	\$ 8.680.613
	40	\$ 178.887	\$ 140.333	\$ 319.220	\$ 3.577.741	\$ 8.820.946
	41	\$ 178.887	\$ 133.651	\$ 312.538	\$ 3.398.854	\$ 8.954.597
	42	\$ 178.887	\$ 126.968	\$ 305.855	\$ 3.219.967	\$ 9.081.565
	43	\$ 178.887	\$ 120.286	\$ 299.173	\$ 3.041.080	\$ 9.201.850
	44	\$ 178.887	\$ 113.603	\$ 292.490	\$ 2.862.193	\$ 9.315.453
	45	\$ 178.887	\$ 106.921	\$ 285.808	\$ 2.683.306	\$ 9.422.374
	46	\$ 178.887	\$ 100.238	\$ 279.125	\$ 2.504.419	\$ 9.522.612
	47	\$ 178.887	\$ 93.555	\$ 272.443	\$ 2.325.532	\$ 9.616.168
	48	\$ 178.887	\$ 86.873	\$ 265.760	\$ 2.146.645	\$ 9.703.040

	Nº de cuota	Cuota capital	Interés	Cuota de servicio (cap. + interés)	Saldo de deuda	Interés acumulado
Periodo 5	49	\$ 178.887	\$ 80.190	\$ 259.077	\$ 1.967.758	\$ 9.783.231
	50	\$ 178.887	\$ 73.508	\$ 252.395	\$ 1.788.871	\$ 9.856.739
	51	\$ 178.887	\$ 66.825	\$ 245.712	\$ 1.609.984	\$ 9.923.564
	52	\$ 178.887	\$ 60.143	\$ 239.030	\$ 1.431.097	\$ 9.983.707
	53	\$ 178.887	\$ 53.460	\$ 232.347	\$ 1.252.209	\$ 10.037.167
	54	\$ 178.887	\$ 46.778	\$ 225.665	\$ 1.073.322	\$ 10.083.945
	55	\$ 178.887	\$ 40.095	\$ 218.982	\$ 894.435	\$ 10.124.040
	56	\$ 178.887	\$ 33.413	\$ 212.300	\$ 715.548	\$ 10.157.453
	57	\$ 178.887	\$ 26.730	\$ 205.617	\$ 536.661	\$ 10.184.183
	58	\$ 178.887	\$ 20.048	\$ 198.935	\$ 357.774	\$ 10.204.231
	59	\$ 178.887	\$ 13.365	\$ 192.252	\$ 178.887	\$ 10.217.596
	60	\$ 178.887	\$ 6.683	\$ 185.570	\$ 0	\$ 10.224.278

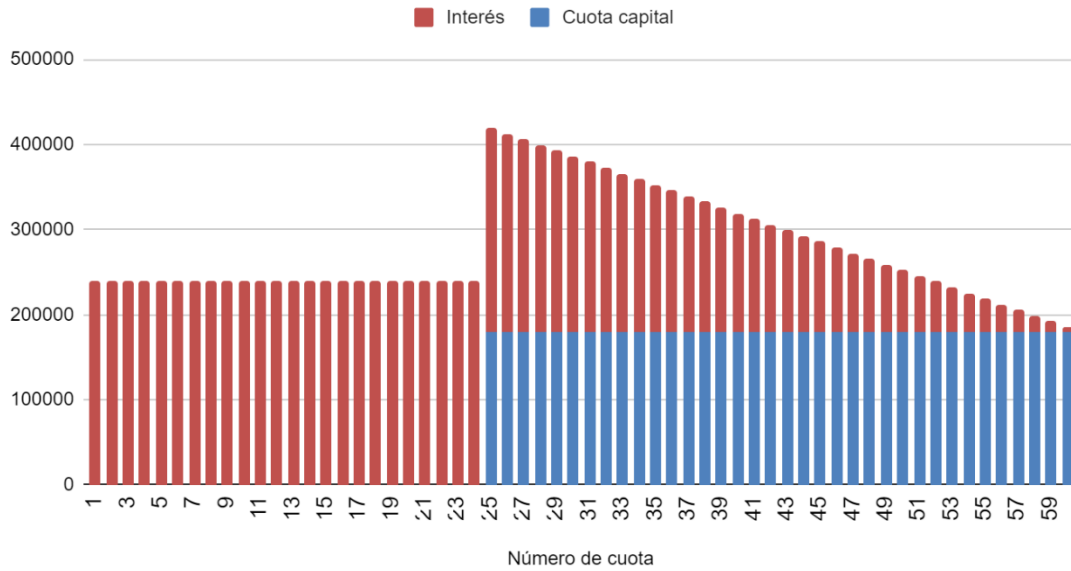
Total cuota capital: \$ 6.439.935

Total intereses: \$ 10.224.278



Total a pagar: \$ 16.664.213

### Sistema de amortización Alemán



### Presupuesto Económico

Teniendo en cuenta que el precio sin IVA es \$446.297, entonces:



SIN IVA	CUADRO DE INGRESOS Y EGRESOS					
	Período 0	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
<b>1.- Inversiones</b>	<b>19.980.260</b>					
<b>2.-Ingresos</b>						
Facturación		80.976.037	94.741.963	111.795.517	130.800.754	147.804.853
Financiación de las ventas anuales		20.244.009	23.685.491	27.948.879	32.700.189	36.951.213
Otros ingresos						
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>101.220.046</b>	<b>118.427.454</b>	<b>139.744.396</b>	<b>163.500.943</b>	<b>184.756.066</b>
<b>3.-Egresos</b>						
<b>3.1.- Costos de producción o gastos de fabricación</b>						
MP/Componentes		52.957.573	61.960.361	73.113.226	85.542.474	96.662.996
MOD		3.473.870	3.473.870	3.473.870	3.473.870	3.473.870
MOI		6.388.200	6.388.200	6.388.200	6.388.200	6.388.200
ART+Seguro(MOD+MOI) (4,5%)		443.793	443.793	443.793	443.793	443.793
Depreciación		696.333	696.333	696.333	696.333	696.333
Energía		747.511	747.511	747.511	747.511	747.511
Alquiler		5.008.920	5.008.920	5.008.920	5.008.920	5.008.920
Otros (Seguros)		628.196	718.224	829.753	954.045	1.065.251
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>70.344.397</b>	<b>79.437.212</b>	<b>90.701.606</b>	<b>103.255.147</b>	<b>114.486.873</b>
<b>3.2.-Costos de Administración</b>						
MOI-Incluye CS		4.750.200	4.750.200	4.750.200	4.750.200	4.750.200
ART+Seguro(MOI) (4,5%)		145.356	145.356	145.356	145.356	145.356
Servicios externos		845.714	845.714	845.714	845.714	845.714
Depreciación						
Impuestos(Alquileres,ABL,ARBA,etc)		0	0	0	0	0
Servicio de Limpieza		1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000
Servicios(Telefonía,internet,etc)		36.612	36.612	36.612	36.612	36.612
Agua		45.677	45.677	45.677	45.677	45.677
Gas		33.223	332.227	332.227	332.227	332.227
Energía		83.057	830.568	830.568	830.568	830.568
Vigilancia		2.040.000	2.040.000	2.040.000	2.040.000	2.040.000
<b>TOTAL COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>		<b>9.419.839</b>	<b>10.466.354</b>	<b>10.466.354</b>	<b>10.466.354</b>	<b>10.466.354</b>
<b>3,3.-Costos de Comercialización</b>						
Jefe de ventas,vendedores,etc.Sueldos+comisiones-Incluye CS						
ART+Seguro (4.5%)		0	0	0	0	0
Otros(Publicidad, folletería,etc)		180	180	180	180	180
<b>TOTAL COSTOS COMERCIALIZACIÓN</b>		<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>INTERESES BANCARIOS</b>		<b>2.886.855</b>	<b>2.886.855</b>	<b>2.445.808</b>	<b>1.483.523</b>	<b>521.238</b>
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>82.831.091</b>	<b>92.970.422</b>	<b>103.793.768</b>	<b>115.385.024</b>	<b>125.654.466</b>
<b>4.-Utilidad Bruta (2-3)</b>	<b>0</b>	<b>18.388.956</b>	<b>25.457.032</b>	<b>35.950.628</b>	<b>48.115.919</b>	<b>59.101.600</b>
<b>5.-Ingresos brutos (4.5% de 2)</b>		0	0	0	0	0
<b>6.-Imp. A las ganancias 35% de 4-5</b>		6.436.134	8.909.961	12.582.720	16.840.572	20.685.560
<b>7.-Depreciación</b>		696.333	696.333	696.333	696.333	696.333
<b>8.-Utilidad neta:Distribución anual de utilidades a la</b>	<b>0</b>	<b>12.649.154</b>	<b>17.243.404</b>	<b>24.064.241</b>	<b>31.971.680</b>	<b>39.112.373</b>
<b>IVA Crédito</b>	<b>1.601.307</b>					
<b>Liquidación saldo IVA (se debe erogar a la AFIP)</b>		<b>8.734.600</b>	<b>10.218.896</b>	<b>12.329.931</b>	<b>14.682.563</b>	<b>16.787.476</b>
<b>Saldo IVA</b>		<b>7.133.293</b>	<b>10.218.896</b>	<b>12.329.931</b>	<b>14.682.563</b>	<b>16.787.476</b>
<b>Total impuestos a pagar</b>		<b>13.569.427</b>	<b>19.128.858</b>	<b>24.912.651</b>	<b>31.523.134</b>	<b>37.473.036</b>

Como comentarios respecto al detalle de este presupuesto cabe mencionar lo siguiente:

- Para el cálculo de la facturación tenemos en cuenta la producción anual (tn), el precio, y que el 80% de las ventas se cobran contra entrega. Además, según la



demanda proyectada, se considera un aumento de facturación entre cada período según el cuadro a continuación:

Período	DEMANDA	% de aumento interanual
1	222	-
2	259	1,17
3	305	1,18
4	356	1,17
5	404	1,13

- Se financia el 20% de las ventas a 30 días.
- Los costos asociados a seguros se consideran como el 1% de la suma de Materia Prima y Mano de Obra.
- Como servicio externo se considera el costo de contratar como personal tercerizado un abogado, un especialista en contabilidad, y un técnico en HSE.
- Por Ley de Promoción Industrial (Ley N° 13.656) estamos exentos de impuestos durante 5 años.
- En lo que respecta a servicios de limpieza, consideramos contar con la presencia de una persona encargada de la misma con trabajo a tiempo completo.
- En cuanto al servicio de telefonía e internet, se considera un paquete de internet más línea móvil por \$3.051 mensuales<sup>277</sup>.
- Para el cálculo del agua<sup>278</sup>, consideramos a nuestros empleados y al personal de limpieza:

---

<sup>277</sup> Internet + Planes Moviles. (s. f.). Movistar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.movistarempresas.com.ar/>

<sup>278</sup> AySA - Conocé tu factura. (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.aysa.com.ar/usuarios/Conoce-tu-factura>



Agua	Concepto
180	litros/dia/persona
9	empleados
1.62	litros/dia
32.4	litros/mes
32	m3/mes para consumo personal
30	m3/mes para consumo industrial
62	m3/mes totales
61	\$/m3
<b>3.806</b>	<b>\$/mes</b>

- El gas se considera como un 40% del costo de la energía.
- La energía necesaria se calcula siguiendo el criterio detallado a continuación:

Clasificación	Potencia instalada (HP)	Potencia instalada en Bioplatina
T1	>10	
<b>T2</b>	<b>11 a 50</b>	<b>66</b>
T3	<50	

Potencia (HP)	
Extrusora	60
Mezcladoras	6
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>

T2	\$
Cargo fijo mensual \$/mes	1.461
Cargo por potencia contratada \$/KW mensual	25.921
Cargo por potencia adquirida \$/KW mensual	2.632
Cargo variable \$/KWh	39.2
<b>Total</b>	<b>69.214</b>

- En cuanto a los costos de vigilancia, se dispondrá de una persona con trabajo a tiempo completo.
- Las depreciaciones se realizan de acuerdo con el siguiente detalle:



	Denominación del bien	Importe inicial	Tiempo de amortización	1	2	3	4	5	Valor residual
Máquinas y equipos	Mezclador	1.640.160	10	164.016	164.016	164.016	164.016	164.016	820.08
	Pelletizadora	1.116.220	10	111.622	111.622	111.622	111.622	111.622	558.11
	Isla de trabajo laboratorio	75	10	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	37.5
	Estanterías de acero inoxidable para laboratorio	5.59	10	559	559	559	559	559	2.795
	Kit completo laboratorio	13.5	8	1.688	1.688	1.688	1.688	1.688	5.063
	Maquina universal de ensayos (apta plásticos)	387.26	10	38.726	38.726	38.726	38.726	38.726	193.63
	Gancho para bolsones Big Bag	25.1	10	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	12.55
	Carretilla	16.8	10	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	8.4
<b>total My E</b>		<b>3.279.630</b>		<b>328.301</b>	<b>328.301</b>	<b>328.301</b>	<b>328.301</b>	<b>328.301</b>	<b>1.638.128</b>
Equipamiento de oficina	Notebooks	819.000,00	5	163.8	163.8	163.8	163.8	163.8	0
	Escritorios	238.740,00	10	23.874	23.874	23.874	23.874	23.874	119.37
	Silla	194.400,00	10	19.44	19.44	19.44	19.44	19.44	97.2
	Armario para oficina	48.520,00	10	4.852	4.852	4.852	4.852	4.852	24.26
	Microondas	34.000,00	10	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	17
	Heladera	63.000,00	10	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	31.5
	Mesa de reuniones	64.700,00	10	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	32.35
<b>Total E y O</b>		<b>1.462.360,00</b>		<b>228.136</b>	<b>228.136</b>	<b>228.136</b>	<b>228.136</b>	<b>228.136</b>	<b>321.68</b>
<b>Rodados</b>	Autoelevador	<b>1.206.000</b>	10	<b>120.6</b>	<b>120.6</b>	<b>120.6</b>	<b>120.6</b>	<b>120.6</b>	<b>603</b>
<b>Edificio</b>	Edificio	<b>964.8</b>	45	<b>19.296</b>	<b>19.296</b>	<b>19.296</b>	<b>19.296</b>	<b>19.296</b>	<b>19.296</b>
<b>Total</b>				<b>696.333</b>	<b>696.333</b>	<b>696.333</b>	<b>696.333</b>	<b>696.333</b>	<b>2.582.104</b>

A continuación, se muestra en forma de cuadro resumen los resultados obtenidos en la Utilidad Neta con cada versión y la significativa diferencia entre una y otra.

Utilidad Neta	<b>VERSION 1</b>	<b>-20.583.045</b>	<b>-13.618.973</b>	<b>-2.083.923</b>	<b>5.104.698</b>	<b>11.536.400</b>
	<b>VERSION 2</b>	<b>15.812.896</b>	<b>22.880.973</b>	<b>21.666.260</b>	<b>28.948.214</b>	<b>35.463.421</b>
	<b>VERSION 3</b>	<b>12.649.154</b>	<b>17.243.404</b>	<b>24.064.241</b>	<b>31.971.680</b>	<b>39.112.373</b>
	<b>DIFERENCIA</b>	<b>33.232.199</b>	<b>30.862.377</b>	<b>26.148.164</b>	<b>26.866.982</b>	<b>27.575.973</b>

### Presupuesto Financiero

En primer lugar, consideramos pertinente mostrar, a modo resumen, los resultados acumulados obtenidos para los primeros cinco años del proyecto para luego mostrar el detalle año a año:



<b>Ingresos</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>	<b>Periodo 4</b>	<b>Periodo 5</b>
Ventas (contado)	95.907.333	111.891.888	131.764.579	153.797.344	174.534.065
Ventas a 30 días	21.492.747	27.972.972	32.617.133	38.125.325	42.985.494
Préstamo	6.439.935				
<b>Total Ingresos</b>	<b>123.840.014</b>	<b>139.864.860</b>	<b>164.381.712</b>	<b>191.922.669</b>	<b>217.519.559</b>
<b>Egresos</b>					
MP (sin IVA)	46.758.175	60.814.815	70.049.700	83.043.919	92.535.654
Sueldos Administración (c/ aguinaldo)	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000
Cargas sociales adm.	980.2	980.2	980.2	980.2	980.2
Sueldos producción (c/ aguinaldo)	7.827.040	7.827.040	7.827.040	7.827.040	7.827.040
Cargas sociales producción	2.035.030	2.035.030	2.035.030	2.035.030	2.035.030
Sueldos comercial (c/ aguinaldo)	0	0	0	0	0
Cargas sociales comercial	0	0	0	0	0
Servicios y costos extra	6.079.990	7.216.534	7.328.062	7.452.355	7.563.560
Alquiler	5.008.920	5.008.920	5.008.920	5.008.920	5.008.920
Depreciación	696.333	696.333	696.333	696.333	696.333
Deuda bancaria: Capital	0	0	2.146.645	2.146.645	2.146.645
Deuda bancaria: Intereses	2.886.855	2.886.855	2.445.808	1.483.523	521.238
<b>Total Egresos</b>	<b>74.649.878</b>	<b>89.843.061</b>	<b>100.895.073</b>	<b>113.051.300</b>	<b>121.691.954</b>
<b>Utilidad bruta (antes de los impuestos)</b>	<b>49.190.136</b>	<b>50.021.799</b>	<b>63.486.639</b>	<b>78.871.369</b>	<b>95.827.604</b>
IVA débito fiscal (venta: facturación)	20.806.343	24.274.067	28.585.291	33.365.126	37.863.795
IVA crédito fiscal (todas las compras productivas y gastos de servicios (luz, agua, etc.))	11.734.448	14.235.097	16.352.303	19.261.650	21.123.808
<b>Total IVA (débito fiscal - crédito fiscal)</b>	<b>9.071.895</b>	<b>10.038.970</b>	<b>12.232.988</b>	<b>14.103.476</b>	<b>16.739.987</b>
<b>Ingresos brutos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Imp. Ganancias</b>	<b>17.216.548</b>	<b>16.250.595</b>	<b>22.220.324</b>	<b>27.604.979</b>	<b>33.539.661</b>
<b>Depreciación</b>	<b>696.333</b>	<b>696.333</b>	<b>696.333</b>	<b>696.333</b>	<b>696.333</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>23.598.026</b>	<b>24.428.566</b>	<b>29.729.660</b>	<b>37.859.246</b>	<b>46.244.288</b>





Ingresos	AÑO 1											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (contado)	4.320.150	4.752.165	5.616.195	6.480.225	7.344.255	8.208.285	9.072.315	9.504.330	9.936.345	10.368.360	10.368.360	9.936.345
Ventas a 30 días		1.080.038	1.188.041	1.404.049	1.620.056	1.836.064	2.052.071	2.268.079	2.376.083	2.484.086	2.592.090	2.592.090
Préstamo	7.335.189											
<b>Total Ingresos</b>	<b>11.655.339</b>	<b>5.832.203</b>	<b>6.804.236</b>	<b>7.884.274</b>	<b>8.964.311</b>	<b>10.044.349</b>	<b>11.124.387</b>	<b>11.772.409</b>	<b>12.312.428</b>	<b>12.852.447</b>	<b>12.960.450</b>	<b>12.528.435</b>
<b>Egresos</b>												
MP (sin IVA)	0	2.844.018	2.573.159	2.844.018	3.829.384	4.020.853	3.829.384	4.952.514	5.188.348	5.188.348	5.603.976	5.884.175
Sueldos Administración (c/ aguinaldo)	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000
Cargas sociales adm.	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100
Sueldos producción (c/ aguinaldo)	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120
Cargas sociales producción	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811
Sueldos comercial (c/ aguinaldo)						0	0	0	0	0	0	0
Cargas sociales comercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios y costos extra	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666	506.666
Alquiler	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410
Depreciación	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028
Deuda bancaria: Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deuda bancaria: Intereses	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571
<b>Total Egresos</b>	<b>2.230.640</b>	<b>5.074.658</b>	<b>4.803.799</b>	<b>5.074.658</b>	<b>6.060.024</b>	<b>6.813.503</b>	<b>6.060.024</b>	<b>7.183.154</b>	<b>7.418.988</b>	<b>7.418.988</b>	<b>7.834.616</b>	<b>8.676.825</b>
<b>Utilidad bruta (antes de los impuestos)</b>	<b>9.424.699</b>	<b>757.545</b>	<b>2.000.437</b>	<b>2.809.616</b>	<b>2.904.288</b>	<b>3.230.846</b>	<b>5.064.363</b>	<b>4.589.255</b>	<b>4.893.440</b>	<b>5.433.459</b>	<b>5.125.834</b>	<b>3.851.610</b>
IVA débito fiscal (venta:	937.223	1.030.945	1.218.389	1.405.834	1.593.279	1.780.723	1.968.168	2.061.890	2.155.612	2.249.334	2.249.334	2.155.612
IVA crédito fiscal (todas las compras productivas y gastos de	106.400	646.763	703.644	910.570	950.779	910.570	1.146.428	1.195.953	1.195.953	1.283.235	1.342.077	1.342.077
<b>Total IVA (débito fiscal - crédito fiscal)</b>	<b>830.823</b>	<b>384.182</b>	<b>514.746</b>	<b>495.264</b>	<b>642.500</b>	<b>870.153</b>	<b>821.740</b>	<b>865.937</b>	<b>959.659</b>	<b>966.100</b>	<b>907.258</b>	<b>813.536</b>
<b>Ingresos brutos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Imp. Ganancias</b>	<b>3.298.645</b>	<b>265.141</b>	<b>700.153</b>	<b>983.366</b>	<b>1.016.501</b>	<b>1.130.796</b>	<b>1.772.527</b>	<b>1.606.239</b>	<b>1.712.704</b>	<b>1.901.711</b>	<b>1.794.042</b>	<b>1.348.063</b>
<b>Depreciación</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>5.353.259</b>	<b>166.250</b>	<b>843.566</b>	<b>1.389.014</b>	<b>1.303.315</b>	<b>1.287.925</b>	<b>2.528.124</b>	<b>2.175.107</b>	<b>2.279.104</b>	<b>2.623.676</b>	<b>2.482.562</b>	<b>1.748.039</b>
												<b>24.179.941</b>



	AÑO 2											
Ingresos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (contado)	8.208.285	8.208.285	9.504.330	9.504.330	9.936.345	9.504.330	9.072.315	9.072.315	9.504.330	9.936.345	9.504.330	9.936.345
Ventas a 30 días	2.484.086	2.052.071	2.052.071	2.376.083	2.376.083	2.484.086	2.376.083	2.268.079	2.268.079	2.376.083	2.484.086	2.376.083
<b>Total Ingresos</b>	<b>10.692.372</b>	<b>10.260.357</b>	<b>11.556.402</b>	<b>11.880.413</b>	<b>12.312.428</b>	<b>11.988.417</b>	<b>11.448.398</b>	<b>11.340.394</b>	<b>11.772.409</b>	<b>12.312.428</b>	<b>11.988.417</b>	<b>12.312.428</b>
Egresos												
MP (sin IVA)	5.884.175	4.658.305	4.214.657	4.658.305	5.136.978	5.393.827	5.136.978	4.756.375	4.982.869	4.982.869	5.370.477	5.639.001
Sueldos Administración (c/ aguinaldo)	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000
Cargas sociales adm.	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100
Sueldos producción (c/ aguinaldo)	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120
Cargas sociales producción	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811
Sueldos comercial (c/ aguinaldo)						0	0	0	0	0	0	0
Cargas sociales comercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alquiler	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410
Servicios y costos extra	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378	601.378
Depreciación	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028
Deuda bancaria: Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deuda bancaria: Intereses	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571	240.571
<b>Total Egresos</b>	<b>8.209.527</b>	<b>6.983.657</b>	<b>6.540.009</b>	<b>6.983.657</b>	<b>7.462.330</b>	<b>8.281.189</b>	<b>7.462.330</b>	<b>7.081.727</b>	<b>7.308.221</b>	<b>7.308.221</b>	<b>7.695.829</b>	<b>8.526.363</b>
<b>Utilidad bruta (antes de los impuestos)</b>	<b>2.482.845</b>	<b>3.276.699</b>	<b>5.016.392</b>	<b>4.896.756</b>	<b>4.850.098</b>	<b>3.707.227</b>	<b>3.986.068</b>	<b>4.258.667</b>	<b>4.464.188</b>	<b>5.004.207</b>	<b>4.292.587</b>	<b>3.786.064</b>
IVA débito fiscal (venta:	1.780.723	1.780.723	2.061.890	2.061.890	2.155.612	2.061.890	1.968.168	1.968.168	2.061.890	2.155.612	2.061.890	2.155.612
IVA crédito fiscal (todas las compras productivas y gastos de	1.104.533	1.011.367	1.104.533	1.205.055	1.258.993	1.205.055	1.125.128	1.172.692	1.172.692	1.254.090	1.310.480	1.310.480
<b>Total IVA (débito fiscal - crédito fiscal)</b>	<b>676.190</b>	<b>769.356</b>	<b>957.356</b>	<b>856.835</b>	<b>896.619</b>	<b>856.835</b>	<b>843.040</b>	<b>795.476</b>	<b>889.198</b>	<b>901.523</b>	<b>751.410</b>	<b>845.133</b>
<b>Ingresos brutos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Imp. Ganancias</b>	<b>868.996</b>	<b>1.146.845</b>	<b>1.755.737</b>	<b>1.713.864</b>	<b>1.697.534</b>	<b>1.297.529</b>	<b>1.395.124</b>	<b>233.499</b>	<b>1.562.466</b>	<b>1.751.472</b>	<b>1.502.406</b>	<b>1.325.123</b>
<b>Depreciación</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>995.687</b>	<b>1.418.527</b>	<b>2.361.326</b>	<b>2.384.084</b>	<b>2.313.972</b>	<b>1.610.890</b>	<b>1.805.932</b>	<b>3.287.720</b>	<b>2.070.552</b>	<b>2.409.240</b>	<b>2.096.799</b>	<b>1.673.837</b>
												<b>24.428.566</b>



Ingresos	AÑO 3											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (contado)	9.504.330	9.936.345	10.368.360	10.800.375	10.800.375	11.664.405	11.232.390	12.096.420	11.664.405	11.232.390	11.232.390	11.232.390
Ventas a 30 días	2.484.086	2.376.083	2.484.086	2.592.090	2.700.094	2.700.094	2.916.101	2.808.098	3.024.105	2.916.101	2.808.098	2.808.098
<b>Total Ingresos</b>	<b>11.988.417</b>	<b>12.312.428</b>	<b>12.852.447</b>	<b>13.392.465</b>	<b>13.500.469</b>	<b>14.364.499</b>	<b>14.148.492</b>	<b>14.904.518</b>	<b>14.688.510</b>	<b>14.148.492</b>	<b>14.040.488</b>	<b>14.040.488</b>
<b>Egresos</b>												
MP (sin IVA)	5.639.001	5.393.827	4.880.129	5.393.827	5.837.475	6.129.349	5.837.475	6.129.349	6.421.223	6.421.223	5.837.475	6.129.349
Sueldos Administración (c/ aguinaldo)	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000
Cargas sociales adm.	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100
Sueldos producción (c/ aguinaldo)	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120
Cargas sociales producción	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811
Sueldos comercial (c/ aguinaldo)						0	0	0	0	0	0	0
Cargas sociales comercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alquiler	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410
Servicios y costos extra	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672	610.672
Depreciación	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028
Deuda bancaria: Capital	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887
Deuda bancaria: Intereses	240.571	233.889	227.206	220.524	213.841	207.159	200.476	193.794	187.111	180.428	173.746	167.063
<b>Total Egresos</b>	<b>8.152.534</b>	<b>7.900.678</b>	<b>7.380.297</b>	<b>7.887.313</b>	<b>8.324.278</b>	<b>9.171.480</b>	<b>8.310.913</b>	<b>8.596.104</b>	<b>8.881.296</b>	<b>8.874.613</b>	<b>8.284.183</b>	<b>9.131.385</b>
<b>Utilidad bruta (antes de los impuestos)</b>	<b>3.835.882</b>	<b>4.411.750</b>	<b>5.472.149</b>	<b>5.505.153</b>	<b>5.176.191</b>	<b>5.193.019</b>	<b>5.837.579</b>	<b>6.308.414</b>	<b>5.807.215</b>	<b>5.273.879</b>	<b>5.756.305</b>	<b>4.909.103</b>
IVA débito fiscal (venta:	2.061.890	2.155.612	2.249.334	2.343.057	2.343.057	2.530.501	2.436.779	2.624.223	2.530.501	2.436.779	2.436.779	2.436.779
IVA crédito fiscal (todas las compras productivas y gastos de	1.260.945	1.153.068	1.260.945	1.354.111	1.415.404	1.354.111	1.415.404	1.476.698	1.476.698	1.354.111	1.415.404	1.415.404
<b>Total IVA (débito fiscal - crédito fiscal)</b>	<b>800.945</b>	<b>1.002.544</b>	<b>988.390</b>	<b>988.946</b>	<b>927.652</b>	<b>1.176.390</b>	<b>1.021.375</b>	<b>1.147.526</b>	<b>1.053.803</b>	<b>1.082.668</b>	<b>1.021.375</b>	<b>1.021.375</b>
<b>Ingresos brutos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Imp. Ganancias</b>	<b>1.342.559</b>	<b>1.544.113</b>	<b>1.915.252</b>	<b>1.926.803</b>	<b>1.811.667</b>	<b>1.817.557</b>	<b>2.043.152</b>	<b>2.207.945</b>	<b>2.032.525</b>	<b>1.845.858</b>	<b>2.014.707</b>	<b>1.718.186</b>
<b>Depreciación</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>1.750.406</b>	<b>1.923.121</b>	<b>2.626.535</b>	<b>2.647.431</b>	<b>2.494.900</b>	<b>2.257.100</b>	<b>2.831.079</b>	<b>3.010.971</b>	<b>2.778.914</b>	<b>2.403.381</b>	<b>2.778.251</b>	<b>2.227.570</b>
												<b>29.729.660</b>



Ingresos	AÑO 4											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (contado)	11.664.405	12.096.420	12.960.450	12.960.450	13.392.465	12.960.450	13.392.465	13.392.465	12.528.435	13.392.465	12.528.435	12.528.435
Ventas a 30 días	2.808.098	2.916.101	3.024.105	3.240.113	3.240.113	3.348.116	3.240.113	3.348.116	3.348.116	3.132.109	3.348.116	3.132.109
<b>Total Ingresos</b>	<b>14.472.503</b>	<b>15.012.522</b>	<b>15.984.555</b>	<b>16.200.563</b>	<b>16.632.578</b>	<b>16.308.567</b>	<b>16.632.578</b>	<b>16.740.582</b>	<b>15.876.552</b>	<b>16.524.574</b>	<b>15.876.552</b>	<b>15.660.544</b>
<b>Egresos</b>												
MP (sin IVA)	6.129.349	6.864.871	6.211.073	6.864.871	7.004.970	7.355.219	7.004.970	6.864.871	7.191.769	7.191.769	7.004.970	7.355.219
Sueldos Administración (c/ aguinaldo)	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000
Cargas sociales adm.	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100
Sueldos producción (c/ aguinaldo)	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120
Cargas sociales producción	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811
Sueldos comercial (c/ aguinaldo)						0	0	0	0	0	0	0
Cargas sociales comercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alquiler	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410
Servicios y costos extra	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030	621.030
Depreciación	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028
Deuda bancaria: Capital	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887
Deuda bancaria: Intereses	160.381	153.698	147.016	140.333	133.651	126.968	120.286	113.603	106.921	100.238	93.555	86.873
<b>Total Egresos</b>	<b>8.573.049</b>	<b>9.301.889</b>	<b>8.641.409</b>	<b>9.288.524</b>	<b>9.421.940</b>	<b>10.327.517</b>	<b>9.408.575</b>	<b>9.261.793</b>	<b>9.582.009</b>	<b>9.575.327</b>	<b>9.381.845</b>	<b>10.287.422</b>
<b>Utilidad bruta (antes de los impuestos)</b>	<b>5.899.454</b>	<b>5.710.633</b>	<b>7.343.147</b>	<b>6.912.039</b>	<b>7.210.638</b>	<b>5.981.050</b>	<b>7.224.003</b>	<b>7.478.788</b>	<b>6.294.542</b>	<b>6.949.247</b>	<b>6.494.706</b>	<b>5.373.123</b>
IVA débito fiscal (venta:	2.530.501	2.624.223	2.811.668	2.811.668	2.905.390	2.811.668	2.905.390	2.905.390	2.717.946	2.905.390	2.717.946	2.717.946
IVA crédito fiscal (todas las compras productivas y gastos de	1.572.039	1.434.742	1.572.039	1.601.460	1.675.012	1.601.460	1.572.039	1.640.688	1.640.688	1.601.460	1.675.012	1.675.012
<b>Total IVA (débito fiscal - crédito fiscal)</b>	<b>958.462</b>	<b>1.189.482</b>	<b>1.239.629</b>	<b>1.210.208</b>	<b>1.230.378</b>	<b>1.210.208</b>	<b>1.333.351</b>	<b>1.264.702</b>	<b>1.077.258</b>	<b>1.303.930</b>	<b>1.042.934</b>	<b>1.042.934</b>
<b>Ingresos brutos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Imp. Ganancias</b>	<b>2.064.809</b>	<b>1.998.722</b>	<b>2.570.101</b>	<b>2.419.214</b>	<b>2.523.723</b>	<b>2.093.367</b>	<b>2.528.401</b>	<b>2.617.576</b>	<b>2.203.090</b>	<b>2.432.237</b>	<b>2.273.147</b>	<b>1.880.593</b>
<b>Depreciación</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>2.934.210</b>	<b>2.580.457</b>	<b>3.591.444</b>	<b>3.340.645</b>	<b>3.514.564</b>	<b>2.735.502</b>	<b>3.420.278</b>	<b>3.654.538</b>	<b>3.072.222</b>	<b>3.271.108</b>	<b>3.236.653</b>	<b>2.507.624</b>
												<b>37.859.246</b>





Ingresos	AÑO 5											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (contado)	12.960.450	13.824.480	14.688.510	14.688.510	14.688.510	15.120.525	15.120.525	14.688.510	14.256.495	14.688.510	14.688.510	15.120.525
Ventas a 30 días	3.132.109	3.240.113	3.456.120	3.672.128	3.672.128	3.672.128	3.780.131	3.780.131	3.672.128	3.564.124	3.672.128	3.672.128
<b>Total Ingresos</b>	<b>16.092.559</b>	<b>17.064.593</b>	<b>18.144.631</b>	<b>18.360.638</b>	<b>18.360.638</b>	<b>18.792.653</b>	<b>18.900.657</b>	<b>18.468.642</b>	<b>17.928.623</b>	<b>18.252.634</b>	<b>18.360.638</b>	<b>18.792.653</b>
<b>Egresos</b>												
MP (sin IVA)	7.355.219	7.355.219	6.654.722	7.355.219	7.938.966	8.335.914	7.938.966	7.845.566	8.219.165	8.219.165	7.471.968	7.845.566
Sueldos Administración (c/ aguinaldo)	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000	290.000	290.000	290.000	290.000	290.000	435.000
Cargas sociales adm.	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100	75.400	75.400	75.400	75.400	75.400	113.100
Sueldos producción (c/ aguinaldo)	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120	602.080	602.080	602.080	602.080	602.080	903.120
Cargas sociales producción	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811	156.541	156.541	156.541	156.541	156.541	234.811
Sueldos comercial (c/ aguinaldo)						0	0	0	0	0	0	0
Cargas sociales comercial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios y costos extra	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297	630.297
Alquiler	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410	417.410
Depreciación	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028	58.028
Deuda bancaria: Capital	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887	178.887
Deuda bancaria: Intereses	80.190	73.508	66.825	60.143	53.460	46.778	40.095	33.413	26.730	20.048	13.365	6.683
<b>Total Egresos</b>	<b>9.727.996</b>	<b>9.721.313</b>	<b>9.014.134</b>	<b>9.707.948</b>	<b>10.285.013</b>	<b>11.237.289</b>	<b>10.271.648</b>	<b>10.171.566</b>	<b>10.538.482</b>	<b>10.531.799</b>	<b>9.777.920</b>	<b>10.706.846</b>
<b>Utilidad bruta (antes de los impuestos)</b>	<b>6.364.563</b>	<b>7.343.280</b>	<b>9.130.497</b>	<b>8.652.690</b>	<b>8.075.625</b>	<b>7.555.364</b>	<b>8.629.009</b>	<b>8.297.076</b>	<b>7.390.141</b>	<b>7.720.835</b>	<b>8.582.718</b>	<b>8.085.807</b>
IVA débito fiscal (venta:	2.811.668	2.999.112	3.186.557	3.186.557	3.186.557	3.280.279	3.280.279	3.186.557	3.092.835	3.186.557	3.186.557	3.280.279
IVA crédito fiscal (todas las compras productivas y gastos de	1.676.958	1.529.854	1.676.958	1.799.545	1.882.904	1.799.545	1.779.931	1.858.387	1.858.387	1.701.476	1.779.931	1.779.931
<b>Total IVA (débito fiscal - crédito fiscal)</b>	<b>1.134.710</b>	<b>1.469.259</b>	<b>1.509.599</b>	<b>1.387.012</b>	<b>1.303.653</b>	<b>1.480.734</b>	<b>1.500.348</b>	<b>1.328.170</b>	<b>1.234.448</b>	<b>1.485.081</b>	<b>1.406.626</b>	<b>1.500.348</b>
<b>Ingresos brutos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Imp. Ganancias</b>	<b>2.227.597</b>	<b>2.570.148</b>	<b>3.195.674</b>	<b>3.028.441</b>	<b>2.826.469</b>	<b>2.644.377</b>	<b>3.020.153</b>	<b>2.903.977</b>	<b>2.586.549</b>	<b>2.702.292</b>	<b>3.003.951</b>	<b>2.830.032</b>
<b>Depreciación</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>	<b>58.028</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>3.060.284</b>	<b>3.361.901</b>	<b>4.483.252</b>	<b>4.295.264</b>	<b>4.003.531</b>	<b>3.488.280</b>	<b>4.166.535</b>	<b>4.122.957</b>	<b>3.627.172</b>	<b>3.591.489</b>	<b>4.230.169</b>	<b>3.813.454</b>
												<b>46.244.288</b>

Como aclaración, cabe destacar lo siguiente:



- Los proveedores nos financian el 100% a 30 días.
- Para los meses de Junio y Diciembre se tiene en cuenta el aguinaldo a la hora de calcular los sueldos.
- El volumen de ventas se calcula siguiendo el pronóstico de ventas, siendo:

Pronóstico de ventas (tn)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Año 1	10	11	13	15	17	19	21	22	23	24	24	23
Año 2	19	19	22	22	23	22	21	21	22	23	22	23
Año 3	22	23	24	25	25	27	26	28	27	26	26	26
Año 4	27	28	30	30	31	30	31	31	29	31	29	29
Año 5	30	32	34	34	34	35	35	34	33	34	34	35

Las compras se calculan según el plan de producción intermedio: debido a los grandes niveles de stock de Producto Terminado que obteníamos con el plan a nivel, se decide optar por un plan más flexible que se adecue a trimestralmente a la demanda.

Plan de producción (tn)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Año 1	12	11	12	16	17	16	21	22	22	24	25	25
Año 2	20,0	18,1	20,0	22,0	23,1	22,0	20,4	21,3	21,3	23,0	24,2	24,2
Año 3	23	21	23	25	26	25	26	28	28	25	26	26
Año 4	29	27	29	30	32	30	29	31	31	30	32	32
Año 5	32	29	32	34	36	34	34	35	35	32	34	34

- Por Ley de Promoción Industrial (Ley N° 13.656) estamos exentos de impuestos durante 5 años.

En el cuadro comparativo de abajo podemos observar la diferencia entre la Utilidad Neta en cada una de las versiones, siendo mejores los resultados obtenidos en la versión 3.



Período		1	2	3	4	5
Utilidad Neta	VERSION 1	13.426.400	8.001.036	10.534.609	20.262.227	29.892.194
	VERSION 2	24.788.231	15.838.421	19.364.826	28.311.654	37.644.610
	VERSION 3	24.179.941	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
	DIFERENCIA	10.753.541	16.427.530	19.195.051	17.597.019	16.352.094

## Anexo

Se muestran a continuación los planes de producción intermedios (ritmo de producción ajustado trimestralmente para adecuarse a la demanda):

Año 1:

Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	0.580	12.18	10	0	2.18	2.18	1.09
Feb	19	0.580	11.02	11	2.18	2.2	0.02	2.19
Mar	21	0.580	12.18	13	2.2	1.38	-0.82	1.79
Abr	20	0.820	16.4	15	1.38	2.78	1.4	2.08
May	21	0.820	17.22	17	2.78	3	0.22	2.89
Jun	20	0.820	16.4	19	3	0.4	-2.6	1.7
Jul	21	1.010	21.21	21	0.4	0.61	0.21	0.505
Ago	22	1.010	22.22	22	0.61	0.83	0.22	0.72
Sep	22	1.010	22.22	23	0.83	0.05	-0.78	0.44
Oct	20	1.200	24	24	0.05	0.05	0	0.05
Nov	21	1.200	25.2	24	0.05	1.25	1.2	0.65
Dic	21	1.200	25.2	23	1.25	3.45	2.2	2.35
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>225.45</b>	<b>222</b>		<b>3.45</b>	0.2875	1.725

Año 2:



Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	0.950	19.95	19	3.45	4.4	0.95	3.925
Feb	19	0.950	18.05	19	4.4	3.45	-0.95	3.925
Mar	21	0.950	19.95	22	3.45	1.4	-2.05	2.425
Abr	20	1.100	22	22	1.4	1.4	0	1.4
May	21	1.100	23.1	23	1.4	1.5	0.1	1.45
Jun	20	1.100	22	22	1.5	1.5	0	1.5
Jul	21	0.970	20.37	21	1.5	0.87	-0.63	1.185
Ago	22	0.970	21.34	21	0.87	1.21	0.34	1.04
Sep	22	0.970	21.34	22	1.21	0.55	-0.66	0.88
Oct	20	1.150	23	23	0.55	0.55	0	0.55
Nov	21	1.150	24.15	22	0.55	2.7	2.15	1.625
Dic	21	1.150	24.15	23	2.7	3.85	1.15	3.275
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>259.4</b>	<b>259</b>		<b>3.85</b>	0.033333	1.925

Año 3:





Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	1.100	23.1	22	3.85	4.95	1.1	4.4
Feb	19	1.100	20.9	23	4.95	2.85	-2.1	3.9
Mar	21	1.100	23.1	24	2.85	1.95	-0.9	2.4
Abr	20	1.250	25	25	1.95	1.95	0	1.95
May	21	1.250	26.25	25	1.95	3.2	1.25	2.575
Jun	20	1.250	25	27	3.2	1.2	-2	2.2
Jul	21	1.250	26.25	26	1.2	1.45	0.25	1.325
Ago	22	1.250	27.5	28	1.45	0.95	-0.5	1.2
Sep	22	1.250	27.5	27	0.95	1.45	0.5	1.2
Oct	20	1.250	25	26	1.45	0.45	-1	0.95
Nov	21	1.250	26.25	26	0.45	0.7	0.25	0.575
Dic	21	1.250	26.25	26	0.7	0.95	0.25	0.825
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>302.1</b>	<b>305</b>		<b>0.95</b>	<b>-0.241666</b>	<b>0.475</b>

Año 4:



Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	1.400	29.4	27	0.95	3.35	2.4	2.15
Feb	19	1.400	26.6	28	3.35	1.95	-1.4	2.65
Mar	21	1.400	29.4	30	1.95	1.35	-0.6	1.65
Abr	20	1.500	30	30	1.35	1.35	0	1.35
May	21	1.500	31.5	31	1.35	1.85	0.5	1.6
Jun	20	1.500	30	30	1.85	1.85	0	1.85
Jul	21	1.400	29.4	31	1.85	0.25	-1.6	1.05
Ago	22	1.400	30.8	31	0.25	0.05	-0.2	0.15
Sep	22	1.400	30.8	29	0.05	1.85	1.8	0.95
Oct	20	1.500	30	31	1.85	0.85	-1	1.35
Nov	21	1.500	31.5	29	0.85	3.35	2.5	2.1
Dic	21	1.500	31.5	29	3.35	5.85	2.5	4.6
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>360.9</b>	<b>356</b>		<b>5.85</b>	<b>0.408333</b>	<b>2.925</b>

Año 5:



Mes	Días lab.	Ritmo prod	Producción	Demanda	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedio
Ene	21	1.500	31.5	30	5.85	7.35	1.5	6.6
Feb	19	1.500	28.5	32	7.35	3.85	-3.5	5.6
Mar	21	1.500	31.5	34	3.85	1.35	-2.5	2.6
Abr	20	1.700	34	34	1.35	1.35	0	1.35
May	21	1.700	35.7	34	1.35	3.05	1.7	2.2
Jun	20	1.700	34	35	3.05	2.05	-1	2.55
Jul	21	1.600	33.6	35	2.05	0.65	-1.4	1.35
Ago	22	1.600	35.2	34	0.65	1.85	1.2	1.25
Sep	22	1.600	35.2	33	1.85	4.05	2.2	2.95
Oct	20	1.600	32	34	4.05	2.05	-2	3.05
Nov	21	1.600	33.6	34	2.05	1.65	-0.4	1.85
Dic	21	1.600	33.6	35	1.65	0.25	-1.4	0.95
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>		<b>398.4</b>	<b>404</b>		<b>0.25</b>	-0.466666	0.125

Costos:



Costos	Descripción	Costo
Fijos	Alquiler [usd]	3.115
	Alquiler	417.410
	Impuestos	0
	Producción	225.759
	Otros	19.389
	<b>Total mensual (ARS)</b>	<b>665.673</b>
Variables	Materiales	233.499
	Mano de Obra	0
	Transporte	1.230
	Otros	25.820
	<b>Total mensual (ARS/tn)</b>	<b>260.549</b>

Cálculo de precio:

<b>Q(tn) mensual</b>	18
----------------------	----

	ARS	USD
Costos totales mensuales	5.355.560	39.967
Costo total unitario (\$/tn)	<b>297.531</b>	<b>2.22</b>
Utilidad marginal (\$/tn)	148.766	1.11
Precio sin IVA (\$/tn)	<b>446.297</b>	<b>3.331</b>
Precio con IVA (\$/tn)	540.019	4.03



## Bibliografía

*Acceder al Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores.* (2022, 18 julio). Argentina.gov.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.argentina.gov.ar/acceder-al-programa-de-desarrollo-de-proveedores>

*Acceder al Programa Soluciona Verde.* (2022, 31 agosto). Argentina.gov.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.argentina.gov.ar/servicio/acceder-al-programa-solucion-a-verde>

Argentina, B. D. L. N. (s. f.). *Banco de la Nación Argentina.* Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.bna.com.ar/Personas/CreditoMiPyMEsIP>

*Armario Oficina.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-884060698-armario-bajo-de-oficina-puertas-batientes-estante-regulable-\\_JM#position=8&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=2a5412fa-d38d-4119-8c1b-e1483981c6a7](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-884060698-armario-bajo-de-oficina-puertas-batientes-estante-regulable-_JM#position=8&search_layout=grid&type=item&tracking_id=2a5412fa-d38d-4119-8c1b-e1483981c6a7)

*Autoelevador Toyota.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-\\_JM#position=13&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe](https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-1119040476-autoelevador-toyota-18tns-_JM#position=13&search_layout=grid&type=item&tracking_id=b96181c1-13db-4daf-8e54-e9f810b717fe)

*AySA - Conocé tu factura.* (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.aysa.com.ar/usuarios/Conoce-tu-factura>

*Banco Nacion.* (2022, 14 agosto). Recuperado 14 de agosto de 2022, de <https://www.bna.com.ar/Personas>

*Carro Plataforma Stanley Acero Hasta 150kg Pc527 Zorra.* (s. f.). Envío gratis. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-\\_JM?matt\\_tool=62476992&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=145084091](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-907336808-carro-plataforma-stanley-acero-hasta-150kg-pc527-zorra-_JM?matt_tool=62476992&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=145084091)

*Edesur.* (s. f.). Suministro Pymes. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.edesur.com.ar/pymes-y-comercios/nuevo-suministro-pymes/>

*Estanterías Metálicas Reforzadas.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-769589068-estanterias-metalicas->



reforzadas-80x30x200-super-oferta-

\_JM?matt\_tool=92724942&matt\_word=&matt\_source=google&matt\_campaign\_id=14508409196&matt\_ad\_group\_id=124055975502&matt\_match\_type=&matt\_network=g&matt\_device=c&matt\_creative=543394189907&matt\_keyword=&matt\_ad\_position=&matt\_ad\_type=pla&matt\_merchant\_id=138787547&matt\_product\_id=MLA769589068&matt\_product\_partition\_id=1415689343751&matt\_target\_id=aud-1659384948166:pla-

1415689343751&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEC7bnFXSBDVIBShotzbf0nIShtv882zp2TgVUhECwbO21ZchxdREthoCZ8sQAvD\_BwE

*Factura Electronica.* (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/como\\_leer\\_la\\_factura\\_electronica\\_-\\_sayee.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/como_leer_la_factura_electronica_-_sayee.pdf)

*Granulador De Plástico De Dos Etapas.* (s. f.). Alibaba. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://spanish.alibaba.com/p-detail/Two-532152468.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_image.5e8a4798x5tCUa+](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Two-532152468.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.5e8a4798x5tCUa+)

*Heladera Patrick.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.mercadolibre.com.ar/heladera-minibar-patrick-hpk120p00-blanca-1071-220v/p/MLA16159689?pdp\\_filters=category:MLA1576#searchVariation=MLA16159689&position=11&search\\_layout=stack&type=product&tracking\\_id=254031dd-acea-48c2-b38c-b2b2499905a9](https://www.mercadolibre.com.ar/heladera-minibar-patrick-hpk120p00-blanca-1071-220v/p/MLA16159689?pdp_filters=category:MLA1576#searchVariation=MLA16159689&position=11&search_layout=stack&type=product&tracking_id=254031dd-acea-48c2-b38c-b2b2499905a9)

*Hoy, ¿es barato construir?* (s. f.). Zona Prop. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.zonaprop.com.ar/noticias/actualidad/continuan-bajos-los-precios-de-construccion/>

*IdeaPad 5i (14", Intel).* (s. f.). Lenovo. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.lenovo.com/ar/es/laptops/ideapad/serie-500/IdeaPad-5i-14IIL05/p/81YH00P0AR?cid=ar:sem:ssc|se|google|ssc+top+roas|Grupo+de+anuncios||es\\_AR81YH00P0AR|6458987432|85754408788|pla-](https://www.lenovo.com/ar/es/laptops/ideapad/serie-500/IdeaPad-5i-14IIL05/p/81YH00P0AR?cid=ar:sem:ssc|se|google|ssc+top+roas|Grupo+de+anuncios||es_AR81YH00P0AR|6458987432|85754408788|pla-)

1513661637752|shopping|mixed|all&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECIm\_S6kuZPurrdz17uqgztX8BfcVW8NZrLEdMj5I5HWq7K8UE1gRoCwK8QAvD\_BwE

*Internet + Planes Moviles.* (s. f.). Movistar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.movistarempresas.com.ar/>



---

*Kit Completo Material De Laboratorio.* (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-766887480-kit-completo-material-de-laboratorio-n-1->

[\\_JM?matt\\_tool=36510816&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14240422008&matt\\_ad\\_group\\_id=137845389310&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=585475116885&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=546855955&matt\\_product\\_id=MLA766887480&matt\\_product\\_partition\\_id=1635584337826&matt\\_target\\_id=aud-1659384948166:pla-1635584337826&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEPfQDUDNut9PUOIdkyLCVSmzg6nfgoxpCo1vb4gs4PbR7Ik4w7k6\\_RoCs14QAvD\\_BwE](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-766887480-kit-completo-material-de-laboratorio-n-1-_JM?matt_tool=36510816&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14240422008&matt_ad_group_id=137845389310&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=585475116885&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=546855955&matt_product_id=MLA766887480&matt_product_partition_id=1635584337826&matt_target_id=aud-1659384948166:pla-1635584337826&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEPfQDUDNut9PUOIdkyLCVSmzg6nfgoxpCo1vb4gs4PbR7Ik4w7k6_RoCs14QAvD_BwE)

*Mesa Comedor Oficina.* (s. f.). Mercado Libre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-780736208-mesa-comedor-oficina-reunion-silestone-quaystone-fabrica->

[\\_JM?variation=35173972691#reco\\_item\\_pos=0&reco\\_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco\\_backend\\_type=low\\_level&reco\\_client=vip-seller\\_items-above&reco\\_id=d8a756f0-6bc0-4cb6-b205-51a814e3e3f4](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-780736208-mesa-comedor-oficina-reunion-silestone-quaystone-fabrica-_JM?variation=35173972691#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=d8a756f0-6bc0-4cb6-b205-51a814e3e3f4)

*Mesa De Acero Con Bacha.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-910073025-mesa-de-acero-con-bacha-\\_JM#position=1&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=7ef479ec-0bc7-4891-b0d1-55d881bb419b](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-910073025-mesa-de-acero-con-bacha-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=7ef479ec-0bc7-4891-b0d1-55d881bb419b)

*Mezclador Cónico De Doble Tornillo.* (s. f.). Alibaba. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/supply-of-double-screw-conical-mixer-vertical-dry-powder-mixer-chemical-powder-mixer-1600442917984.html?spm=a2700.details.maylikeexp.6.7f0a42767XaS63>

*Microondas BGH.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.mercadolibre.com.ar/microondas-bgh-quick-chef-b120ds20-silver-20l-220v/p/MLA17695389?pdp\\_filters=category:MLA1577#searchVariation=MLA17695389&position=2&search\\_layout=grid&type=product&tracking\\_id=b6b7efb0-7f09-4e64-948e-35768111830a](https://www.mercadolibre.com.ar/microondas-bgh-quick-chef-b120ds20-silver-20l-220v/p/MLA17695389?pdp_filters=category:MLA1577#searchVariation=MLA17695389&position=2&search_layout=grid&type=product&tracking_id=b6b7efb0-7f09-4e64-948e-35768111830a)

*Obtener financiamiento del BICE para inversión productiva.* (2022, 6 septiembre). Argentina.gob.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de



<https://www.argentina.gob.ar/servicio/obtener-financiamiento-del-bice-para-inversion-productiva>

*Percha De Izaje De Bolsones Tipo Cruz Bolsón - Corralon.* (s. f.). MercadoLibre. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-856306579-percha-de-izaje-de-bolsones-tipo-cruz-bolson-corralon-\\_JM#position=2&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=345a74e0-812f-45cd-8531-26653a572e4a](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-856306579-percha-de-izaje-de-bolsones-tipo-cruz-bolson-corralon-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=345a74e0-812f-45cd-8531-26653a572e4a)

*PUESTO DE TRABAJO ERGO.* (s. f.). Tisera. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://tisera.com/puesto-de-trabajo-ergo?gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEKT4F9LwH94yvItlMZrRUCDkofbtBY0ZXdV2Cg0f4IUm2TH-qkX8hoC1q8QAvD\\_BwE](https://tisera.com/puesto-de-trabajo-ergo?gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEKT4F9LwH94yvItlMZrRUCDkofbtBY0ZXdV2Cg0f4IUm2TH-qkX8hoC1q8QAvD_BwE)

*¿Qué es una MiPyME?* (2022, 1 abril). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/registrar-una-pyme/que-es-una-pyme>

Rivas, A. (2022, 10 agosto). *Cuadro Tarifario.* Edesur. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.edesur.com.ar/tarifas-cuadro-tarifario/>

*Salario.* (2021, 5 mayo). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/buscastrabajo/conocetusderechos/salario#aportes>

*Silla de escritorio negra regulable.* (s. f.). Sodimac.com.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/2085038/silla-de-escritorio-gerencial-negra-regulable/2085038/?kid=goosho\\_41656&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECLRJAOATITaNLXMLqLVG9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn50EhbzTbxoC39UQA\\_vD\\_BwE](https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/2085038/silla-de-escritorio-gerencial-negra-regulable/2085038/?kid=goosho_41656&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECLRJAOATITaNLXMLqLVG9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn50EhbzTbxoC39UQA_vD_BwE)

*Silla de escritorio negra regulable - Sodimac.com.ar.* (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/2085038/silla-de-escritorio-gerencial-negra-regulable/2085038/?kid=goosho\\_41656&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECLRJAOATITaNLXMLqLVG9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn50EhbzTbxoC39UQA\\_vD\\_BwE](https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/2085038/silla-de-escritorio-gerencial-negra-regulable/2085038/?kid=goosho_41656&shop=googleShopping&gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqECLRJAOATITaNLXMLqLVG9R94k2m6pJBm5jgA6tmn0XIn50EhbzTbxoC39UQA_vD_BwE)

*Solicitar un crédito de la línea Impulso Mujeres.* (2022, 4 julio). Argentina.gob.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.argentina.gob.ar/servicio/solicitar-un-credito-de-la-linea-impulso-mujeres>





---

*Solicitar un crédito de la línea LIP para inversión productiva.* (2022, 4 julio). Argentina.gob.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.argentina.gob.ar/servicio/solicitar-un-credito-de-la-linea-lip-para-inversion-productiva>

*Solicitar un crédito del Banco Nación para un proyecto estratégico de.* (2022, 13 julio). Argentina.gob.ar. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.argentina.gob.ar/servicio/solicitar-un-credito-del-banco-nacion-para-un-proyecto-estrategico-de-inversion>

*UTM-Rubber-Plastic.* (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2022, de [https://www.alibaba.com/product-detail/color-touch-screen-UTM-Rubber-Plastic\\_1600409078247.html?spm=a2700.7724857.0.0.23bd48d79EObFH](https://www.alibaba.com/product-detail/color-touch-screen-UTM-Rubber-Plastic_1600409078247.html?spm=a2700.7724857.0.0.23bd48d79EObFH)



## **Etapa 15/17: Evaluación del proyecto**



**Índice:**

Conclusiones.....	528
Objetivo .....	529
Desarrollo .....	529
TREMA .....	529
Valor Actual Neto.....	532
Perfil del proyecto .....	533
Año de recupero.....	535
Análisis de sensibilidad del VAN.....	536
Bibliografía.....	538



---

### Conclusiones

Se considera que Bioplatina es un proyecto rentable por presentar:

-TIR 128% > TREMA 98,61%

-VAN \$13.859.868 > \$0

-Recupero de la inversión: se comienza a tener flujos positivos a partir de 1 año, 9 meses y 13 días

Además, tras efectuar el análisis de sensibilidad del VAN pudimos comprobar que nuestro proyecto presenta un margen amplio para disminuir el precio y la cantidad de toneladas vendidas sin dejar de presentar ganancias.



---

## Objetivo

A lo largo de esta etapa buscaremos evaluar la rentabilidad del proyecto, realizando estudios financieros tales como el análisis VAN, TIR, perfil del proyecto y análisis de sensibilidad. Se espera determinar el resultado del proyecto y si la inversión del mismo se recuperará dentro de los próximos 5 años.

## Desarrollo

### TREMA

Para calcular la TREMA o tasa de corte debemos obtener tanto el costo de capital propio como el costo de capital ajeno. Para ello, se requiere información extra, la cual se detalla a continuación:

#### Costo de capital propio

- La inflación promedio de los últimos 5 años según datos del INDEC<sup>279</sup> fue de un **42,65%**, como se detalla en la tabla inferior:

Año	Inflación
2017	24,80%
2018	47,60%
2019	53,83%
2020	36,10%
2021	50,90%
	<b>42,65%</b>

---

<sup>279</sup> INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-InformesTecnicos-31>



- La rentabilidad promedio del sector (Combustibles, químicos y plásticos) es de un **19,8%** según datos de INDEC<sup>280</sup>.

Cuadro 13.3 Estructura porcentual según la utilidad de empresas por actividad principal. Años 2016-2020

Actividad	Utilidad con resultado positivo					Utilidad con resultado negativo				
	Año					Año				
	2016	2017	2018	2019	2020*	2016	2017	2018	2019	2020*
	%									
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Minas y canteras	19,4	9,6	14,1	15,2	7,4	12,7	24,5	8,2	25,2	29,7
Industria manufacturera	48,7	53,1	62,8	62,7	59,9	35,1	31,8	21,4	20,8	18,9
Alimentos, bebidas y tabaco	15,1	12,2	21,9	20,2	19,7	22,2	23,4	15,5	14,9	10,8
Textiles y cueros	0,7	s	s	s	0,9	0,8	s	s	s	-
Combustibles, químicos y plásticos	16,5	22,8	21,7	23,7	19,8	6,5	0,9	1,9	2,3	5,2
Minerales no metálicos, metales y productos de metal	4,4	s	6,8	6,8	s	3,3	s	1,4	0,5	s
Maquinarias, equipos y vehículos	9,9	10,4	10,0	8,8	9,2	1,9	2,5	1,3	2,7	1,8
Otros industria manufacturera	2,1	1,3	s	s	2,6	0,4	3,1	s	s	1,1
Electricidad, gas, agua, residuos y saneamiento	7,2	9,2	8,2	7,5	10,0	25,9	22,1	26,7	16,6	16,8
Construcción	0,4	1,0	1,0	0,5	0,3	4,7	1,2	2,4	4,2	3,4
Comercio	6,4	6,9	4,8	6,5	9,5	10,5	10,5	18,3	9,3	9,0
Transporte, correo y almacenamiento	2,9	3,2	2,3	1,8	2,9	8,5	8,3	13,2	8,3	9,6
Servicios de información y comunicaciones	12,1	13,1	4,3	3,9	s	0,9	1,0	7,0	12,8	s
Otras actividades	3,0	3,8	2,5	1,8	2,7	1,7	0,7	3,0	2,7	5,7

Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, Encuesta Nacional a Grandes Empresas.

- Tasa libre de riesgo: es el retorno de un activo o cartera de activos que no tienen riesgo de default, es decir, es la renta mínima que brinda una inversión segura. Para su cálculo, se tienen en cuenta dos variables:
  - La tasa del Bono del Tesoro de Estados Unidos (T-Bond)<sup>281</sup> a 5 años: **4,14%**
  - El Riesgo País<sup>282</sup>, que sirve para dar a conocer el nivel de peligro que representa prestar dinero a gobiernos o empresas privadas de diferentes

<sup>280</sup> INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Rentabilidad sector industrial. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2022, de [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/enge\\_01\\_220645761023.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/enge_01_220645761023.pdf)

<sup>281</sup> Resource Center. (2022, 4 octubre). U.S. Department of the Treasury. Recuperado 8 de octubre de 2022, de [https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/TextView?type=daily\\_treasury\\_yield\\_curve](https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/TextView?type=daily_treasury_yield_curve)

<sup>282</sup> Cotización Riesgo País. (s. f.). Puente. Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://www.puentenet.com/cotizaciones/riesgo-pais>



países del mundo, arrojando para Argentina, 2771 puntos, que se traducen en una tasa del **27,71%**.

La tasa libre de riesgo, entonces, será la suma de ambas variables, arrojando un resultado de **31,85%**.

- La tasa pasiva bancaria, que representa la tasa nominal anual de un plazo fijo del Banco Nación<sup>283</sup>, siendo ésta de **66,05%**.

Con esta información, podemos calcular el costo de capital propio de cada uno de estos tres puntos, obteniendo un promedio de **98,61%**.

En la tabla a continuación se detalla el procedimiento de cálculo:

Concepto	Valor i	Valor f (inflacion promedio ult. 5 años)	TREMA= i + f + (ixf)
Rentabilidad media del sector (sale de internet)	19,8%	42,65%	70,89%
Tasa libre de riesgo (suele ser 10%)	31,9%	42,65%	88,08%
Tasa pasiva bancaria (% para plazo fijo)	66%	42,65%	136,86%
<b>Calculo de la TREMA promedio</b>			<b>98,61%</b>

### Costo de capital ajeno

Para su cálculo tendremos en consideración las siguientes variables:

- Tasa del préstamo solicitado a Banco Nación (Kd): **45,45%**
- Tasa de Impuesto a las Ganancias (t): **35%**

$K_i = K_d * (1 - (1-35\%))$	29,54%
$t) = 45,45\% * =$	

El costo de capital ajeno, es decir, el costo de endeudarse, representa un **29,54%**.

Una vez calculados el costo del capital propio y el costo del capital ajeno, podemos determinar entonces, el costo de capital promedio ponderado.

<sup>283</sup> Argentina, B. D. L. N. (s. f.). *Banco de la Nación Argentina*. Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://www.bna.com.ar/Empresas/Grandes/PlazoFijo>

Costo de capital promedio ponderado

Para llevar a cabo el cálculo de la TREMA, debemos ponderar los costos previamente calculados con el porcentaje que poseemos de capital propio y capital ajeno, respectivamente. La TREMA arroja una tasa del **75,82%**, la cual se demuestra en el cuadro a continuación:

Fuente de capital	Participación de la fuente de capital	Costo de la fuente	Costo promedio ponderado
Capital propio	67,77%	98,61%	66,83%
Capital ajeno	32,23%	29,54%	9,52%
Costo de capital (TREMA)			76,35%

**Valor Actual Neto**

Una vez calculada la TREMA podemos realizar el análisis VAN (valor actual neto), en el cual podremos apreciar el verdadero cash flow o utilidad neta final real en los 5 años del proyecto. Anteriormente, en el presupuesto financiero, pudimos ver la rentabilidad que poseíamos año a año, pero con este análisis actualizaremos los valores futuros al presente utilizando la fórmula de análisis financiero que se presenta a continuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Utilizando la fórmula para actualizar los valores de cada año obtenemos el siguiente cuadro:

Inversion Inicial	\$ 19.980.259,88
TREMA	76,35%

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
Utilidad Neta [\$]	23.598.026	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
VAN por período [\$]	13.381.431	7.855.100	5.420.890	3.914.529	2.711.393
VAN =	\$ 13.303.083,12				

VAN= **\$ 13.303.083,12**

Podemos observar, que a pesar de que los valores de utilidad neta arrojan un aumento notorio, en realidad, el cash-flow presenta una tendencia de valores decreciente debido a la alta tasa de corte.





Además, se puede observar que el resultado del VAN es positivo, y siendo éste un indicador financiero importante que nos determina la rentabilidad del proyecto, podemos afirmar anticipadamente que será rentable.

### Perfil del proyecto

Para este análisis lo primero que se realizará será el cálculo de la TIR (tasa interna de retorno). La TIR es una medida utilizada en la evaluación de proyectos para comprobar la viabilidad de una inversión. Cuanto mayor sea la TIR mejor será la inversión. Además, está muy relacionada con el VAN, de hecho, la TIR también se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

Inversion Inicial	\$ 19.980.259,88
TREMA	76,35%

	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
Utilidad Neta [\$]	(19.980.260)	23.598.026	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
<b>TIR</b>	<b>126%</b>					

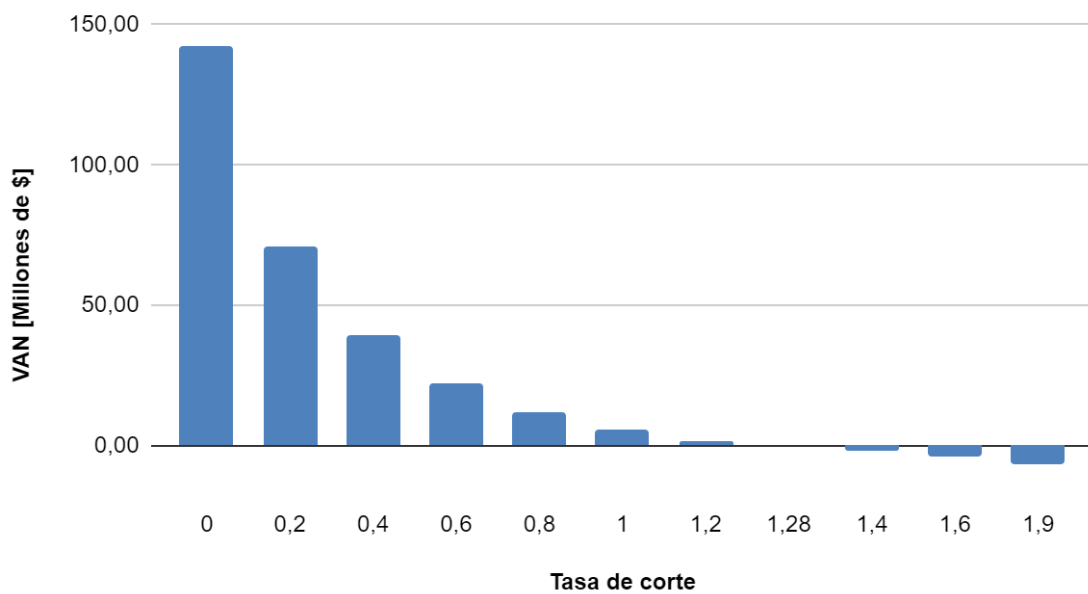
Se observa que la TIR arroja un resultado de **126%**. Como primera impresión, se puede suponer que es una tasa excesivamente alta, pero teniendo en cuenta que la tasa de corte es del 76,35%, determinamos que el valor alcanzado es aceptable.

En cuanto al perfil del proyecto, se muestra a continuación en una tabla y gráfico en los cuales se visualizan las diferentes tasas de descuento hasta alcanzar a la TIR.



Tasa de corte	VAN [\$]
0	142.461.442,61
0,1	99.099.175,81
0,2	71.180.918,54
0,3	52.316.908,35
0,4	39.042.583,21
0,5	29.373.782,24
0,6	22.119.891,50
0,7	16.537.118,90
0,8	12.144.214,12
0,9	8.620.045,62
1	5.744.396,76
1,1	3.362.536,37
1,2	1.363.351,61
1,28	0,00
1,3	-334.527,55
1,4	-1.791.755,17
1,5	-3.054.276,30
1,6	-4.157.407,41
1,7	-5.128.660,64
1,9	-6.757.928,21

### VAN





### Año de recupero

En este análisis determinaremos en qué momento se recuperará la inversión inicial, es decir, cuando comenzamos a percibir ganancias netas. Para lograrlo se analizará el comportamiento del flujo de caja y el flujo de caja actualizado para, con éste último, visualizar el momento en el que se comenzarán a percibir ganancias (valores positivos).

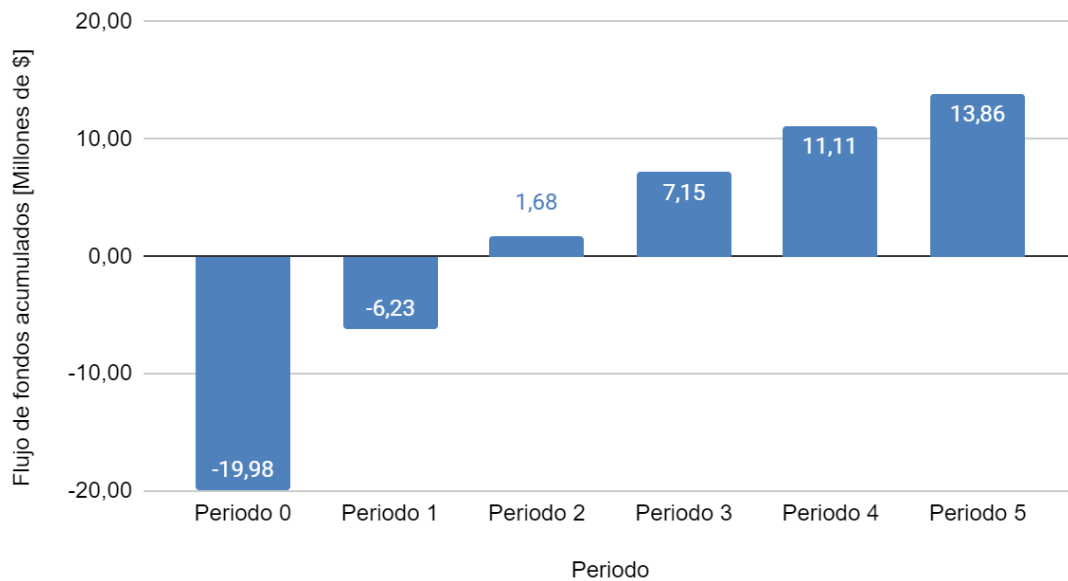
A continuación, se detalla la tabla de flujo de fondos acumulados:

Periodo	Flujo de fondos	Flujo de fondos actualizado	Flujo de fondos acumulados
Periodo 0	-19.980.260	-19.980.260	-19.980.260
Periodo 1	24.179.941	13.752.805	-6.227.455
Periodo 2	24.428.566	7.902.602	1.675.147
Periodo 3	29.729.660	5.470.136	7.145.283
Periodo 4	37.859.246	3.962.016	11.107.298
Periodo 5	46.244.288	2.752.570	13.859.868

Se puede observar que el proyecto comenzará a percibir ganancias en el periodo 2.

Más específicamente, comenzaremos a tener flujos positivos una vez transcurrido el primer año, 9 meses y 13 días del proyecto.

Flujo acumulado actualizado





### Análisis de sensibilidad del VAN

A través del análisis de sensibilidad del VAN buscaremos brindar a los inversores la seguridad para decidir invertir en nuestro proyecto.

En primer lugar, utilizaremos el modelo unidimensional del VAN para determinar hasta qué punto podemos disminuir el precio de venta o las toneladas vendidas, hasta alcanzar un VAN igual a cero.

Con una situación inicial que se refleja en el siguiente cuadro resumen:

Período	0	1	2	3	4	5
Precio		446.297	446.297	446.297	446.297	446.297
Cantidad		222	259	305	356	404
Ingresos		123.840.014	139.864.860	164.381.712	191.922.669	217.519.559
Egresos		74.649.878	89.843.061	100.895.073	113.051.300	121.691.954
Impuestos y depreciación		25.592.110	25.593.233	33.756.979	41.012.123	49.583.316
Utilidad Neta		23.598.026	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
Tasa de corte	0,763					
Inversión	19.980.260					
VAN por período		13.381.431	7.855.100	5.420.890	3.914.529	2.711.393
VAN	\$ 13.303.083					

Realizamos el análisis del cambio en la cantidad sin modificar el precio:

Período	0	1	2	3	4	5
Precio		446.297	446.297	446.297	446.297	446.297
Cantidad		84	259	305	356	404
Ingresos		50.957.335	139.864.860	164.381.712	191.922.669	217.519.559
Egresos		46.263.677	89.843.061	100.895.073	113.051.300	121.691.954
Impuestos y depreciación		4.555.466	25.593.233	33.756.979	41.012.123	49.583.316
Utilidad Neta		138.193	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
Tasa de corte	0,763					
Inversión	19.980.260					
VAN por período		78.363	7.855.100	5.420.890	3.914.529	2.711.393
VAN	\$ 0					

Corolario: Es la mínima cantidad a producir, con un VAN=0

Luego, modificamos el precio manteniendo la cantidad fija:

Período	0	1	2	3	4	5
Precio		279.125	446.297	446.297	446.297	446.297
Cantidad		222	259	305	356	404
Ingresos		80.168.974	139.864.860	164.381.712	191.922.669	217.519.559
Egresos		75.836.831	89.843.061	100.895.073	113.051.300	121.691.954
Impuestos y depreciación		4.193.978	25.593.233	33.756.979	41.012.123	49.583.316
Utilidad Neta		138.165	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
Tasa de corte	0,763					
Inversión	19.980.260					
VAN por período		78.347	7.855.100	5.420.890	3.914.529	2.711.393
VAN	\$ 0					

Corolario: Es el mínimo precio de venta, con un VAN=0



Por lo tanto, observamos que tenemos un margen amplio de variación, ya que podemos bajar el precio a un 62% y las toneladas a un 37%.

En segundo lugar, procedemos a realizar el análisis multidimensional del VAN, en el cual varían, de manera conjunta, tanto el precio como el volumen de ventas. De esta manera, podemos detectar hasta qué punto pueden disminuir ambos factores sin entrar en pérdida. Para tal análisis, bajamos el precio de a un 20% respecto del valor original, y la cantidad de a un 10%:

**Matriz precio-cantidad**

\$ 13.303.083	\$ 446.30	\$ 357.04	\$ 285.63	\$ 228.50	\$ 182.80
222	\$ 13.303.083	\$ 6.493.460	\$ 1.428.993	\$ -2.622.580	\$ -5.863.839
200	\$ 10.808.758	\$ 5.105.529	\$ 542.95	\$ -3.107.120	\$ -6.027.173
180	\$ 9.025.229	\$ 3.945.728	-\$ 160.60	\$ -3.445.656	\$ -6.073.704
162	\$ 7.473.457	\$ 2.853.842	-\$ 841.85	\$ -3.798.403	\$ -6.163.646
146	\$ 5.993.230	\$ 1.883.278	\$ -1.447.408	\$ -4.111.956	\$ -6.243.595
131	\$ 4.708.988	\$ 973.37	\$ -2.015.119	\$ -4.405.912	\$ -6.318.547



---

## Bibliografía

Argentina, B. D. L. N. (s. f.). *Banco de la Nación Argentina*. Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://www.bna.com.ar/Empresas/Grandes/PlazoFijo>

*Cotización Riesgo País*. (s. f.). Puente. Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://www.puentenet.com/cotizaciones/riesgo-pais>

INDEC: *Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina*. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-InformesTecnicos-31>

INDEC: *Instituto Nacional de Estadística y Censos. Rentabilidad sector industrial*. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2022, de [https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/enge\\_01\\_220645761023.pdf](https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/enge_01_220645761023.pdf)

*Resource Center*. (2022, 4 octubre). U.S. Department of the Treasury. Recuperado 8 de octubre de 2022, de [https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/TextView?type=daily\\_treasury\\_yield\\_curv](https://home.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/TextView?type=daily_treasury_yield_curv)



## **Etapa 16/17: Planificación de proyecto**



**Índice:**

Conclusiones.....	541
Objetivo .....	542
Desarrollo .....	543
Actividades .....	543
Programación del proyecto.....	546
Administración del proyecto .....	548
Método de ruta crítica.....	548
Método PERT.....	551
Análisis de desvío estándar .....	553
Anexo .....	556
Bibliografía.....	558





### **Conclusiones**

Tras los resultados obtenidos con el método de la ruta crítica, concluimos que las 19 actividades principales de nuestro proyecto implicarían 62 semanas en total.

Al emplear el método PERT, por otro lado, observamos que la media del proyecto será de 66,82 semanas aproximadamente.



---

### **Objetivo**

Aplicaremos diferentes herramientas para la planificación, control y programación del proyecto.

Mediante la creación de un diagrama de Gantt buscaremos facilitar el control del avance de las actividades, para tomar medidas en caso de desvíos.

Por otro lado, con el método de ruta crítica o CPM, identificaremos las tareas que no tienen holgura, es decir, aquellas que no podemos retrasar porque compromete la duración total del proyecto.

Finalmente, utilizando el método PERT, encontraremos la media del proyecto y las probabilidades de ocurrencia, considerando el desvío.



---

## Desarrollo

### Actividades

#### Actividades principales

En el siguiente cuadro, se mencionan las actividades principales a realizar. El correspondiente desglose y duración de cada tarea será mencionado más adelante.

Actividades principales
Idea
Estudio de prefactibilidad
Estudio de mercado
Investigación
Diseño de producto
Diseño de proceso productivo
Localización
Seguridad e higiene
Organización de las instalaciones
Comercialización y logística
Estructura empresarial y relaciones laborales
Planificación y control de la producción
Análisis económico y financiero
Evaluación del proyecto
Contrataciones
Compras
Instalación
Pruebas
Inauguración de la planta

#### Actividades desglosadas

En este punto, serán nuevamente mencionadas las actividades principales a realizar, pero en esta oportunidad con su correspondiente desglose.



Actividades desglosadas		
Nivel	Nivel ID Número	Actividad
1	1	Desarrollo y puesta en marcha de Bioplatina
2	1.1	Idea
3	1.1.2	Utilización de técnicas de generación de ideas
3	1.1.3	Selección de idea final
2	1.2	Estudio de prefactibilidad
3	1.2.1	Encuesta de necesidades de consumidores
3	1.2.2	Análisis del resultado de la encuesta
3	1.2.3	Definición de procesos y tecnologías necesarias
3	1.2.4	Análisis de sostenibilidad
3	1.2.5	Análisis de impactos del proyecto
3	1.2.6	Estimación de inversiones y costos
2	1.3	Estudio de mercado
3	1.3.1	Análisis de antecedentes
3	1.3.2	Identificación de clientes, competidores y proveedores
3	1.3.3	Análisis del marketshare
3	1.3.4	Proyección de la demanda
3	1.3.5	Estrategias para competir (herramienta FODA)
2	1.4	Investigación
3	1.4.1	Benchmarking
3	1.4.2	Inteligencia competitiva
2	1.5	Diseño de producto
3	1.5.1	AMFE de producto
3	1.5.2	QFD (despliegue de la función calidad)
3	1.5.3	Listado de componentes
3	1.5.4	Definición de materiales necesarios para la fabricación
2	1.6	Diseño de proceso productivo
3	1.6.1	Identificación de los 7 desperdicios
3	1.6.2	AMFE de proceso
3	1.6.3	Documentación (cursogramas)
3	1.6.4	Definición de tecnologías a utilizar
2	1.7	Localización
3	1.7.1	Método Mauro
3	1.7.2	Método Punto Muerto
3	1.7.3	Método Brown Gibson
3	1.7.4	Selección de localización final



---

2	1.8	Seguridad e Higiene
3	1.8.1	Manual de seguridad
3	1.8.2	Prevención de incendios
3	1.8.3	Categorización industrial
3	1.8.4	Gestión de residuos
2	1.9	Organización de las instalaciones
3	1.9.1	Layout
3	1.9.2	Método SLP
3	1.9.3	Manejo de materiales
2	1.1	Comercialización y logística
3	1.10.1	Definición de canales de venta y distribución
3	1.10.2	Definición del precio del producto
3	1.10.3	Definición de alcances de la garantía
3	1.10.4	Definición de servicio postventa
2	1.11	Estructura empresarial y relaciones laborales
3	1.11.1	Organigrama
3	1.11.2	Dimensionamiento de la MOI y valorización de MOD y MOI
3	1.11.3	Requisitos para cargos
3	1.11.4	Definición del tipo de sociedad
3	1.11.5	Convenio colectivo y contrato del personal fuera de convenio
3	1.11.6	Análisis de potenciales conflictos gremiales
3	1.11.7	Mecanismos de resolución de conflictos
2	1.12	Planificación y control de la producción
3	1.12.1	Políticas de stock
3	1.12.2	Plan de producción
3	1.12.3	Lean Manufacturing
3	1.12.4	Dimensionamiento de equipos y MOD
2	1.13	Análisis económico y financiero
3	1.13.1	Determinación de inversiones necesarias
3	1.13.2	Presupuesto económico
3	1.13.3	Presupuesto financiero
2	1.14	Evaluación del proyecto
3	1.14.1	Cálculo de TREMA
3	1.14.2	Cálculo de VAN
3	1.14.3	Cálculo de año de recupero
3	1.14.4	Análisis de sensibilidad del VAN



---

2	1.15	Contrataciones
3	1.15.1	Entrevistas
3	1.15.2	Selección de candidatos
3	1.15.3	Contratación de servicios externos
2	1.16	Compras
3	1.16.1	Máquinas y equipos
3	1.16.2	Materia prima
3	1.16.3	Muebles y útiles
3	1.16.4	Rodados
2	1.17	Instalación
3	1.17.1	Máquinas y equipos
2	1.18	Pruebas
3	1.18.1	Máquinas y equipos
3	1.18.2	Control de calidad
2	1.19	Inauguración de la planta

### **Programación del proyecto**

Para realizar la programación del proyecto se confeccionará un diagrama de Gantt, teniendo en cuenta tanto las actividades mencionadas anteriormente como así también las duraciones de cada una. De esta manera, se expondrá el tiempo de dedicación previsto (en semanas) para las diferentes tareas a lo largo del tiempo.





### Administración del proyecto

Utilizaremos 2 técnicas, las cuales son:

- Método de ruta crítica (CPM).
- Técnica de evaluación y revisión de programas (PERT).

#### Método de ruta crítica

Resulta fundamental conocer tanto la duración de cada tarea como la precedencia entre las mismas. Se asignará con un código a cada una de las actividades que deben ser realizadas, de manera que se pueda hacer uso de la herramienta de manera cómoda y sencilla.

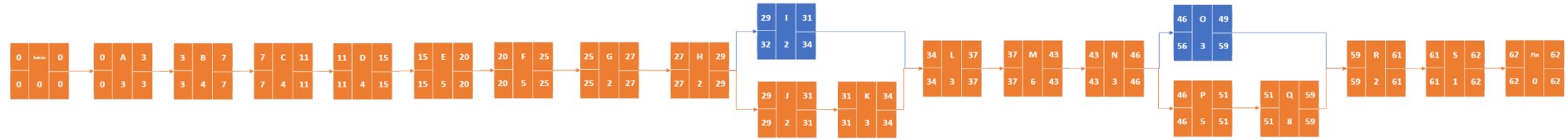
Actividades principales	Código	Duración (semanas)	Precedencia
Idea	A	3	-
Estudio de prefactibilidad	B	4	A
Estudio de mercado	C	4	B
Investigación	D	4	C
Diseño de producto	E	5	D
Diseño de proceso productivo	F	5	E
Localización	G	2	F
Seguridad e higiene	H	2	G
Organización de las instalaciones	I	2	H
Comercialización y logística	J	2	G
Estructura empresarial y relaciones laborales	K	3	J
Planificación y control de la producción	L	3	K-I
Análisis económico y financiero	M	6	L
Evaluación del proyecto	N	3	M
Contrataciones	O	3	N
Compras	P	5	N
Instalación	Q	8	P
Pruebas	R	2	O-Q
Inauguración de la planta	S	1	R

A continuación, se realizará el diagrama de redes, teniendo en cuenta la precedencia y la duración de cada una de las actividades.





Este método nos arroja como resultado que la duración del proyecto es de 51 semanas. Analizando la holgura de cada una de las tareas, podremos hallar el camino crítico. En el diagrama se observa en color anaranjado:





Se detalla a continuación tiempos de inicio cercanos IC, inicios lejanos IL, de terminación cercana TC y terminación lejana TL y, por último, los tiempos de holgura. Aquellas actividades con holgura=0, forman parte del camino crítico:

Actividad	Duración	IC	TC	IL	TL	Holgura
A	3	0	3	0	3	0
B	4	3	7	3	7	0
C	4	7	11	7	11	0
D	4	11	15	11	15	0
E	5	15	20	15	20	0
F	5	20	25	20	25	0
G	2	25	27	25	27	0
H	2	27	29	27	29	0
I	2	29	31	32	34	3
J	2	29	31	29	31	0
K	3	31	34	31	34	0
L	3	34	37	34	37	0
M	6	37	43	37	43	0
N	3	43	46	43	46	0
O	3	46	49	56	59	10
P	5	46	51	46	51	0
Q	8	51	59	51	59	0
R	2	59	61	59	61	0
S	1	61	62	61	62	0

### Método PERT

Para realizar el método PERT, vamos a calcular los tiempos estimados, media y varianza en base a las ecuaciones que mostraremos a continuación:

$$T_e = \frac{T_a + 4 * T_m + T_b}{6}$$

$$\sigma = \frac{T_b - T_a}{6}$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{T_b - T_a}{6}\right)^2$$

Siendo:

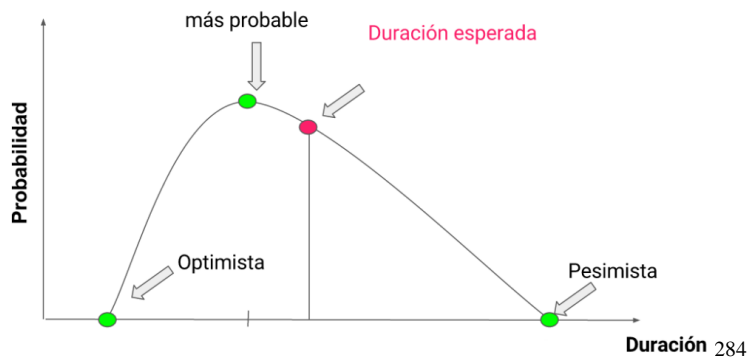
Ta = Tiempo optimista: tiempo mínimo para realizar una actividad bajo condiciones muy favorables. Se estima teniendo conocimiento o experiencia en la actividad



T<sub>b</sub> = Tiempo pesimista: tiempo máximo para realizar una actividad bajo condiciones desfavorables. Se estima teniendo conocimiento o experiencia en la actividad.

T<sub>m</sub> = Tiempo normal: tiempo más probable que tomase la actividad en condiciones normales.

T<sub>e</sub> = Tiempo estimado: se calcula a partir de T<sub>a</sub>, T<sub>b</sub> y T<sub>m</sub> bajo el supuesto que el tiempo de la actividad es una variable aleatoria y su probabilidad de ocurrencia tiene probabilidad BETA unimodal.



$\sigma$  = Desviación estándar.

$\sigma^2$ : Varianza.

En cuanto a la media del proyecto, se calcula:

$$\mu = T_{e1} + T_{e2} + T_{e3} + \dots + T_{en}$$

Y para el cálculo de la desviación estándar del proyecto:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \dots + \sigma_n^2}$$

Además, en el método PERT tendremos en cuenta no solamente el tiempo normal de cada tarea, sino también tiempos optimistas y pesimistas:

---

<sup>284</sup> Busio, O. J. G. (2021, July 13). Estimar la duración de las actividades. TodoPMP. <https://todopmp.com/estimar-la-duracion-las-actividades/>



Actividades principales	Ta = Tiempo optimista (sem)	Tm = Tiempo más probable (sem)	Tb = Tiempo pesimista (sem)	Te = Tiempo estimado (sem)	$\sigma$ = Desvío	$\sigma^2$ = Varianza
Idea	1	3	5	3,0	0,7	0,4
Estudio de prefactibilidad	3	4	5	4,0	0,3	0,1
Estudio de mercado	2	4	5	3,8	0,5	0,3
Investigación	3	4	6	4,2	0,5	0,3
Diseño de producto	3,5	5	6,4	5,0	0,5	0,2
Diseño de proceso productivo	4	5	6	5,0	0,3	0,1
Localización	1,5	2	3	2,1	0,3	0,1
Seguridad e higiene	1	2	3	2,0	0,3	0,1
Organización de las	1,5	2	2,5	2,0	0,2	0,0
Comercialización y logística	1	2	3	2,0	0,3	0,1
Estructura empresarial y relaciones laborales	2,5	3	3,5	3,0	0,2	0,0
Planificación y control de la producción	2	3	5	3,2	0,5	0,3
Análisis económico y	5	6	7,5	6,1	0,4	0,2
Evaluación del proyecto	1	2	4	2,2	0,5	0,3
Contrataciones	2	3	4	3,0	0,3	0,1
Compras	4,5	5	5,5	5,0	0,2	0,0
Instalación	7	8	10	8,2	0,5	0,3
Pruebas	1,5	2	3,5	2,2	0,3	0,1
Inauguración de la planta	0,5	1	1,5	1,0	0,2	0,0
<b>TOTAL</b>				<b>66,82</b>	<b>0,37</b>	<b>2,9</b>

Valores arrojados:

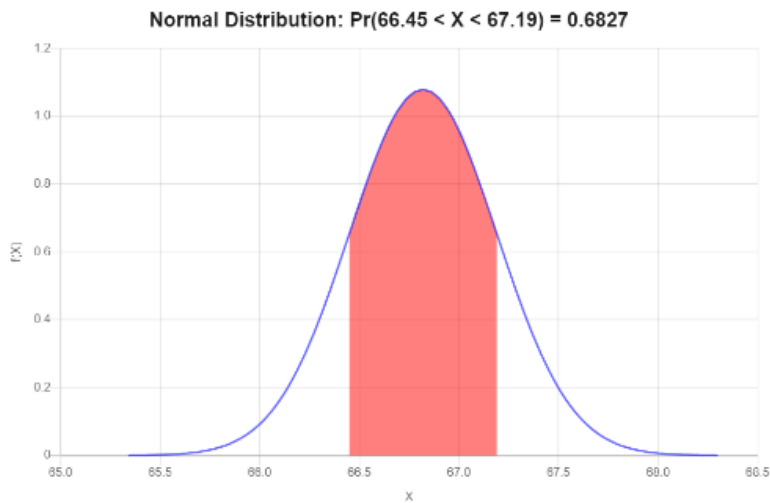
Media del proyecto = 66,82

Desviación estándar del proyecto = 0,37

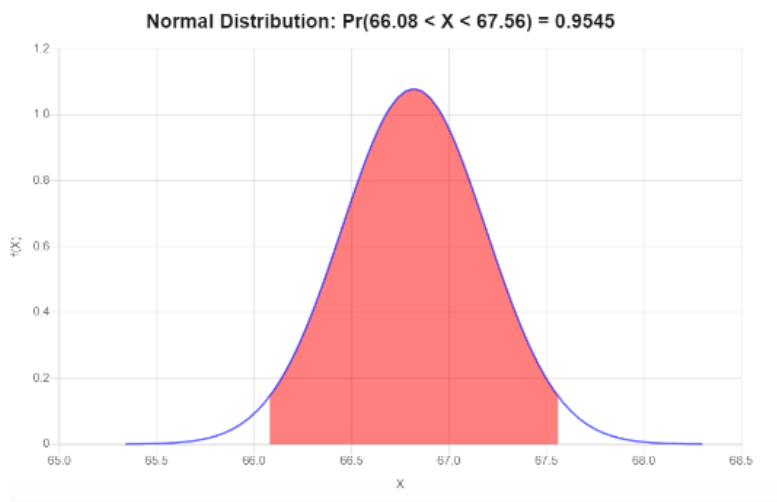
### Análisis de desvío estándar

Con la información proporcionada, podemos graficar la duración del proyecto a partir de su distribución normal.

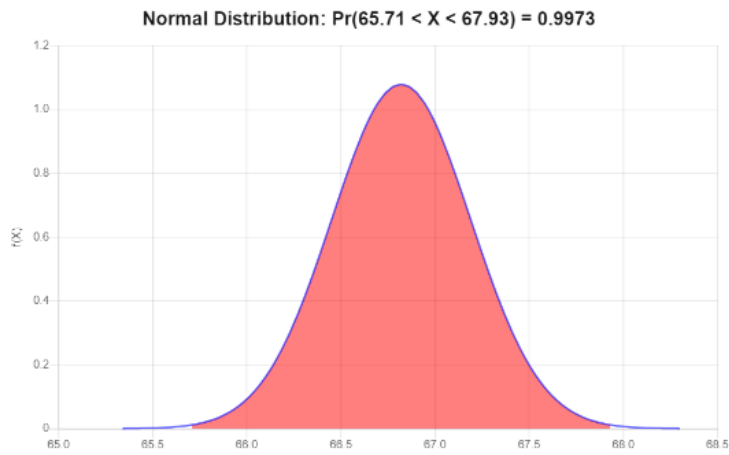
- Con un desvío  $\sigma$ :  $P(66,45 \leq z \leq 67,19) = 68,27\%$



- Con dos desvíos  $\sigma$ :  $P(66,08 \leq z \leq 67,56) = 95,45\%$



- Con tres desvíos  $\sigma$ :  $P(65,71 \leq z \leq 67,93) = 99,73\%$





---

## Anexo

1-¿Para qué tipos de proyectos resultan útiles las técnicas PERT y CPM?

Las técnicas PERT y CPM se utilizan para la planificación y control de grandes proyectos, tanto de construcción, académicos o bien artísticos, sin embargo, es aplicable a muchos otros rubros. Algunos ejemplos de aplicación son: construcciones civiles de gran envergadura como represas hidráulicas, puentes, aeropuertos, edificios, pavimentación, así como también para películas, series, planificación de investigaciones, planificación de carreras universitarias, etc.

2- ¿Qué características debe tener un proyecto para la aplicación de PERT o CPM?

PERT se aplica cuando un proyecto se está realizando por primera vez y no se saben con exactitud los tiempos de las actividades. Por lo tanto, se usa este modelo probabilístico para estimar los tiempos a partir de tiempos probables, optimistas y pesimistas según el conocimiento de quien lo realiza.

Por otro lado, es conveniente usar CPM cuando el proyecto se ha realizado previamente y/o es fácil de calcular con precisión los tiempos de cada actividad.

Lo mejor es utilizar CPM junto con diagramas PERT, ya que al implementar ambos en la estrategia de gestión del proyecto nos permite obtener una fecha de finalización estimada más realista.

3- ¿Cuáles son los pasos en el proceso de planeamiento del método PERT?

Pasos del proceso de planeamiento del método PERT:

- Identificar actividades y la duración de cada una.
- Determinar la secuencia de las actividades y sus precedencias.
- Construir el diagrama de red.
- Determinar el tiempo requerido para cada actividad.
- Determinar la trayectoria crítica.
- Actualizar el PERT según avances del proyecto.

4- ¿Cuáles son las limitaciones de los métodos PERT y CPM?

Limitaciones del método PERT:

- Las estimaciones del tiempo de la actividad son algo subjetivas y dependen del juicio. En casos donde hay poca experiencia en la ejecución de una actividad, los números pueden ser solamente una conjetura.





- Si se estiman bien los tiempos de la actividad, el PERT asume una distribución beta para éstos, pero la distribución real puede ser diferente.
- El PERT asume que la distribución de la probabilidad del tiempo de la terminación del proyecto es igual que el de la trayectoria crítica. Dado que otras trayectorias pueden convertirse en la trayectoria crítica si se retrasan sus actividades asociadas, el PERT subestima constantemente el tiempo previsto de la terminación del proyecto.

El método CPM, por su parte, no funciona para aquellos proyectos que no sean rutinarios.

5- ¿A qué se denomina proyecto con crashing?

Un proyecto con crashing es un proyecto que por algún motivo debe ser completado en un tiempo menor a la duración de la ruta crítica y para lograrlo es necesario asignar recursos adicionales a algunas actividades para poder acelerarlas y cumplir con el plazo determinado. Debemos recordar que incorporar recursos adicionales conlleva un aumento en los costos.



---

### **Bibliografía**

Nigam, S. (2022). *CPM and PERT*. LAP LAMBERT Academic Publishing.

Busio, O. J. G. (2021, July 13). Estimar la duración de las actividades. TodoPMP.

<https://todopmp.com/estimar-la-duracion-las-actividades/>



## **Etapa 17/17: Informe final**



---

**Índice:**

Conclusiones.....	562
Objetivo .....	562
Introducción.....	563
Desarrollo .....	563
Visión, misión y valores .....	563
Objetivos del proyecto e impacto .....	563
Antecedentes y estudio del mercado .....	564
Tecnología y sociedad .....	565
Descripción del producto.....	565
Precio de venta y costo unitario.....	567
Proceso de fabricación.....	568
Organización de las instalaciones.....	570
Equipos de manejo de materiales .....	571
Marco legal.....	571
Identificación y evaluación de riesgos.....	574
Medidas preventivas para cada tarea del proceso.....	574
Desarrollo sostenible .....	575
Demanda estimada.....	578
Plan de producción .....	579
Comercialización y logística .....	581
Localización de la planta .....	582
Estructura empresarial .....	583
Inversión necesaria .....	585
Rentabilidad y recupero de inversión .....	588



---

Planificación y control del proyecto .....	590
Vigilancia moderna.....	593
Alianzas estratégicas.....	593
Objetivos futuros .....	593
Bibliografía.....	595



---

## Conclusiones

Bioplatina es una empresa que se dedica a la fabricación de pellets de plástico biodegradable con el objetivo de impulsar a las empresas argentinas a usar materiales no convencionales que tarden menos tiempo en degradarse con el fin de reducir el impacto ambiental y contribuir con la disminución de microplásticos presentes en el mundo.

Las ventas apuntarán a pymes de la industria plástica, principalmente a productores de bolsas plásticas, film y packaging.

El precio de venta de los pellets Bioplatina será de 3331 usd/tn + IVA.

Durante el primer año de proyecto se estima penetrar el 25% del mercado con 222 tns apuntando las ventas a los centros urbanos de la provincia de Buenos Aires. Durante los siguientes años se buscará la expansión, con el objetivo de llegar en el quinto año a todo el país con una penetración del 37%.

Realizando los correspondientes análisis económicos y financieros para dichos años, se obtuvo que la inversión necesaria es de \$19.980.260, la cual será financiada un 32% por un crédito BICE para la inversión productiva destinado a PYMES y el 68% restante será aportado por los socios.

Con el objetivo de determinar la rentabilidad, se obtuvieron los siguientes datos:

- \* Tasa de corte = 76,35%.
- \* VAN = \$13.859.868.
- \* TIR = 128%.
- \* Año de recupero: 1 año, 9 meses y 13 días.

De esta manera, observando los resultados, podemos afirmar que el proyecto será rentable y tendrá una duración estimada de 62 semanas

## Objetivo

El objetivo de la presente etapa es hacer foco en los puntos más importantes que fueron analizados a lo largo de todo el proyecto de Bioplatina, con el objetivo de presentarlo frente a accionistas interesados.



---

## Introducción

Bioplatina S.R.L es una empresa que se dedica a la fabricación de pellets de plástico biodegradable.

Se trata entonces, de un producto mejorado, en el que se elimina el modelo de producción lineal de plástico y lo lleva hacia su reemplazo: la economía circular. Los bioplásticos no demandan cambios en los hábitos del día a día, sino que ayudan a las personas a continuar con un estilo de vida similar, pero generando un impacto mucho menor en el ambiente.

## Desarrollo

### Visión, misión y valores

La Visión de nuestra Empresa es ser el primer proveedor argentino de plástico biodegradable y compostable, y ser líderes de este mercado.

En lo que respecta a nuestra Misión, esta consiste en ayudar al medioambiente impulsando a las empresas argentinas a usar materiales no convencionales que tarden menos tiempo en degradarse y de esta manera contribuyan con la disminución de microplásticos presentes en el mundo.

Nuestros valores nos permitirán alcanzar nuestros objetivos. Estos son Innovación, Responsabilidad, Sustentabilidad, Integridad, Confianza, y Trabajo en equipo.

### Objetivos del proyecto e impacto

- Ofrecer una alternativa sustentable a los plásticos convencionales.
- Impulsar y motivar a las industrias manufactureras argentinas que utilizan plástico como materia prima, a reemplazarla por bioplástico.
- Apoyar a las comunidades locales cercanas a la planta de producción.
- Posicionarnos como una de las compañías líderes en la fabricación y comercialización de plástico biodegradable en Argentina.
- Fomentar en la comunidad argentina el uso de productos biodegradables en la rutina de día a día.
- Presentar una alternativa ecológica en cuanto a la materia prima para la fabricación de productos de un solo uso o ciclo de vida corta.

El mayor impacto que tendremos en el país a partir de Bioplatina será el de la sustitución de importaciones, algo que es primordial para el desarrollo del mismo. Es importante



---

destacar que en Argentina no existe ningún productor de pellets biodegradables. Las empresas que lo utilizan lo importan desde otros países como Brasil y Holanda, o lo compran a distribuidores oficiales con sede en nuestro país. Con este proyecto impulsaremos la producción industrial y generaremos nuevos puestos de trabajo. Contribuiremos con las políticas de cuidado del medio ambiente y sustentabilidad que son tendencia en la mayoría de los países desarrollados.

### **Antecedentes y estudio del mercado**

La producción de plásticos biodegradables ha aumentado tremendamente en la última década (casi 38 % anual). Aun así, estos polímeros sólo representan el 0.3 % de la producción mundial de plásticos.

De acuerdo con el estudio de mercado realizado, casi el 100% de los encuestados está dispuesto a cambiar productos convencionales por otros que presenten características biodegradables. Sin embargo, muchos de ellos reconocen que hoy en día sus hábitos no son sustentables, por falta de tiempo o comodidad. Se demuestra que hay un gran potencial, si se sustituye el plástico convencional en los productos del día a día, por uno biodegradable y compostable, ya que este cambio no requiere grandes esfuerzos ni tiempo por parte de los consumidores. Con el simple hecho de una modificación en el tipo de producto, el impacto en el ambiente disminuye notablemente.

Otro factor muy importante, es el precio. Los productos biodegradables son más costosos de producir, y el precio de venta es casi 3 veces mayor que un producto convencional. A pesar de esto, el 43% está dispuesto a pagar más por un producto biodegradable. Además, se observa una gran oportunidad a largo plazo, debido a que el precio mundial de los bioplásticos está siendo cada vez más accesible a medida que aumenta la demanda con el paso del tiempo. Por lo tanto, podemos pensar que más clientes podrán ser captados cuando los costos se reduzcan.

Por último, según un informe sobre un proyecto de producción de biomateriales llevado a cabo en 2017 en la provincia de Santa Fe, Argentina, aunque en nuestro país el uso de bioplásticos es muy incipiente, la producción de plásticos representa el 1,6% del PBI y alrededor del 10% del PBI Industrial, constituyendo un importante potencial de producción / sustitución de plásticos por bioplásticos.

Asimismo, el proyecto se ve favorecido por la mayor conciencia ambiental y preocupación por el medio ambiente y las generaciones futuras.





Los clientes a los que apuntamos se encuentran actualmente importando la materia prima para fabricar sus productos por lo que, tienen que pagar en moneda extranjera y pagar costos impositivos por la importación. Además, los tiempos de entrega son prolongados, y deben invertir gran parte de su tiempo en trámites burocráticos para lograr que su insumo ingrese al país. Al comprar un producto nacional se ahorrarán en gran medida de estos problemas e impedimentos que fueron planteados más arriba.

Además, los clientes que logremos que cambien su materia prima de plástico convencional por nuestro producto, generarán un impacto positivo en su huella de carbono.

### **Tecnología y sociedad**

El producto responde al modelo de technology pull donde la necesidad del mercado nos lleva a investigar y desarrollar lo necesario para implementar cuidados al medioambiente. Se trata, por lo tanto, de una innovación social, ya que brindan una solución innovadora al problema ambiental insertado en un contexto sociopolítico de concientización sobre el impacto del plástico para el medioambiente.

El interés social sobre los bioplásticos hace que sea imposible considerarlos como una tecnología autónoma. Debemos considerarlos, en cambio, como un producto inherentemente social.

### **Descripción del producto**

Se producirá y comercializará pellets de bioplástico biodegradables y compostables.

### **Listado de componentes y descripción**

Código	Denominación	Nivel	Cantidad	Unidad
P	Pellet	0	1,000	kg
MA	Mezcla Almidón	1	0,500	kg
MP	Mezcla PCLgMA	1	0,500	kg
MA1	Almidón	2	0,373	kg
MA2	Ácido esteárico (AE)	2	0,003	kg
MA3	Etilenglicol (EG)	2	0,125	kg
MP1	Policaprolactona (PCL)	2	0,475	kg
MP2	Anhídrido maleico (AM)	2	0,023	kg
MP3	Peróxido de Benzoílo (BZP)	2	0,003	kg

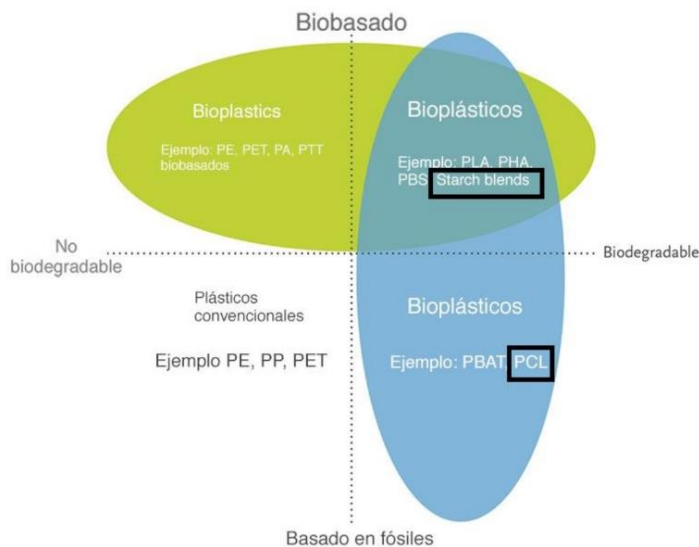
**MP1:** La policaprolactona (PCL) es un poliéster semicristalino y biodegradable que proviene del petróleo. Se caracteriza por una baja temperatura de fusión (alrededor de los



60°C). Además, tiene una elevada deformación a la rotura, y bajo módulo en tracción. Es de origen fósil y biodegradable.

Este polímero ha recibido mucha atención últimamente por ser altamente biodegradable, químicamente resistente y fácilmente procesable. Además, está comenzando a producirse a escala industrial. Las principales limitaciones son su alto costo y bajas propiedades mecánicas, por ello es preferible que se mezcle o refuerce con otros polímeros.

**MA1:** El almidón es un polisacárido que se encuentra en muchos vegetales como medio de almacenamiento de energía. Este material es fácilmente degradado y su conformación hace que la temperatura de fusión del almidón sea mucho mayor que su temperatura de degradación, haciendo muy difícil el procesamiento por medios convencionales. Sin embargo, el almidón puede ser modificado para ser procesado como un material termoplástico tradicional mediante la desestructuración de los gránulos, en un proceso conocido como gelatinización, obteniendo almidón termoplástico (TPS, **MA**). Es utilizado en forma de polvo en nuestro proceso. Es de origen renovable y biodegradable.



Entre los procesos de gelatinización posibles, el más usado requiere de la presencia de un plastificante (como agua, glicerol o etilenglicol (**MA3**)) a temperaturas entre 90 y 120°C y la ayuda de esfuerzos de corte durante el procesamiento. El almidón es un material abundante y de muy bajo costo, lo cual lo hace atractivo para aplicaciones de corto tiempo de uso, como envases, films y bolsas. Pero tanto el almidón en su forma natural, como el TPS, tienen propiedades mecánicas muy pobres en general, y las mismas varían enormemente según la fuente. Además, es un material muy hidrofílico por su alto



contenido de grupos hidroxilos. Para compensar estos defectos, suele mezclarse este material con otros polímeros, como PCL, PLA, o reforzarse con nanopartículas.

Se utilizará una mezcla de ambos para salvar las limitaciones de uno y otro. La adición de PCL al TPS disminuye la hidrofobicidad y mejorará las propiedades mecánicas y la procesabilidad del TPS puro. Por otro lado, también se obtiene un material de menor costo y mayor velocidad de degradación que la PCL pura.

Es necesario el agregado de un compatibilizante para mejorar la interfaz entre ambos materiales, produciendo las mejoras esperadas en las propiedades. Uno de los materiales más utilizados para este fin es la PCLgMA, que consiste en una cadena de policaprolactona con grupos anhídrido maleico injertados. La introducción de este grupo funcional en la PCL aumenta la polaridad de la molécula, mejorando la compatibilidad con el almidón.

Continuando con las materias primas, el etilenglicol (**MA3**) se utiliza como plastificante para el proceso de gelatinización, el ácido esteárico (**MA2**) como lubricante, el anhídrido maleico (**MP2**) como compatibilizante entre el almidón y PCL y por último el peróxido de Benzoílo (**MP3**) como iniciador para la modificación de la policaprolactona.

En cuanto al estado de la materia, nuestras materias primas se clasifican como componentes sólidos granulares (almidón, PCL, BZP, AM, AE) y líquidos (EG).

### **Comparación de nuestro producto vs. competencia**

Respecto al origen de las materias primas, mientras que Bioplatina contiene un 37% de materiales de origen renovable (es decir, de almidón), Mater-Bi contiene más del 51%.

Sin embargo, respecto al final del ciclo de vida, ambos son biodegradables. Por otro lado, Mater-Bi tiene una cartera de 200 grados diferentes dependiendo del uso final que se le vaya a dar al producto conformado a partir del plástico, mientras que, por el momento, a fin de simplificar los cálculos y estudios, Bioplatina cuenta con un solo grado.

### **Precio de venta y costo unitario**

El precio final del producto será de 3331 usd/tn + IVA.

El mayor competidor en Argentina es la empresa Tritellus, revendedora oficial de Mater-Bi. El precio varía desde 3100 usd/tn hasta 4100 usd/tn + IVA por lo que el precio de Bioplatina se encuentra en el margen adecuado para poder competir.

A continuación, se detalla la apertura de costos estimada:

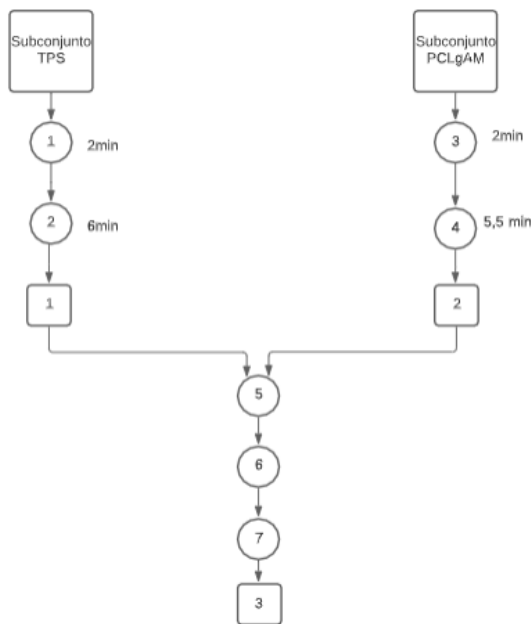


	ARS	USD
Costos totales mensuales	5.355.560	39.967
Costo total unitario (\$/tn)	<b>297.531</b>	<b>2.220</b>
Utilidad marginal (\$/tn)	148.766	1.110
Precio sin IVA (\$/tn)	<b>446.297</b>	<b>3.331</b>
Precio con IVA (\$/tn)	540.019	4.030

### Proceso de fabricación

Se identifica que el tipo de proceso es, en gran parte de conversión de materias primas y, en menor medida, de fabricación. En cuanto a la combinación producto - proceso, se tiene un flujo de proceso continuo, mientras que el tipo de producto resultante es altamente estandarizado y no puede dimensionarse individualmente.

A continuación, se detalla el ciclo del proceso de fabricación con el detalle de materias primas, operaciones e inspecciones.



Operaciones:

1. Se ingresa almidón, ácido esteárico, y etilenglicol en la mezcladora con proporciones de 74,5/0,5/25 en peso.
2. Se polimeriza la mezcla en el mezclador cónico vertical a 60 rpm y 100°C durante 6 minutos para obtener TPS con índice de fluidez MFI: 1,5-10 g/10min.
3. Se ingresa PCL, el anhídrido maleico y peróxido de Benzoílo en el mezclador cónico vertical con proporciones de 95/4,5/0,5 en peso.



4. Se mezcla a 100°C y 60 rpm durante 5,5 minutos mientras se sopla con un flujo constante de N<sub>2</sub> por encima de la cámara de mezclado para obtener PCLgAM con viscosidad intrínseca mayor de 0,5 dl/g.
5. Se cargan las mezclas PCLgAM y TPS con una relación de 50/50 en peso en la tolva de alimentación de la peletizadora.
6. Se mezclan los subconjuntos TPS y PCLgAM en el husillo.
7. Se extruye y corta dentro de la peletizadora para obtener pellets que caen sobre un bolsón plástico que servirá de embalaje

#### Inspecciones:

1. Se extrae una muestra de TPS y se analiza.
2. Se extrae una muestra de PCLgAM y se analiza.
3. Se toma una muestra de pellets y se le realizan ensayos mecánicos.

En primer lugar, se obtuvo almidón termoplástico por mezclado en fundido en un mezclador cónico vertical. El TPS es un material que se obtiene por la disrupción estructural que se da dentro del gránulo de almidón cuando este es procesado bajo la acción de fuerzas térmicas y mecánicas en presencia de plastificantes que no se evaporan fácilmente durante el procesamiento.

Luego, se preparó el compatibilizante para las mezclas con almidón termoplástico. Se modificó químicamente a la PCL con anhídrido maleico iniciando la reacción con peróxido de benzoílo para formar el compatibilizante (PCL-gAM).

Posteriormente, se preparó la mezcla de PCLgMA/TPS, con una relación de 50/50 en peso por mezclado en fundido.

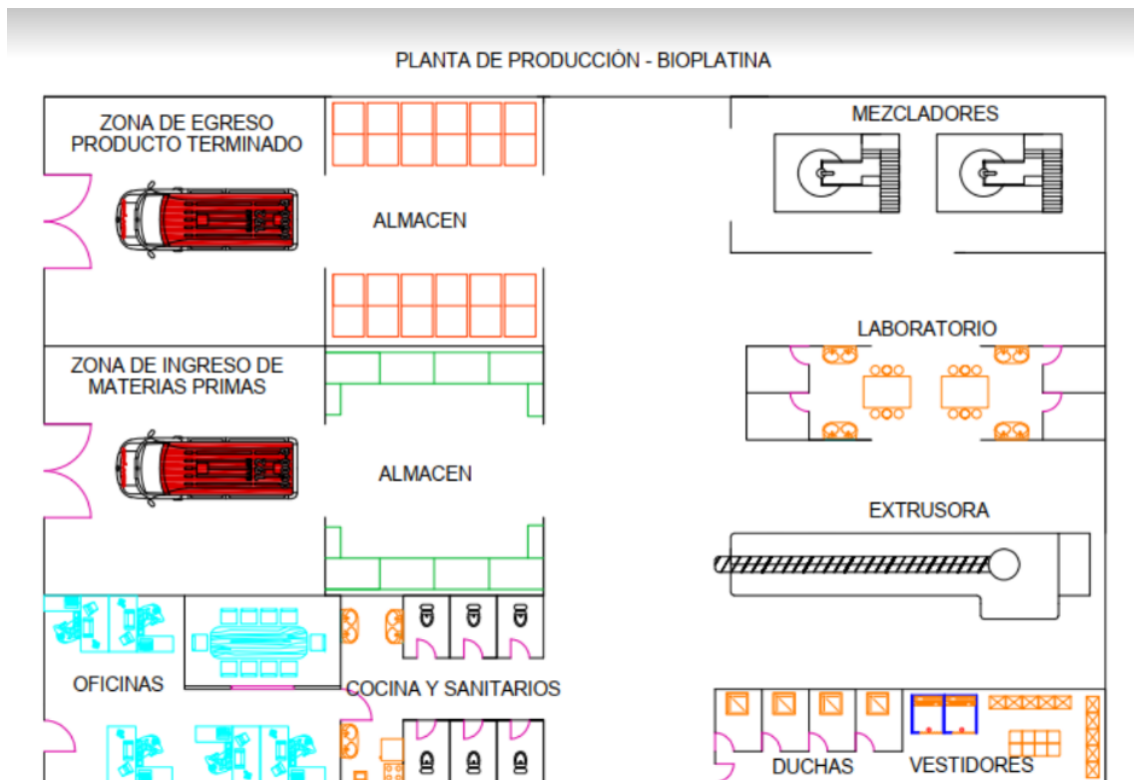
El proceso principal es el de la polimerización. Este consiste en el mezclado de las diferentes materias primas para lograr una sola mezcla homogénea con propiedades termoplásticas. Se cambian las propiedades naturales, el aspecto y las características de las mismas.

Una vez obtenido el polímero se pasa al proceso de pelletizado. Este será un proceso de fabricación, ya que, se transforman materias primas en productos finales, mediante el uso de maquinarias y otros bienes de activo fijo. Se transforma el polímero en un producto final mediante una peletizadora, que extruye y corta el polímero. El mismo consta de 4 etapas: dosificación, mezclado, peletización y secado.

### Organización de las instalaciones

Contamos con una única línea de fabricación. Nuestro producto es altamente estandarizado y de producción continua, es por eso que decidimos organizar nuestra planta según el proceso (mezclado o pelletizado).

A continuación, se presenta el Lay-Out de planta:



Como se observa en el plano, se organizó la producción de modo tal que la materia prima y el material en proceso fluyan de manera continua hacia adelante conforme se avanza con el proceso productivo.

Se ubica el almacén de producto terminado lo más cerca posible de la pelletizadora/extrusora, cumpliendo con las normas de seguridad e higiene. De este modo, los bolsones con producto terminado se movilizarán lo mínimo e indispensable y no deberán recorrer grandes distancias.

Gracias a la selección de un Layout que combina la orientación al producto con la orientación al proceso, existe flexibilidad, ya que contamos con dos mezcladoras y, en caso de que una se rompa, se podrá producir con la otra. Esto retrasaría la producción, pero contamos con capacidad ociosa que nos permitirá absorber este tipo de situaciones inesperadas y cumplir con los objetivos.



Además, se trabaja con un solo turno, por lo que en caso de expansión se podrán extender hasta dos turnos más. Asimismo, se podrá aumentar la capacidad productiva de la fábrica instalando más mezcladoras y peletizadoras. Esto fue contemplado ya que, como podemos observar en nuestra distribución de planta, contamos con espacios vacíos que pueden ser utilizados en un futuro para la producción.

### **Equipos de manejo de materiales**

Nuestro producto se realiza en lotes y se almacena en bolsones de 900kg por lo que es un producto pesado y difícil de manipular. El objetivo es reducir la manipulación del mismo al mínimo posible teniendo en cuenta la seguridad, la ergonomía y la comodidad del trabajador. Para esto vamos a necesitar un equipo de manejo de materiales para la manipulación.

Definimos que los equipos de manejo de materiales más adecuados para nuestra empresa son los carros manuales (con recipientes tales como cajas y bateas plásticas) y un autoelevador a Diesel/GLP para trasladar la materia prima más pesada y los bolsones “Big-Bag” con el producto terminado de 900kg.

### **Marco legal**

#### **Tipo de sociedad**

Bioplatina es una sociedad con fines de lucro del tipo S.R.L donde los socios responden limitadamente por las obligaciones sociales, es decir, por el capital suscrito. El capital aparece dividido en cuotas parte y cada cuota da lugar a un voto. La administración es dirigida por la gerencia, sean o no socios. Este tipo de administración es ideal para empresas de estructura pequeña.

#### **Leyes, decretos y resoluciones**

A continuación, se detallan las leyes, decretos y resoluciones por las cuales se ve afectado nuestro proyecto:

- Ley 19.587 de **Higiene y Seguridad en el Trabajo** - Decretos 351/79 y 1.338/96: establecen las condiciones de seguridad que debe cumplir toda actividad industrial, y la obligación de contar con un Servicio de Higiene, Seguridad y Medicina Laboral para el control a través de profesionales competentes.



- Ley 24.557/95 de **Riesgo del Trabajo** - Decreto 170/96: buscan reducir los siniestros laborales, reparar los daños derivados de accidentes y enfermedades profesionales, promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados, y promover la negociación colectiva laboral. Además, la ley establece los derechos y obligaciones de empleadores y empleados.
- Ley 11.459/93 de **Radicación Industrial** - Decreto 1.741/96: determina la fórmula para calcular el Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) de una industria. A partir del puntaje obtenido, se clasifica el establecimiento de Bioplatina con categoría industrial segunda:

NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL	CATEGORÍA DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL
Hasta 15 puntos	PRIMERA
>15 <= 25 puntos	SEGUNDA
> 25 puntos	TERCERA

- Ley Nacional 24.051/91 de **Residuos Peligrosos**: generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, es decir, de todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

Se registra a Bioplatina como generadora y operadora de residuos especiales en el registro nacional de generadores y operadores de Residuos Especiales ya que nuestro proceso productivo genera los siguientes tipos de residuos especiales:

Y6 - Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos (Etilenglicol)

Y13 - Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos (Etilenglicol)

Y34 - Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida. (Ácido esteárico y anhídrido maleico).

Se plantean entonces acciones para disminuir la cantidad de residuos especiales:

- Se contará con la hoja de seguridad de cada uno de los productos en planta para poder identificar en todo momento qué hacer en caso de derrame o contacto con una persona, además del debido almacenamiento y manipulación.





- Se divulgarán las buenas prácticas de producción y eficiencia operacional. Se capacitará al personal en el cuidado del medio ambiente y la importancia de la reducción/reutilización de desechos.
- Se controlará que las materias primas catalogadas como especiales se utilicen en su totalidad y no dejar que ninguna de ellas pase su fecha de vencimiento para no tener que disponerlas.

### Normas de biodegradabilidad

La biodegradabilidad debe ser medida cuantitativamente por normas internacionales y especificaciones estándares como: ASTM D6400, ASTM, D6868, ASTM D 7081, EN 13432; ISO 17088.

Certificaciones de compostabilidad más usadas a nivel global:



El IRAM, ha redactado las normas que regirán en nuestro país:

- IRAM 29420, Materiales plásticos biodegradables y/o compostables. Terminología.
- IRAM 29421, Calidad ambiental - Materiales plásticos biodegradables y/o compostables. Requisitos de los materiales plásticos para ser valorizados mediante compostaje y biodegradación.

Para cubrir los requisitos que deben cumplir los bioplásticos para ser considerados compostables, haremos foco en cumplir con lo dispuesto en la norma IRAM-ISO 14.021:200016 Argentina (que toma como referencia a las normativas EN 13432 y EN 14995 de la Unión Europea). En la misma se establece que para ser considerado compostable debe:

- Brindar información transparente sobre todos sus componentes.



- 
- Cumplir con los límites para metales pesados.
  - Al menos 90% del material orgánico debe transformarse en dióxido de carbono tras 180 días en condiciones de compostaje controlado.
  - Después de 90 días de compostaje, al menos un 90% del material original debe haberse reducido a fragmentos menores a dos milímetros.
  - El material no debe tener impacto negativo sobre el proceso de compostado.
  - El compost resultante no debe tener efecto negativo en el crecimiento de plantas.

Para estar en contacto con alimentos nuestro producto requiere certificación del INTI.

### **Identificación y evaluación de riesgos**

Los riesgos están relacionados con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales que se producen en los ambientes laborales.

De acuerdo a nuestro proceso de producción, el operario puede sufrir daños por:

- Ruido del ambiente producido por mezcladores y peletizadora.
- Cortes o golpes producto de la caída de objetos como materias primas, herramientas o productos terminados.
- Estrés visual por mala iluminación.
- Daños en vías respiratorias por productos químicos.
- Daños en el cuerpo (manos, cara y brazos más frecuentemente) por contacto con productos químicos.
- Colisión con o contra equipos de manejo de materiales.
- Daños eléctricos.
- Ergonómicos, por manipulación incorrecta de materias primas, herramientas y productos terminados.

### **Medidas preventivas para cada tarea del proceso**

En primer lugar, se busca la Eliminación de los peligros. Para esto, se aplican enfoques ergonómicos al planificar los lugares de trabajo, y además se pretende eliminar el trabajo monótono. Posteriormente, se procede a la Sustitución, para reemplazar lo peligroso por algo menos peligroso.

A continuación, se realizan los Controles De Ingeniería, lo cual consiste en aislar a los trabajadores del peligro al implementar medidas de protección colectiva: aislamiento, protección de máquinas, sistemas de ventilación, reducción de ruido. Además, implica la



reorganización del trabajo para evitar que las personas trabajen solas, con horas o carga de trabajo no saludables.

Luego, se llevan a cabo los Controles Administrativos que consisten en realizar inspecciones periódicas de los equipos de seguridad, brindar cursos de inducción, administrar los permisos para conducir equipos elevadores, instruir sobre la manera de informar sobre incidentes, llevar a cabo un programa de formación para prevenir el acoso y la intimidación, y gestionar programas de vigilancia médica para los trabajadores que han sido identificados en situación de riesgo.

Por último, se define el Equipo de Protección Personal necesario, el cual será obligatorio usar durante toda la jornada laboral.

Se tendrán las hojas de seguridad de los productos químicos en las distintas áreas de la planta. De esta forma, si ocurre un accidente tendremos en el instante la información sobre cómo proceder. Ya sea un derrame o que el producto entre en contacto con el operador.

### **Desarrollo sostenible**

Concluimos que nuestro producto se condice con los objetivos de la ONU y la economía circular por las siguientes razones:

- Utiliza materias primas renovables y biodegradables (37% de almidón y 47% de PCL el cual proviene de fuentes fósiles pero con la característica de ser biodegradable debido a su disposición final).
- El consumo de energía es menor debido a que el bioplástico tiene una temperatura de fusión menor al plástico convencional.
- Previene la contaminación del medio ambiente al ser un producto compostable y biodegradable alcanzando la descomposición del 90% en menos de 180 días.

### **Economía circular**

El modelo de producción actual o lineal, se basa en “tomar, hacer y desechar” y dispone de grandes cantidades de energía y de recursos baratos y de fácil acceso. En cambio, nuestro proyecto abarca conceptos del **modelo de economía circular** el cual es un sistema de aprovechamiento de recursos cuyo pilar es el uso de las cuatro “R”: reducir, reutilizar, reparar y reciclar.

Bioplatina innovará en la producción de plásticos de manera tal de reemplazar el consumo de plástico de origen fósil por uno de origen vegetal que se degrada en menor tiempo.



Una vez que los productos producidos a partir de material bioplástico son desechados, estos pueden regresar al ecosistema mediante el compostaje industrial o domiciliario, y, mediante su transformación en abono orgánico, colaborar con la cosecha de nuevas materias primas renovables. Esta acción va de la mano con la Economía Circular ya que se busca mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía el mayor tiempo posible.

### Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU

La Organización mundial de las Naciones Unidas propuso 17 objetivos para 2030 para alcanzar un futuro sostenible para todos. El presente proyecto se relaciona con 4 de ellos, marcados en rojo:



Se detalla a continuación cada objetivo y su relación al proyecto:

- **Objetivo 11 - ciudades y comunidades sostenibles:** la mala gestión de los residuos, es decir el escaso o nulo reciclaje del plástico convencional, da por resultado la acumulación de plástico en los océanos y contaminación de los diversos ecosistemas. Por esta razón, nuestro proyecto busca contribuir con la reducción de la producción de nuevos plásticos convencionales, reemplazándolos por plásticos biodegradables.
- **Objetivo 12 - producción y consumo responsables:** según la ONU, consisten en hacer más y mejor con menos. Consiste además en la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono. El plástico biodegradable reduce la huella de carbono, se

puede producir utilizando menos energía y reduce la generación de residuos nocivos para el medio ambiente.

- **Objetivo 13 - acción por el clima:** se busca adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos ya que los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera aumentaron hasta niveles récord en 2019. En relación con este objetivo, como ya se nombró en el objetivo 12, los plásticos biodegradables reducen la huella de carbono y suponen un ahorro energético en la producción.
- **Objetivo 14 - vida submarina:** se busca conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos. Nuestro proyecto busca contribuir a la disminución de nuevos plásticos en los océanos porque al biodegradarse el material ayuda a la conservación de océanos y recursos marinos.

### Impacto en el medioambiente

Sabemos que cantidades significativas de desechos plásticos terminan en el océano todos los días, poniendo en peligro tanto a los animales marinos, como a las plantas y los humanos. Se entiende por microplástico a los fragmentos de plástico con un diámetro inferior a los 5 milímetros. La mayor parte de estas partículas se agrupan en 5 grandes parches o islas de basura arremolinadas que se encuentran repartidas en los océanos, como se ve a continuación. Estas islas están constituidas en un 80% por plástico.



Además, respecto a la huella de carbono se sabe que una tonelada de bioplástico genera entre 0,8 y 3,2 toneladas de dióxido de carbono menos que una tonelada de plástico convencional (3,5 tn de CO<sub>2</sub>).



### Demanda estimada

Se establece a continuación las ventas proyectadas de mercado para los próximos 5 años. Bioplatina tiene como objetivo alcanzar el 25% del marketshare en el año 1 y luego observar un incremento del 3% interanual. De esta manera, se llegaría a un 37% de share en 2026.

Año	Y= Ventas proyectadas del mercado (tn)	Marketshare Bioplatina (%)	Ventas proyectadas de Bioplatina (tn)
2022	888	25%	222
2023	924	28%	259
2024	984	31%	305
2025	1047	34%	356
2026	1093	37%	404

Los clientes potenciales son grandes empresas que están comenzando a seguir un camino más ecológico y tienen fuertes políticas de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente. Por ejemplo, Mercado Libre que está comenzando a utilizar bolsas de bioplástico para envolver los productos que envían a domicilio.

A continuación, se detalla una tabla con los principales rubros de la industria plástica, siendo “Packaging” y “Films y bolsas plásticas” nuestro potencial de mercado a atacar.

Pymes de la industria plastica		
Rubro	Cantidad	%
<b>Packaging</b>	<b>1.276</b>	<b>45,5%</b>
<b>Film y bolsas plasticas</b>	<b>450</b>	<b>16,0%</b>
Materiales de construccion	365	13,0%
Industria Electrica	281	10,0%
Automotriz	224	8,0%
Productos de uso domestico	98	3,5%
Otros	111	4,0%
<b>TOTAL</b>	<b>2.805</b>	<b>100,0%</b>

El proyecto apunta, en el corto plazo, a aquellas pymes quiénes actualmente presentan mayor iniciativa en la incorporación de productos biodegradables a su portfolio: Film y bolsas plásticas y packaging, representando el 61,5% del total.

Las capacidades y la producción de bioplásticos continuarán creciendo con una tasa anual de crecimiento compuesto esperado de alrededor del 3% hasta 2024, que es casi la misma tasa de crecimiento prevista que para los polímeros y plásticos basados en fósiles.





Consideramos que las tendencias que se pueden observar en el mundo actual y la concienciación creciente que está tomando la población son una prueba fehaciente de que el proyecto tendrá una evolución favorable a lo largo de los años.

### Plan de producción

Según la estimación de la demanda para Bioplatina, en el año 2022 las ventas serán de 222 Tn. A continuación, se muestra cómo se divide la demanda anual a lo largo de los meses del 2022 y los días laborables de cada mes.

Mes	Demanda (tn)	Días lab.
Ene	10	21
Feb	11	19
Mar	13	21
Abr	15	20
May	17	21
Jun	19	20
Jul	21	21
Ago	22	22
Sep	23	22
Oct	24	20
Nov	24	21
Dic	23	21
<b>TOTAL</b>	<b>222</b>	

Teniendo en cuenta la demanda anteriormente mencionada, se realizó un plan de producción para 5 años, optando por un plan intermedio en pos de:

- Tener un stock moderado que nos permita absorber la demanda generada en los periodos en los que no se alcanza a cubrir la misma con la producción del mes corriente.
- No contratar y despedir: se necesita personal altamente capacitado para manejar las máquinas y cumplir con los estándares de calidad de la industria química.

A continuación, se mostrará el primer y último año del plan con el objetivo de observar el incremento en la producción:

Año 2022								
Mes	Días lab.	Ritm o prod	Producció n	Demand a	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedi o
Ene	21	0.580	12.18	10	0	2.18	2.18	1.09
Feb	19	0.580	11.02	11	2.18	2.2	0.02	2.19



Mar	21	0.580	12.18	13	2.2	1.38	-0.82	1.79
Abr	20	0.820	16.4	15	1.38	2.78	1.4	2.08
May	21	0.820	17.22	17	2.78	3	0.22	2.89
Jun	20	0.820	16.4	19	3	0.4	-2.6	1.7
Jul	21	1.010	21.21	21	0.4	0.61	0.21	0.505
Ago	22	1.010	22.22	22	0.61	0.83	0.22	0.72
Sep	22	1.010	22.22	23	0.83	0.05	-0.78	0.44
Oct	20	1.200	24	24	0.05	0.05	0	0.05
Nov	21	1.200	25.2	24	0.05	1.25	1.2	0.65
Dic	21	1.200	25.2	23	1.25	3.45	2.2	2.35

TOTAL	249		225.45	222		3.45	0.2875	1.725
-------	-----	--	--------	-----	--	------	--------	-------

Año 2026								
Mes	Días lab.	Ritm o prod	Producció n	Demand a	Inventario Inicial	Inventario Final	+/- del invent	Inv. Promedi o
Ene	21	1.500	31.5	30	5.85	7.35	1.5	6.6
Feb	19	1.500	28.5	32	7.35	3.85	-3.5	5.6
Mar	21	1.500	31.5	34	3.85	1.35	-2.5	2.6
Abr	20	1.700	34	34	1.35	1.35	0	1.35
May	21	1.700	35.7	34	1.35	3.05	1.7	2.2
Jun	20	1.700	34	35	3.05	2.05	-1	2.55
Jul	21	1.600	33.6	35	2.05	0.65	-1.4	1.35
Ago	22	1.600	35.2	34	0.65	1.85	1.2	1.25
Sep	22	1.600	35.2	33	1.85	4.05	2.2	2.95
Oct	20	1.600	32	34	4.05	2.05	-2	3.05
Nov	21	1.600	33.6	34	2.05	1.65	-0.4	1.85
Dic	21	1.600	33.6	35	1.65	0.25	-1.4	0.95






---

TOTA	249		398.4	404		0.25	-0.466	0.125
L								

Se considera para esta distribución una demanda creciente mes a mes ya que Bioplátina está insertándose en el mercado. Además, se considera que durante el mes de diciembre se revierte la tendencia creciente debido a que en este mes suele bajar la actividad industrial de muchas empresas de Argentina, por lo tanto, también así nuestra demanda.

### **Políticas de Stock**

Optamos por adoptar un modelo de fabricación por stock (MTS) donde no dependemos de que ingresen los pedidos de los clientes para comenzar con la producción. De esta manera, logramos un lead time menor para los clientes, de forma que cuando se contacten para hacernos un pedido, lo podrán obtener en cuestión de días ya que se cuenta con el material listo.

Una evolución favorable a lo largo de los años.

### **Comercialización y logística**

#### **Canales de venta y distribución**

En los primeros años del proyecto las ventas serán personalizadas. El vendedor se acercará a los potenciales compradores (según informes de la CAIP) para ofrecer el producto y promocionarlo. Una vez que el cliente esté fidelizado con nuestra empresa, el producto se migrará a la venta online, sin dejar de ofrecer el asesoramiento cuando el cliente así lo requiera.

El canal de venta de nuestra empresa será del tipo directo, y si lo categorizamos según su tecnología de compraventa nos encontraremos frente a un canal electrónico. El mismo será a través de un sitio web con opción de contacto para solicitar una cotización. Para ganar mayor presencia en el mercado, consideramos que una buena estrategia será también comercializar nuestros productos a través de plataformas externas que nos permitan una comunicación directa y fluida con los potenciales clientes, como por ejemplo, Mercado Libre.



---

La distribución del producto, por otro lado, será realizada mediante un servicio tercerizado. Se le darán dos opciones al cliente:

-Modo envía: enviaremos el producto a partir de una empresa tercerizada llamada Intralog Argentina. El costo del envío lo paga el cliente.

-Modo retira: el cliente acudirá a la planta a retirar el pedido con la empresa transportista que haya contratado. Solo deben informar a Bioplatina el día y horario de retiro para reservar un turno de despacho.

### **Relación con los clientes**

El departamento comercial estará encargado de hacer presencia en las ferias y congresos de la industria plástica. Al ser un producto incluido en el B2B, debemos establecer fuertes relaciones con las empresas procesadoras de plástico. Se buscará realizar visitas periódicas a las pymes referentes con el fin de mostrar el producto y clarificar las dudas que los potenciales clientes puedan tener sobre la calidad y forma de procesar nuestro producto.

Tendremos una fuerte presencia en la red social LinkedIn donde podremos contactarnos en directo con los dueños y gerentes de las pymes. Además de realizar publicaciones periódicamente, enviaremos la presentación de la empresa a los potenciales clientes. buscaremos formar alianzas estratégicas con aquellas organizaciones que formen parte de las mismas entidades con las cuales pretendemos asociarnos.

### **Servicio post venta**

Se brindará soporte post-venta a los clientes para que puedan utilizar de manera eficiente nuestros productos, y sepan configurar la maquinaria de la manera más óptima.

### **Localización de la planta**

Según el informe anual de la CAIP de 2017<sup>285</sup>, en la Provincia de Buenos Aires se acumulan el 63% de las empresas procesadoras de plástico, es decir, nuestros potenciales

---

<sup>285</sup> CAIP-2017. (n.d.). Retrieved December 11, 2022, from <https://es.scribd.com/document/401468489/Anuario-CAIP-2017-pdf>



clientes. En cuanto a las materias primas, los principales proveedores se encuentran también en la provincia de Buenos Aires.

Dadas las condiciones de layout, suministro de energía, tratamiento de residuos, y otros servicios auxiliares y públicos que requiere nuestro producto, definimos ubicarnos en Buenos Aires.

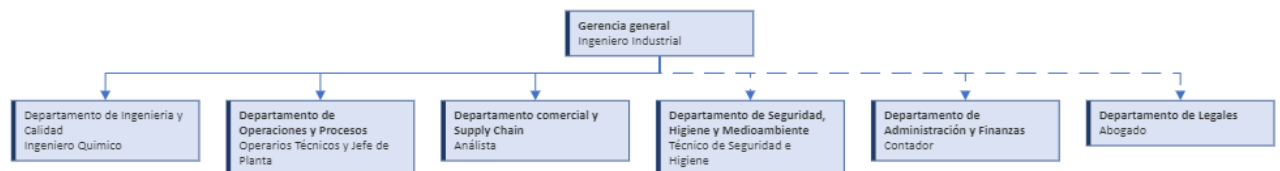
Se define alquilar la nave industrial a utilizar para evitar así pedir un crédito al banco por el monto de compra de una nave.

Teniendo en cuenta todo esto, y luego de un estudio de microubicación donde se comparan las opciones Parque industrial Canning, una Nave industrial en Pacheco, y el Parque industrial Buen Ayre, se opta por instalar la planta en la localidad de Buen Ayre, provincia de Buenos Aires.

La superficie es de 700m<sup>2</sup>, lo cual se adapta a nuestras necesidades de espacio y nos permitirá también adaptarnos al crecimiento de la demanda con modificaciones y expansiones. Por otro lado, Buen Ayre es la zona logísticamente accesible ya que se encuentra a las orillas de la autopista.

### Estructura empresarial

Se muestra a continuación el organigrama de la empresa y las funciones involucradas:



#### Gerencia General → Ingeniero Industrial:

- Organización y gestión de recursos: humanos, materiales, equipos, máquinas.
- Definición de los objetivos a corto, mediano y largo plazo, y control de desvíos.

#### Departamento de Cadena de Suministros y ventas → Ingeniero Industrial:

- Planificación y control de la producción: Armado del plan de producción, MPS y MRP (dar aviso para gestionar la compra de suministros).
- Logística (recepción de materias primas y envío de productos terminados).
- Control de Stocks.



- 
- Emisión de remitos.
  - Compras (negociación de precios, gestión de proveedores, evaluación de proveedores).
  - Ventas (contacto directo con clientes, servicio post-venta).
  - Marketing.
  - Estudio del mercado.
  - Definición del precio del producto.
  - Representación de la empresa en eventos corporativos.

Departamento de Ingeniería y Calidad → Ingeniero Químico:

- Gestión y control de calidad.
- Supervisión de proceso de polimerización.
- Ingeniería del producto.
- Investigación y desarrollo.

**Departamento de Operaciones y Procesos** → 2 operarios técnicos y jefe de planta (cargo ocupado por el ingeniero industrial gerente general):

- Operaciones en mezcladoras y peletizadora.
- Manejo de equipos de manejo de materiales.
- Estudio de métodos y tiempos.
- Búsqueda de la mejora continua del proceso.
- Cálculo de indicador de eficiencia operacional (EO).
- Elaboración y actualización de manual de procedimiento.
- Cálculo de Scrap.
- Preparación de pedidos para despacho.

Por otro lado, se contará con personal tercerizado:

Departamento de Seguridad, Higiene y Medioambiente → Técnico en Seguridad e Higiene:

- Análisis de riesgos.
- Estudio e implementación de mejoras de seguridad.
- Garantizar el cumplimiento de la Ley 19.587 de Seguridad e Higiene.
- Reporte e investigación de accidentes e incidentes.
- Seguimiento de indicadores e implementación de acciones correctivas.



- 
- Capacitación a los empleados en materia de seguridad e higiene.
  - Medición de las emisiones de CO2 y mantenerse a la vanguardia de las nuevas tendencias para el cuidado ambiental.

Administración y Finanzas → Contador:

- Facturación.
- Liquidación de sueldos.
- Mantenimiento de los libros contables actualizados.
- Control de impuestos.
- Presentación de documentos ante organismos públicos y terceros.
- Análisis de rentabilidad de la empresa.
- Armado y seguimiento del tablero de control con KPIs.
- Armado del presupuesto.
- Armado de políticas y procedimientos.

Legales → Abogado

- Brindar Asesoramiento legal sobre temas societarios, ante la AFIP y otras empresas.
- Brindar asesoramiento sobre contratos comerciales.
- Asegurar que la empresa cumpla con cada una de las leyes y normas jurídicas que requiere y las regulaciones del sector comercial al que pertenece.
- Cumplir el papel de mediador entre los posibles conflictos que pudieran existir entre clientes, proveedores, socios y empleados.

**Inversión necesaria**

La inversión total para nuestro proyecto de fabricación de pellets biodegradables es de \$19.980.260.

De acuerdo con los estudios realizados, el 54% de la inversión total se dedicará a la compra de activos fijos, en tanto que se necesitará el 24 % para el capital circulante. La puesta en marcha insumirá sólo un 13% y se deja un 9% para imprevistos.

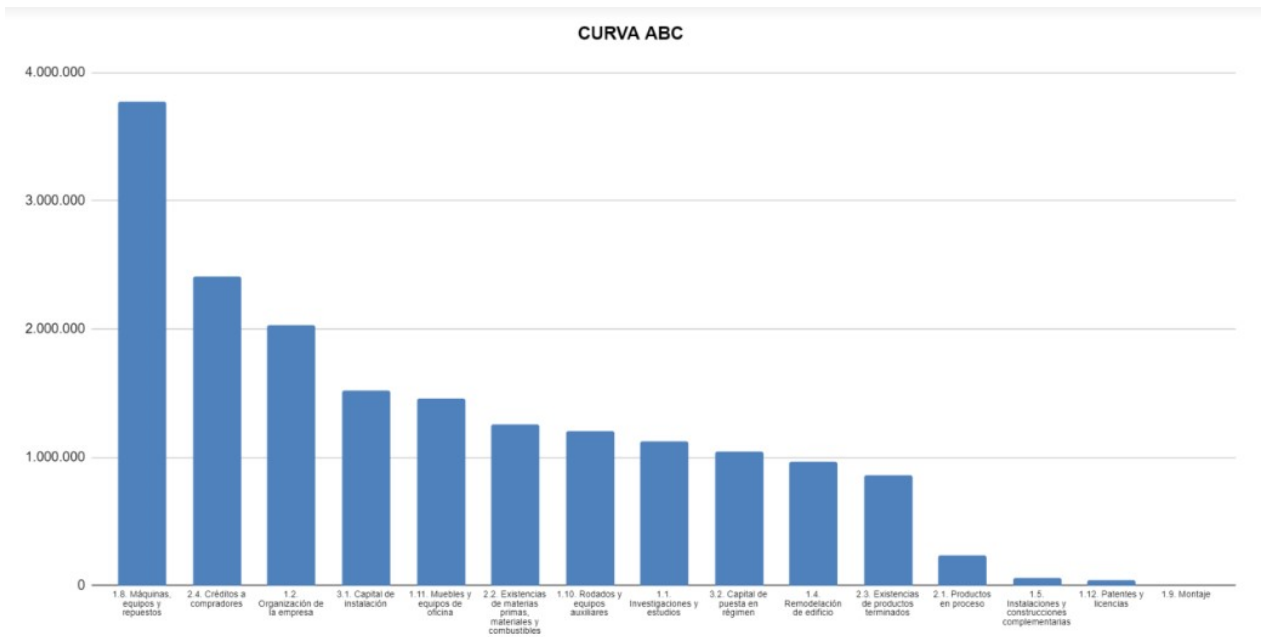
Se muestra a continuación el detalle:



<b>Inversiones necesarias</b>	<b>Monto</b>	<b>%</b>
<b>1- INVERSIONES EN CAPITAL FIJO</b>	<b>10.828.684</b>	<b>54,20</b>
1.1. Investigaciones y estudios	1.124.248	5,63
1.2. Organización de la empresa	2.031.750	10,17
1.3. Tierras y otros recursos naturales	0	0,00
1.4. Remodelación de edificio	964.800	4,83
1.5. Instalaciones y construcciones complementarias	57.888	0,29
1.6. Viviendas para el personal	0	0,00
1.7. Obras de infraestructura	0	0,00
1.8. Máquinas, equipos y repuestos	3.771.575	18,88
1.9. Montaje	162.649	0,81
1.10. Rodados y equipos auxiliares	1.206.000	6,04
1.11. Muebles y equipos de oficina	1.462.360	7,32
1.12. Patentes y licencias	47.414	0,24
<b>2- INVERSIONES EN CAPITAL CIRCULANTE</b>	<b>4.769.724</b>	<b>23,87</b>
2.1. Productos en proceso	238.964	1,20
2.2. Existencias de materias primas, materiales y combustibles	1.260.895	6,31
2.3. Existencias de productos terminados	859.865	4,30
2.4. Créditos a compradores	2.410.001	12,06
<b>3- CAPITAL DE PUESTA EN MARCHA</b>	<b>2.565.465</b>	<b>12,84</b>
3.1. Capital de instalación	1.520.000	0,08
3.2. Capital de puesta en régimen	1.045.465	0,05
<b>SUBTOTAL CAPITAL NECESARIO (1+2+3)</b>	<b>18.163.873</b>	
Imprevistos	1.816.387	9,09
<b>CAPITAL TOTAL NECESARIO</b>	<b>19.980.260</b>	<b>100</b>

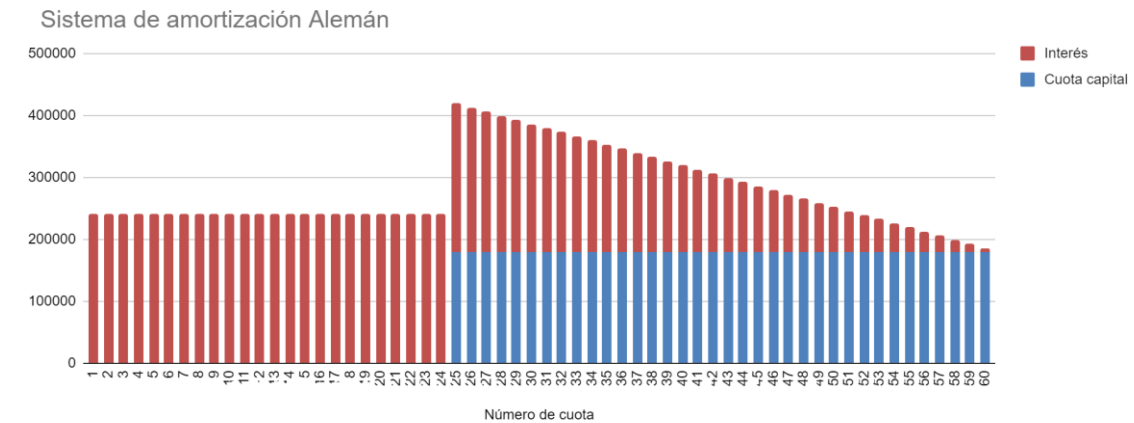
Luego de analizar el cuadro ABC notamos que las cifras más importantes son:

- 1.8. Máquinas, equipos y repuestos 21%
- 2.4. Créditos a compradores 13%
- 1.2. Organización de la empresa 11%



El 68% de la inversión se financiará con capital propio mientras que el 32% se financiará con capital externo proporcionado por el crédito BICE para la inversión productiva destinado a PYMES.

El crédito solicitado asciende a \$6.439.935, con un costo financiero total de 45,45%, a pagar en 5 años, con 2 años de gracia mediante el sistema de amortización alemán.



Tanto el presupuesto económico como el financiero arrojan utilidades netas positivas a lo largo del ciclo de vida del proyecto:

Utilidad Neta	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Presupuesto Económico	12.649.154	17.243.404	24.064.241	31.971.680	39.112.373



Presupuesto					
Financiero	23.598.026	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288

### Rentabilidad y recupero de inversión

Se evalúa la rentabilidad del proyecto, realizando estudios financieros tales como el análisis VAN, TIR, perfil del proyecto y análisis de sensibilidad.

Se considera que Bioplatina es un proyecto rentable por presentar:

-TIR 128% > TREMA 76,35%

La TREMA está compuesta por capital propio y ajeno, que se detalla a continuación:

Fuente de capital	Participación de la fuente de capital	Costo de la fuente	Costo promedio ponderado
Capital propio	67,77%	98,61%	66,83%
Capital ajeno	32,23%	29,54%	9,52%
<b>Costo de capital (TREMA)</b>			<b>76,35%</b>

A su vez, se calcula la TIR (tasa interna de retorno), que es una medida utilizada en la evaluación de proyectos para comprobar la viabilidad de una inversión. Cuanto mayor sea la TIR mejor será la inversión.

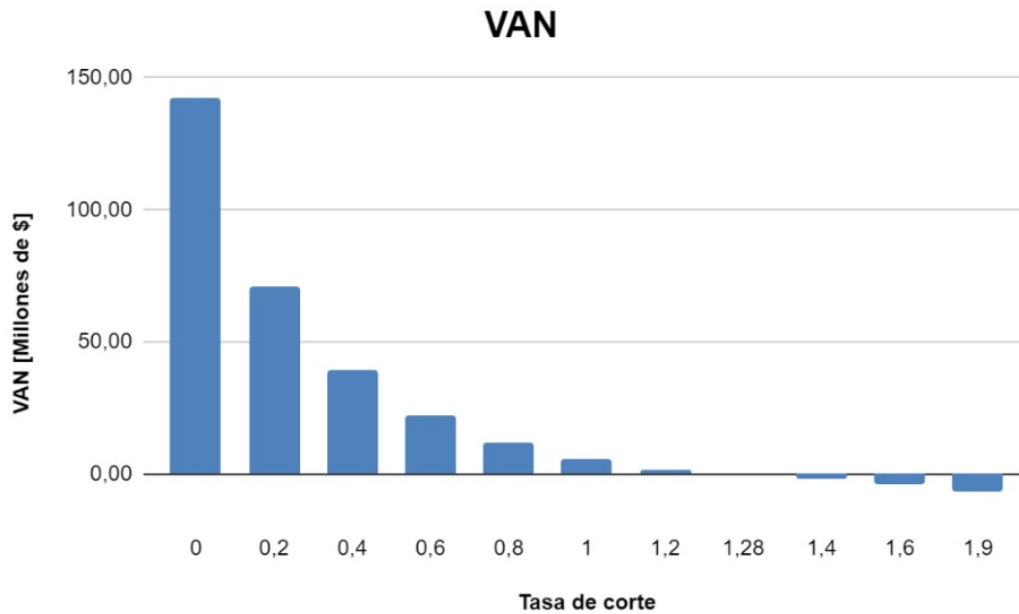
	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
Utilidad Neta [\$]	(19.980.260)	24.179.941	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
<b>TIR</b>	<b>128%</b>					

Por otro lado, se calcula en VAN para apreciar el verdadero cash flow o utilidad neta final real en los 5 años del proyecto.

-VAN \$13.859.868 > \$0

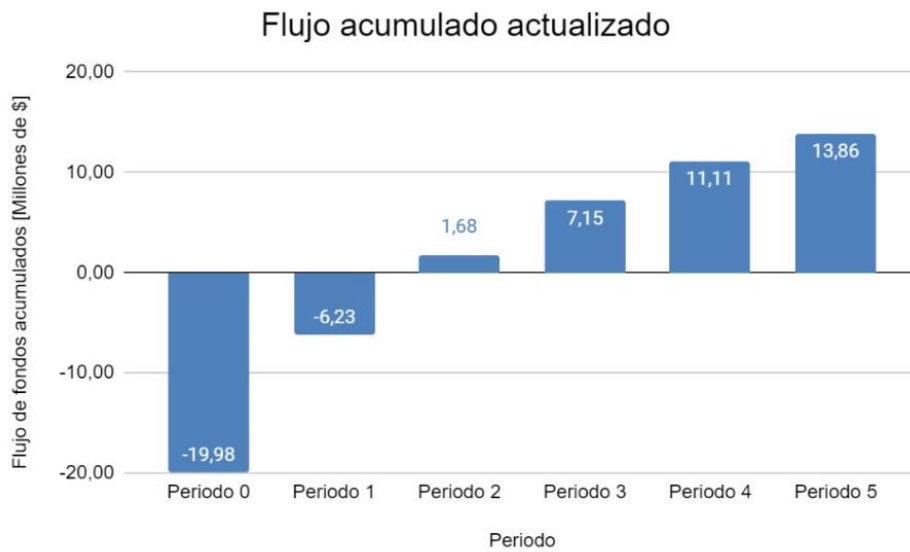
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
Utilidad Neta [\$]	24.179.941	24.428.566	29.729.660	37.859.246	46.244.288
VAN por período [\$]	13.752.805	7.902.602	5.470.136	3.962.016	2.752.570
<b>VAN =</b>	<b>\$ 13.859.868,03</b>				





Tiempo de recupero de la inversión

Se comienza a tener flujos positivos a partir de 1 año, 9 meses y 13 días.



En el siguiente cuadro se puede ver el análisis multidimensional del VAN, en el cual varían, de manera conjunta, tanto el precio como el volumen de ventas y se observan las utilidades arrojadas:



Matriz precio-cantidad					
	Precio				
\$ 13.303.083	\$ 446.297	\$ 357.037	\$ 285.630	\$ 228.504	\$ 182.803
222	\$ 13.303.083	\$ 6.493.460	\$ 1.428.993	\$ -2.622.580	\$ -5.863.839
200	\$ 10.808.758	\$ 5.105.529	\$ 542.947	\$ -3.107.120	\$ -6.027.173
180	\$ 9.025.229	\$ 3.945.728	\$ -160.597	\$ -3.445.656	\$ -6.073.704
162	\$ 7.473.457	\$ 2.853.842	\$ -841.850	\$ -3.798.403	\$ -6.163.646
146	\$ 5.993.230	\$ 1.883.278	\$ -1.447.408	\$ -4.111.956	\$ -6.243.595
131	\$ 4.708.988	\$ 973.373	\$ -2.015.119	\$ -4.405.912	\$ -6.318.547

### Planificación y control del proyecto

En el siguiente cuadro, se mencionan las actividades principales a realizar en el proyecto:

Actividades principales
Idea
Estudio de prefactibilidad
Estudio de mercado
Investigación
Diseño de producto
Diseño de proceso productivo
Localización
Seguridad e higiene
Organización de las instalaciones
Comercialización y logística
Estructura empresarial y relaciones laborales
Planificación y control de la producción
Análisis económico y financiero
Evaluación del proyecto
Contrataciones
Compras
Instalación



---

Pruebas
Inauguración de la planta

Luego de realizar el método CPM<sup>286</sup>, se identifica que todas las tareas son críticas salvo Organización de las instalaciones y Contrataciones. Con esta información, concluimos que el tiempo de dedicación previsto del proyecto es de 62 semanas.

---

<sup>286</sup> CPM: Critical Path Method - Camino Crítico





---

### **Vigilancia moderna**

La empresa debe practicar vigilancia en 4 ejes fundamentales, competitiva, tecnológica, comercial y entorno. De esta forma podremos estar al tanto del desarrollo de nuevas patentes y nuevos procesos y materiales que puedan mejorar nuestro producto, abaratando costos y ofreciendo mayor calidad a nuestros clientes. Esto nos dará una ventaja frente a nuestros competidores y no quedando por detrás de ellos.

El objetivo de la vigilancia consiste en proporcionar buena información a la persona idónea en el momento correcto, y de esta manera permitir la toma de decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

### **Alianzas estratégicas**

La Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP), es la entidad institucional empresaria que agrupa a la Industria Transformadora Plástica Argentina, la cual representa a más de 1.400 empresas. Ofrece servicios como: asesoramiento y prestación de servicio de información permanente y gratuito en Relaciones Laborales, Comercio Exterior, Impuestos, Patentes y Marcas, y Despachos de Aduana, envío bimestral de informes técnicos y noticias del sector, entre otros. Esta es una de nuestras principales fuentes para realizar Benchmarking, sobre todo del tipo cooperativo.

También es importante destacar que cuenta con un Laboratorio de Ensayos Físicos y Mecánicos con equipos que permiten realizar ensayos normalizados para determinar las propiedades de materias primas, productos semielaborados y terminados.

Por otra parte, consideramos fundamental tener a nuestros clientes como socios estratégicos, formando un sistema de colaboración estrecha para asegurar unos estándares idóneos de calidad, apuntando a la mejora continua de los resultados y al perfil medioambiental de los mismos.

### **Objetivos futuros**

- Reducir nuestra huella de carbono lo máximo posible, utilizando camiones con biodiesel u otros combustibles amigables con el medio ambiente, y contratando a un proveedor de electricidad que obtenga la energía de fuentes renovables.
- Utilizar el descarte de fábricas de papas fritas, por ejemplo. De este modo, solucionaremos dos problemas al mismo tiempo, ya que por un lado usaremos menor cantidad de cultivo virgen y, por el otro, le encontramos valor a grandes cantidades de residuos.



- Incluir plantas de compostaje que nos permitan cerrar el ciclo del producto.
- Certificarnos con ISO 9001 y 14001
- Exportar a los países del Mercosur.
- Agregar más variedad de grados de bioplástico a nuestra cartera
- Producir no sólo pellets, sino también productos finales (bolsas, packaging, entre otros).
- Realizar un estudio más profundo de los 3 rubros que insumieron mayor inversión (máquinas, equipos y repuestos, créditos a compradores y organización de la empresa) para tratar de definir soluciones alternativas, en pos de una mayor eficiencia.
- Aumentar nuestra cuota de mercado y por consiguiente nuestras ventas. De esta forma podremos aprovechar la capacidad ociosa disponible.



### **Bibliografía**

*CAIP-2017*. (n.d.). Retrieved December 11, 2022, from [https://es.scribd.com/document/401468489/Anuario- CAIP-2017-pdf](https://es.scribd.com/document/401468489/Anuario-CAIP-2017-pdf)