



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
POLÍMEROS CON ALEACIÓN DE COBRE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

FERNANDO CORDERO DE LA CERDA

**SANTIAGO DE CHILE
AGOSTO 2011**



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
POLÍMEROS CON ALEACIÓN DE COBRE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

FERNANDO CORDERO DE LA CERDA

PROFESOR GUÍA:
ROBERTO PINO LEÓN

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
JUAN DÍAZ GONZÁLEZ
LUIS ARQUEROS WOOD

SANTIAGO DE CHILE
AGOSTO 2011

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: FERNANDO CORDERO DE LA CERDA
FECHA: 15/08/2011
PROFESOR GUÍA: SR. ROBERTO PINO L.

PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE POLÍMEROS CON ALEACIÓN DE COBRE

El presente trabajo de título consiste en el desarrollo de un plan de negocios para PlastiCopper, una innovación tecnológica generada en la Universidad de Chile. Una aleación de polímero con nanopartículas de cobre, que integra las propiedades mecánicas del plástico con la propiedad bactericida del metal, atendiendo directamente a necesidades actuales de diversas industrias que aún no encuentran una solución eficiente a problemas causados por la adherencia de microorganismos indeseados en sus materiales.

El desarrollo del proyecto contempló las estrategias para gestionar la creación de una empresa spin-off de la Universidad de Chile, que recibirá el licenciamiento exclusivo de la tecnología. Así, se buscará su transferencia exitosa al mercado, protegiendo la propiedad intelectual, la cual pertenece a la Universidad de Chile.

La metodología utilizada se basa en el concepto de emprendimiento de Steve Blank. Mediante una investigación de mercado, se diseñó iterativamente el modelo de negocios, buscando su validación en el cliente. La versión final contempló la comercialización del material como materia prima y definió al cliente como las empresas manufactureras de plásticos. En base al modelo generado, se calificó y cuantificó el mercado mediante un estudio y se analizó el entorno y la industria para establecer la caracterización del negocio. A partir de esto, se diseñaron los planes de desarrollo del negocio.

Una estrategia genérica, que busca ser líder en diferenciación a partir de un producto único en el mercado, fue la base para generar un plan de marketing que logre este objetivo aplicando esfuerzos en la promoción del material, orientado a darlo a conocer entre potenciales clientes y usuarios, con el fin de que aprecien sus beneficios y unicidad. El plan de operaciones contempla la externalización de los procesos productivos, tanto de nanopartículas como de la aleación, dejando el control de calidad como una actividad clave que la realizarán los creadores de la tecnología. La estrategia de gobierno corporativo se definió con independencia entre la empresa y la Universidad, con esta última entregándole el derecho a comercializar la tecnología a cambio de un royalty sobre las ventas.

Dado que la propiedad intelectual debe protegerse, tratarla como secreto industrial permitirá acelerar la ejecución del negocio, mientras que buscar patentar la invención puede tardar mucho y comprometer la ventaja competitiva. Se recomendó partir el negocio bajo la primera estrategia pero, paralelamente, desarrollar la segunda para asegurar la protección.

La evaluación financiera del proyecto generó un VAN de US\$1,4 MM. Sin embargo, se observó una alta sensibilidad a variables como la demanda y el precio, debido a los grandes volúmenes de venta con que se opera en la industria del plástico. El negocio se considera rentable y de mucho potencial pero, así como con toda innovación tecnológica, también existe un alto riesgo asociado. Se recomienda la realización del proyecto, monitoreando cuidadosamente la validación de las hipótesis generadas para la puesta en marcha del negocio.

Agradecimientos

Existe una persona que desde siempre me ha dado todo su amor y su incondicional apoyo, tanto emocional como espiritual y material, sin los cuales no habría podido lograr absolutamente nada. Por esto, quiero agradecer a mi madre, Josefina, sin duda alguna la persona más fuerte que he conocido en toda mi vida.

Índice

1. Introducción y Antecedentes Generales.....	1
1.1. La Industria del Plástico	2
1.1.1. Tendencias, Oportunidades y Desafíos de la Industria.....	6
1.2. Usos del Cobre	6
1.2.1. El Impacto del Biofouling a Nivel Industrial	7
1.2.2. Métodos Actuales para tratar el Biofouling.....	9
1.3. PlastiCopper.....	10
1.4. La Innovación Tecnológica “ <i>Made in Chile</i> ”	11
1.4.1. Situación actual.....	11
1.4.2. Rol de las Universidades.....	12
1.4.3. Transferencia Tecnológica.....	12
1.4.4. NOVOS	13
1.5. Descripción del Proyecto.....	13
2. Objetivos.....	14
2.1. Objetivo General.....	14
2.2. Objetivos Específicos.....	14
3. Marco Conceptual.....	15
3.1. Innovación	15
3.2. Spin-Off	15
3.3. Modelo de Negocio	16
3.4. Plan de Negocios	17
4. Metodología	17
4.1. Investigación de Mercado	17
4.2. Definición del Modelo de Negocios	18
4.3. Estudio de Mercado	18
4.4. Diseño y Caracterización del Negocio	18
4.4.1. Análisis Externo	18
4.4.2. Análisis Interno.....	19
4.5. Planes de Desarrollo del Negocio.....	19
4.6. Evaluación Financiera.....	19

5. Investigación de Mercado	19
5.1. Conclusiones de la Investigación.....	20
5.2. Factores Críticos de Compra.....	21
6. Modelo de Negocios	22
6.1. Descripción del Negocio.....	22
6.2. <i>Canvas</i> de Osterwalder	23
6.2.1. Segmentos de Clientes.....	24
6.2.2. Propuesta de Valor.....	25
6.2.3. Canales de Distribución.....	25
6.2.4. Relación con el Cliente	25
6.2.5. Flujos de Ingreso	26
6.2.6. Recursos Clave.....	26
6.2.7. Actividades Clave	26
6.2.8. Aliados Clave	27
6.2.9. Estructura de Costos.....	27
7. Estudio de Mercado	28
7.1. Investigación de Antecedentes	28
7.1.1. Datos	29
7.2. Clientes Objetivo.....	29
7.2.1. Mercado Total	29
7.2.2. Mercado Potencial.....	30
7.2.3. Mercado Meta	32
8. Diseño y Caracterización del Negocio.....	33
8.1. Análisis Externo	33
8.1.1. Análisis PEST.....	33
8.1.2. Análisis de las 5 fuerzas de Porter	37
8.2. Análisis Interno	44
8.2.1. Análisis de la Cadena de Valor	44
8.3. Síntesis del Análisis Estratégico	45
8.3.1. Análisis FODA.....	45
8.3.2. Factores Críticos de Éxito	47
8.3.3. Ventajas Competitivas	48

9. Plan de Desarrollo del Negocio.....	48
9.1. Estrategia Genérica.....	48
9.1.1. Visión.....	49
9.1.2. Misión.....	49
9.2. Plan de Marketing.....	49
9.2.1. Marketing Estratégico.....	49
9.2.2. Marketing Táctico.....	50
9.2.2.1. Producto.....	50
9.2.2.2. Precio.....	51
9.2.2.3. Promoción.....	52
9.2.2.4. Plaza.....	55
9.3. Plan de Operaciones.....	55
9.3.1. Procesos.....	55
9.3.2. Instalaciones.....	62
9.4. Plan de Recursos Humanos.....	62
9.4.1. Organigrama y Descripción de los Cargos.....	63
9.4.2. Sueldos.....	64
9.5. Plan de Financiamiento.....	65
9.6. Estrategia de Puesta en Marcha.....	66
10. Estrategia de Gobierno Corporativo.....	67
11. Estrategia de Gestión de Propiedad Intelectual.....	69
12. Evaluación Financiera.....	70
12.1. Inversión.....	70
12.2. Demanda.....	70
12.3. Ingresos.....	71
12.4. Costos.....	72
12.4.1. Costos Fijos.....	72
12.4.2. Costos Variables.....	72
12.5. Capital de Trabajo.....	73
12.6. Evaluación.....	73
12.7. Análisis de Sensibilidad.....	74
12.8. Conclusiones de la Evaluación Financiera.....	75

13. Conclusiones Generales	76
14. Bibliografía	78
14.1. Libros	78
14.2. Referencias Web	78
14.3. Papers y otros Documentos.....	78
15. Anexos	80
15.1. Anexo 1: Rendimiento Investigador de Instituciones Chilenas	80
15.2. Anexo 2: Pivoteo del Modelo de Negocios de Steve Blank	81
15.3. Anexo 3: Información de la Investigación de Mercado	82
15.4. Anexo 4: Evolución del Modelo de Negocios.....	86
15.5. Anexo 5: Tabla Original de los Usos del Plástico.....	89
15.6. Anexo 6: Descripción de Categorías de Mercado Potencial	90
15.7. Anexo 7: Cálculo del Mercado Meta.....	92
15.8. Anexo 8: Cálculo del Precio de PlastiCopper	93
15.9. Anexo 9: Planilla de Remuneraciones PlastiCopper	95
15.10. Anexo 10: Cuadros de Mando para el Modelo de Negocios	97
15.11. Anexo 11: Patentamiento en la Universidad de Chile	98
15.12. Anexo 12: Detalle Inversión	99
15.13. Anexo 13: Cálculo del Capital de Trabajo	100
15.14. Anexo 14: Cálculo de la Tasa de Descuento	101
15.15. Anexo 15: Detalle Pagos para Proyecto Apalancado	102
15.16. Anexo 16: Flujos de Caja	103

Índice de Tablas

Tabla 1: Nuevos usos del cobre en Chile	7
Tabla 2: Posibles usos de los plásticos	28
Tabla 3: Mercado potencial por sector	31
Tabla 4: Mercado meta de PlastiCopper	32
Tabla 5: Poder de Negociación de los Proveedores.....	39
Tabla 6: Poder de Negociación de los Clientes.....	40
Tabla 7: Amenaza de Nuevos Entrantes	41
Tabla 8: Amenaza de Productos Sustitutos	43
Tabla 9: Rivalidad entre Competidores.....	43
Tabla 10: Resumen de las Fuerzas de Porter	43
Tabla 11: Remuneraciones personal PlastiCopper	64
Tabla 12: Inversión inicial de PlastiCopper	70
Tabla 13: Crecimiento estimado para PlastiCopper	71
Tabla 14: Pronóstico de ingresos para PlastiCopper	72
Tabla 15: Costos fijos de PlastiCopper	72
Tabla 16: Costos variables productivos de PlastiCopper.....	73
Tabla 17: Resultados de flujo de caja escenario base	74
Tabla 18: Resultados de flujo de caja escenario pesimista.....	74
Tabla 19: Resultados de flujo de caja escenario optimista.....	74
Tabla 20: Sensibilización a la tasa de descuento	74
Tabla 21: Sensibilización al precio	75
Tabla 22: Sensibilización al Royalty	75

Índice de Figuras

Figura 1: Evolución de la industria del plástico a nivel mundial	3
Figura 2: Distribución industrial de consumo de plástico en Chile	4
Figura 3: Diagrama de la cadena de abasto	4
Figura 4: Pellets de polietileno	5
Figura 5: Ciclo productivo con participación de PlastiCopper	22
Figura 6: Diagrama de relaciones para PlastiCopper.....	23
Figura 7: Canvas PlastiCopper	24
Figura 8: Distribución del consumo por sector para el año 2010	30
Figura 9: Cadena de valor teórica de PlastiCopper	44
Figura 10: Diagrama del proceso de ventas	57
Figura 11: Diagrama de producción de PlastiCopper.....	59
Figura 12: Diagrama de producción Just in Time.....	61
Figura 13: Organigrama situación inicial de PlastiCopper	63
Figura 14: Diagrama de relaciones del gobierno corporativo de PlastiCopper	68

1. Introducción y Antecedentes Generales

“Nunca antes en la historia la innovación ha prometido tanto a tanta gente en tan poco tiempo.” – Bill Gates.

Las palabras del fundador de Microsoft fueron ciertas el momento en que las dijo, y siguen siendo ciertas cada vez que se vuelven a decir. El constante desarrollo tecnológico permite que la capacidad de innovación se desarrolle cada vez a ritmos más rápidos. Cada día la innovación promete más y más aporte al futuro de la sociedad.

Además de la innovación, el desarrollo tecnológico también ha alcanzado un punto en el que es imparable. Es sólo cosa de pensar que diez años atrás la conexión a internet era a través de la línea telefónica, mientras que hoy ni siquiera se utilizan cables para mantenerse conectado el día completo. Asimismo, en poco tiempo más la tecnología que se usa hoy quedará obsoleta. Al igual que la innovación, el desarrollo tecnológico acelera de manera exponencial. Los avances en el área tecnológica han significado un gran aporte al progreso de la física, química e informática, quienes a su vez aportan al progreso tecnológico.

Gracias a todos estos avances, la creación de nuevos materiales se ha convertido en algo más que esperanzador. Al crear un material, se produce un cambio tecnológico a nivel mundial, así como en la vida cotidiana de las personas, la cual generalmente se ve mejorada.

Según el Departamento de Energía de los Estados Unidos, *“El desarrollo de nuevos materiales y la modificación de los ya existentes provee superioridad en propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas nucleares, de corrosión y desgaste.”* De esta manera, nuevos materiales pueden ofrecer soluciones para problemáticas actuales, que pueden ser asociadas a ineficiencia, fragilidad, costos o daño al ambiente. También, pueden asociarse a factores externos, como los procesos productivos del material o fenómenos naturales que lo afecten, como calor, frío o la acumulación de polvo, tierra, humedad e incluso de organismos vivos en su superficie, perjudicando el cumplimiento de su función.

Una metodología que se ha utilizado bastante en la creación de materiales es la formación de aleaciones¹, combinando dos o más elementos para aprovechar propiedades de ambos. En Chile, el cobre es protagonista de varios experimentos de este tipo, dada la alta producción del metal en el país. El cobre posee diversas propiedades que pueden beneficiar la calidad de vida de las personas.

En la actualidad, no se combinan necesariamente sólo metales. Se combinan polímeros, material orgánico o inorgánico o bien, se combinan unos con otros. Una parte de la investigación en materiales se ha enfocado en combinar polímeros con metales, particularmente, con cobre, formando una aleación que aprovecha las propiedades de ambos materiales.

¹ Aleación: Producto homogéneo, de propiedades metálicas, compuesto de dos o más elementos, uno de los cuales, al menos, debe ser un metal (Real Academia Española).

Los polímeros son responsables de innumerables elementos que nos permiten disfrutar la vida cotidiana, desde salud y bienestar, alimentación, vivienda, transporte, seguridad, comunicaciones, deportes, pasatiempos y tiempo libre hasta grandes innovaciones industriales. Además, la industria del plástico participa transversalmente en todos los sectores de la economía, como la minería, comercio, educación, comunicaciones, transporte, vestuario, entretenimiento, deportes, entre otros. Esto abre las puertas a una amplia gama de áreas de interés en las que un material nuevo, procedente de una mezcla de polímero con metal, sea beneficioso.

En el presente informe se desarrollará el plan de negocios para una innovación tecnológica consistente de una mezcla de polímero con cobre. La intención para con esta tecnología es gestionar su transferencia al mercado, por lo que el objetivo de este trabajo será realizar el plan de negocios para la creación de una empresa que la comercialice. Para esto, se mostrarán las distintas fases utilizadas para llegar al objetivo, incluyendo todo el desarrollo e investigación detrás del modelo de negocios y la transferencia de la tecnología al mercado, el estudio y determinación del mercado, análisis de la industria y la planificación de las áreas de marketing, operaciones, recursos humanos y financiamiento de la empresa. Finalmente, se realizará una evaluación económica que determinará la rentabilidad del negocio.

1.1. La Industria del Plástico

La Industria Mundial del Plástico

A nivel mundial, la industria del plástico ha tenido un crecimiento continuo. Produciendo menos de 5 millones de toneladas el año 1950, para llegar a 260 millones de toneladas procesadas el año 2007. Asimismo, el consumo per cápita se ha incrementado más del 50% en la última década. En Norte América y Europa, el consumo es alrededor de 100Kg per cápita al año, estimando un crecimiento hasta 140Kg per cápita para el 2015.

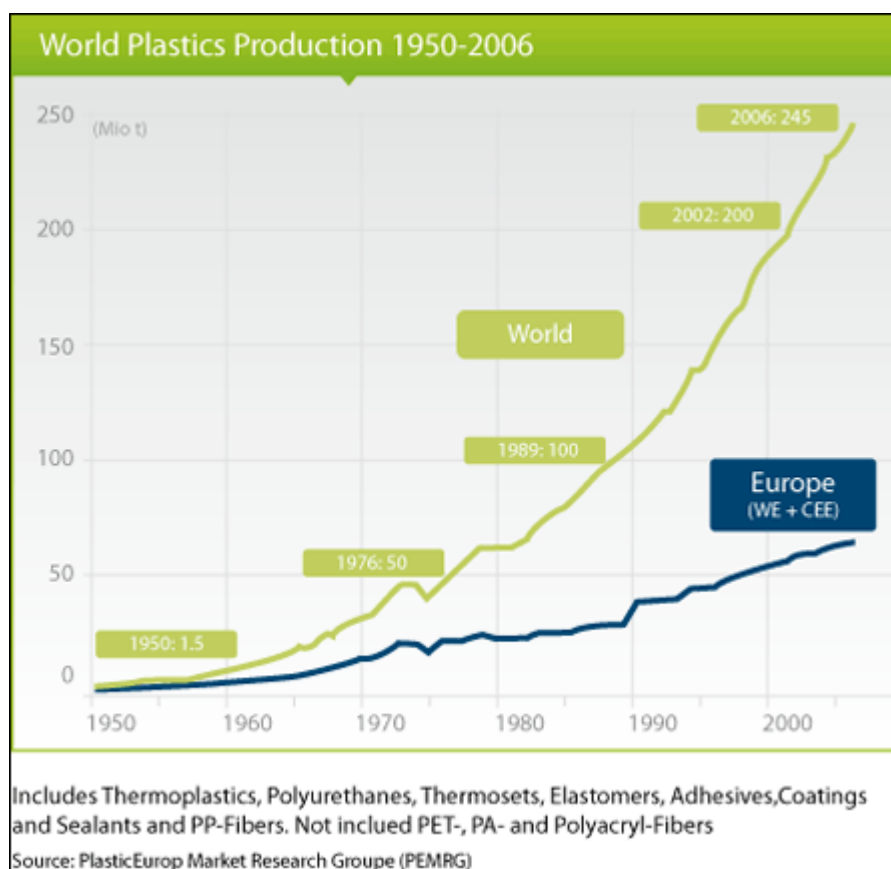


Figura 1: Evolución de la industria del plástico a nivel mundial
Fuente: <http://www.plastinum.com>

Estos datos permiten apreciar el enorme tamaño de la industria a nivel mundial. La cantidad de toneladas procesadas es colosal y se observa cómo el crecimiento de la producción y del mercado han ido en constante aumento los últimos 60 años, por lo que se puede inferir que la industria mundial del plástico seguirá con una tendencia estable de crecimiento, para convertir un mercado que ya es gigantesco en algo mucho mayor.

La Industria del Plástico Nacional

De acuerdo a la Asociación Gremial de Industriales del Plástico (ASIPLA), para el año 2008, la industria en Chile tenía ventas anuales que alcanzaban los US\$2000 MM. Está conformada por alrededor de 400 empresas y el consumo anual en el país es cercano a los 40 Kg per cápita².

Un aporte considerable de la industria está en sus exportaciones. Para el año 2008 la industria tuvo exportaciones directas por unos US\$400 MM e indirectas por US\$600 MM, principalmente a Estados Unidos y América Latina.

El crecimiento de la industria ha ido aumentando gradualmente durante los años, siendo de un 7% el 2007, hasta un crecimiento esperado de un 9,5% para el 2011³.

² Fuente: Plastiguía 2007 – 2008 (http://www.asipla.cl/plastiguia/fr_institucional.html)

³ Fuente: www.asipla.cl.

Según información aportada por Plastiguía, “el consumo nacional se concentra fundamentalmente en las áreas de Envases (52,1%), aplicaciones de uso industrial (14,4%), Construcción (14%), Minería (8%), y el restante 11,5% se reparte entre Menaje, Agricultura, Transporte, Espuma, etc.”⁴.

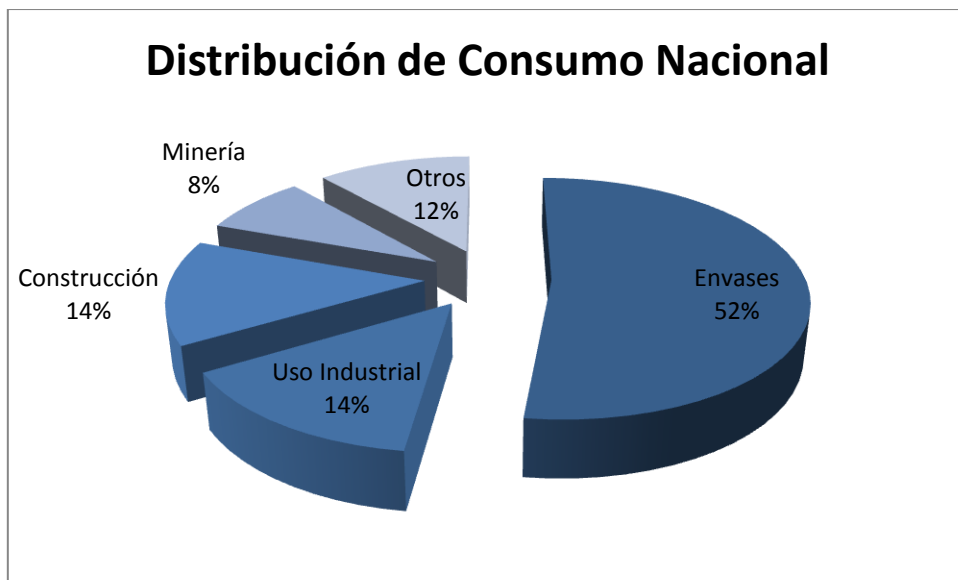


Figura 2: Distribución industrial de consumo de plástico en Chile
Fuente: Plastiguía 2007-2008

Estos antecedentes permiten observar que, en Chile, la industria del plástico también tiene un gran tamaño y es una industria estable con una tasa de crecimiento bastante regular. Además, a pesar del alto nivel de exportaciones se aprecia un vasto mercado interno, compuesto por una amplia gama de industrias que le proporcionan mucho campo a un producto a comercializarse en la industria.

El Ciclo Productivo

Generalmente, en este ciclo aparecen 7 roles que participan desde la fabricación de los insumos en estado primo hasta que se utiliza el producto final.

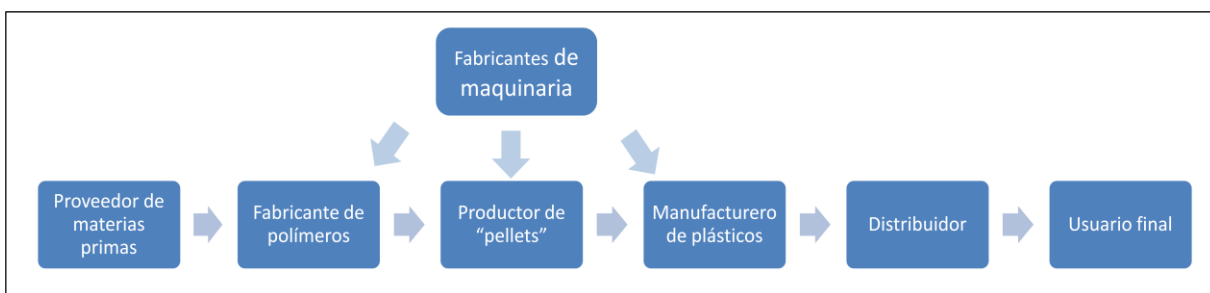


Figura 3: Diagrama de la cadena de abasto
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados de “The Plastics Portal”⁵

⁴ Plastiguía 2007 – 2008.

⁵ Fuente: <http://www.plasticseurope.org/plastics-industry/value-chain.aspx>.

A continuación se hace una breve descripción de cada rol:

1. Proveedores de materias primas: productores de las materias primas que se utilizarán para la fabricación del plástico. Estas materias primas consisten en químicos y resinas que crearán el polímero. Hoy en día, la mayoría de estos materiales derivan del petróleo.
2. Fabricantes de plásticos: Utilizando las distintas materias primas, fabrican los distintos tipos de resinas plásticas (polímeros).
3. Productores de compuestos plásticos: preparan las formulaciones plásticas, creando los “*pellets*”⁶ listos para procesar.
4. Fabricantes de maquinaria para la fabricación de plásticos: Fabrican y distribuyen las máquinas que se usan en la industria, tanto en producción como manufactura.
5. Transformadores de plásticos: Encargados de la manufacturación de los *pellets*, convirtiéndolos en productos terminados. Muchas veces mezclan el polímero con distintos aditivos, que le entregan al producto propiedades adicionales. Estos aditivos también vienen en forma de pellets, pero contienen un concentrado químico que le puede entregar al producto diversas propiedades tales como protección, cambiar el color, modificar sus propiedades físicas o hacerlos más baratos.
6. Distribuidores: Comercializan los productos plásticos a los distintos usuarios.
7. Usuarios finales: Entidad (puede ser desde un individuo hasta una compañía) que utiliza el producto final.



Figura 4: Pellets de polietileno
Fuente: Plásticos Rivadil S.L. (<http://www.rivadil.es>)

⁶ Pellet: el estado bruto del material polimérico, que se utiliza en la manufactura.

1.1.1. Tendencias, Oportunidades y Desafíos de la Industria

La industria del plástico siempre ha respondido las necesidades cambiantes de la sociedad mediante el desarrollo de productos y aplicaciones que hagan uso de procesos y materiales de vanguardia⁷. Para esto, la industria también explota las innovaciones tecnológicas y científicas. Los constantes avances en estas áreas permiten aprovechar cada vez más nuevas propiedades que generan un valor agregado a los usuarios.

De los avances tecnológicos actuales, la nanotecnología tiene gran potencial para contribuir de manera significativa al futuro del plástico. Permite controlar la materia en pequeñísimas dimensiones⁸, un nivel en el que las propiedades químicas, físicas y biológicas de un material cambian con respecto a las de su forma estándar.

Mediante la nanotecnología, la industria del plástico busca alcanzar logros que antes se creían imposibles. Este avance haría posible crear pintura para autos completamente resistentes a rayones, o bien chips de memoria del tamaño de una estampilla con la capacidad de almacenar el equivalente a 25 DVDs de datos. En la actualidad, se utiliza para crear gran cantidad de materiales. Particularmente, se crean nanocompuestos, es decir, nanopartículas de algún elemento incorporadas en una matriz polimérica. Este reforzamiento nanotecnológico se utiliza en termoplásticos para mejorar alguna de sus propiedades como la resistencia al calor, estabilidad dimensional, dureza, capacidad ignífuga, o bien, entregarle propiedades adicionales⁹.

Gran parte de la investigación en nanocompuestos se enfoca en su creación utilizando nanopartículas de algún metal, con el fin de obtener aleaciones metal – polímero que combinen sus propiedades físicas o químicas. En esta categoría, los resultados más exitosos se han obtenido mediante la investigación en aleaciones de polímero con los metales plata y cobre.

1.2. Usos del Cobre

Anteriormente, se mencionó la creación de nuevos materiales utilizando metales para aprovechar las propiedades que pueden aportar, entre las que se puede encontrar conductividad, maleabilidad, ductilidad, entre otras. Sin embargo, recientemente se han asociado a algunos metales nuevas propiedades. Particularmente, estudios han determinado que metales como el cobre y la plata cuentan con una propiedad biocida o bactericida¹⁰. Esto les permite destruir, contrarrestar, neutralizar o impedir la acción de cualquier organismo considerado nocivo para el hombre. Más aún, el cobre y la plata son considerados buenos agentes biocidas, debido a que afectan a una amplia gama de microorganismos. Por otro lado, el alto precio de la plata hace que no sea conveniente utilizarla con estos fines, por lo que es más conveniente el uso del cobre.

A nuevas propiedades se asocian nuevos usos. Por esto, en el último tiempo el cobre ha adquirido una serie de nuevos usos, especialmente en Chile, donde el metal

⁷ Fuente: Society of the Plastics Industry (<http://www.plasticsindustry.org>).

⁸ 1 nanometro = 0,000000001 metros (10^{-9}).

⁹ Fuente: “The Future of Plastics and Nanotechnology” (<http://www.plasticsindustry.com>).

¹⁰ Espírito Santo, C. et al, “Dry Copper Kills Bacteria on Contact”

es un insumo tan importante. En la Tabla 1 se detalla una serie de nuevos usos que se le ha dado recientemente al cobre en el país.

Tabla 1: Nuevos usos del cobre en Chile

Rubro	Uso	Efecto
Industria acuícola; empresas cultivadoras de truchas y salmones	Jaulas de cobre para la crianza de peces.	Efectivo contra la formación de bacterias o adherencia de algas, reciclable.
Industria médica; Hospital del Cobre (Calama)	Aplicaciones de cobre en superficies de alto impacto, en objetos y utensilios.	Reducción de la carga bacteriana en un 97%.
Industria textil	Calcetines creados a partir de textiles con fibras de cobre.	Calcetines bactericidas y fungicidas; previenen y eliminan bacterias, hongos y ácaros.
Industria del transporte; Metro	Pasamanos con aleaciones del cobre en estaciones del Metro.	Propiedad bactericida evitará el contagio entre los usuarios que tocan esas superficies.

Fuente: Codelco, "Innovación; Nuevos usos del Cobre"¹¹

Para Chile, cualquier nuevo uso del cobre representa una nueva oportunidad. Siendo el mayor país productor de cobre, con un 33% de la producción mundial¹², el mineral tiene un impacto inmenso en la economía nacional. Un aumento en el consumo del mineral contribuirá al progreso del país. Es por esto que la asignación de nuevos usos es muy beneficiosa, ya que aumenta las ventas y el valor del material, impulsando el estatus económico y social del país.

Los nuevos usos mostrados en la tabla anterior explotan la propiedad bactericida del cobre, o bien, la habilidad de eliminar cualquier organismo que se trate de adherir a su superficie, lo que incluye bacterias, virus, hongos y otros organismos.

La adherencia de un organismo no deseado en la superficie de otro es un fenómeno bastante común, el cual se conoce como *Fouling*. Por ende, también se puede llamar *antifouling* a la propiedad biocida o bactericida del cobre.

El fenómeno del *Fouling* se define como "la acumulación no deseada de organismos vivos (*biofouling*) y material no vivo en superficies duras. Se da más seguido cuando la superficie está en contacto con un entorno acuático"¹³. Por organismos vivos se refiere a diversos tipos microorganismos (bacterias, larvas, esporas o virus), plantas, algas e incluso algunos animales e insectos.

1.2.1. El Impacto del Biofouling a Nivel Industrial

El fenómeno del *biofouling* afecta a varias industrias: pesquera, naval¹⁴, acuícola, petrolera, botánica, energética y médica, entre otras. Dada la magnitud del problema y las consecuencias que trae para sus propios procesos, diversas industrias gastan grandes cantidades de tiempo y dinero en tratar con el problema del *fouling*, el cual puede ir desde un producto final defectuoso, hasta problemas legales referentes a la calidad sanitaria en las instalaciones. Por ejemplo, la industria médica norteamericana

¹¹ http://www.codelco.c/innovacion/fr_usos.html.

¹² 5,3 de un total de 15,1 millones de toneladas para el año 2006. Fuente: British Geological Survey.

¹³ <http://www.websters-online-dictionary.org>

¹⁴ Naval incluye desde naves recreacionales hasta buques cargueros y de guerra.

incurre en costos del nivel de US\$1.000 millones anuales en infecciones asociadas al fenómeno¹⁵, o también, para la industria acuícola chilena significan US\$85 millones anuales en costos de mantención y pérdidas de producto¹⁶.

El *biofouling* generalmente empieza con algún microorganismo. El microorganismo puede establecerse de manera aleatoria en alguna superficie. Si ésta no es apropiada para que el organismo habite, el organismo morirá. Si el organismo sobrevive, se reproducirá (sexual o asexualmente) y se esparcirá a través de la superficie en cuestión. De aquí, el organismo puede mantenerse “estable” en el lugar, avanzar a una siguiente etapa de su ciclo de vida (si es que existe) o atraer a otros organismos, que terminarán estableciéndose en su lugar¹⁷.

La adherencia indeseada de diversos microorganismos en alguna superficie trae consecuencias perjudiciales para quienes utilizan el material en cuestión y esperan un rendimiento de éste. Los efectos principales se listan a continuación¹⁸:

- Reduce la eficiencia de su funcionamiento, ya sea gastando más energía (combustible, electricidad, etc.) que lo normal, o bien disminuyendo la calidad de los resultados obtenidos de su operación. Esto implica mayores costos operacionales y peores resultados finales. Ejemplos; tuberías con menor flujo, turbinas más gastadoras, aislantes térmicos menos eficientes.
- Aumenta la probabilidad de falla de una pieza, o bien de la ruptura de ésta, lo que lleva a potenciales pérdidas. Estas pérdidas pueden ser de tiempo, al detener un proceso productivo para la reparación de maquinaria, costos asociados a repuestos y reparaciones, además de otras pérdidas que causaría una ruptura (Ej.: escape de un cultivo completo de salmones al romperse una jaula).
- Aumenta la corrosión del material. El *biofouling* reduce la vida útil de la pieza causada por la corrosión.
- Cuestiona la sanidad del material. Muchos microorganismos son bacterias, microbios o virus, lo que puede significar un contagio o una infección para gente que esté en contacto con superficies contaminadas. Esto es un gran problema cuando la sanidad es un factor clave en algún negocio. La industria médica incurre en muchos gastos evitando y reparando consecuencias asociadas a este problema.

Dado que el problema del Biofouling se traduce en altísimos costos y afecta a una diversa gama de industrias, se concluye que existe una necesidad en un mercado que es muy amplio y con distintas aplicaciones, lo que provee de grandes posibilidades y campo en donde la necesidad puede ser explotada. Más detalles acerca del mercado, las industrias y el potencial de explotación se encontrarán posteriormente en el estudio de mercado.

¹⁵ Fuente: H. Palza et al, “Toward Tailor-Made Biocide Materials Based on Poly(propylene)/Copper Nanoparticles”

¹⁶ El cálculo de este valor se encuentra en Anexo 8.

¹⁷ Fuente: *Biofouling*; Dürr, Thomason. Part I “Processes in Marine and Freshwater *Biofouling*”

¹⁸ Fuente: *Biofouling*; Dürr, Thomason. Part II “*Biofouling* Processes in Industry”

1.2.2. Métodos Actuales para tratar el Biofouling

El problema del *biofouling* ha sido considerado desde tiempos remotos. En la antigua Grecia ya se percibían los problemas en la velocidad y desempeño de los buques a causa del *biofouling*. Plutarco decía que “*un buque se desliza suavemente, y mientras esté limpio, corta fácilmente las olas; pero al empaparse, algas, cieno y suciedad se pegan a sus lados y el trazo de la nave es más obtuso y débil... y es ésta la razón por la que ellos usualmente raspan los costados de sus naves*”¹⁹.

El raspado del que habla Plutarco fue la primera medida que se tomó para combatir al *biofouling*. Con el paso de los años, y siglos, las técnicas para tratar el *biofouling* se han vuelto más sofisticadas, no sólo para eliminarlo sino que también para prevenirlo. En la actualidad, existe una serie de tecnologías estado del arte para tratar el fenómeno del *biofouling*. A continuación se habla un poco más de ellas:

- **Pinturas biocidas:** La aplicación de una capa de pintura que contenga uno o más ingredientes activos que sean capaces de controlar el crecimiento de microorganismos indeseados. Se aplican capas en jaulas de salmón y cascos de botes, entre otras cosas. Esta medida significa un costo periódico, ya que es necesario repintar la superficie con periodicidad. Muchas veces trae problemas adicionales al momento de realizar la mantención, como tener que sacar del agua el material que debe estar sumergido para realizar su función²⁰.
- **Metales:** Se han mencionado los metales que actúan como agentes biocidas²¹. En tiempos romanos se usaban clavos de cobre que actuaban como barrera protectora. En el siglo XVIII las barcas de madera se cubrían en su base con una capa de cobre que la protegía de la adherencia de distintos organismos. Hoy en día, también se utiliza metal en lugar de algún otro material más barato, para aprovechar esta propiedad. Por ejemplo, jaulas de salmón, originalmente de polipropileno, se reemplazan por jaulas de cobre, que le entrega la propiedad biocida y una mayor resistencia. Claro que este cambio significa una fuerte alza en los costos, siendo el metal más caro que el plástico. Además, estudios indican que la inserción prolongada del cobre en un medio acuático puede ser perjudicial para el entorno, dependiendo de la concentración con la que se trabaje²².
- **Inserción:** El concepto de insertar agentes biocidas está siendo usado por un gran número de entidades. Lo que sí cambia es el método de inserción. Una manera es la polimerización de un monómero que contenga biocidas, o bien su copolimerización con otro monómero produciendo una nueva familia de polímeros biocidas. Otro método es el injerto de agentes antimicrobianos en polímeros. La polimerización del polímero biocida a la superficie de otro polímero mediante transferencia de átomos es otra forma que actualmente se utiliza. Ninguno de los métodos mencionados anteriormente es más eficiente que la simple adición del

¹⁹ Plutarch, The Complete Works Volume 3: Essays and Miscellanies, Part 4, Book II, Question VII.

²⁰ Fuente: *Biofouling*; Dürr, Thomason. Part II “*Biofouling Processes in Industry*”

²¹ Agentes que entregan la propiedad de *antifouling*. Algunos metales poseen esta propiedad.

²² Fuente: C. Borufsen et al, “The effect of copper-treated net pens on farmed salmon (*Salmo salar*) and other marine organisms and sediments”

agente biocida al polímero a granel. Se controla mejor la liberación de iones biocidas y los costos son mucho menores²³.

Son varios los metales que se usan como agentes biocidas. Asimismo, en el caso de inserción de agentes en polímeros, suele ocurrir que el agente corresponde a un metal. Los principales metales que poseen esta propiedad son la plata y el cobre, lo que también lleva a utilizar compuestos de éstos (por ejemplo, sulfato de plata o de cobre) con el fin de ahorrar costos. La diferencia en la eficiencia del efecto biocida del material dependerá de la concentración que haya del agente en la mezcla, determinando así cuál será la magnitud de la acción *antifouling* (biocida) del material.

1.3. PlastiCopper

Como se mencionó en la parte anterior, el método de inserción inserta agentes biocidas en polímeros en base a distintas metodologías. En este contexto, Humberto Palza, Doctor en Ciencias de la Ingeniería, mención Ciencia de los Materiales, en conjunto con otros investigadores del CIMAT²⁴, ha desarrollado una tecnología que permite incorporar homogéneamente nanopartículas de cobre a una matriz de polímero, resultando en un material capaz de liberar iones de cobre en forma controlada y por largos tiempos, manteniendo las principales propiedades del plástico. La liberación controlada de cobre impide la adherencia de materiales en su superficie y así evita que el plástico sufra de *fouling*. Esto se logró mediante un proceso de mezcla en fundido, donde el polímero se calienta por encima de su temperatura de fusión, se agregan las partículas y se agita a velocidad controlada por un controlador de RPM (revoluciones por minuto).

Como se mencionó previamente, si la superficie donde el organismo se establece no es la apropiada, éste morirá. Este nuevo material, al impedir la adherencia del microorganismo en su superficie, causa su muerte y evita que proceso de creación de *fouling* se lleve a cabo, el fenómeno deja de ser un problema. Cabe mencionar que, para este caso de aleación cobre – polímero, no se integran las propiedades de conductividad eléctrica, por lo que, proveniente del cobre, la aleación sólo explota la propiedad biocida.

La principal ventaja de la nueva tecnología es que el proceso de producción de este material es realizable en la actualidad, utilizando equipos de procesamiento ya existentes en la industria. De esta manera, se puede ver como venta y desarrollo de un aditivo para los materiales plásticos. Esta es una ventaja comparada con otras tecnologías existentes. Cabe señalar que el precio del producto se verá incrementado, por lo que se espera su aplicación en áreas donde este costo adicional no sea un impedimento. De todas maneras, a pesar del incremento en el precio, el producto sigue teniendo un costo menor que otras tecnologías, como por ejemplo utilizar aleaciones de metales que cuentan con propiedades similares o bien pintar de manera periódica el material con pintura biocida.

A la nueva mezcla de polímero con cobre se le dio el nombre de *PlastiCopper* (cobre plástico), haciendo alusión al tipo de polímero mejorado gracias al aporte del

²³ Fuente: H. Palza et al, "Toward Tailor-Made Biocide Materials Based on Poly(propylene)/Copper Nanoparticles"

²⁴ Centro para la Investigación Interdisciplinaria Avanzada en Ciencias de los Materiales.

metal. Este material se puede ver como un tipo de “*commodity Premium*”. *Commodity*, dado que sigue comportándose como plástico común y *Premium* porque, con un costo mayor que el del plástico ordinario, aparece el beneficio de obtener un material con propiedad biocida, que garantiza la limpieza y sanidad de su superficie, eliminando costos relacionados a la limpieza, mantención y recambio.

La generación de ingresos mediante la comercialización del material permitiría aportar un mayor nivel de financiamiento a la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías más eficientes que las ya existentes, que viene siendo el principal interés de los creadores de la tecnología. La visión de los investigadores es que se ha creado el plástico de la nueva generación; “si es de plástico, puede reemplazarse por PlastiCopper”. De esta manera, la sociedad postula a una mejor calidad de vida gracias a PlastiCopper.

Hoy, PlastiCopper ha mostrado muy buenos resultados como agente biocida mediante pruebas realizadas en ambientes controlados a nivel de laboratorio. Aún están pendientes las pruebas en ambientes externos, pero los resultados ya obtenidos infieren un horizonte próspero²⁵.

1.4. La Innovación Tecnológica “*Made in Chile*”

El desarrollo del país dentro del contexto mundial actual genera la necesidad de valorar cómo los procesos de gestión de la innovación tecnológica permiten la creación de capacidades productivas y, sobre todo, tecnológicas en el marco empresarial y nacional.

1.4.1. Situación actual

De acuerdo a los resultados del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) en Chile del año 2010²⁶, las iniciativas de emprendimiento de alto potencial son escasas debido a la falta de habilidades de los emprendedores para identificar, evaluar y explotar oportunidades, y a la pobre vinculación de estos proyectos con las fuentes de financiamiento adecuadas.

El estudio también señala que, aunque al día de hoy el país ha crecido gracias a las industrias tradicionales, las tasas de crecimiento han ido declinando. Esto indica que el modelo actual se está desgastando y agotando, por lo que ya se empieza a generar una urgencia en priorizar más el emprendimiento innovador.

El gobierno ha diseñado iniciativas enfocadas en capacitar personal de alto nivel técnico para realizar investigación básica y aplicada de nivel mundial. A la vez, se han realizado esfuerzos para promover las transferencias tecnológicas desde universidades al sector privado, para lo que se ha tratado de financiar el desarrollo de nuevas empresas innovadoras a través de incubadoras de negocios y financiamiento de capital semilla.

²⁵ Información obtenida directamente del Dr. Humberto Palza.

²⁶ Fuente: <http://negocios.udd.cl/gemchile/estudios-y-publicaciones/reportes-nacionales/>

Sin embargo, la innovación juega un papel menor en la creación de empresas en nuestro país en comparación con otros países más desarrollados, surgiendo en consecuencia interrogantes acerca de cómo avanzar para cerrar esta brecha y posibilitar que las nuevas empresas jueguen un papel más destacado como vehículo para la innovación.

1.4.2. Rol de las Universidades

Si bien cualquier empresa o entidad es libre de realizar actividades de investigación y desarrollo, tanto para su propio bien como para el de la sociedad, son pocas las que realmente lo hacen.

¿Por qué las universidades cumplen un rol importante en la innovación tecnológica del país? Porque realizan más de un 90% de la investigación y desarrollo en Chile²⁷. Particularmente, *“la Universidad de Chile realiza más del 30% de la investigación nacional”*²⁸.

Desde hace siglos que las universidades cumplen el rol de investigar y educar. Más aún, buscan integrar educación e investigación para así preparar alumnos para actuar como innovadores y creativos pensadores críticos del futuro. Sin embargo, en la búsqueda del desarrollo económico y social de Chile, se ha convertido prácticamente en una necesidad para el país la contribución de las universidades a la economía mediante la transferencia del conocimiento generado en éstas. Luego, la universidad debe cumplir un tercer rol, que es el de transferir su conocimiento, resultante de toda la investigación y desarrollo, al mercado.

1.4.3. Transferencia Tecnológica

Existen cuatro formas de transferir una tecnología nueva al mercado: La formación de un spin off o nueva empresa, un contrato de licencia (licenciamiento a una empresa ya formada), la venta de la propiedad intelectual y la realización de un joint venture.

Varias innovaciones tecnológicas se han desarrollado en universidades tanto en Chile como en el resto del mundo. Asimismo, existen países en los que es muy común tomar este conocimiento generado en una universidad y transferirlo al mercado nacional e internacional. Lamentablemente, Chile no es uno de estos países. En Chile son muy pocas las tecnologías generadas en universidades que logran llegar al mercado.

Hay muy poca relación entre el sector empresarial y las universidades. La mayor parte del capital dirigido hacia desarrollos tecnológicos universitarios es aportado por el gobierno, proveniente de fondos concursables gubernamentales o aportes de la misma universidad. Las empresas y capitales privados aportan poco y nada a este tipo de movimientos. Incluso, de manera interna, las empresas chilenas realizan bajas inversiones en un área propia de investigación y desarrollo. Existen muy pocos capitales de riesgo o inversionistas con una mentalidad innovadora para querer invertir en proyectos de mayor riesgo.

²⁷ Fuente: Scimago Institutions Rankings (<http://www.scimagoir.com>). Los datos de entidades chilenas se encuentra en Anexo 1.

²⁸ Fuente: <http://www.uchile.cl/investigacion>.

Todo lo anterior dificulta la transferencia de tecnologías en Chile, dado que para realizar esto se necesitan recursos. Se necesita aparecer en ferias tecnológicas, dando a conocer y publicitando la tecnología o negociando con proveedores y clientes. Esto requiere de gente capacitada, que maneje los conceptos y que tenga experiencia, es decir, gente “cara”, cuando los fondos públicos de inversión no contemplan fondos para eso. Dado esto, la mayoría de las veces, toda la responsabilidad cae en manos del investigador, quien no puede hacerse cargo de todo²⁹.

No hay costumbre de innovaciones tecnológicas, por lo que no hay experiencia en su transferencia al mercado. Esto hace que las empresas privadas tiendan subvalorar el aporte intelectual de un proyecto, dándole una prioridad excesiva a la parte más tangible.

En conclusión, a pesar de que las universidades invierten grandes sumas en el área investigación, el índice de patentamiento de las innovaciones generadas es muy bajo. Lo que significa que las universidades obtienen buenos resultados de su investigación y desarrollo, pero no hay capacidades disponibles para lograr una transferencia exitosa de la tecnología al mercado.

1.4.4. NOVOS

NOVOS es la incubadora de negocios de la Universidad de Chile, cuyo rol es desarrollar negocios y empresas de alto potencial de crecimiento. Su propósito es tomar la innovación tecnológica resultante de los académicos investigadores de la universidad y apoyarlas con un enfoque empresarial, fomentando y apoyando el patentamiento, licenciamiento y creación de nuevas empresas que puedan comercializar los productos y/o servicios generados.

Primero, NOVOS define el potencial comercial de cada tecnología que, en combinación con una evaluación de las posibilidades de proteger la propiedad intelectual, determinará las oportunidades de negocio y su transferencia al mercado.

En base al modelo de transferencia propuesto, se realiza un análisis de mercado y de la competencia, y se define un portafolio de empresas y sectores que se beneficiarían con la innovación. Se diseña una estrategia para proteger la propiedad intelectual y luego se evalúan las posibilidades de financiamiento para seguir desarrollando la tecnología y, de ser necesario, poner en marcha el proyecto.

De esta manera, NOVOS se encarga de integrar las capacidades científicas y tecnológicas de la universidad con emprendimiento e innovación, convirtiéndose en el canal de transferencia tecnológica de la Universidad de Chile.

1.5. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en el diseño de un Plan de Negocios Tecnológico, orientado a la creación de una empresa, spin-off de la Universidad de Chile³⁰, que se encargará de

²⁹ Fuente: Análisis de Flavio Salazar Onfray, Doctor en Ciencias Biomédicas, actualmente en la investigación y desarrollo de vacunas en la Universidad de Chile.

³⁰ Este concepto se profundizará más adelante, pero básicamente es una empresa, independiente de la Universidad, que comercializa una tecnología cuya licencia pertenece completamente a la Universidad.

comercializar PlastiCopper, plástico *Premium* que cuenta con la propiedad biocida o *antifouling*. Dado que ni siquiera existe la empresa, el diseño del modelo de negocios es una parte clave del proyecto, debiendo definir tanto el tipo de participación como el enfoque que tomará el negocio.

Se debe definir un modelo de transferencia adecuado para la tecnología y, mediante una investigación del mercado, determinar el método de comercialización indicado, así como los distintos mercados a los que el producto les agregará valor. Además, un estudio del entorno y la industria permitirán obtener una visión de las oportunidades del negocio, así como los factores críticos para su éxito.

Un desarrollo adecuado del modelo de negocios permitirá determinar los aspectos clave, donde una gestión adecuada marcará la diferencia entre el éxito y el fracaso del negocio.

Otro factor de importancia en el proyecto es la gestión de la propiedad intelectual. Los investigadores tienen la oportunidad de llevar este proyecto a la práctica empresarial gracias a la creación de un spin-off generado por NOVOS, la incubadora de negocios de la Universidad de Chile. Con esto, la institución también es reconocida dentro de los responsables y se adueña de la propiedad intelectual asociada a la tecnología. Además, esta iniciativa ofrece una posibilidad muy interesante en la creación de empleo para los investigadores. Es esencial definir un correcto manejo entre institución y spin-off, tanto como la participación de los investigadores en esta última.

Con un modelo de negocios definido, se procederá a diseñar los planes en las áreas principales para el desarrollo del negocio y su puesta en marcha. Finalmente, se realizará una evaluación económica del negocio para determinar si es rentable³¹.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Diseñar el plan de negocios de una empresa que comercializará la tecnología de polímero con aleación de cobre, el cual cuenta con la propiedad de *antifouling*.

2.2. Objetivos Específicos

- Definir el modelo de negocio.
- Determinar los factores críticos de éxito.
- Diseñar un plan de Marketing que defina las estrategias para darse a conocer y para captar y mantener clientes.
- Diseñar un plan de operaciones donde se generen procesos de producción y venta eficientes.
- Diseñar una estrategia de protección de propiedad intelectual adecuada a la empresa spin-off.
- Diseñar un plan de financiamiento y una evaluación financiera del negocio.

³¹ Nota: La evaluación económica será del negocio como tal y no de la tecnología.

- Diseñar un plan de Recursos Humanos y una estrategia de gobierno corporativo.
- Desarrollar una estrategia de puesta en marcha para la empresa creada.

3. Marco Conceptual

Recordando que el proyecto consiste en el diseño de un plan de negocios para la creación de una empresa a partir de una innovación tecnológica, a continuación se explican los conceptos en los que se fundamentará el desarrollo y metodología para lograr los objetivos impuestos para este trabajo.

3.1. Innovación

“La innovación es el instrumento específico del emprendimiento. El acto que provee a los recursos de una nueva capacidad para crear riqueza.” - Peter Drucker

Un emprendimiento deriva de la intención de llevar una simple idea o innovación a que adquiera la madurez suficiente para poder generar un negocio en torno a ella. Su foco está en la búsqueda, mediante el uso de métricas, de la validación comercial de un posible negocio. Es una organización temporal usada para buscar constantemente un modelo de negocios repetible y escalable.

Steve Blank³² plantea que no se debe fijar por completo el modelo de negocios, sino que este se debe iterar hasta obtener evidencia de que el mismo funciona. La iteración del modelo de negocios permite descubrir, identificar y validar el mercado para el producto y, por ende, descubrir al cliente, quien finalmente será el que encuentre una respuesta a sus necesidades. En base a esto, la validación de todas las hipótesis referentes al modelo de negocios sólo se lograrán dejando el escritorio y entrevistando en persona a clientes potenciales porque “ningún plan de negocios sobrevive al primer contacto con un cliente”. Desde el escritorio no se encuentran respuestas, sólo opiniones. Mayor detalle acerca de este concepto se encuentra en Anexo 2.

3.2. Spin-Off

Un spin-off académico es una empresa específicamente creada para explotar la propiedad intelectual proveniente de las actividades de investigación de una institución académica.

Como la innovación proviene de la investigación de un académico realizada en la institución, ésta se adueña automáticamente de por lo menos dos tercios de la propiedad intelectual, gracias al procedimiento establecido en el reglamento de la Universidad para el desarrollo de innovaciones. Con esto, le proporciona una licencia exclusiva al spin-off, con la cual no tendrá relación, a cambio de regalías por su explotación. Además, la posibilidad para un académico de generar un salario suplementario gracias a su propia investigación es un estimulante a participar, lo que contribuirá en mejorar la calidad de la investigación y de la educación.

³² Fuente: “Why Startups are Agile and Opportunistic – Pivoting the Business Model” (<http://steveblank.com>)

El desarrollo de un spin-off dentro de la Universidad también mantiene al investigador más involucrado en su transferencia al mercado y en la comercialización de la tecnología y así, mediante la tecnología creada, se crean innovadores productos y servicios que mejora la calidad de las personas.

Un spin-off apunta a mejorar la comunicación entre las instituciones académicas, el mercado y la sociedad. Normalmente estas empresas están fundadas por profesores, alumnos o miembros del personal administrativo y de servicios. Tienen apoyo institucional, pero persiguen intereses privados.

Los spin-off que surgen de las instituciones ayudan a transferir el conocimiento y la investigación científica al mundo empresarial, buscando su aplicación directa en los procesos productivos, incluso su comercialización.

El poseedor de la propiedad intelectual de la innovación tiene el derecho de entregar o evitar acceso a su propiedad a quien desee. Este derecho es por un tiempo limitado y, al finalizar el plazo, el producto invento se vuelve de dominio público.

La propiedad intelectual se clasifica en dos categorías: propiedad industrial y derechos de autor. Derechos de autor corresponde al ámbito literario y artístico, por lo que no es relevante en este trabajo. Por otro lado, la propiedad industrial es el derecho exclusivo que otorga el Estado para usar o explotar en forma industrial y comercial las invenciones o innovaciones de aplicación industrial o indicaciones comerciales que realizan individuos o empresas para distinguir sus productos o servicios ante la clientela en el mercado. Esta incluye invenciones, marcas, patentes, dibujos y modelos industriales, así como indicaciones geográficas de origen.

3.3. Modelo de Negocio

El modelo de negocio describe el mecanismo de cómo una organización crea, entrega y captura valor, ya sea económico, social o de otro tipo. El proceso del diseño del modelo de negocio es parte de la estrategia del mismo. Además, a partir del modelo de negocios se diseñará el plan de negocios, que incluirá todas las estrategias diseñadas durante el emprendimiento y será la base con que funcionará la empresa

El término “modelo de negocio” es usado para representar los aspectos centrales de un negocio. Todo negocio emplea, de manera implícita o explícita, un modelo de negocio particular que se adapta a la arquitectura de la creación de valor que posee el negocio. Su esencia es que define el modo en que el negocio entrega valor al cliente.

El modelo *Canvas* de Osterwalder – Pigneur es una herramienta para el desarrollo del modelo de negocios que se basa en una estructura que abarca nueve conceptos clave. Al separar el modelo en nueve conceptos, se estudian las actividades por separado, así determinando cuáles son más importantes o cuáles dependen de otras para operar. Este modelo permitirá aclarar aspectos clave como cuál es el valor ofrecido al cliente, quién llevará a cabo el negocio, de dónde llegarán los ingresos, cómo se distribuirá el producto, o quién será el cliente. De esta manera, ayudará a mostrar cómo el producto le genera un valor al cliente y cómo la empresa crecerá con el paso del tiempo.

El modelo de negocios siempre será moldeable, aporta una ventaja cuando se ve la necesidad de modificarlo debido a problemas o la intención de mejoras. John Mullins, en su libro *“Getting to Plan B: Breaking Through to a Better Business Model”*, explica que la marcha del negocio es una oportunidad para constantemente evaluar el funcionamiento de este y crear un plan B a partir del actual, ya sea para solucionar los problemas que se presentan o aprovechar las oportunidades que se van presentando. Además, sugiere la aplicación de cuadros de mando para controlar el modelo de negocios al momento de ponerse en marcha. El cuadro de mando se utiliza para validar un acto de fe formulado en algún aspecto del negocio que no se pudo validar antes de echarlo a andar. Para cada acto de fe se diseña una hipótesis la cual, estableciendo una medida para ésta, se valida o rechaza en la práctica. Esto permite una adaptación correcta del negocio a la realidad y también la aplicación de las estrategias pertinentes en el momento indicado.

3.4. Plan de Negocios

Peter Drucker define la planificación estratégica como “el continuo proceso de tomar decisiones empresariales (de riesgo) de manera sistemática y con el mayor conocimiento de su futuro, organizar sistemáticamente los esfuerzos necesarios para llevar a cabo estas decisiones y medir los resultados de estas decisiones en base a las expectativas a través de feedback organizado y sistemático.” Es el desarrollo e implementación de planes para alcanzar propósitos y objetivos que le proporcionan una dirección general a una compañía en estrategias financieras, estrategias de desarrollo de recursos humanos u organizativas, crear estrategias de marketing y otras aplicaciones que se adapten al negocio en particular, como por ejemplo estrategias para proteger la propiedad intelectual o gestionar el gobierno corporativo, entre otros. El núcleo de la formación de estos planes es el modelo de negocios.

4. Metodología

Teniendo en cuenta el tipo de proyecto a realizar, los objetivos impuestos y el marco conceptual descrito, se puede diseñar una metodología, basada en la teoría propuesta, para alcanzar objetivos y desarrollar el proyecto. La metodología para esto se detalla a continuación.

4.1. Investigación de Mercado

En base a lo propuesto por Steve Blank, para desarrollar el modelo de negocios se debe salir a terreno y entrevistar en persona a clientes potenciales para así comprender e identificar correctamente el mercado y determinar factores críticos para el negocio.

Estas entrevistas no se desarrollarán en base a un formato o pauta predeterminada, sino que serán conversaciones en donde el alumno describirá el proyecto para luego recibir feedback del entrevistado, obteniendo opiniones tanto del potencial como de la estructura del producto y proyecto y sugerencias sobre cómo desarrollar el modelo de negocios. También, se le preguntará acerca de su empresa, productos, procesos, además de opiniones con respecto al comportamiento de las entidades con que se relaciona en la industria. Adicionalmente, se aprovechara de

buscar datos acerca de los niveles de ventas, participación de mercado y otros datos que serán de utilidad en el estudio de mercado.

4.2. Definición del Modelo de Negocios

La generación del modelo de negocios se realizará de acuerdo a la metodología propuesta por Alexander Osterwalder en su libro “*Business Model Generation*”, donde define el modelo de negocios en base a nueve conceptos clave, que son: clientes, propuesta de valor, canales de distribución, relación con el cliente, flujos de ingreso, recursos clave, actividades clave, aliados clave y estructura de costos. Esta guía aportará una estructura formada para diseñar el modelo de negocios. Sin embargo, el alumno deberá determinar qué aspectos son necesarios para este negocio en particular, y así adaptar la guía para este negocio específico. La investigación de mercado previamente mencionada será la que permita validar el modelo de negocios, ya que habiendo definido el tipo de cliente, se definirá también el lugar dentro de la industria en el que se ubicará la nueva empresa.

4.3. Estudio de Mercado

El estudio de mercado consistirá en una investigación de antecedentes, donde se buscará información existente (datos estadísticos) en sitios públicos y privados a disposición, además de la petición de datos a los contactos generados en la investigación de mercado. Esto además permitirá conocer un poco más las características de las diversas industrias que se relacionan con el mercado del plástico y así identificar el mercado total de sectores que se beneficiarán de la propiedad de *antifouling* y su potencial. A partir de esto se encontrará el mercado potencial mediante una segmentación de los clientes. Con esta información se determinará el posicionamiento deseado por la empresa para luego determinar el mercado meta.

4.4. Diseño y Caracterización del Negocio

Un modelo de negocios validado en terreno por los potenciales clientes ya definidos permitirá ubicar la nueva empresa en la posición óptima dentro de la nueva industria. Complementariamente, determinar el mercado al cual el producto debe enfocarse permite identificar los sectores y el perfil de las entidades con los que la empresa se relacionará. Al poseer esta información, se procede a realizar un análisis estratégico del entorno, la industria y de las capacidades de la empresa a crear, para así generar el diseño y caracterización del negocio.

4.4.1. Análisis Externo

Este análisis buscará estudiar el entorno general que rodeará a la empresa. Para esto se considera prudente realizar una evaluación de los antecedentes del sector. En éste se describirá el sector industrial donde está inmerso el proyecto de emprendimiento y sus tendencias y se dimensionará el tamaño de mercado. Por otro lado también se plantea estudiar la industria a nivel macro, es decir, analizar la industria en el mercado internacional de manera de identificar la situación actual y las tendencias futuras a nivel global. Para esto resultará conveniente un análisis PEST, donde se ven

cuatro aspectos principales (Político, Económico, Social y Tecnológico) correspondientes al estado actual de la industria.

Aparte del entorno general, es importante un análisis de la industria, donde se aplicará el análisis de las 5 fuerzas de Michael Porter, identificando el efecto de cada participante en la cadena de abasto, lo que ayudará a determinar la posición más conveniente de la empresa en ésta.

4.4.2. Análisis Interno

Dado que actualmente la empresa no existe, este análisis interno será solamente teórico. Un análisis de la Cadena de Valor, propuesto por Michael Porter, permitirá determinar la estructura adecuada de los procesos y las actividades que serán clave para generar ventajas competitivas. Para esto el alumno deberá respaldarse en la experiencia de los trabajadores de NOVOS y utilizar como base a la gente actualmente a cargo del proyecto.

4.5. Planes de Desarrollo del Negocio

Se diseñarán los planes estratégicos para la puesta en marcha y funcionamiento general de la empresa. Un plan de marketing que definirá el producto y la manera de promocionarlo, un plan de operaciones detallará todos los procesos necesarios para el negocio, un plan de recursos humanos que determine la cantidad y tipo de empleados necesarios en la organización y un plan de financiamiento que contemplará las posibilidades para generar el capital de inversión que contemple el proyecto. En la estrategia de puesta en marcha se identificarán los actos de fe y se propondrán cuadros de mando para controlarlos cuando la empresa empiece a operar.

Adicionalmente, dadas las características del proyecto, será necesario diseñar una estrategia para la propiedad intelectual, con la intención de proteger la nueva tecnología en su transferencia al mercado. También se definirá la estructura de gobierno corporativo que poseerá la organización, para así definir su relación con los investigadores y la universidad. Esto se realizará rigiéndose por los procedimientos establecidos por la Universidad de Chile para el caso de empresas spin-off.

4.6. Evaluación Financiera

Mediante la aplicación de flujos de caja se calculará el valor presente del negocio a un plazo de años determinado. Se estudiarán distintos escenarios y se analizará la sensibilidad del proyecto ante distintas variables. Así, se evaluará la factibilidad económica del negocio.

5. Investigación de Mercado

La investigación de mercado se fundamenta con la recolección de información en terreno, que se realizó principalmente mediante entrevistas con entidades participantes en la industria del plástico y que tienen relevancia para el desarrollo de PlastiCopper. Se conversó con los creadores de la tecnología, potenciales proveedores, potenciales clientes y otras empresas con gran relevancia en la industria.

La información más relevante para el proyecto se recolectó a través de entrevistas con las siguientes personas:

1. Humberto Palza, investigador de la Universidad de Chile, creador de PlastiCopper.
2. María Isabel Guerra, Gerente Operaciones Unidad de Negocios en CIMAT, miembro del equipo creador de PlastiCopper.
3. Mariela Formas, Gerente General de la Asociación Gremial de Industriales del Plástico (ASIPLA).
4. Claudia Sánchez, Gerente de Marketing en Petroquim S.A.
5. Felipe Quingles, a cargo de Producción de Versus Productos Industriales S.A.
6. Cristóbal Rodillo, Subgerente Negocio Inyección de Wenco S.A.
7. José Luis Bustos, a cargo de la Unidad de Negocios de Masterbatches de Clariant Colorquímica Chile.
8. Mario Kuflik, Asesor de Gerencia General de la Clínica Las Condes.
9. Roberto Pino, Gerente de NOVOS, incubadora de negocios de la Universidad de Chile.

Estos 9 entrevistados entregaron la información que permitió un adecuado diseño del actual modelo de negocios, su validación en el mercado, así como información acerca de los procesos relevantes en la industria y el comportamiento de cada entidad como cliente, aliado y proveedor. Adicionalmente, algunos aportaron importantes datos estadísticos que permitieron desarrollar el estudio de mercado correspondiente. La información más detallada que proporcionó cada uno de estos entrevistados se encuentra en Anexo 3.

5.1. Conclusiones de la Investigación

De la información obtenida en las entrevistas se extrajo lo más importante.

1. Es preferible comercializar el material como un aditivo, una mezcla concentrada que se agregue durante la manufactura y se diluya dentro de más polímero. Esto acomoda más a las manufactureras, dado que variaciones en su producción puede hacerles perder mucho tiempo y dinero. Los aditivos vienen como parte de un Masterbatch, o mezcla maestra, que es una mezcla de pellets de polímeros con algún químico o aditivo en estado concentrado, el cual se diluye al manufacturar el producto correspondiente.
2. El aditivo en forma de Masterbatch se puede generar con cualquier tipo de polímero. Esto no limita a un solo tipo, como una asociación con una empresa como Petroquim lo dejaría sólo disponible para productos de polipropileno. Así, una exclusividad con una empresa de Masterbatch protege la propiedad intelectual y también deja el producto disponible para cualquier polímero.
3. La industria es muy sensible al precio. Al tratar con cantidades tan grandes en materias primas, la diferencia en precio por kilo afecta mucho la estructura de costos de las empresas. Dado que PlastiCopper tiene un costo bastante más elevado que lo que actualmente hay en el mercado, es clave optar por una estrategia de diferenciación, que se verá reflejada en el precio. Además es importante educar a las empresas para que entiendan el porqué de lo alto del precio y cómo aún así vale la pena utilizar el material.

4. Asimismo, esta educación es necesaria para las empresas que son potenciales usuarios de PlastiCopper, dado que muchas son reacias a cambios radicales. Aplicando la filosofía de “si no está roto, para qué arreglarlo”, no verán la necesidad de gastar más en un producto sólo por probar. Es necesario que estos usuarios tomen conciencia tanto del problema como de la solución.
5. El producto debe dirigirse a empresas con tendencias a innovar, que encuentren interesante probar nuevos productos. De esta manera, inmediatamente imaginan para qué tipo de productos sirve PlastiCopper y cuáles de sus clientes se interesarían por el producto. Esto le entregará a PlastiCopper la oportunidad de realizar pruebas del material con potenciales clientes.

5.2. Factores Críticos de Compra

A partir de la investigación, se pueden determinar los factores críticos que deberán ser considerados para que el producto genere el interés adecuado en el cliente y su venta sea factible.

El precio y la información. En una industria con precios muy competitivos y donde se transan tan grandes cantidades, las empresas tendrán dificultades para generar una intención de compra de un producto que rompa todos sus esquemas actuales de precio. Dudarán de si tal incremento realmente les producirá algún beneficio. Para disminuir este efecto, es necesario informar claramente de las propiedades, alcances y enfoques del producto, así como resaltar el problema que éste soluciona. Esto permitirá mostrarle al cliente la propuesta de valor de PlastiCopper y así adquirirá una perspectiva más clara de lo que ofrece el material.

Tendencia innovadora. Algunas empresas, consolidadas desde hace varios años en la industria, siguen rigiéndose bajo el concepto mantener sus estrategias competitivas mientras estas les entreguen los beneficios suficientes. Por otro lado, en la industria también hay empresas con gran interés en participar en innovaciones que abrirán una ventana al futuro empresarial. PlastiCopper se genera a partir de una innovación tecnológica, estado del arte, la cual se destaca por su diferenciación y modernidad en relación a lo que existe en el mercado, por lo que una tendencia a innovar y probar nuevos productos es una parte clave en el perfil del comprador que mostrará interés en el material.

La interferencia en sus procesos. De frente a cualquier transacción, toda empresa se pregunta: “¿cuánto me va a costar?”. Cualquier modificación en un proceso productivo se traduce en pérdidas de producción, costos y tiempo. Además, debe asegurarse que sus máquinas no sufrirán daños por utilizar algún material desconocido que puede ser peligroso. Por esto, PlastiCopper debe ser poco invasivo a la hora de modificar los procesos del cliente, para que no experimente complicaciones al momento de integrar PlastiCopper a sus procesos.

6. Modelo de Negocios

6.1. Descripción del Negocio

El negocio de PlastiCopper consistirá en la comercialización de la tecnología que integra polímero con cobre. El material será producido como un concentrado en estado de Masterbatch, o mezcla maestra. El cliente directo será las empresas manufactureras, quienes transformarán el material y lo comercializarán a otras industrias que las siguen en la cadena de abasto. El comercio no se realizará con el usuario final, pero sí es importante considerarlo ya que él será quien compre y utilice el producto.

Además, la intención es que en el largo plazo, PlastiCopper se perciba como un commodity *Premium* enfocado a mejorar la calidad de vida de individuos y empresas, usuarios de distintos productos plásticos.

A partir de este diseño, el ciclo productivo mostrado previamente en el informe se puede adaptar para ubicar la posición y el rol de PlastiCopper en ella. PlastiCopper se ubicará en el mismo eslabón de la cadena que los productores de pellets, dado que apuntan al mismo cliente.

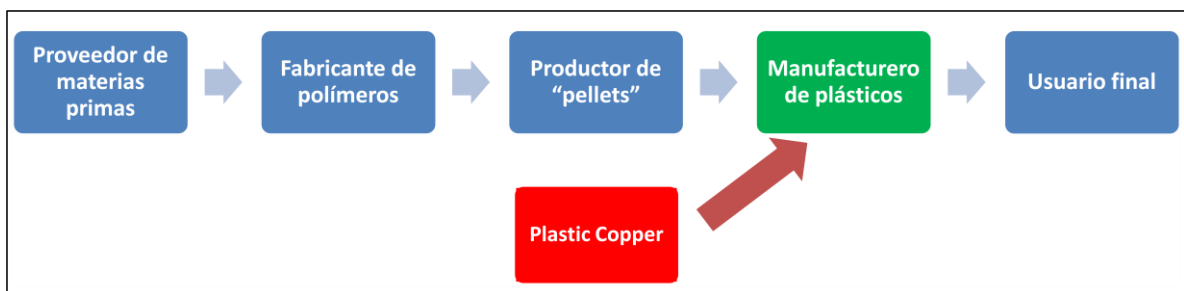


Figura 5: Ciclo productivo con participación de PlastiCopper
En verde, el cliente al cual se dirigirá el modelo de negocios. Fuente: Elaboración propia

Para más detalle, se muestra un diagrama de la relación que PlastiCopper con las demás entidades de la industria.

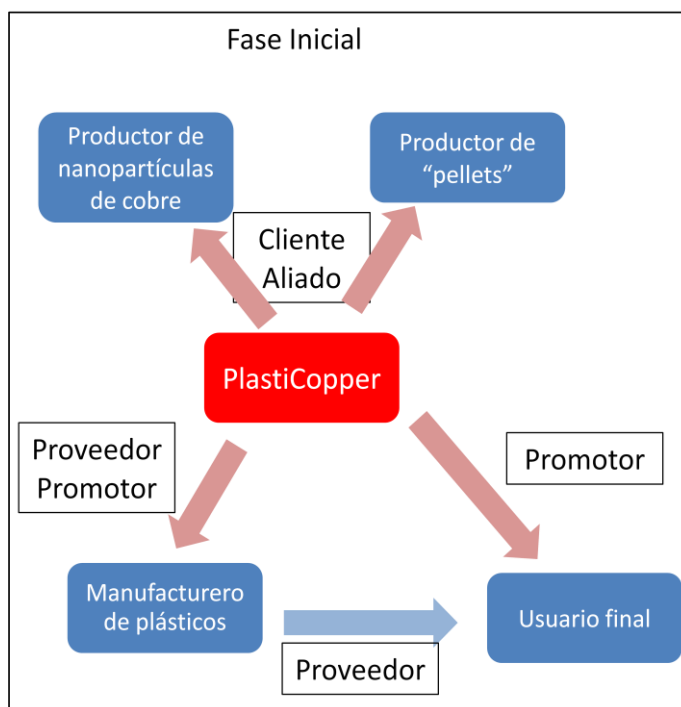


Figura 6: Diagrama de relaciones para PlastiCopper
Fuente: Elaboración propia

Las flechas rojas del diagrama representan las relaciones que involucran a PlastiCopper. Así como la empresa tiene una relación de proveedor con el cliente directo, también tendrá relación con el usuario final, que será enfocada a promocionar el producto. Se espera que, a medida que se vayan estrechando los lazos con los fabricantes, la relación de promotor con el usuario final vaya disminuyendo, ya que el producto se conocerá más y PlastiCopper puede priorizar más la relación con su cliente directo.

6.2. Canvas de Osterwalder

Para todo plan de negocios existe desde el inicio un modelo de negocios que lo sustente. El modelo de negocios es un concepto muy dinámico, que se seguirá modificando aún cuando el negocio comience a operar. Mediante la investigación de mercado, el modelo de negocios fue evolucionando al iterar entre su rediseño y validación con el cliente, hasta llegar al modelo actual.

El Canvas del último modelo de negocios propuesto se muestra a continuación. Posteriormente, se proporciona más detalle de cada uno de los nueve elementos del modelo. Para más detalle acerca de los pivotes que experimentó el modelo de negocios, desde el primer diseño hasta el actual, en Anexo 4 se encuentra la evolución del modelo de negocios, detallando cada versión diseñada.

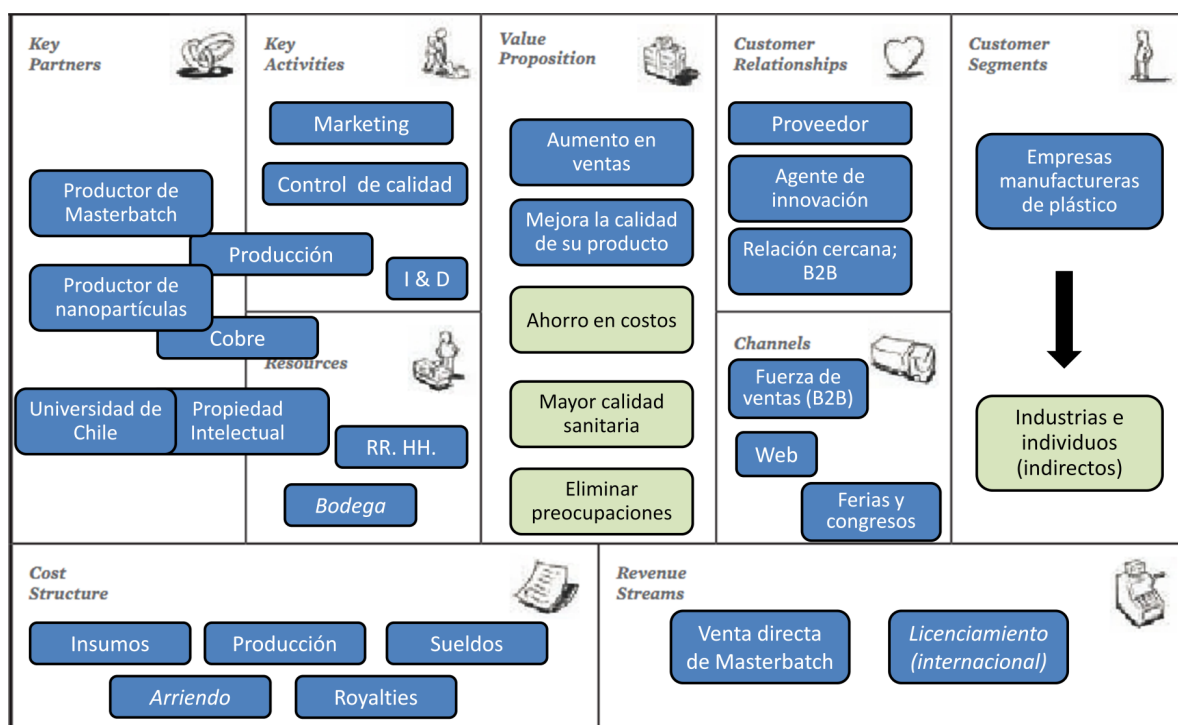


Figura 7: Canvas PlastiCopper
Fuente: Elaboración propia

6.2.1. Segmentos de Clientes

Como se mencionó previamente, el tipo de cliente serán las empresas manufactureras, ya que el producto consistirá en el Masterbatch³³ que contendrá un concentrado de la aleación. Dirigir el producto a las manufactureras permitirá abarcar varios sectores industriales. Por ejemplo, dado que no es la misma empresa la que manufactura material médico que la que manufactura salmón, la opción de estar un escalón más arriba en el ciclo mantiene disponible la llegada a ambos mercados, donde ambos se podrían beneficiar con el material.

Asimismo, es necesario considerar también al usuario o cliente final, en este caso, las empresas pertenecientes a distintos rubros industriales que son clientes de las empresas manufactureras y utilizan los productos producidos a partir del plástico.

Dado que la intención es tratar el material como un *commodity*, a largo plazo se espera apuntar a un mercado masivo, donde no haya necesidad de diferenciar entre empresas manufactureras dado que este *commodity Premium* se utilizará en todas las industrias. Para el inicio, la idea es enfocarse en las manufactureras que produzcan material para las industrias donde el producto entregue los mayores beneficios, ya sea donde el fouling es un problema importante o la propiedad bactericida se pueda aprovechar bastante.

³³ Recordar: Masterbatch: mezcla de pellets de polímeros con algún químico o aditivo en estado concentrado, el cual se diluye al manufacturar el producto correspondiente.

6.2.2. Propuesta de Valor

Al ofrecer un plástico que, además de mantener todas las propiedades del polímero corriente, posea una propiedad *antifouling*, se trata de un plástico *Premium* que ofrece mejorar la calidad de vida de la gente, tanto a nivel industrial como personal.

Para las industrias que utilicen el material proveniente de PlastiCopper, ofrece un ahorro en costos y preocupación sobre un problema que lleva mucho tiempo existiendo. Eliminará las mantenciones debidas a la necesidad de limpieza o al funcionamiento defectuoso en un proceso debido a la acumulación de material indeseado en las piezas de las máquinas.

El producto también garantiza una calidad sanitaria incomparable a la del plástico común, facilitando la limpieza en gran magnitud. Mitigará gastos en materiales de limpieza y aliviará a las personas (y a la industria médica) de la preocupación de que ellos o algún cercano capture alguna enfermedad por contacto con material contaminado.

6.2.3. Canales de Distribución

El canal de distribución más importante será la fuerza de ventas. Dado que PlastiCopper dependerá de un comercio B2B, la fuerza de ventas debe estar enfocada principalmente a las empresas manufactureras. A nivel B2B, la fuerza de ventas será el enlace entre PlastiCopper y la empresa manufacturera. La atención de la fuerza de ventas debe ser personalizada para optimizar la aplicación del producto en su área, y debe lograr que el cliente conozca el producto, comprenda la propuesta de valor de éste, tenga facilidades para la compra y un servicio post venta que lo motive a una próxima compra.

Sin embargo, es indispensable tener conciencia de lo que significa el producto para el usuario final, además de que es necesario que también lo conozca y entienda. Por esto, en un inicio la fuerza de ventas también desarrollará un rol de promotor frente al usuario final, el que proveerá una oportunidad de contacto con su manufacturero proveedor, facilitándole a PlastiCopper el proceso de conocer y relacionarse con su cliente directo.

Internet y las ferias industriales serán canales para la distribución de información. Se utilizarán para dar a conocer el producto y sus propiedades a las principales entidades de la industria.

6.2.4. Relación con el Cliente

La relación con el cliente será la de proveedor, ya que comercializa un insumo clave para que el cliente lleve a cabo los procesos que significan su negocio. Al tratarse de un comercio a nivel B2B, una captación y mantención exitosa de clientes es un resultado clave de la relación vendedor – cliente. Por esto, la relación debe ser cercana, de comunicación personalizada con cada cliente, comprendiendo el funcionamiento de sus procesos y la relación con sus clientes para que el cliente vea a PlastiCopper con la intención de ayudarlo a vender más.

PlastiCopper es una innovación tecnológica estado del arte y no hay un producto actualmente en el mercado que se le parezca. Gracias a este material, el potencial cliente tendrá la posibilidad de innovar a la vez en sus propios productos y también generar nuevas propuestas de valor para sus clientes.

6.2.5. Flujos de Ingreso

Los flujos de ingreso vendrán por la venta de activos. En este caso, será por la venta de unidades de Masterbatch concentrado de PlastiCopper.

Otros ingresos podrían venir por mercados internacionales. Para abordar estos mercados de una manera sencilla, aquí sí es una mejor alternativa licenciar el método de producción a productoras internacionales de pellets y así obtener regalías por sus ventas. De esta manera, se deja fuera el tener que preocuparse de los detalles de producción y venta en el extranjero. Para esto, se deberá gestionar las patentes pertinentes en los países correspondientes para proteger la innovación.

6.2.6. Recursos Clave

Un recurso clave es el de la propiedad intelectual, cuyo derecho de uso será provisto por la Universidad de Chile. Como empresa spin-off, PlastiCopper obtendrá la exclusividad para utilizar la tecnología a cambio de una compensación a la institución, la cual dependerá del nivel de ventas de la empresa.

A causa de la naturaleza del material, el Cobre es un insumo clave. Particularmente, la provisión de nanopartículas de cobre es esencial para la fabricación de la mezcla y, por consecuencia, de PlastiCopper.

Recursos Humanos. Son clave la fuerza de ventas y los investigadores detrás de la tecnología, quienes tendrán participación en el proceso productivo. Además, dado que un fuerte es la investigación y desarrollo, será necesario establecer un equipo investigador que continúen trabajando en el descubrimiento de nuevos materiales y metodologías de procesamiento, sucesores a PlastiCopper.

Será necesaria una bodega para almacenar el material producido que no se venda inmediatamente. Esto también implica la necesidad de una logística apropiada de almacenamiento y reparto. Se considerará la posibilidad de una producción Just in Time, pero probablemente sería efectiva sólo en la puesta en marcha de la empresa, cuando ésta tenga pocos clientes y pedidos.

6.2.7. Actividades Clave

La actividad clave más clara es la producción del material. Aquí hay dos actividades importantes: la producción de nanopartículas y de la mezcla. La gestión de la propiedad intelectual permitirá usar el conocimiento del proceso productivo para generar el producto. Para evitar enormes costos de inversión en infraestructura y maquinarias de producción, las nanopartículas y la creación del Masterbatch se realizarán de manera externa. En el largo plazo, se evaluará la posibilidad de realizar esta inversión para internalizar el proceso de producción, decisión que dependerá del

nivel de ventas de la empresa, la relación con los proveedores y la estrategia de protección de la propiedad intelectual.

Una adecuada estrategia de marketing es necesaria. Particularmente, de marketing B2B, tal que haya una buena relación proveedor – cliente, que le permita al proveedor mantener al cliente satisfecho y en constante interacción. Además, al ser una tecnología estado del arte y relativamente desconocida, los clientes y usuarios deberán entender cómo y por qué podrían mejorar sus ventas con un producto que tiene un mayor costo.

PlastiCopper existe gracias al licenciamiento de la propiedad intelectual por parte de la Universidad de Chile y al conocimiento de los investigadores. Este conocimiento será clave a la hora de producir un material para poder garantizar su calidad. En base a esto, un control de calidad es esencial para respaldar a PlastiCopper en el mercado.

Para mantener a PlastiCopper como una tecnología estado del arte, es clave el progreso en el área de investigación y desarrollo, con el fin de acelerar la transferencia de nuevas tecnologías del laboratorio al mercado. Así, PlastiCopper se adelanta a la competencia y mantiene las ventajas competitivas de su producto.

6.2.8. Aliados Clave

Dado que el funcionamiento del negocio depende de gestionar la propiedad intelectual, mantener una alianza con la Universidad de Chile permitirá que la empresa mantenga el licenciamiento de la tecnología.

El proceso de PlastiCopper es relativamente simple, lo que lo hace replicable³⁴. Será clave sostener una alianza con los proveedores, para evitar riesgos de copias. Principalmente, es esencial establecer algún tipo de acuerdo de exclusividad con el proveedor de las nanopartículas de cobre, recurso clave. Además, una alianza con el fabricante de Masterbatch (mezcla) para establecer un acuerdo de confidencialidad y así proteger la tecnología.

6.2.9. Estructura de Costos

Se incurrirá en costos a causa de la compra de insumos para la producción (principalmente cobre), así como en el proceso de producción, tomando en cuenta que éste se externalizará. También hay que considerar los sueldos pertinentes al capital humano que componga la empresa.

Será necesaria una bodega para el almacenaje y también una oficina como centro de operaciones. Estos inmobiliarios se arrendarán para reducir costos y, probablemente, se arriende una sola propiedad para ambos usos.

Para poder utilizar la tecnología, PlastiCopper deberá pagar royalties o regalías a la Universidad de Chile, quien le licenciará la propiedad intelectual. Este royalty corresponderá a un porcentaje, por definir, de las ventas que realice la empresa.

³⁴ Opinión del Dr. Humberto Palza, investigador líder en la creación de PlastiCopper.

7. Estudio de Mercado

7.1. Investigación de Antecedentes

En el análisis de mercado se buscará cuantificar el consumo de plástico en las industrias a las que PlastiCopper entregue una propuesta de valor significativa. Es decir, el consumo de los clientes de las manufactureras, usuarios potenciales de PlastiCopper. En conjunto con el creador de PlastiCopper, el Dr. Humberto Palza, se seleccionaron de una tabla con los principales usos del plástico en que el material aporta beneficios considerables. Estos usos se resaltan en la tabla se muestra a continuación.

Tabla 2: Posibles usos de los plásticos

Posibles Usos de los Plásticos		
Construcción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Irrigación y distribución de agua</u> ▪ Aislamiento de alambres y cables ▪ Conductos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revestimientos de suelo y paredes ▪ Marcos de ventanas y puertas ▪ Canaletas ▪ Techados de una capa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Revestimientos</u> ▪ <u>Tuberías</u> ▪ Cercado
Industrial		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Válvulas y ajustamiento</u> ▪ <u>Tuberías PVC</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bobinas textiles ▪ <u>Cintas transportadoras</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partes ▪ Caucho artificial
Bienes de consumo		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Artículos de hogar</u> ▪ <u>Artículos deportivos</u> ▪ <u>Calzado</u> ▪ <u>Juguetes</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Tarjetas de crédito</u> ▪ <u>Revestimientos de piscina</u> ▪ <u>Artículos de oficina (librería)</u> ▪ <u>Artículos decorativos</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mangueras de jardín ▪ <u>Papel tapiz</u> ▪ <u>Menaje</u>
Productos Médicos		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Guantes quirúrgicos</u> ▪ Bolsas de sangre 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tubos ▪ Catéteres cardíacos ▪ Envasado de medicamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Prótesis</u> ▪ <u>Jeringas desechables</u>
Automotriz		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Molduras laterales ▪ Componentes de parabrisas ▪ Tapiz interior 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alambrado ▪ Recubrimientos para la abrasión ▪ <u>Gomas para los pies</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adhesivo y sellador ▪ Tablero y apoyabrazos
Electrónica		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Teclados</u> ▪ Cajas de componentes ▪ Aislamientos ▪ Fibra óptica ▪ Eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componentes en sistemas telefónicos ▪ Herramientas eléctricas ▪ Arandelas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Refrigeradores</u> ▪ <u>Aire acondicionado</u> ▪ Computadoras
Otras Aplicaciones		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lavadoras ▪ Maletas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Enfriadores de aire</u> ▪ Ventiladores 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Muebles</u>
Envases		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Botellas rígidas ▪ Envoltorio flexible y ajustado ▪ <u>Embalaje</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Embalaje blíster</u> ▪ <u>Bandas plásticas</u> ▪ <u>Bolsas</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tapas de botellas ▪ Aros de empaçado ▪ Tambores
Sacos tejidos de PP para...		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Azúcar ▪ Fertilizante 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Productos agrícolas ▪ Material plástico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cemento
Mobiliario y terminaciones		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Urea formaldehído (textiles)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Espuma</u> 	

Fuente: Hamid Minhas, "Diagnostic Study", UNIDO-SMEDA, Pakistan, 2006³⁵.

³⁵ La tabla original (en inglés) se ubica en Anexo 5.

Se recolectó información sobre el plástico consumido en cada sector. El conocimiento ya adquirido acerca de los problemas que causa el *fouling* permitirá identificar las industrias a las que el producto podría aportar valor. Así, se logrará determinar el mercado potencial para PlastiCopper.

7.1.1. Datos

Para la obtención de datos, el alumno se apoyó en ASIPLA, quien aportó la información necesaria para realizar el estudio. La asociación entregó información de la industria a nivel nacional y América Latina.

Se obtuvieron datos de las ventas y exportaciones de las manufactureras nacionales y las importaciones de material manufacturado. Todos los datos para el año 2010. No se podrá mostrar todo el detalle de los datos en este trabajo, dado que se debió firmar un contrato de confidencialidad con ASIPLA para poder acceder a la información.

Dado que estos commodities se transan en US\$, la mayoría de los precios en la industria son en esta moneda. Dado esto, el dólar americano será la moneda para los análisis en el resto del informe, y se utilizará la conversión de 480 CLP/US\$ para convertir aquellos precios que se encuentren en moneda chilena.

7.2. Clientes Objetivo

7.2.1. Mercado Total

Para calcular el mercado total, se aprovecharon los datos recolectados y, mediante la aproximación de que todo lo que se produce se vende, se puede utilizar la información obtenida para calcular el consumo total nacional mediante la ecuación:

$$\text{Consumo} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Las empresas manufactureras se enfocan en rubros particulares, por lo que se puede distribuir el sector o área a la que comercializan. De esta manera, los datos permiten distribuir el consumo de plástico del año 2010 por sectores. El consumo total de plástico para el año 2010 se valoró en US \$2.012.149.943, y su distribución se muestra en el siguiente gráfico.

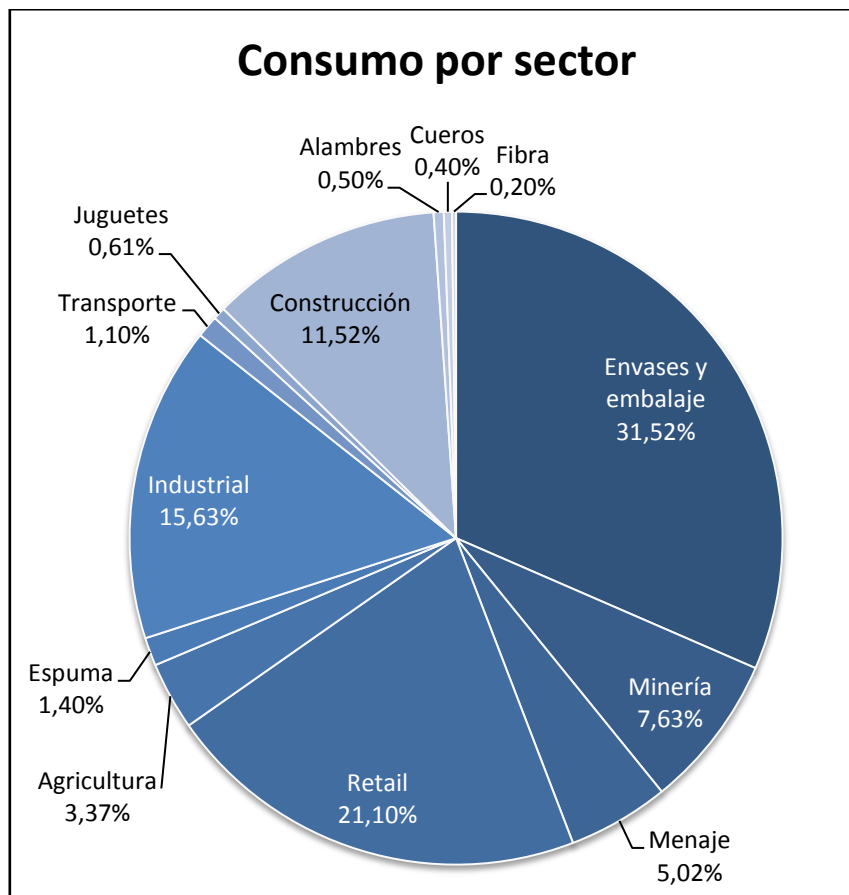


Figura 8: Distribución del consumo por sector para el año 2010
Fuente: Elaboración propia³⁶

Este gráfico refleja el consumo total de plástico y cómo este se distribuye en los distintos usos y sectores. Dado que PlastiCopper es utilizable en cualquier producto consistente de plástico y la visión de la empresa es “si es de plástico, puede reemplazarse por PlastiCopper”, el mercado total para éste vendría siendo el mercado total del plástico.

7.2.2. Mercado Potencial

El mercado potencial consistirá en todos productos plásticos a los que PlastiCopper entregue un valor considerable. En base a los usos estudiados de la tabla anterior y al detalle de productos consumidos, se proporciona una lista de las categorías que forman parte del mercado potencial de PlastiCopper, así como la cantidad consumida para cada una el año 2010. Para mayor detalle de estas categorías, se incluye una breve descripción de cada una en Anexo 6.

³⁶ Basado en la información de ventas, exportaciones e importaciones del año 2010, provisto por ASIPLA S.A.

Tabla 3: Mercado potencial por sector

Producto	US\$ Consumidos	Kg Consumidos	% US\$
Bolsas	156.740.084	47.361.267	7,790%
Menaje	117.234.438	35.424.069	5,826%
Tuberías	107.497.878	32.482.028	5,342%
Hogar	89.716.147	27.109.022	4,459%
Embalaje	82.046.334	24.791.478	4,078%
Envasado de alimento	31.937.390	9.650.341	1,587%
Ropa	25.705.552	7.767.302	1,278%
Guantes	16.522.135	4.992.400	0,821%
Laboratorio	15.565.821	4.703.436	0,774%
Oficina	11.146.270	3.368.006	0,554%
Bebé	11.063.056	3.342.861	0,550%
Cintas transportadoras	8.737.038	2.640.021	0,434%
Mallas	6.957.649	2.102.353	0,346%
Muebles	6.417.594	1.939.168	0,319%
Construcción	6.290.815	1.900.860	0,313%
Tráfico y señalización	5.566.937	1.682.130	0,277%
Bandas plásticas	5.532.637	1.671.766	0,275%
Artículos decorativos	5.005.923	1.512.611	0,249%
Irrigación y distribución de agua	4.620.013	1.396.003	0,230%
Espuma	4.504.731	1.361.169	0,224%
Tuberías PVC	3.067.607	926.922	0,152%
Mascarillas	1.147.545	346.747	0,057%
Juguetes	1.014.804	306.638	0,050%
Tarjetas de crédito	913.249	275.951	0,045%
Calzado	724.434	218.898	0,036%
Embalaje Blíster	722.608	218.346	0,036%
Piscina	654.489	197.763	0,033%
Válvulas y ajustamiento	579.580	175.128	0,029%
Papel tapiz	119.724	36.176	0,006%
Jeringas	99.077	29.937	0,005%
Prótesis	82.270	24.859	0,004%
Total	727.933.827	219.955.659	36,177%

Fuente: Elaboración propia³⁷

De esta manera, se interpreta como mercado potencial de PlastiCopper los usos mencionados en la tabla anterior, equivaliendo numéricamente al 36,2% del mercado total del plástico en Chile con un valor de US\$ 727.933.827 o 219.955.659 toneladas anuales.

³⁷ Basado en la información de ventas, exportaciones e importaciones del año 2010, provisto por ASIPLA S.A.

7.2.3. Mercado Meta

Según lo estudiado, se determinó que PlastiCopper tiene tres distintos tipos de problemas que puede solucionar gracias a su propiedad biocida:

- La acumulación de materiales en distintas piezas perjudica la eficiencia del proceso productivo.
- La calidad sanitaria del entorno se ve comprometida por la presencia de bacterias y microbios.
- La oportunidad de ofrecer un producto *Premium* a sus clientes³⁸.

Para determinar el mercado meta de PlastiCopper, se propone seguir una estrategia enfocada a aquellos usuarios cuyo problema es funcional, es decir, que el fenómeno del fouling les significa costos considerables. De esta manera ellos podrán determinar numéricamente qué tanto les beneficia utilizar PlastiCopper. Así, la aplicación de PlastiCopper marcará una diferencia más cuantificable y notoria en los resultados, lo que le permite a la empresa causar un mayor impacto en la industria. Los usos en cuestión son los siguientes:

Tabla 4: Mercado meta de PlastiCopper

Producto	US\$ Consumidos	Kg Consumidos	% US\$
Tuberías	107.497.878	32.482.028	5,342%
Guantes	16.522.135	4.992.400	0,821%
Laboratorio	15.565.821	4.703.436	0,774%
Envasado de alimento	31.937.390	9.650.341	1,587%
Cintas transportadoras	8.737.038	2.640.021	0,434%
Mallas	6.957.649	2.102.353	0,346%
Muebles	6.417.594	1.939.168	0,319%
Mascarillas	1.147.545	346.747	0,057%
Jeringas	99.077	29.937	0,005%
Prótesis	82.270	24.859	0,004%
Total	194.964.395	58.911.292	9,689%
Mercado Meta (0,6%)	1.169.786	353.468	0,058%

Fuente: Elaboración propia³⁹

El porcentaje total de estos usos particulares es el 27% del mercado potencial, o bien, el 9,7% del total. De esta manera, se sugiere establecer un mercado meta para el primer año de operación como el 0,6% de este valor, es decir, un 0,058% del mercado total. Esto equivale a que se consuman 353,5 toneladas de PlastiCopper el primer año⁴⁰.

Se espera que la tasa de penetración de mercado aumente, así como también que el mercado siga creciendo a una tasa entre 7% y 9%, ya que se ha mantenido regular este último tiempo, como se vio en el análisis externo. Aunque la penetración de

³⁸ Estos problemas y cómo PlastiCopper los soluciona se verán más en detalle en el plan de marketing.

³⁹ Basado en la información de ventas, exportaciones e importaciones del año 2010, provisto por ASIPLA S.A.

⁴⁰ Según Mariela Formas, gerente general de ASIPLA S.A., este es un escenario común para empresas nuevas. Más detalle de los datos de su asesoría y el cálculo del mercado meta se encuentran en Anexo 7.

PlastiCopper debería incrementar con el tiempo, a medida que se da a conocer, en caso de no aumentar su participación de mercado igual debiese crecer con el crecimiento natural del mercado.

Es pertinente recordar del modelo de negocios que se comercializará una mezcla concentrada. Esta mezcla se diluirá durante la manufacturación del producto, al mezclarse con polímero corriente. Esto significa que las 353,5 toneladas consumidas, correspondientes al mercado meta, corresponderán a productos manufacturados a partir de PlastiCopper. Sin embargo, la cantidad de mezcla concentrada vendida corresponderá a una fracción de ese total. Una analogía más cotidiana es el jugo concentrado, donde 1Lt que se vende corresponden a 5Lt de jugo diluido en agua consumido. Esto se verá más en detalle en el Plan de Marketing.

8. Diseño y Caracterización del Negocio

Con un modelo de negocios diseñado y validado en terreno y un mercado calificado y cuantificado, se comprende mejor el rol que ocupará la empresa en la industria y el entorno. En base a esto, se procede a realizar un análisis de este entorno y de su relación con PlastiCopper.

8.1. Análisis Externo

8.1.1. Análisis PEST

Entorno Político

Un aspecto relevante es el impacto ecológico que tendría la comercialización de un material de este tipo. El Instituto de Seguridad del Trabajo sostiene, en su Decreto Supremo N° 148 del reglamento sanitario sobre el manejo de residuos peligrosos, que los elementos pertenecientes a las siguientes categorías son considerados residuos peligrosos⁴¹:

- Residuos resultantes de la producción, preparación y la utilización de productos biocidas, productos fitofarmacéuticos y plaguicidas.
- Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
- Residuos que tengan, como constituyentes, compuestos de cobre.

Según esta información, productos manufacturados a partir de PlastiCopper podrían considerarse como residuos peligrosos. Por esto, debe administrarse una política adecuada para el manejo del material. Asimismo, es necesario tratar con la Autoridad Sanitaria, quien puede determinar un material como no peligroso, al no observar ninguna característica de peligrosidad en PlastiCopper. De ser así, el decreto supremo N° 148 no sería relevante para los efectos negocio. En caso contrario, las sustancias deberán manejarse de acuerdo a normas impuestas en el mismo decreto.

⁴¹ Fuente: Decreto Supremo N° 148, Artículo N° 18, Lista I y Lista II.

En la actualidad, el cobre se considera tóxico para el ser humano cuando entra en el sistema en altas concentraciones, particularmente por medio de humo (polvo de cobre) o agua potable. La OMS ha establecido límites de concentración de cobre tanto en el agua potable como en otros elementos. Aún no se establece si el cobre presente en PlastiCopper podría afectar a las personas de una manera similar. Paralelamente, estudios han demostrado que la liberación de altas concentraciones de cobre en un ambiente acuático puede causar alteraciones al ambiente. Esto no está regulado legalmente, pero produce un impacto ecológico relevante. La ventaja de PlastiCopper es que la capacidad de controlar la tasa de liberación de iones impide que la concentración sea lo suficientemente alta como para considerarse contaminante, pero esto debe demostrarse a las entidades legales pertinentes.

Existen diversos procesos productivos patentados que involucran polímero o cobre, pero no hay una patente en que ambos aparezcan como insumo. Se observa que hay patentada una gran diversidad de métodos de procesamiento del plástico. El cobre, en las patentes que tiene participación, generalmente cumple un rol en el método de producción y no en el producto final. Se destaca, también, que el número de invenciones protegido vía patente es poca, pero pasa lo contrario con los productos comerciales derivados de éstas.

Entorno Económico

Según datos del Fondo Monetario Internacional, la economía mundial habría crecido un 5,0% durante el 2010, luego de caer un 0,6% durante el 2009 por los efectos de la crisis financiera. La recuperación de esta crisis ha sido dispar, ya que las economías emergentes han tenido un crecimiento más acelerado al de las desarrolladas, promediando un 7 y un 3% respectivamente. Este comportamiento de las principales economías del mundo ha provocado una fuerte depreciación del dólar a nivel mundial y ha llevado a muchos países a intervenir en los mercados cambiarios con pocos resultados.

Las economías emergentes, al ser golpeadas de manera indirecta, no sufrieron desequilibrios importantes en sus sistemas financieros. El FMI estima que este bloque de economías crecerá en torno al 6% el 2011, aumentando su importancia relativa dentro de la economía global.

El pronóstico del Banco de Chile sobre el comportamiento del entorno económico es el siguiente: “El escenario macroeconómico para el próximo año parece ser no muy distinto al actual, los países desarrollados mostrarán bajas cifras de crecimiento, producto de una lenta normalización en el empleo y de recortes fiscales que deberán llevarse a cabo. Adicionalmente, las tensiones financieras provenientes desde Europa continuarán siendo un foco de riesgo para el crecimiento mundial. Por su parte, los países emergentes mostrarán una sana desaceleración en su crecimiento y tendrán que lidiar con la aparición de presiones inflacionarias, un bajo dinamismo de las economías avanzadas y con el fortalecimiento de sus monedas”⁴².

Durante el año 2010, Chile trabajó para recuperarse de un terremoto que afectó fuertemente a la producción industrial. La recuperación durante el año no fue

⁴² Fuente: Memoria Anual 2010, Banco de Chile. P. 26-31.

homogénea, dado que el sector externo experimentó una recuperación más pausada que el interno. Aún así, los índices de expectativas empresariales mostraron niveles optimistas en todos los sectores económicos, lo que hace prever un crecimiento más homogéneo y estable para el año 2011.

La industria nacional del plástico ha mostrado un crecimiento constante a lo largo de los últimos años (7% anual). Está claro que el terremoto del 2010 la afectó, al igual que afectó a casi todas las industrias, pero sin duda en el futuro próximo volverá a su situación normal. De esta manera, las predicciones de consumo y demanda por plástico pasan a ser relativamente predecibles.

Resultaría lógico pensar que variaciones en el precio de mercado de los insumos principales (polímero y cobre) son relevantes para el negocio. Lo son, pero en baja escala, ya que su precio tiene una baja influencia en los procesos productivos de PlastiCopper.

El cobre tiene un precio de 9,3 US\$/Kg⁴³, pero el insumo requerido para la producción de PlastiCopper es en realidad nanopartículas de cobre, cuya producción utiliza el cobre como insumo. Las nanopartículas de cobre tienen un precio entre 300 y 400 US\$/Kg⁴⁴. Dada la diferencia en las magnitudes, cambios en el precio del cobre no tienen alta relevancia en el precio de las nanopartículas.

Los polímeros en general tienen un precio de mercado alrededor de 1,30 US\$/Kg⁴⁵. Para la producción de 1Kg de PlastiCopper que posea un 5% peso de cobre⁴⁶, significaría un costo de US\$20 + US\$1,3, donde el costo de más peso viene dado por las nanopartículas de cobre.

Entorno Social

Los niveles socioeconómicos más elevados del país han desarrollado una disposición a pagar un precio más alto por productos de una calidad superior o que entregue más beneficios que un producto promedio del mismo tipo. Estos productos “Premium” le entregan al consumidor una satisfacción adicional a la de un producto “Normal”, la cual puede ser eficiencia, calidad, seguridad, imagen, entre otros. Ejemplos de esto los hay en teléfonos celulares, comida, automóviles, etc.

La sociedad está más consciente en evitar enfermedades y contagios, principalmente los padres con sus hijos, quienes están mucho más expuestos a la posibilidad. Un caso reciente se observó el año 2009 con el brote de la gripe porcina, de la cual era muy fácil contagiarse y, dependiendo de la situación, podía llegar a ser fatal. De esta manera, la sociedad ha ido desarrollado su conciencia sanitaria y está más pendiente en evitar exposiciones innecesarias a posibles contagios en lo que su capacidad le permita.

⁴³ Valor correspondiente al polipropileno al día 17/04/2011. Fuente: London Metal Exchange.

⁴⁴ Este es el rango de precios entregado por el proveedor. Cabe mencionar que hay mucho espacio para negociaciones por volumen y acuerdos a largo plazo, por lo que en la práctica este número puede bajar drásticamente.

⁴⁵ Fuente: http://www.icispricing.com/il_shared/Samples/SubPage144.asp

⁴⁶ Esta es una concentración con la que se ha trabajado en laboratorio, la que puede variar dependiendo de la cantidad de iones que sea necesaria liberar para que el material cumpla su propósito. De todas maneras, la concentración fluctuará entre el 1 y el 15%.

Aprovechando los dos factores previamente mencionados se esperaría que haya una disposición de la gente a pagar un precio mayor por un plástico “Premium” el cual, a nivel doméstico, ofrezca una garantía de sanidad y esterilización.

Existe un desarrollo acelerado de la mentalidad verde, expresando un creciente interés en el cuidado del medio ambiente. A causa de esto, diversos grupos y organizaciones han impuesto una serie de exigencias ambientales hacia las industrias con la intención de regular el abuso de éstas hacia el medio ambiente. La industria del plástico ha sido criticada en este aspecto, por la contaminación generada tanto en los procesos productivos como por los residuos de sus materiales. Afortunadamente, el polipropileno es considerado el material con la tecnología de producción de menor impacto ambiental⁴⁷ y la industria realiza diversos programas de reciclaje, que extiende la vida útil de una diversa gama de materiales plásticos.

Entorno Tecnológico

El proceso productivo del plástico ha pasado desde la utilización de insumos naturales a los sintéticos, con el fin de obtener mayor eficiencia. A mediados del siglo XX se crean el polietileno y polipropileno, los dos plásticos más utilizados en la actualidad. Posteriormente, los avances tecnológicos de la industria se han enfocado más en la evolución de la maquinaria utilizada (piezas más baratas, máquinas más eficientes) y en mejorar la eficiencia del proceso productivo, con el fin de ahorrar costos y obtener mayores márgenes.

A causa de los costos que implica la manifestación del *biofouling* en las distintas industrias, el desarrollo de distintas tecnologías para combatirlo, y así reducir los costos que implica, ha ido en crecimiento, desarrollando así nuevos tipos de pinturas o materiales que eviten la manifestación del fenómeno. Lógicamente, a estas nuevas tecnologías las acompañan precios más altos y, a veces, problemas con el medio ambiente. El Dr. Humberto Palza, creador de PlastiCopper, se encuentra investigando otras posibilidades (nuevas aleaciones y metodologías) que reduzcan costos de producción y aumenten la eficiencia del material para evitar el *biofouling*.

En Chile, existe un solo productor de nanopartículas de cobre: “Versus Productos Industriales S.A.”. Esta empresa produce las partículas con una metodología bastante pura, que no utiliza ningún tipo de químicos u otras sustancias. De esta manera, la producción de las partículas sólo dependerá del precio del cobre y electricidad.

Al no tener competencia en el país, Versus tiene un monopolio en el mercado nacional de nanopartículas de cobre. Afortunadamente, la demanda por estas es baja, siendo el principal cliente el Dr. Humberto Palza, creador de PlastiCopper. De esta manera, se prevé una buena relación proveedor – cliente entre PlastiCopper y Versus.

Existen otros productores de estas nanopartículas, pero a nivel internacional. A causa de esto, utilizar un proveedor internacional de partículas para PlastiCopper dispararía el precio de este insumo.

⁴⁷ Fuente: <http://www.textoscientificos.com/polimeros/polipropileno>

Proyecciones del Análisis PEST

El crecimiento estable en la industria del plástico, tanto a nivel nacional como internacional, y el estado de madurez en el que se encuentra el mercado permiten pronosticar pocos cambios en las variables mencionadas en el análisis.

El precio de *commodities* como el cobre y el polipropileno suele ser un tanto volátil. A pesar de no poseer mucho peso en el costo del proceso productivo de PlastiCopper, es importante estar pendiente a estos índices ya que pueden convertirse en amenazas en el largo plazo.

La disposición a pagar más por una calidad superior viene de la mano con el crecimiento de la economía, nacional como global, por lo que se espera un continuo desarrollo de este concepto, apoyando el ingreso de un *commodity Premium* en el mercado.

Un factor interesante es el continuo desarrollo de la mentalidad verde en el país. Esto ha llevado a la implementación de complejos planes de reciclaje y la adición de rigurosas normas y leyes para proteger el medioambiente. El futuro desarrollo de este concepto es muy relevante, ya que llevará a la creación de nuevas normas y políticas que podrían afectar a PlastiCopper en el futuro próximo.

8.1.2. Análisis de las 5 fuerzas de Porter

Poder de Negociación de los Proveedores

Los proveedores de PlastiCopper son los siguientes:

Nanopartículas de cobre: Existe un solo proveedor a nivel nacional; “Versus Productos Industriales S.A.”, quien tiene infraestructura suficiente para producir cantidades industriales. Existen proveedores internacionales, en Japón y EE.UU., pero su importación implica un alza considerable en el precio.

Producción de la mezcla: Son pocos los productores nacionales de aditivos para polímeros y mezclas tipo Masterbatch. Entre productoras e importadoras, existen alrededor de 15 empresas en el país. Clariant es una empresa productora de Masterbatch de escala mundial con sede en el país, con una participación de aproximadamente un 20% en el mercado de los Masterbatch.

Propiedad Intelectual: El permiso para utilizar la tecnología de producción de PlastiCopper derivará del licenciamiento de su propiedad intelectual. Esta propiedad pertenece a la Universidad de Chile, por lo que la institución es el único proveedor en el mercado.

➤ **Facilidades o costos para el cambio de proveedor**

Las nanopartículas de cobre son un insumo muy específico. Dado que existe un solo productor nacional, el cambio de proveedor significaría tratar con un proveedor internacional, lo que aumentaría considerablemente el precio del insumo, o bien internalizar la producción, lo que implica una alta inversión.

El Masterbatch es un material más común, pero sus pocos productores nacionales hacen que las alternativas sean proveedores internacionales, o bien empresas distribuidoras del material.

No existe alternativa para la propiedad intelectual. La Universidad de Chile es la dueña exclusiva, por lo que no hay otra posibilidad. El poder de los proveedores es Alto.

➤ **Presencia de productos sustitutos**

La metodología diseñada por los investigadores utiliza una matriz de polipropileno y nanopartículas de cobre, por lo que en la actualidad el uso de un insumo sustituto no es una opción. Cabe destacar que los investigadores se encuentran trabajando en otras metodologías, que usen distintos insumos o procesos, lo que ampliaría la gama de posibles insumos a utilizar y facilitaría la presencia de insumos sustitutos. Dado que la investigación aún no ha entregado resultados, el poder de los proveedores sigue siendo Alto.

➤ **Concentración de los proveedores**

Como se mencionó, el único proveedor nacional de nanopartículas de cobre es Versus, y también es sabido que tratar con proveedores internacionales en este aspecto aumenta considerablemente el precio.

Los fabricantes o distribuidores de Masterbatch y aditivos que comercializan en Chile son alrededor de 15 y la concentración está relativamente distribuida entre la competencia.

Repitiendo lo anterior, el único proveedor de la propiedad intelectual es la Universidad de Chile. Luego, el poder de los proveedores es Alto.

➤ **Amenaza de integración vertical hacia adelante**

PlastiCopper y su productor de Masterbatch se encuentran en el mismo eslabón de la cadena de abasto, por lo que una integración hacia adelante significaría entrar en el área de manufactura del material. Sin embargo, el proveedor, con sólo conocer la metodología de producción, puede dejar de necesitar a PlastiCopper en su cadena y producir el polipropileno con cobre por su cuenta. De esta manera, el poder de los proveedores en este aspecto es Medio – Alto.

Los proveedores de nanopartículas de cobre operan en un rubro completamente distinto, por lo que una integración vertical de ellos no influye en el negocio. Asimismo, la Universidad de Chile no participa en actividades comerciales, por lo que tampoco se integrará hacia adelante.

➤ **Importancia del volumen para el proveedor**

Versus tiene un volumen de ventas de nanopartículas bajo, ya que todos sus clientes compran con fines investigativos. La empresa ha confirmado su capacidad para producir cantidades industriales de nanopartículas de cobre, por lo que el incremento en su volumen de ventas sólo le trae beneficios adicionales.

Las empresas productoras de Masterbatch dependen de grandes volúmenes para generar rentabilidades. Por un lado, grandes producciones de PlastiCopper representarían una venta importante. En caso contrario, la producción de PlastiCopper no perjudica los procesos productivos de la empresa y la producción del material no afecta sus ventas generales. El poder de negociación de los proveedores es Medio – Bajo.

Tabla 5: Poder de Negociación de los Proveedores

Poder de Negociación de los Proveedores		
Variable	Poder de la Variable	Potencial de Rentabilidad
Facilidades o costos para el cambio de proveedor	Alto	Bajo
Presencia de productos sustitutos	Alto	Bajo
Concentración de los proveedores	Alto	Bajo
Amenaza de integración vertical hacia adelante	Medio – Alto	Medio – Bajo
Importancia del volumen para el comprador	Medio – Bajo	Medio – Alto
Resumen poder de negociación de los proveedores	Medio – Alto	Medio – Bajo

Fuente: Elaboración propia

Poder de Negociación de los Clientes

Recordando el modelo de negocios actual, los clientes directos de PlastiCopper son las empresas manufactureras de cualquier tipo de polímero.

➤ **Costes o facilidades del cliente de cambiar de empresa**

Existen diversos distribuidores o productores de materias primas y aditivos que comercializan a nivel nacional. Sin embargo, la relación proveedor – cliente en esta parte de la cadena es estrecha. Una empresa manufacturera mostrará desconfianza a la hora de buscar un nuevo proveedor, y es después de un periodo de prueba satisfactorio que comenzarán a comercializar cantidades mayores.

Por otro lado, el uso de PlastiCopper no implica un cambio total de proveedor, ya que este es un producto que agrega valor en áreas específicas de cada industria. De esta manera, el cliente puede utilizar a PlastiCopper como complemento de sus insumos actuales. El poder de negociación de los clientes es Medio.

➤ **Disponibilidad de información para el comprador**

Es de altísima importancia que el comprador conozca las capacidades de PlastiCopper, los problemas que soluciona y el valor que les agrega a sus clientes. De esta manera, las empresas manufactureras sabrán cuánto les beneficia comprar PlastiCopper para venderles a sus clientes un producto superior.

Como todo producto nuevo, su conocimiento es bajo pero va en aumento. El problema del *fouling* es conocido en el ámbito industrial. Existe información accesible tanto al problema como a la solución en internet, distintos *papers*, de tal manera que los clientes tienen un fácil acceso a ella. Es vital para el negocio que el cliente conozca el producto y se provea de toda la información necesaria, cosa que será responsabilidad de PlastiCopper, por lo que debe asegurarse de que esto ocurra. Aquí, el poder de negociación de los proveedores es Medio - Bajo.

➤ **Capacidad de integrarse hacia atrás**

Una integración hacia atrás de una empresa manufacturera de polipropileno la llevaría a producir sus propios pellets del material. Esto implica una inversión en maquinaria y otra infraestructura bastante elevada. Mariela Formas, gerente general de ASIPLA, opina que las posibilidades de que una manufacturera realice una integración hacia atrás son muy bajas. Debido a la alta inversión que implica, entrar en la producción o importación de resinas no es una estrategia rentable para ellas. Esto es beneficioso para PlastiCopper, ya que su cliente (a diferencia de su proveedor) no considerará producir mezclas con cobre por su cuenta, aún sabiendo la metodología de producción. En este aspecto, el poder de negociación del cliente es Bajo.

➤ **Existencia de productos sustitutos**

Existe una serie de alternativas para prevenir el fenómeno del *fouling*. Sin embargo, muchas consisten en pinturas o aleaciones metálicas, los cuales no le son de utilidad a las manufactureras para producir productos que contengan la propiedad biocida. También hay otras mezclas de distintos polímeros con distintas aleaciones, pero PlastiCopper se puede manufacturar sin necesidad de procedimientos ni maquinarias especiales. El poder de negociación del cliente es Bajo.

➤ **Sensibilidad del comprador al precio**

Las manufactureras procesan miles de toneladas de material al año. Comprar un alto volumen de insumos los hace más sensibles a cambios en su precio. Como su ingreso depende del volumen de ventas, consideran aún más el costo de sus insumos, con el fin de generar margen. Además, están acostumbrados a transar en un mercado que compite en precios y estos commodities tienen precios bajos.

Por otro lado, la venta de productos manufacturados a partir de PlastiCopper significará un mayor margen por cada venta. Así, a pesar de sufrir mayores costos en insumos, el margen obtenido también será mayor, pero para darse cuenta de esto el cliente debe informarse al respecto. El poder de los clientes es Alto.

Tabla 6: Poder de Negociación de los Clientes

Poder de Negociación de los Clientes		
Variable	Poder de la Variable	Potencial de Rentabilidad
Costes o facilidades del cliente de cambiar de empresa	Medio	Medio
Disponibilidad de información para el comprador	Medio – Bajo	Medio – Alto
Capacidad de integrarse hacia atrás	Bajo	Alto
Existencia de productos sustitutos	Bajo	Alto
Sensibilidad del comprador al precio	Alto	Bajo
Resumen poder de negociación de los clientes	Medio – Bajo	Medio – Alto

Fuente: Elaboración propia

Amenaza de Nuevos Entrantes

➤ **Existencia de barreras de entrada**

La entrada al mercado significa una alta inversión en mobiliario y maquinaria para realizar sus procesos productivos. En caso de no tener la intención de realizar procesos

productivos propios, los nuevos entrantes necesitarán aliados estratégicos con quien externalizar los procesos. Existen diversos procesos que mezclan polímero con aleaciones de metal, donde se utilizan distintas metodologías (generalmente más complejas) o distintas aleaciones o sales de los metales biocidas. Hay que tomar en cuenta que proveedores de este tipo de insumo hay pocos en el país y complejos procesos químicos implican grandes inversiones. Por esto, la amenaza de los nuevos entrantes es Media.

➤ **Valor de la marca**

PlastiCopper sería la primera empresa chilena que ponga en el mercado una tecnología de polímero con aleación de cobre, lo que reflejará una imagen de conocedor de tal tecnología. El producto ofrecido, a pesar de tener un precio mayor que el polímero corriente, significará para el manufacturero mayores ingresos por venta, dado que satisfará varias necesidades de sus clientes, ya que le proporcionará la oportunidad de ahorrar considerablemente costos en sus procesos. Así, la amenaza es Media – Baja.

➤ **Ventajas en la curva de aprendizaje**

La metodología detrás de PlastiCopper es fácilmente replicable, dada la simplicidad del proceso de producción. Por esto, acuerdos de confidencialidad son fundamentales para que el secreto industrial no se revele. Por otro lado, detrás de PlastiCopper existe un equipo investigador trabajando constantemente en la búsqueda de nuevos materiales y metodologías, por lo que avances en esa área puede llevar a un *know how* más complejo y exclusivo. La amenaza de nuevos entrantes es Media.

➤ **Mejoras en la tecnología**

En la época actual, los avances tanto tecnológicos como científicos adoptan un ritmo cada vez más acelerado. Esto se ha visto reflejado tanto en nuevas invenciones en electrónica como en la creación de nuevos materiales. Este rápido desarrollo provee la posibilidad de que en el corto plazo aparezcan nuevas tecnologías competidoras de PlastiCopper. No obstante, los investigadores de PlastiCopper continúan realizando investigaciones paralelas para mantener a PlastiCopper como estado del arte, por lo que la amenaza en este aspecto es Media – Alta.

Tabla 7: Amenaza de Nuevos Entrantes

Amenaza de Nuevos Entrantes		
Variable	Poder de la Variable	Potencial de Rentabilidad
Existencia de barreras de entrada	Medio	Medio
Valor de la marca	Medio – Bajo	Medio – Alto
Ventajas en la curva de aprendizaje	Medio	Medio
Mejoras en la tecnología	Medio – Alto	Medio – Bajo
Resumen amenaza de nuevos entrantes	Medio	Medio

Fuente: Elaboración propia

Amenaza de Productos Sustitutos

Los productos existentes para combatir el fenómeno del *fouling* pintura *antifouling* aplicada de manera periódica como una capa en la superficie del material, aleaciones

metálicas que contengan compuestos de cobre o plata, o bien otras mezclas de plástico con distintas sales de metales biocida y distintos procesos productivos.

Por otro lado, PlastiCopper está también sustituyendo al polímero corriente, en el caso de que no se tomen medidas para combatir el *fouling*. Los polímeros en general tienen costos considerablemente menores a PlastiCopper, además de ser materiales establecidos en el mercado por décadas.

➤ **Propensión del comprador a sustituir**

Las empresas, como cliente, son desconfiadas a la hora de tratar con un nuevo proveedor, lo que dificulta la sustitución de sus insumos. Se les debe demostrar la calidad y garantías detrás de los productos, además de cómo satisfacen sus necesidades. Es un proceso lento.

Las industrias buscan constantemente minimizar sus costos. Las que identifican el fenómeno del *fouling* como un costo adicional, optarán por la alternativa más económica que se adapte a su proceso. Así, las industrias observarán los números y optarán, o sustituirán, por el producto que signifique un costo menor. Sin embargo, es necesario informarles acerca del producto para que generen interés por él. Aquí, la amenaza de los sustitutos es Media.

➤ **Precios relativos de los productos sustitutos**

Las aleaciones metálicas con algún compuesto de metal biocida son considerablemente más costosas, al ser el polipropileno menos costoso que cualquier metal. Las pinturas biocidas tienen un costo similar, pero a ellas se asocia mantenciones periódicas, ya que debe renovarse la capa de pintura. La plata tiene un precio 180 veces superior al cobre⁴⁸, por lo que todos sus compuestos son más costosos. Por otro lado, otros procesos que mezclan sales de metal con polímeros pueden llegar a ser de precios similares al de PlastiCopper, pero no logran su eficiencia.

Por otro lado, aún existe el polímero corriente, el cual, al no poseer los beneficios adicionales de PlastiCopper, es un insumo mucho más barato, lo que, dependiendo de las necesidades del manufacturero como del cliente final, podría resultar más conveniente para ellos. De esta manera, la amenaza de productos sustitutos en este aspecto es Media.

➤ **Nivel percibido de diferenciación de producto**

PlastiCopper cuenta con un respaldo experimental, mediante pruebas en laboratorio y en terreno, y un beneficio económico para el cliente, al incurrir en costos menores que los asociados al uso de alternativas. Así, PlastiCopper demuestra ser más eficiente que las otras alternativas *antifouling*, tanto en costos como en la eficiencia del efecto. Aquí, la amenaza de los productos sustitutos es Baja.

⁴⁸ Valor de la plata 1.653 US\$/Kg, referente al 25/04/2011. Fuente: <http://goldprice.org/silver-price.html>

Tabla 8: Amenaza de Productos Sustitutos

Amenaza de Productos Sustitutos		
Variable	Poder de la Variable	Potencial de Rentabilidad
Propensión del comprador a sustituir	Medio	Medio
Precios relativos de los productos sustitutos	Medio	Medio
Nivel percibido de diferenciación de producto	Bajo	Alto
Resumen amenaza de productos sustitutos	Medio – Bajo	Medio - Alto

Fuente: Elaboración propia

Rivalidad entre Competidores

➤ **Número de competidores**

En la actualidad, no existe un producto que mezcle plástico con metal como PlastiCopper, por lo que como *commodity Premium* no tiene competidor. Sin embargo, considerando también el polímero común como competidor, alrededor de 15 empresas distribuyen y/o producen resinas y aditivos en el país. Por otro lado, la diferenciación que hay entre PlastiCopper y el polímero corriente reduce la intensidad de esta competencia. De igual manera, siempre está la posibilidad de que una productora de resinas trate de copiar PlastiCopper e implementarlo en su producción. Así, la rivalidad entre los competidores será Media.

➤ **Capacidad de la competencia**

La competencia vende distintos tipos de resinas y derivados de éstas. Por ejemplo, Petroquim comercializa una amplia gama de tipos de polipropileno preparados específicamente para distintos procesos. Clariant comercializa diversos tipos de pigmentos y aditivos que le entregan distintas aplicaciones al usuario. PlastiCopper venderá un solo tipo de producto⁴⁹, por lo que la rivalidad acá será Alta.

Tabla 9: Rivalidad entre Competidores

Rivalidad entre Competidores		
Variable	Poder de la Variable	Potencial de Rentabilidad
Número de competidores	Medio	Medio
Capacidad de la competencia	Alto	Bajo
Resumen rivalidad entre competidores	Medio – Alto	Medio – Bajo

Fuente: Elaboración propia

Resumen de las Fuerzas de Porter

Tabla 10: Resumen de las Fuerzas de Porter

Resumen de las Fuerzas de Porter		
Variable	Poder de la Variable	Potencial de Rentabilidad
Poder de negociación de los proveedores	Medio – Alto	Medio – Bajo
Poder de negociación de los clientes	Medio – Bajo	Medio – Alto
Amenaza de nuevos entrantes	Medio	Medio
Amenaza de productos sustitutos	Medio – Bajo	Medio – Alto
Rivalidad entre competidores	Medio – Alto	Medio – Bajo
Evaluación general	Medio	Medio

Fuente: Elaboración propia

⁴⁹ Por lo menos el caso de la empresa recién iniciada contemplará este escenario.

8.2. Análisis Interno

8.2.1. Análisis de la Cadena de Valor

Un análisis de la cadena de valor permite comprender los procesos que una empresa realiza de manera interna. De esta manera, se pueden identificar las actividades que crean valor para el negocio.

Dado que la empresa PlastiCopper aún no se ha creado, no existe una manifestación física de los recursos que posee (o poseerá) la empresa y tampoco se conoce la logística de sus procesos internos. Debido a esto, sí se realizará un análisis de la cadena de valor de la empresa, pero este análisis tendrá un enfoque estrictamente teórico, estudiando los procesos que la empresa debería realizar de acuerdo al modelo de negocios que se plantea en este trabajo. De esta manera, se podrán identificar las competencias centrales y las oportunidades en base a un planteamiento inicial de lo que será PlastiCopper al ponerse en marcha.

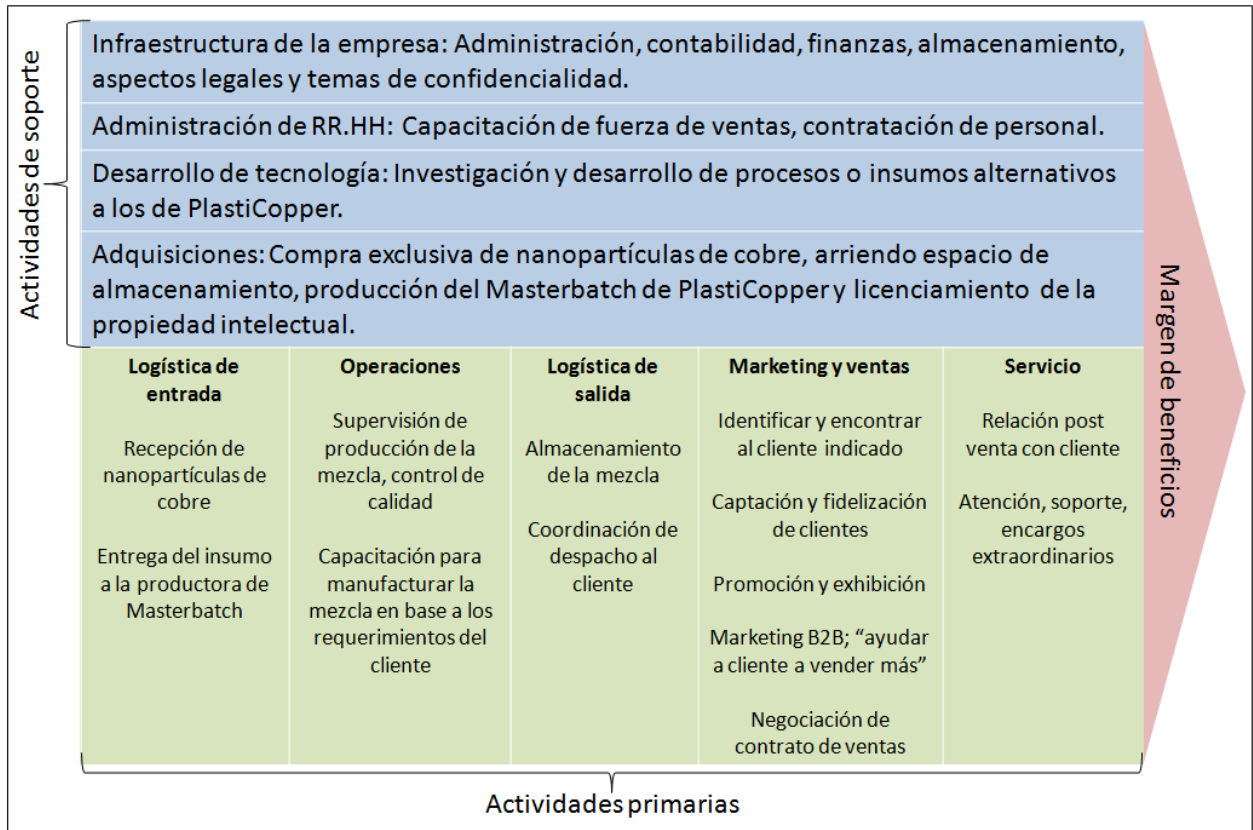


Figura 9: Cadena de valor teórica de PlastiCopper
Fuente: Elaboración propia

La tabla de arriba muestra las actividades que deberían existir de manera interna en PlastiCopper. Hay algunas que son muy estándar, como actividades financieras, administración, despacho o almacenamiento. Por otro lado, esta tabla permite identificar los aspectos de mayor relevancia a la hora de generar estrategias competitivas. Estas actividades, sea cual sea la estructura interna de la empresa a crear, serán clave en el negocio.

➤ **Marketing y ventas**

Es esencial dar a conocer el producto en el mercado, exhibiendo sus propiedades y beneficios para así generar interés y captar clientes.

La empresa aplicará estrategias de marketing B2B con sus clientes; las manufactureras. De esta manera, la relación con los clientes debe ser muy estrecha. La fuerza de ventas de PlastiCopper será un elemento clave para mantener la confianza y preferencia de los clientes. Es deber de la fuerza de ventas proveer la información necesaria acerca del producto como también conocer a su cliente para hacerle notar cómo el producto lo beneficia. De esta manera se aprovechará la ventaja de ser el primer polímero con cobre lanzado al mercado, ya que cuando aparezcan productos competidores los clientes ya estarán fidelizados.

➤ **Control de Calidad**

Para que pueda entregar el valor que promete, PlastiCopper debe producirse tal cual lo indican los investigadores. Esto hace necesario establecer un riguroso control de calidad sobre la producción de las nanopartículas y de la mezcla, para asegurarse de que se cumplen las especificaciones técnicas adecuadas.

A la empresa manufacturera se le debe entregar instrucciones específicas de cómo manufacturar el producto, en qué cantidades y temperaturas, con el fin de que el producto final produzca el efecto deseado.

➤ **Investigación y Desarrollo**

La evolución tecnológica cada día acelera más y más los procesos y la salida de nuevos productos y materiales. Un material como PlastiCopper es un recurso de ciclo rápido. Es decir, más temprano que tarde aparecerá un producto competidor de características y propiedades similares que le quitará unicidad a PlastiCopper. Dado esto, la mejor forma de competir con éxito es mediante un traslado veloz del laboratorio al mercado.

Aprovechando que los inventores de PlastiCopper tendrán participación en la nueva empresa, la posibilidad de explotar el área de investigación de manera interna es una alternativa muy viable.

8.3. Síntesis del Análisis Estratégico

8.3.1. Análisis FODA

Oportunidades

Chile tiene un mercado del plástico enorme, vendiendo alrededor de US\$2000 MM anuales y consumiendo 40Kg per cápita del material. Además, se utilizan materiales plásticos en todos lados. PlastiCopper, procesable para cualquier fin, extiende sus horizontes a cualquier área que utilice plástico en la cotidianeidad.

Por otro lado, el mercado se encuentra muy sólido, manteniendo un crecimiento constante de un 7% anual, lo que también presenta una oportunidad para que el mercado de PlastiCopper crezca a la vez.

La continua evolución de una conciencia sanitaria en la sociedad cada día toma más y más medidas para protegerse de posibles contagios y transmisiones de bacterias. Esto, en conjunto al incremento en la disposición a pagar de la gente, particularmente de las clases socioeconómicas más elevadas, se suma en una oportunidad de ofrecerles un material *Premium* que les entregue mayor seguridad en este aspecto.

La rápida evolución de la tecnología ha llevado al entorno a comprender que avances frecuentes son normales, lo que abre las puertas a la aparición de nuevos productos y materiales.

Amenazas

La exigencia ecológica y ambiental que se manifiesta en la sociedad lleva a que distintas organizaciones tomen medidas para que se controle la contaminación causada por las industrias, tanto en sus procesos como en sus productos. Esto lleva a la creación de nuevas leyes o generación de protestas que controlen de manera más rigurosa estos aspectos (reciclaje o desechos). Es muy probable que estas medidas, en caso de no afectarle, por lo menos involucren a PlastiCopper, por lo que hay que mantenerse atento a cambios en este aspecto.

La evolución tecnológica también abre las puertas para la aparición de productos sustitutos en el mercado, como materiales alternativos o procesos más eficientes, que pueden significar costos menores que los asociados a la tecnología actual.

La competencia maneja procesos que les da la oportunidad de, mediante ingeniería inversa, descubrir la metodología de producción que hay detrás de PlastiCopper. Esto comprometería la propiedad intelectual y el material perdería su unicidad.

PlastiCopper depende críticamente de sus insumos. Como se vio previamente, depende principalmente de las nanopartículas de cobre, insumo muy costoso y con muy baja producción nacional. También depende de la disposición de la Universidad de Chile a licenciar la propiedad intelectual de la tecnología. De no querer hacerlo, no se puede comercializar PlastiCopper.

Fortalezas

La principal fortaleza es la tecnología detrás de PlastiCopper. Única en el mercado, manejará una propuesta de valor que le puede entregar la ventaja competitiva.

El producto es escalable y adaptable a cualquier mercado extranjero, además de ser único en el mercado.

La inclusión de los investigadores en la nueva empresa fortalecerá el manejo del área de investigación y desarrollo, gracias a la experiencia que ellos tienen en el área.

Esto podría significar un proceso más rápido y una creación más dinámica de nuevas tecnologías que ayuden a que PlastiCopper se mantenga como tecnología estado del arte.

Debilidades

Al no existir la empresa, sólo se analiza la estructura interna de lo que ésta podría ser. Se desconocen las capacidades internas que tendrá y en la puesta en marcha puede darse que el escenario real sea distinto al estudiado.

El externalizar la producción produce ahorros en costos, pero arriesga la propiedad intelectual. El material es fácil de replicar, por lo que esto es un peligro potencial para el negocio.

La participación de los investigadores en la nueva empresa podría ser perjudicial en caso de que sean incluidos en decisiones administrativas o estratégicas referentes a ésta. Su poca experiencia en ese aspecto, junto con su relevancia dentro del proyecto, puede llevar a un manejo incorrecto de su posición dentro de la organización.

8.3.2. Factores Críticos de Éxito

A partir del análisis anterior, se pueden identificar las actividades en las que la empresa deberá tener especial preocupación para un desarrollo exitoso del negocio. La aplicación de una estrategia adecuada en cada uno de estos factores podría traducirse en una ventaja competitiva.

- Construir relaciones cercanas con los proveedores, de manera de reducir los riesgos asociados a éstos. Probablemente, desarrollar una alianza o acuerdo con ellos para establecer algún tipo de confidencialidad para el material. Idealmente, desarrollar una dependencia también por parte de ellos.
- La disposición de la Universidad de Chile a entregarle la propiedad intelectual de la tecnología a PlastiCopper determinará si la empresa puede operar o no. De obtenerla, es esencial protegerla con los medios adecuados.
- Manejar a una fuerza de ventas eficiente, que tenga clara la estrategia definida por la empresa, la aplique para captar y mantener a los clientes y así establezca una sólida relación a largo plazo.
- Crear una marca y fortalecer su valor en torno al producto. El valor se fundamentará en los beneficios que ofrece la tecnología ofrecida por la compañía. Por esto, debe demostrárseles a los usuarios potenciales de productos de PlastiCopper los beneficios que a ellos les trae el producto y cómo les agrega valor en su cadena.
- Ejecutar un control de calidad, en base al conocimiento de los investigadores, que avale el producto que se comercializa.
- Mantener un área de investigación y desarrollo que sostenga a PlastiCopper como tecnología estado del arte, investigando procesos más eficientes y productos de mejor calidad o más económicos. La rapidez de ciclo que posee este tipo de tecnología convierte este aspecto en una necesidad para mantenerse a nivel competitivo.

8.3.3. Ventajas Competitivas

Las ventajas competitivas son aquellos factores identificados de los análisis previos que le entregan a PlastiCopper herramientas para estar sobre la competencia.

- Producto novedoso con el cual los productores y manufactureros no requerirán nuevos o complejos procesos para trabajarlo.
- Un servicio al cliente que provea detalles de las capacidades y ventajas del producto, informando a qué tipo de clientes o industrias se les puede vender.
- Beneficios traídos por el producto, tanto para las manufactureras como para sus clientes.
- La inclusión de los creadores de PlastiCopper en la empresa permitirá aprovechar su conocimiento en el ámbito de la investigación para desarrollar un área de investigación y desarrollo que sea la adecuada para la empresa.
- El control de calidad de la producción del material derivará del conocimiento de los mismos investigadores, por lo que se mantendrá un riguroso proceso de revisión que asegurará un buen material.

9. Plan de Desarrollo del Negocio

Los factores críticos de éxito y de compra determinados anteriormente serán la base para determinar la estrategia para el negocio y diseñar los planes de cada área con la intención de alcanzar la misión impuesta.

9.1. Estrategia Genérica

Transferir esta innovación tecnológica al mercado les entregará a los clientes un producto único en su función y beneficios. Al ser el primero del tipo en el mercado, PlastiCopper tiene la oportunidad de convertirse en el líder en diferenciación. Se buscará que el producto se perciba como único para justificar su precio superior.

PlastiCopper pone a disposición de los usuarios un producto único en el mercado, destacado por su gran avance tecnológico. Los beneficios que entrega PlastiCopper no los aporta ningún otro producto de manera individual y significará un producto distinto de lo que existe en actualmente para aquellos clientes que aprecien esos beneficios adicionales lo suficiente como para incurrir en costos mayores por sus materiales. Por esto, PlastiCopper tomará el aspecto de una inversión para las empresas, aprovechando su espíritu innovador y su visión de futuro.

Para lograr diferenciarse, PlastiCopper debe enfocarse a dar a conocer el producto entre las entidades de la industria para poder introducirlo en el mercado. Proveer a los clientes y usuarios de información suficiente para entender qué hace y no hace PlastiCopper, por qué debe considerarse un plástico *Premium* y qué beneficios obtendrían al utilizarlo.

Para darse a conocer, PlastiCopper se enfocará en informar sobre los beneficios que aporta el cobre al plástico. Esto se logrará mediante el apoyo en documentación existente acerca de los nuevos usos del cobre gracias a sus propiedades bactericidas.

A partir del cobre, se forma el enlace a PlastiCopper. Se le informará al cliente de las ventajas que comparten, como la propiedad biocida, y a la vez en qué es superior PlastiCopper al cobre puro, como en su procesabilidad y el control de liberación de cobre. Así, el cliente entenderá por qué PlastiCopper le entregará mayor valor que el producto corriente. Adquirirá noción de los beneficios que obtendría, como el aumento en productividad, la reducción en costos de limpieza y mantención o la oportunidad de explotar las propiedades bactericidas, biocidas y fungicidas del cobre.

PlastiCopper le entrega a su cliente la posibilidad de que él mismo se diferencie de su competencia al proporcionarle el insumo para manufacturar un producto superior a lo existente en su propio mercado.

9.1.1. Visión

Ser la empresa líder en entregar productos y soluciones innovadoras y con valor agregado en diversas industrias mediante el procesamiento de materia prima sintética.

9.1.2. Misión

Utilizar una base tecnológica de punta y conocimientos especializados para ofrecer materiales especializados y de alta calidad en mercados que requieren un alto grado de funcionalidad. El valor agregado para sus clientes resultará en mayor valoración de los materiales y el crecimiento rentable para la empresa.

9.2. Plan de Marketing

Los elementos clave del plan de marketing serán darse a conocer como una tecnología diferenciada y diseñar una estrategia de marketing B2B para el manejo adecuado de las empresas cliente y los usuarios finales.

9.2.1. Marketing Estratégico

Las estrategias de marketing de la empresa deben dirigirse principalmente a dar a conocer el producto y, siguiendo el objetivo principal de la estrategia genérica, la diferenciación que proporciona en base a los beneficios que entrega.

Para esto lo principal será proveer a los clientes y usuarios de información suficiente para entender qué hace y no hace PlastiCopper, por qué debe considerarse un plástico *Premium* y qué beneficios obtendrían al utilizarlo.

Dado que hay una cantidad considerable de productores y distribuidores de resinas y aditivos en la industria nacional, una estrategia de diferenciación separará a PlastiCopper de la competencia, en términos de lo que su producto puede ofrecer. Esto se respalda en el hecho de que actualmente no existe otro plástico biocida en el mercado.

Para lo anterior se sugieren dos enfoques, dirigidos a la puesta en marcha y a una fase futura, respectivamente:

- Para la situación inicial, las acciones de marketing se dirigirán hacia el usuario, es decir, el cliente de las manufactureras. Se le ofrecerá la posibilidad de aumentar

su productividad al utilizar un producto al cual fenómenos naturales no afectan su eficiencia, los costos que ahorrarían en mantenimiento y limpieza al aprovechar la propiedad biocida y bactericida del material y la calidad sanitaria superior que aportarán a sus propios clientes al ofrecer un elemento *Premium*.

- En el escenario futuro, el marketing se aplicará directamente a las manufactureras de plástico. Además de proveer información pertinente acerca de los beneficios asociados al producto, se aprovecharán las experiencias de quienes ya han utilizado PlastiCopper y han manifestado su preferencia por el material. Se fortalecerá la comunicación manufacturera – PlastiCopper – usuario para así construir una relación cercana entre los tres, con PlastiCopper ocupando el rol de núcleo y aportando constantemente información sobre nuevos materiales y beneficios del cobre.

PlastiCopper ofrece al mercado una tecnología de punta, innovadora y barata en relación a otros materiales que ofrezcan la propiedad biocida. El ser el primero en su clase es una gran ventaja, ya que es una oportunidad para posicionarse como marca *Top of Mind*⁵⁰ en lo que a plásticos *Premium* se refiere.

9.2.2. Marketing Táctico

Se diseñarán las estrategias a seguir en base a las 4 P del Marketing Mix⁵¹, con la intención de explotar las ventajas competitivas y alcanzar los objetivos de la empresa.

9.2.2.1. Producto

El producto que comercializará PlastiCopper Masterbatch con concentrado de la mezcla de aleación con cobre, que aportará la propiedad biocida. En base a esto, se comercializará como aditivo, de tal manera que se disuelva hasta la concentración adecuada en el proceso de manufactura el material. Esto lo realizará la manufacturera, pero será asesorada por PlastiCopper con detalladas instrucciones sobre las cantidades y condiciones adecuadas para un producto de calidad. La concentración de nanopartículas de cobre que tendrá la mezcla será de un 50%.

Se pretende ofrecer PlastiCopper en distintas concentraciones, ya que la concentración de cobre en el material determinará la intensidad del efecto biocida. Distintas concentraciones adaptarán el material a cada tipo de uso de una manera más eficiente. Como se comercializará el concentrado, sólo basta tener un producto, ya que las distintas concentraciones se pueden alcanzar dándole al cliente las instrucciones adecuadas para la manufacturación.

El producto se comercializará en sacos de 25Kg por lo que los pedidos serán en base a esta “unidad”. Además, se establecerá una cota inferior de 100Kg por pedido. Esta cota es sólo una sugerencia. Es probable que en la puesta en marcha sea beneficioso ofrecer cantidades bajo la cota para que las empresas prueben el material y así facilitar la primera compra.

⁵⁰ La primera marca que se le viene a la mente al consumidor a la hora de hablar de un producto.

⁵¹ Producto, precio, promoción y plaza o distribución.

Para que el efecto biocida de un producto hecho con PlastiCopper sea eficiente, la concentración de nanopartículas de cobre del producto manufacturado debe estar entre el 5% y 15%. PlastiCopper vendrá con una concentración de 50%, por lo que al momento de manufacturar se diluirá. Esto significa que 1Kg de PlastiCopper se puede manufacturar en hasta 10Kg de producto. Recordando el estudio de mercado, el mercado meta se calculó en unidades de producto final consumidas. Estas 353 toneladas corresponden a PlastiCopper ya manufacturado, de una concentración entre el 5% y 15%. De esta manera, para una mejor comprensión y para analizar el mercado con mayor facilidad, se realizará una equivalencia; las 353 toneladas consumidas equivalen a 71 toneladas de PlastiCopper vendido, utilizando la aproximación de que 1Kg de Masterbatch de PlastiCopper se utilizará para manufacturar 5Kg de producto final con una concentración promedio de 10%.

9.2.2.2. Precio

Para asignar un precio al material, se consideraron los siguientes factores⁵²:

El costo de mantención y limpieza asociado al fouling para la empresa afectada. Es decir, lo que se ahorraría el usuario final al utilizar PlastiCopper.

La diversidad de industrias que se ven afectadas por el fouling complica este cálculo, dado que no se aplica el mismo procedimiento en todas las industrias y para algunas es más prioridad que para otras. Para la estimación, se utilizó la industria acuícola. Particularmente, la industria de las salmoneras. Esto se hizo por dos razones; porque es una industria bastante afectada por el fenómeno del fouling y, segundo, porque se tenía accesibilidad a datos relevantes para realizar una estimación.

Mediante una serie de cálculos se estimó un costo de 33 US\$/Kg⁵³ de plástico.

El costo de producción del material.

El costo de producir 1Kg de PlastiCopper es de 54,21 US\$/Kg. Es muy importante resaltar que este es el costo del concentrado, es decir, con 50% de nanopartículas de cobre. En la manufactura del producto, PlastiCopper se diluirá en polímero corriente, ya que no es necesario que el producto final tenga una concentración tan alta. La concentración del producto final será, en promedio, un 10% de cobre. Por esto, 1Kg de concentrado de PlastiCopper vendido se convertirá en 5Kg de producto final manufacturado. De esta manera, el costo por kilogramo manufacturado se puede aproximar a US\$10,84. Esta aproximación será de utilidad principalmente en el análisis financiero, ya que, en base a lo determinado en el estudio de mercado, el consumo se medirá en cantidades de producto final producido.

Considerando estos dos factores, se sugiere que PlastiCopper tenga un precio tal que al 10% sea de 14 US\$/Kg. A pesar de que el ahorro es mucho mayor (33 US\$/Kg) esta industria es muy sensible al precio y 14 US\$/Kg ya es un precio más alto que lo

⁵² Detalles de los cálculos se encuentran en Anexo 8.

⁵³ Recuerdo: Tasa de cambio 480 CLP/US\$.

promedio. Por esto, un precio no tanto más alto para el usuario final permite una mayor penetración. Esto dejaría el kilogramo de concentrado a 70 US\$/Kg⁵⁴.

Se sugiere la opción de realizar descuentos en base al volumen de compra, y además considerará la calidad de relación del cliente con la empresa.

9.2.2.3. Promoción

Visión General

En la actualidad, PlastiCopper es un producto nuevo, estado del arte tecnológico y único en el mercado. De esta manera, el objetivo principal de los esfuerzos de marketing será el dar a conocer PlastiCopper a la industria, tanto nacional como mundial. Se aprovechará el hecho de ser el primer material de este tipo en el mercado para fortalecer la imagen de la marca y posicionarla como *Top of Mind* en plásticos bactericidas.

No sólo es importante dar a conocer el material, sino que también lo es relacionar la solución con el problema. A pesar de ya ser conocido (quizás no por nombre), es importante informar a la gente para que relacione el *fouling* con los problemas que se le asocian, que van desde la adherencia desde microbios y bacterias hasta la de polvo y grasas.

En un principio, se darán a conocer experiencias de los nuevos usos del cobre a causa de su propiedad bactericida, para luego establecer el enlace con PlastiCopper, resaltando los beneficios adicionales de utilizar una matriz polimérica como elemento principal. Más adelante, se usarán los resultados de las empresas que hayan utilizado PlastiCopper como prueba y testimonio de los beneficios que puede entregar el material.

Actividades Publicitarias

Una participación activa en congresos, seminarios o ferias le ofrecerá a PlastiCopper la oportunidad de entrar en contacto con todas las entidades pertenecientes a la industria, lo que convierte a estos eventos en un buen canal de distribución. Se podrá interactuar con el grupo completo de clientes, entregarles material publicitario y responder todas las dudas que tengan respecto al producto, nuevos materiales, el cobre o el *fouling*. La colocación de *stands* de PlastiCopper en estos eventos es el modo más conveniente.

El material publicitario será un medio para proveer de toda la información necesaria a los miembros de la industria. Este material debe proporcionar información detallada acerca de:

- El fenómeno del *fouling*; qué es, qué hace, cómo ocurre y qué tipo de problemas trae consigo. Qué áreas afecta y los costos y pérdidas que significa.
- Los beneficios del cobre; las propiedades del metal que lo hacen un material que evita exitosamente la manifestación del *fouling* y, por ende, todas las consecuencias asociadas al fenómeno.

⁵⁴ Esta diferencia entre precio de venta y beneficio para el cliente se explica en más detalle en Anexo 8.

- Los usos del cobre; noticias y experiencias donde se haya explotado la propiedad bactericida del cobre servirán como apoyo en este aspecto. Ejemplos de esto son los calcetines con cobre, pasamanos y barandas en estaciones de metro, el hospital del cobre o las jaulas de salmones con aleación de cobre.
- PlastiCopper; información detallada acerca de la empresa, el producto y sus beneficios y cómo manufactureros y sus clientes pueden aprovecharlos.

La creación de un sitio web propio, PlastiCopper.com, le entregará a la empresa un medio manejable para relacionarse virtualmente con empresas interesadas en la utilización de materiales innovadores o PlastiCopper. El sitio tendrá información similar a la del material promocional, pero actualizaciones periódicas le entregarán al usuario información más novedosa sobre materiales y otras noticias relevantes a su negocio. Además, será un canal de contacto entre cliente y empresa.

Para una puesta en marcha, será muy útil formar una asociación con organismos que tengan un rol importante en toda la industria⁵⁵ para utilizar sus enlaces como canales de distribución del producto, la marca e información. Esta asociación también puede formarse con los mismos proveedores de PlastiCopper, quienes pueden aprovechar sus propios medios para dar a conocer los beneficios del producto a potenciales clientes.

Estrategia de Ventas

Captación de clientes

En la fase inicial, la captación de clientes se enfocará al usuario de PlastiCopper, es decir, el cliente de las manufactureras. Generar su interés por el producto le permitirá a PlastiCopper llegar al proveedor por medio de su propio cliente. Así, se crea el enlace entre PlastiCopper y la empresa manufacturera. Para esto, se sugiere un proceso compuesto por una serie de etapas:

- Identificar y segmentar a los potenciales usuarios de PlastiCopper en base al tipo de problema que les trae el *fouling* y cómo el nuevo producto los soluciona. Ideas de segmentos se listan a continuación:
 1. La acumulación de material no deseado en distintas piezas perjudica la eficiencia del proceso productivo, ya sea porque reduce la eficiencia del material o causa su ruptura y es necesaria su reposición. Se deben asumir costos de limpieza y mantención considerables a causa del fenómeno. PlastiCopper evita la adherencia de cualquier material en la superficies de las piezas, por lo que el proceso no se ve retrasado, además elimina la posibilidad de ruptura de la pieza a causa del fouling, extendiendo la vida útil de ésta. La limpieza termina siendo menos frecuente y el proceso se vuelve más simple. Además, también se ahorran costos de reposición.
 2. La calidad sanitaria del entorno se ve comprometida por la presencia de bacterias y microbios. Para mantener esa calidad, es necesaria una frecuente limpieza, lo que significa mayores costos. PlastiCopper es una oportunidad para

⁵⁵ Ejemplos de estas organizaciones son ASIPLA y SOFOFA.

evitar complejos y costosos proceso de lavado y a la vez ofrecer un entorno limpio, libre de cualquier traspaso de bacterias por medio de algún material.

3. La oportunidad de ofrecer un producto *Premium* a sus clientes, que requiera menos esfuerzos en limpieza y garantice un producto libre de bacterias o impurezas. PlastiCopper hace esto posible. Gracias a su propiedad bactericida le permite a la empresa diferenciarse de la competencia entregando un producto superior en todo aspecto, dirigido a gente dispuesta a pagar más por mayor calidad.
- La fuerza de ventas contactará a representantes de dichos segmentos y, entendiendo perfectamente cómo les afecta el problema del *fouling*, presentará la solución a sus problemas en la forma de PlastiCopper, proveyendo toda la información pertinente. Aquí, el usuario podrá realizar sus consultas, cotizar costos y cantidades a comprar. Además, el agente de ventas deberá trabajar en ganar la confianza del usuario, entendiendo el funcionamiento de su negocio y así fortalecer su relación con PlastiCopper. Esto no es un evento inmediato, puede tomar tiempo.
 - Por medio del usuario, llegar a su proveedor (manufacturera) y, con este último, generar una propuesta de venta por un producto que el usuario ya desea, por lo que la manufacturera también se verá beneficiada por una transacción ya asegurada. De no aceptar, PlastiCopper buscará otra manufacturera dispuesta a fabricar el producto, para así ofrecerlo directamente al usuario. En esta situación, PlastiCopper cumplirá el rol de vendedor de material manufacturado, saltándose un eslabón en la cadena. Esto ocurriría sólo en casos puntuales dado que esta estrategia exige un nivel de caja alto.
 - Si el negocio se efectúa, la fuerza de ventas dirigirá sus esfuerzos hacia la manufacturera con la que recién trató, con el fin de establecer una relación proveedor – cliente y buscar, por medio de él, una nueva venta con otro de sus clientes.

Este proceso se puede repetir hasta tener un número adecuado de manufactureras como clientes frecuentes y abarcar las diversas industrias que se benefician con PlastiCopper.

Fidelización de clientes

La fuerza de ventas se encargará de estrechar la relación proveedor – cliente con las manufactureras, de tal manera que éstas confíen en PlastiCopper y aumenten su nivel de compras.

A medida que compren y que mantengan su relación con PlastiCopper, las manufactureras accederán a una serie de beneficios, donde se valorará el tiempo que lleven haciendo negocios con la empresa. Beneficios como descuentos por volúmenes de compra, atención al cliente personalizada, condiciones especiales de entrega, flexibilidad en las órdenes como la posibilidad de una entrega rápida de producto y entrega de noticias sobre las innovaciones en productos y procesos que ocurran en PlastiCopper.

9.2.2.4. Plaza

Las empresas manufactureras nacionales se ubican principalmente en la central del país⁵⁶, con una mayor concentración en las zonas industriales de la Región Metropolitana.

Esto permite la gestión de una fuerza de ventas centralizada en la capital que, por medio de visitas, aplicará un marketing directo a los clientes. La cercanía geográfica con las empresas manufactureras facilitará el trato en persona y también evitará incurrir en altos costos asociados a la distribución y reparto de los encargos de producto. Las visitas, complementadas con el uso de sitios web y marketing virtual para proveer información y soporte adicional, mantendrá un sólido enlace entre PlastiCopper con sus clientes.

Para un potencial mercado internacional, no es tan necesario un trato tan periódico y directo. Será importante dar a conocer el producto y sus beneficios en el extranjero pero, dado que a mercados internacionales se licenciaría la metodología de producción y venta del material, serán los clientes quienes tendrán las preocupaciones de venta y promoción, mientras que PlastiCopper sólo recibiría regalías.

9.3. Plan de Operaciones

9.3.1. Procesos

Proceso de Venta

En esta sección se detallan los procesos que se llevarán a cabo para atender clientes, que va desde presentarles el producto, definir las especificaciones técnicas que lo favorezcan más y negociar los tipos de ventas y contratos. También se incluyen los procesos necesarios para mantener una relación estrecha con el cliente. Es pertinente recordar que el cliente directo de PlastiCopper será la empresa manufacturera de plástico, mientras que el cliente final o usuario del producto será el cliente de éste.

Pre – Venta

Como se mencionó en el producto y otros detalles acerca de innovaciones en materiales y usos del cobre. La fuerza de ventas proveerá también información, pero lo hará de manera personalizada, enfocada directamente al uso que PlastiCopper tendrá en el cliente o usuario con el que se está tratando.

La fuerza de ventas será el enlace entre el cliente y el usuario con PlastiCopper. Se encargará de asistir al cliente en la (potencial) compra determinando las especificaciones técnicas del producto⁵⁷ que más le convengan al cliente y la cantidad ideal a adquirir en cada situación para así ofrecerle el producto indicado para sus necesidades. También negociará la transacción, ya sea una venta aislada o la iniciación de un contrato, lo cual dependerá de la situación de cada cliente. La fuerza de ventas siempre deberá actuar con la intención de eventualmente establecer un enlace con el

⁵⁶ Zona de Chile que incluye las regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule y el norte de Biobío.

⁵⁷ Las especificaciones del producto variarán en la concentración de cobre que exista en el material.

cliente, para que aumente la frecuencia de sus compras, pero también es lógico transar ventas aisladas con clientes potenciales que aún no se capturan.

Post – Venta

Los servicios post venta irán enfocados al desarrollo de la relación proveedor cliente. Para esto, se aplicarán las estrategias de fidelización previamente definidas. También, se identificarán a qué otros clientes de la manufacturera es conveniente ofrecerles PlastiCopper. Además, la fuerza de ventas cumplirá también un rol de investigador, ya que se encargará de realizar un seguimiento a lo largo de la cadena de abasto para estudiar la situación del cliente directo y de los clientes de éste, los problemas actuales de cada uno y los efectos de PlastiCopper en ellos. Esto le permitirá a PlastiCopper adaptar su estrategia de ventas a la estrategia cada cliente.

Se realizarán reuniones periódicas (mensuales o bimestrales) entre el equipo comercial y la gerencia, donde los agentes de ventas reportarán el estado actual de los clientes a su cargo. Se evaluará el feedback que entregue cada cliente y su nivel de satisfacción. En conjunto con la gerencia definirán si mantener o modificar la estrategia comercial, ya sea para mejorar relaciones, aumentar el flujo de clientes u algún otro objetivo impuesto. Cabe mencionar que se busca evitar agobiar al cliente con publicidad excesiva, por lo que estas visitas deben separarse lo suficiente para que esto no ocurra. Se sugiere una frecuencia de visita mensual, o bien bimensuales como máximo. Además, algunas de estas visitas pueden reemplazarse con un contacto telefónico para así ser menos invasivo.

A continuación se adjunta un diagrama que muestra el proceso de ventas, que también recuerda la estrategia de ventas desarrollada en el plan de marketing. El diagrama detalla con qué entidad trata PlastiCopper en cada etapa y separando las etapas de pre y post venta.

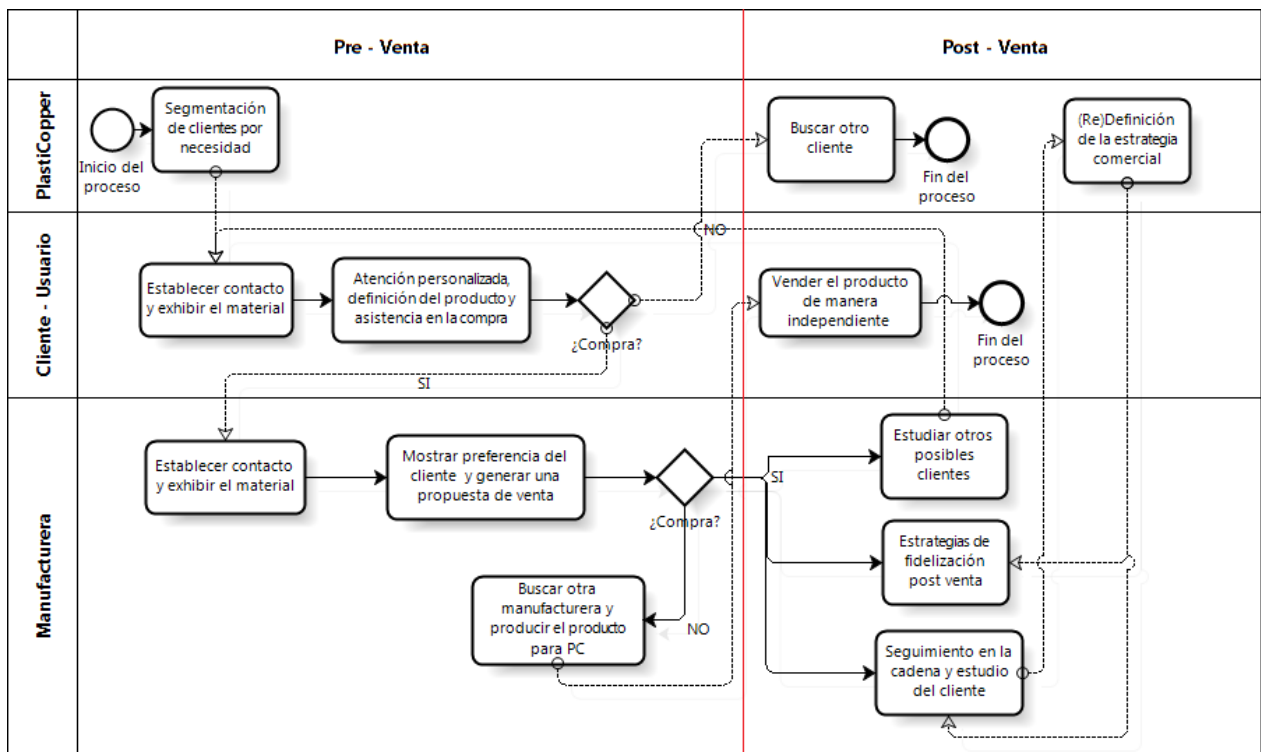


Figura 10: Diagrama del proceso de ventas
Fuente: Elaboración propia

Procesos Productivos

PlastiCopper

La producción de PlastiCopper constará de una serie de etapas. A continuación se detallan tales etapas para el caso de la producción de 100 Kg de PlastiCopper el cual, por defecto, poseerá un 50% de concentración de cobre⁵⁸ sin ningún otro aditivo:

- Se ordenan las nanopartículas de cobre al proveedor. La cantidad irá en relación a cuánto se piensa producir, ya sea para algún pedido en particular o para aumentar el stock en bodega. En este ejemplo, la orden es por 50 Kg.
- Se produce el *Masterbatch* o mezcla maestra⁵⁹. Esta mezcla se produce con la intención de proteger el secreto industrial y entregar una “mezcla secreta” al cliente. Este proceso también se externalizará. En el ejemplo, los 50 Kg de cobre entregarán los 100 Kg de *Masterbatch*.
- Luego, se recibe el producto terminado, al cual se le realiza un control de calidad que determinará si el material producido cumple con los requerimientos de la marca. De cumplirlos, se almacena en bodega o bien se gestiona su despacho al cliente. De no hacerlo, se realiza la devolución de la orden por resultados insatisfactorios y la producción del material deberá realizarse de nuevo.

⁵⁸ La concentración deseada del producto final se podrá manejar diluyéndolo en el proceso de manufactura.

⁵⁹ Concentrado que contiene los aditivos que se agregarán en el pellet final de polímero. El no especificar los contenidos de este ayuda a proteger el secreto industrial.

Se pretende mantener una relación comercial permanente con todos los proveedores, además de acuerdos de confidencialidad con ellos para proteger la propiedad intelectual de la tecnología. Existe la probabilidad que a cambio ellos exijan un acuerdo de exclusividad como compensación a la confidencialidad, lo que PlastiCopper estaría dispuesto a hacer. Frente a tal caso, es necesario acudir al proveedor indicado, el cual provea una amplia y diversa gama de potenciales clientes.

Dado que existe un único productor de nanopartículas de cobre en Chile⁶⁰, un acuerdo de exclusividad con él le entregaría a PlastiCopper inimitabilidad, dado lo costoso que significa importar este insumo. Esto podría ser factible dado que las ventas de nanopartículas de cobre de la empresa son muy bajas⁶¹, por lo que podrían asociar un acuerdo a un inmenso incremento en sus ventas.

Para un escenario a largo plazo, se espera internalizar los procesos productivos, de ser ésta una alternativa rentable. El proceso de mayor prioridad a realizar de manera interna es el de la producción de la mezcla, ya que protegería la propiedad intelectual.

Otro proceso asociado a la producción de PlastiCopper es el despacho. Es necesario el despacho en condición óptima de PlastiCopper a sus clientes. Además, considerando la posibilidad de almacenar Masterbatch en bodega, también se puede aprovechar el servicio de transporte para despachar el Masterbatch almacenado al productor de pellets para producir PlastiCopper. Este servicio se subcontratará a una empresa externa, la cual se encargará de retirar el paquete en la bodega de la empresa y despacharlo donde sea debido.

A continuación se muestra un diagrama del proceso descrito anteriormente incluyendo la posibilidad de que se tenga stock de PlastiCopper suficiente en bodega para cumplir el pedido. El diagrama identifica cada participante del proceso y detalla las funciones que realiza.

⁶⁰ Versus Productos Industriales S.A. se mencionó en el análisis de la industria.

⁶¹ El investigador detrás de PlastiCopper es prácticamente el único cliente del insumo.

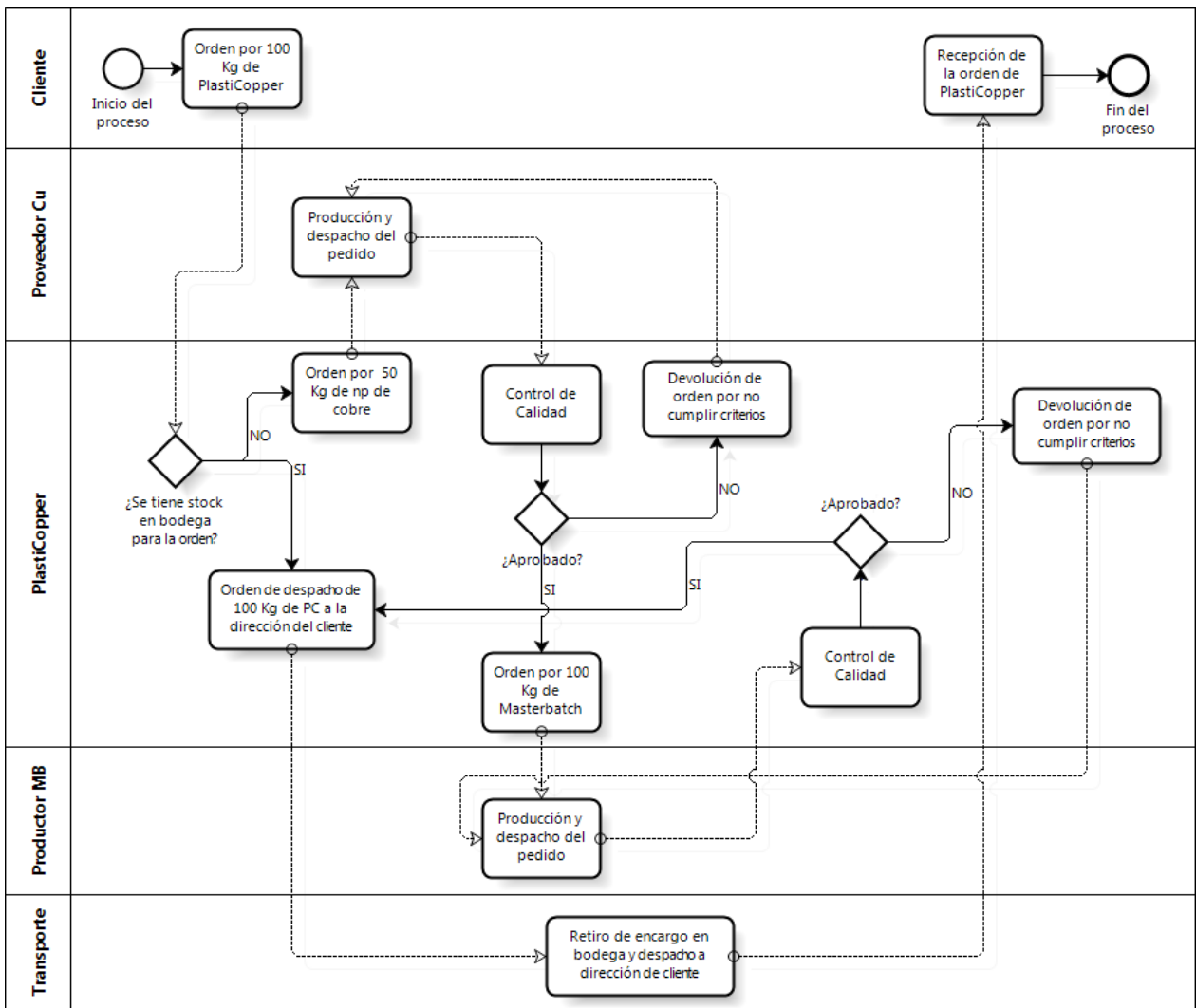


Figura 11: Diagrama de producción de PlastiCopper
Fuente: Elaboración propia

Control de Calidad

Asegurar la calidad de PlastiCopper es clave. El material debe ser el adecuado para que se manifieste su propiedad biocida y el fabricante no tenga problemas al procesarlo.

Para obtener un producto de calidad, es necesario establecer un control sobre el estado de las nanopartículas de cobre (deben cumplir las condiciones adecuadas) y sobre la producción del Masterbatch del concentrado. Para un proceso eficiente se controlará una muestra representativa consistente al XXX% de lo producido. Ambos controles de calidad deben realizarse en base a la siguiente metodología⁶²:

1. Elegir qué controlar
2. Determinar las unidades de medición.
3. Establecer el sistema de medición.

⁶² Referencia: Norma ISO 9001:2008 (<http://www.iso.org/iso/home.htm>).

4. Establecer los estándares de performance.
5. Medir la performance actual.
6. Interpretar la diferencia entre lo real y el estándar y, en caso de haber diferencias
7. Tomar acción sobre la diferencia.

De las nanopartículas de cobre se debe controlar su pureza y tamaño. Para el Masterbatch se debe controlar la distribución de las nanopartículas en la matriz polimérica, la liberación de cobre, el peso molecular y las propiedades mecánicas del polímero después de haber adicionado las nanopartículas. El tipo de medición y los estándares de calidad establecidos son parte de la metodología de producción, la que no se describirá para mantener protegida la propiedad intelectual⁶³.

También existen requerimientos al manufacturar el producto final. Esto lo realiza el cliente directo de PlastiCopper, pero es responsabilidad de la empresa proporcionar todas las instrucciones pertinentes y condiciones necesarias para generar el producto deseado.

El control de calidad es la única parte del proceso productivo realizado de manera interna, para lo cual es necesario conocer la metodología de producción, o bien, el secreto industrial de PlastiCopper. La realización de este proceso requiere de conocimientos específicos que, dentro de la empresa, sólo lo manejará el equipo investigador, por lo que deberá ser éste quien realice la operación, o bien generar algún tipo de manual o guía que detalle las instrucciones para el proceso.

Producción Just in Time

La idea de producir PlastiCopper solamente a partir del pedido de cada cliente es arriesgada. Depender de otras dos empresas para la producción del material (cobre, y Masterbatch), manteniendo la calidad deseada, aumenta la probabilidad de que alguna se retrase, llevando a retrasos en el proceso y al no cumplimiento de los plazos con el cliente. Además, si alguna de empresas no está dispuesta a trabajar de esta manera, no es posible hacerlo. Sin embargo, una fase inicial donde el número de clientes no es alto y el nivel de producción relativamente pequeño, es una buena oportunidad para ahorrar costos, tanto en transporte como en almacenamiento. Sin embargo, es necesario resaltar que, en este escenario, el control de calidad debería hacerse en el momento para evitar retrasos innecesarios. De esta manera, un especialista de PlastiCopper debería encontrarse presente durante la producción del Masterbatch para revisar el producto rápidamente. Esto podría incomodar al proveedor, además de ser una pérdida de tiempo para un empleado de PlastiCopper. Una solución a esto es realizar la producción Just in Time, pero con un desvío a la oficina de PlastiCopper para efectuar el control pertinente. Un diagrama del mismo proceso anterior, pero con producción Just in Time, se muestra a continuación:

⁶³ Información obtenida directamente de Humberto Palza.

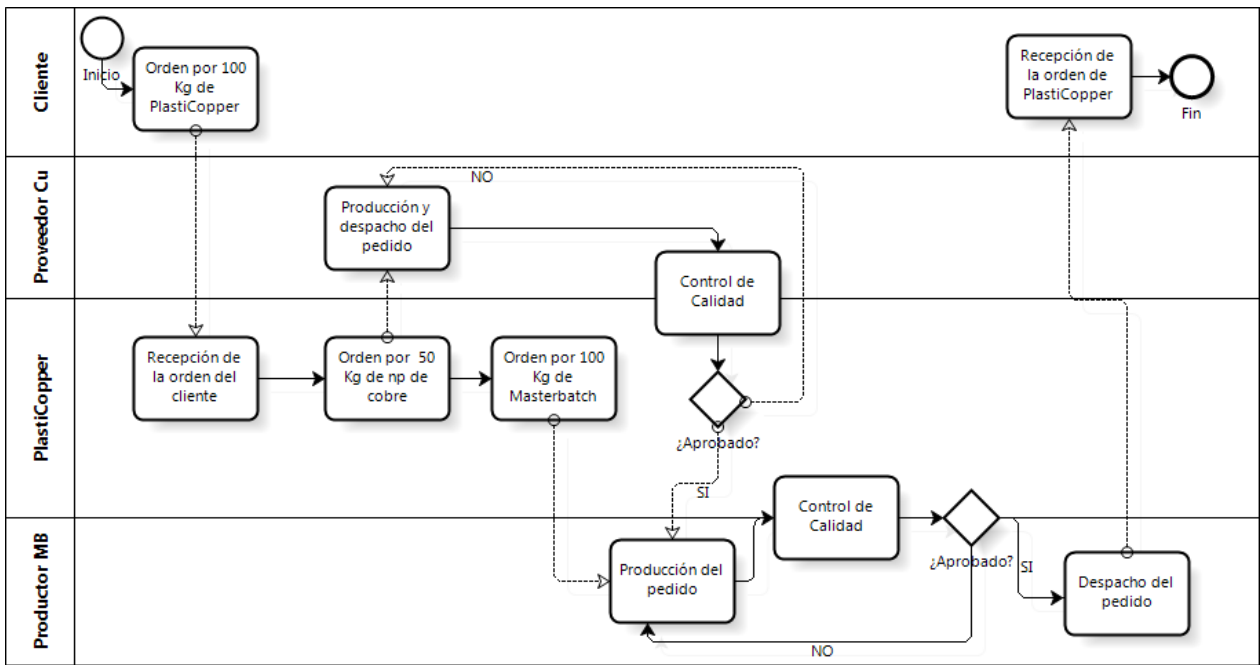


Figura 12: Diagrama de producción Just in Time
Fuente: Elaboración propia

Investigación & Desarrollo

La constante investigación es un elemento clave para que PlastiCopper se mantenga como estado del arte en materiales biocida. El Dr. Humberto Palza planea mantenerse trabajando en esta área, por lo que su participación en PlastiCopper le permitiría hacerse cargo. Para el equipo de investigación, el Dr. Palza necesitará como mínimo un doctor en ingeniería en materiales y un estudiante de doctorado.

Realizar investigación de manera interna significa un costo altísimo. Es por esto que, como estrategia para la fase inicial, la investigación puede externalizarse en los laboratorios de la Universidad de Chile, lugar donde se ha realizado hasta el día de hoy. La investigación la realizan estudiantes de doctorado bajo la tutela del Dr. Palza. Gracias a esto, los costos de PlastiCopper asociados a investigación y desarrollo son mínimos. Sin embargo, esto significa que cualquier innovación tecnológica desarrollada por PlastiCopper pertenecerá a la Universidad, lo que podría retrasar su transferencia al mercado.

Procesos Administrativos

Contabilidad

La parte contable incluye toda la documentación detrás de cualquier pago y gestionará la compra algún insumo o inmueble, el pago de sueldos y otros trámites que involucren algún movimiento de capital. Además, generará los estados financieros que mostrarán el desempeño de la empresa.

www.plasticopper.com

El sitio web PlastiCopper.com proporcionará un enlace virtual entre cliente y proveedor, además de ser canal directo para proveer información pertinente sobre el producto. La creación del sitio requerirá la contratación de una empresa especialista en diseño web, pero además deberá actualizarse cada cierto tiempo. Se estima que actualizaciones mensuales o bimestrales serán suficientes para mantener actualizada la información referente a PlastiCopper. De esta manera, el sitio y su contenido se podrán renovar mediante mantenciones del sitio web, tarea que se puede externalizar, quizás a la misma empresa que lo creó en un principio, quien solamente requerirá de PlastiCopper el envío de instrucciones e información actualizada.

9.3.2. Instalaciones

Se utilizará una oficina central para las operaciones administrativas y de gestión, tanto comercial como productiva. La oficina se ubicará en Santiago y deberá contar con los muebles pertinentes, computadores, terminales telefónicos y otros insumos necesarios para que funcione adecuadamente. Necesitará un par de oficinas para la gerencia y una sala de reuniones para recibir clientes e interactuar con la fuerza de ventas. Con una oficina en Santiago se aprovechará el hecho de que los clientes se concentran en su mayoría en la Región Metropolitana.

Será también necesaria la posesión de una bodega donde se pueda almacenar el producto terminado que no se venda inmediatamente. Una superficie de 200 m² de bodega se estima más que suficiente para un almacenamiento eficiente. La bodega se ubicará en Santiago, probablemente en las afueras, que es donde generalmente se ubican las instalaciones de este tipo y donde es más fácil encontrar una disponible.

La opción de oficina y bodega en un mismo edificio reduciría costos y facilitaría la administración de inventarios. La realización de esto dependerá de que las instalaciones que se coticen sean aptas para cumplir ambas funciones. En cualquier caso, tanto la oficina como la bodega serán arrendadas para evitar incurrir en altos costos inmobiliarios.

En el inicio, se concentrarán los esfuerzos de la empresa hacia la parte comercial, mientras que toda la parte productiva se externaliza. A medida que la empresa crezca y empiece a mostrar resultados, se podría internalizar la producción. Para esto, se necesitarán instalaciones que permitan realizar un proceso productivo adecuado. Además, si el capital de la empresa lo permite, se podrá invertir en la adquisición de éstas, con el fin de que pasen a ser parte del patrimonio de PlastiCopper.

9.4. Plan de Recursos Humanos

En el plan de recursos humanos se muestra la estructura sugerida para PlastiCopper como empresa, tanto en la puesta en marcha como también en una fase futura. Además, se asignarán las responsabilidades, producto de los planes previamente diseñados, a cada miembro de la organización, definiendo así su rol en la empresa.

9.4.1. Organigrama y Descripción de los Cargos

El organigrama sugerido para la empresa considera la realización de una producción externa del material y más enfoque al marketing e investigación y desarrollo. Su estructura está diseñada particularmente para los inicios de la empresa.

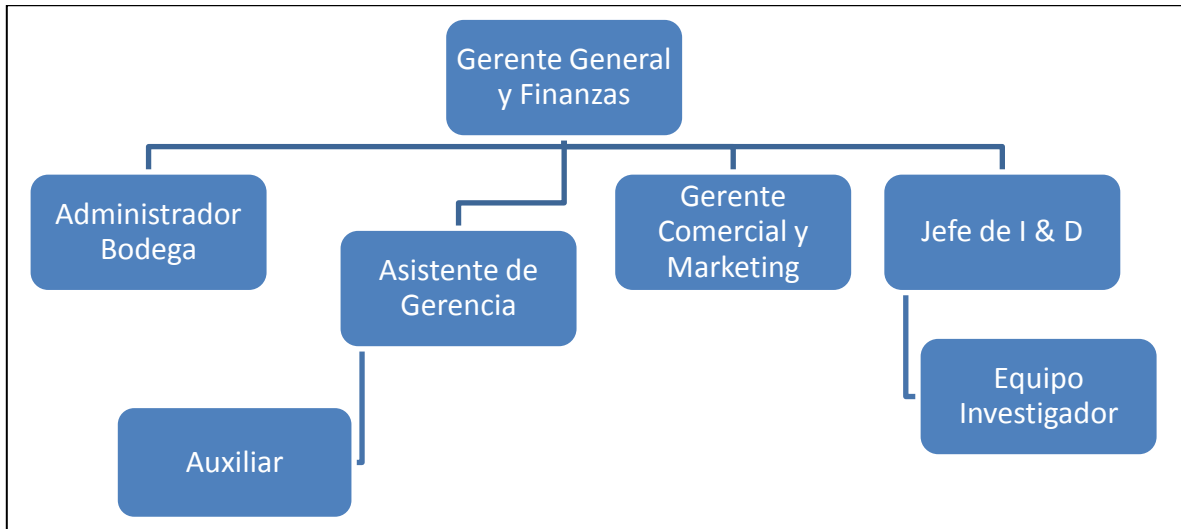


Figura 13: Organigrama situación inicial de PlastiCopper
Fuente: Elaboración propia

La situación para la puesta en marcha de PlastiCopper distribuye los cargos de tal manera que, para ahorrar costos y mantener un buen control, los encargados de la gestión del negocio tendrán más de un tipo de responsabilidad. Por ejemplo, el gerente general también es gerente de finanzas, por lo que aparte de gestionar el funcionamiento del negocio completo tendrá que darle una atención adicional a la parte contable y financiera. Además, deberá hacerse cargo de la gestión de pedidos y producción, coordinando oficina, bodega y los participantes del proceso productivo.

El gerente comercial y marketing tendrá la responsabilidad de generar las estrategias de promoción, captar y mantener clientes y también deberá coordinar la fuerza de ventas para que operen en torno a lo que el plan de acción determina. No obstante, es muy probable que en una fase inicial sea él mismo junto con el gerente general quienes actúen como fuerza de ventas, ya que deben tener un profundo conocimiento del producto y del funcionamiento del negocio.

Siendo responsable de la parte general, financiera, operacional y de parte de las ventas y promoción, es muy probable que la carga del gerente general sea demasiada para una persona (probablemente no en los inicios, pero sí cuando ya empiecen a manejar un pequeño grupo de clientes), por lo que se sugiere una posición de asistente de gerencia, quien se encargará de liberarle la carga al gerente general en las tareas que éste estime conveniente.

Para la bodega se necesitará un control de inventario y despacho y recepción de órdenes de manera periódica. Por esto, es necesaria una persona a cargo de la administración de la bodega que vea estos temas que también se encargará del orden e inventario en almacén.

A cargo de todo lo relacionado a la tecnología estará el Dr. Humberto Palza, quien tendrá el cargo de Jefe Tecnológico. Se encargará del control de calidad, ya que su conocimiento de la metodología de producción y del material hará el proceso más fácil. Además, siendo esta la tarea que requiere conocer el secreto industrial, encargarla al investigador evitará que éste se filtre y protegerá la propiedad intelectual. También es posible que capacite al resto del equipo investigador para hacerlo, pero habría que tomar las medidas pertinentes para proteger la propiedad intelectual.

El Dr. Palza también supervisará el área de investigación y desarrollo. Para este último, requerirá de un equipo investigador conformado por un doctor en ingeniería en materiales y un estudiante de doctorado. Como se mencionó previamente, esta actividad se llevaría a cabo en las instalaciones de la Universidad de Chile.

9.4.2. Sueldos

Para las posiciones, se espera tener como gerente general a un ingeniero civil industrial, preferentemente de 5 años de experiencia, con aptitudes de líder y que tenga experiencia en negocios tipo B2B. Como gerente comercial, un ingeniero comercial o civil con 1 o 2 años de experiencia, carismático, proactivo y con interés por el área de ventas.

El asistente de gerencia puede ser un secretario ejecutivo con experiencia o, quizás, un ingeniero comercial recién titulado o por titularse. Deberá encargarse de la recepción de clientes, tratar con ellos y básicamente apoyar al gerente general en lo que éste estime conveniente.

El auxiliar de oficina se encargará de la limpieza y mantención del lugar. Además, de ser necesario, también se encargará de realizar diligencias y otros trámites.

Los sueldos brutos mensuales de cada trabajador se presentan en la siguiente tabla. Los empleados corresponden a la primera etapa del negocio.

Tabla 11: Remuneraciones personal PlastiCopper

Cargo	Salario Bruto Mensual (CLP)
Gerente general	2.400.000
Gerente comercial	1.400.000
Asistente de gerencia	500.000
Administrador bodega	350.000
Auxiliar oficina	215.000
Jefe Tecnológico	1.500.000
Doctor en Ing. en materiales	1.200.000
Estudiante de doctorado	550.000

Fuente: Elaboración propia⁶⁴

Estos sueldos se deberán reajustar en base a cambios proyectados en el IPC anual. Para más detalle, incluyendo el cálculo de los sueldos líquidos correspondientes, una planilla de remuneraciones se adjunta en Anexo 9.

Con respecto a la dotación, la tabla anterior muestra los cargos y empleados con los que la empresa debería partir. La posible asignación de cargos adicionales o el

⁶⁴ Referencias: Futuro Laboral, Diciembre 2010 (<http://www.futurolaboral.cl>).

incremento en número de algunos ya fijos (auxiliares o estudiantes de investigación) se evaluarán cuando el negocio ya esté marchando, ya que dependerá del desempeño y crecimiento de la empresa.

9.5. Plan de Financiamiento

El financiamiento del proyecto debe contemplar el capital para cubrir la inversión inicial y capital de trabajo requeridos. PlastiCopper, en conjunto con NOVOS, serán los encargados en gestionar los medios para obtener el financiamiento necesario.

El proyecto deberá buscar el financiamiento postulando a distintos concursos dirigidos a invertir en nuevos proyectos. La alternativa ideal es encontrar inversionistas de capital privado. También llamados inversionistas ángeles, podrían estar dispuestos a invertir en el proyecto a cambio de una rentabilidad sobre su inversión y participación en la nueva empresa.

Los fondos concursables es una solución de capital público a considerar. La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) gestiona un fondo llamado capital semilla diseñado para los estudios previos de una nueva empresa y puede postular cualquier persona⁶⁵. A la vez, existe otro fondo llamado Subsidio Semilla de Asignación Flexible (SSAF), dirigido a innovadores con proyectos de alto riesgo y en etapas tempranas. A este fondo sólo pueden postular incubadoras de negocio, por lo que el apoyo de NOVOS le entrega a PlastiCopper una oportunidad de financiarse con este fondo.

Otras alternativas son los fondos de inversión y algún crédito a través de un banco u otra organización. Aquí siempre existirá un interés sobre el monto a prestar.

Conseguir capitales privados es la mejor alternativa, pero dependerá del interés de los inversionistas en el proyecto, el cual aumenta cuando el postulante consiguió previamente un fondo público. Los fondos públicos son más accesibles, pero requieren procesos más largos de postulación y concurso, lo que puede costarle tiempo valioso al negocio. Los fondos de inversión están dispuestos a aportar grandes sumas, pero generalmente exigen el control de la empresa (51%), mientras que inversionistas privados piden sólo una porción (20% - 30%). Los créditos son una alternativa que dependerá del interés a pagar el cual, dado que hay un nivel de riesgo considerable para el proyecto, probablemente no será bajo.

Hay alternativas que parecen más convenientes que otras, pero quizás no sea tan simple llegar a ellas y obtener un monto muy elevado. Otra posibilidad es buscar montos más pequeños y generar el monto de la inversión con una combinación de alternativas⁶⁶. Se sugiere buscar el financiamiento del proyecto mediante fondos públicos de inversión e inversionistas privados. De ser necesario, se sugiere considerar un préstamo y apalancar la inversión, como apoyo adicional. Los fondos de inversión deberían dejarse como última alternativa, dado que implica ceder el control de la empresa.

⁶⁵ Persona natural mayor de 18 años.

⁶⁶ Referencias: CORFO (<http://www.corfo.cl>) e información obtenida en NOVOS.

9.6. Estrategia de Puesta en Marcha

A través del método de cuadros de mando de John Mullins, se identificaron los actos de fe de los que depende el modelo de negocios desarrollado en el trabajo. Estos actos de fe sólo se pueden verificar cuando el negocio esté operando, por lo que se crearon los indicadores pertinentes para poder controlar el desempeño del modelo de negocio y el cumplimiento de los actos de fe.

A continuación se describen los actos de fe en detalle y la tabla de control correspondiente, conteniendo las hipótesis y métricas respectivas, se encuentra en Anexo 10.

Valor del usuario: El potencial usuario de PlastiCopper aún no tiene conciencia de que existe un producto de este tipo. Como se vio en el plan de marketing, el usuario final será informado tanto del problema del fouling como del producto y los beneficios que trae su propiedad biocida. El usuario, luego de haberse informado, determinará si en realidad valora un producto que posee estas propiedades.

Precio: La industria del plástico es una donde las empresas son muy sensibles al precio, dado que operan con commodities y en cantidades muy grandes. PlastiCopper tiene un precio muy alto en comparación a lo que actualmente existe en el mercado, claro que tampoco se comercializa ningún producto del estilo en la actualidad. Esta diferenciación, junto con exhibir que en realidad reduce los costos, podrían ser suficientes para romper la barrera del precio y generar una buena penetración de mercado.

Disposición a lo largo de la cadena: En base al punto anterior, el hecho de que PlastiCopper tenga un precio mayor a lo que existe en el mercado significa que todas las empresas que participen en el ciclo productivo, desde PlastiCopper hasta el usuario final, tendrán que pagar un precio mayor a lo que normalmente pagan. Si alguna de las entidades participantes no está dispuesta a pagar el precio, perjudicará mucho la transición desde materia prima hasta el uso del producto final. Es un acto de fe esperar que todas las entidades tengan la disposición a trabajar con un producto de mayor precio.

Manufactureras: Las empresas manufactureras se encontrarán con un producto nuevo y distinto a lo que acostumbran. Esto puede que les genere dudas respecto a implementar el material en sus procesos, pensando que puede dañar las máquinas o simplemente no desean perder tiempo de producción por probar algo nuevo. En base a esto, se espera que haya un número adecuado de empresas manufactureras con tendencias a innovar e interés en probar novedades.

Propiedad Intelectual: Un recurso clave que depende completamente de la disposición de la Universidad de Chile a compartirla. Disposición que dependerá completamente de los beneficios que la institución obtenga al hacerlo. Se espera que el porcentaje de royalty que satisfaga a la Universidad sea de un nivel en el cual el negocio siga siendo rentable.

Inversionistas: La obtención de financiamiento para ejecutar el proyecto depende completamente del deseo de invertir de los inversionistas. Para esto, el proyecto les

debe parecer llamativo y lo suficientemente rentable como para que valga la pena la inversión. Se espera que haya inversionistas que puedan apreciar el potencial que tiene la tecnología.

10. Estrategia de Gobierno Corporativo

PlastiCopper es un material derivado de una innovación tecnológica, el cual fue desarrollado por un grupo de personas contratadas a honorarios por la Universidad de Chile. Al haber sido creado mediante actividades y por personas pertenecientes a la institución, la innovación tecnológica se considera generada dentro de ésta.

La Universidad de Chile, como institución pública, ha escogido el camino de no participar directamente en la propiedad de empresas provenientes de innovaciones tecnológicas salidas de la universidad, para así no generar conflictos de interés. Sin embargo, sí se hace dueña de la propiedad intelectual correspondiente a la tecnología.

La propiedad intelectual se distribuye a priori por una estructura donde los creadores de PlastiCopper son dueños de un 33%, 33% es de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad y el restante 34% del Fondo General de la Universidad. Esta distribución es la predeterminada para innovaciones tecnológicas, pero no es obligatorio registrarse por ella, ya que puede someterse a cambios derivados de la negociación entre los investigadores y la institución. Incluso, el escenario más probable es que la Universidad les pida a los investigadores renunciar a su porcentaje en caso de que participen en la empresa creada, para evitar conflictos de interés al recibir ingresos por dos canales distintos. De esta manera, el investigador recibiría ingresos por medio de un sueldo proveniente de la empresa en lugar de recibir royalties. Esto le entregaría el 100% de la propiedad de PlastiCopper a la Universidad de Chile.

PlastiCopper, como empresa spin-off de la Universidad de Chile, se convierte en usuario exclusivo del conocimiento, dado que la universidad le entrega de manera exclusiva el derecho a explotar la propiedad intelectual. Esto lo hace a cambio de una compensación en forma de una tarifa fija o un royalty, un porcentaje que puede ser sobre los ingresos o las utilidades que genere la empresa. El tipo de compensación dependerá de las condiciones especificadas en los contratos.

Para establecer una mayor claridad de las relaciones entre cada entidad participante del gobierno corporativo, un diagrama de relaciones se muestra a continuación.

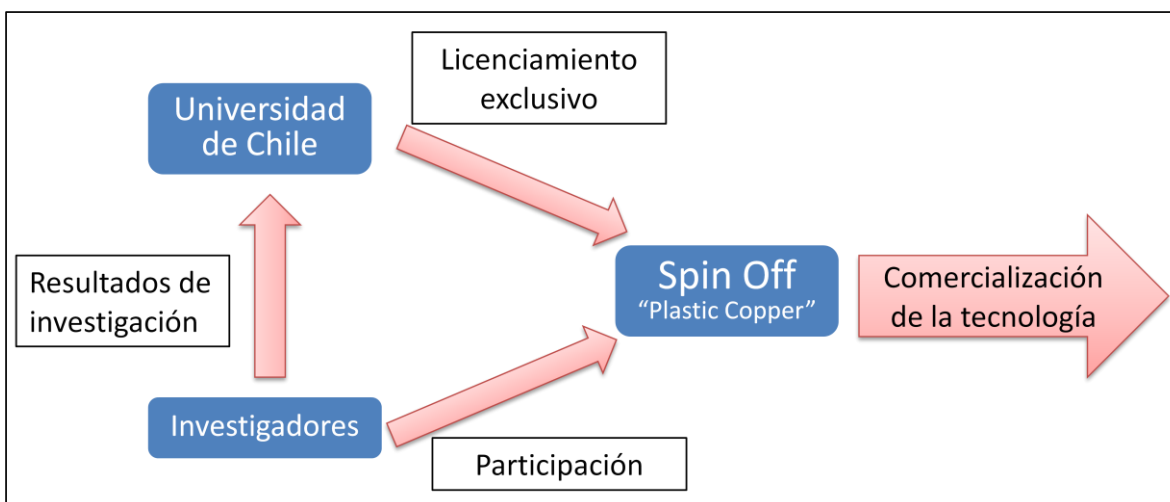


Figura 14: Diagrama de relaciones del gobierno corporativo de PlastiCopper
Fuente: Elaboración propia

La sociedad que iniciará el negocio será una Sociedad Anónima Cerrada, compuesta en un principio por el investigador y probablemente un inversionista que provea parte de la inversión también obtendrá parte de la sociedad. Es importante resaltar que, a pesar de ser dueña de toda la propiedad intelectual, la Universidad de Chile no tiene ninguna participación en el directorio del spin-off.

Esta sociedad será una Sociedad Anónima cerrada en un principio y más adelante, dependiendo de su crecimiento podría hacerse abierta al distribuir el capital en un número mayor de accionistas, lo que sería a causa del crecimiento en el monto de capital involucrado.

El capital de la sociedad (la división de acciones o porcentaje) será definido al momento de invertir y dependerá de cuánto cada miembro de la sociedad esté dispuesto a aportar.

El hecho de que sea una sociedad anónima permite que no sea necesario definir en el nombre el objeto de ésta. Además, permite incorporar los dos negocios en una misma S.A. bajo un mismo nombre, solamente dándole un giro amplio. De esta manera, y sin perjuicio de otros elementos que se definan posteriormente en sus estatutos, el objeto de la sociedad vendría siendo algo así como “Fabricación y venta al por mayor de productos químicos y plásticos en formas primarias, el uso o distribución de publicidad del producto o marca y en general, realizar todos los actos necesarios para el cabal cumplimiento del objeto”.

Hay que recordar que todo lo previamente mencionado es modificable por acuerdo de los socios; se puede cambiar el nombre, ampliar el giro, agregar nuevas cosas al objeto, aumentar o disminuir capital, etc. En fin, la sociedad anónima ofrece una alta flexibilidad, por lo menos la que se pretende formar⁶⁷.

⁶⁷ Fuente: Asesoría de abogado Benjamín Gómez.

11. Estrategia de Gestión de Propiedad Intelectual

La Universidad de Chile protege los resultados de investigación generados por la institución mediante un reglamento que marca los procedimientos a seguir, distribuye la participación en los beneficios económicos derivados de las innovaciones tecnológicas y aporta criterios para su transferencia tecnológica.

PlastiCopper posee una metodología de producción que debe ser protegida, tanto para mantener la ventaja competitiva en el mercado como para que la universidad explote los resultados de las investigaciones realizadas en la institución. Para proteger la metodología de producción hay dos posibilidades; patentarla o mantener el secreto industrial.

La opción de patentar la metodología de producción es una estrategia completamente factible, ya que cumple los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial que son necesarios para que la invención sea patentable. El problema asociado a esta estrategia es el costo de solicitar y tramitar la patente⁶⁸. Además, dado el dinamismo que existe actualmente en la innovación en materiales, y considerando que una de las actividades clave de PlastiCopper es la investigación y desarrollo por nuevos materiales, una ventaja competitiva clave es la rápida transferencia al mercado, lo que puede perderse al tramitar la patente. De cualquier manera, el Dr. Humberto Palza ha manifestado su interés en obtener la patente y actualmente está realizando el procedimiento pertinente.

Para agilizar la salida al mercado y al mismo tiempo proteger la propiedad intelectual, PlastiCopper y su metodología de producción serán tratados como secreto industrial. Esto significa que, a pesar de cumplir con los requisitos para protegerse mediante patente, la tecnología se protegerá ocultando el Know How detrás del material.

Para proteger el secreto industrial, PlastiCopper se venderá como Masterbatch, que contendrá las nanopartículas de cobre en un estado concentrado (al 50%) y se diluirá durante el proceso de manufactura. Dado que ninguna manufacturera se dedica a la vez a producir materias primas y la probabilidad de que alguna realice una integración hacia atrás es prácticamente nula, no existen riesgos de copia en ese aspecto. Con respecto a los proveedores de materias primas de PlastiCopper, será necesario el uso de convenios de confidencialidad, los que probablemente vendrán de la mano con una petición de exclusividad.

También existe un riesgo de filtración por parte de los empleados de la empresa. No obstante, los que necesitan conocer la metodología de producción son los que se encarguen del control de calidad, por lo que darle esta responsabilidad al creador de PlastiCopper aseguraría la protección del secreto. En otro caso, será necesaria la gestión de contratos con los empleados que legalmente provean confidencialidad.

Estas medidas de protección se aplicarán en Chile. Dado que el método de comercialización propuesto para PlastiCopper en otros países es el de licenciar el proceso, en esos casos sí será necesario poseer la patente del proceso en el país

⁶⁸ El proceso del patentamiento de una innovación proveniente de la Universidad de Chile se encuentra en Anexo 11.

donde se licencie, ya que así se protegerá legalmente el uso del proceso y la empresa no tendrá la necesidad de mantener el secreto industrial.

12. Evaluación Financiera

En el plan financiero se realiza la evaluación económica mediante flujos de caja, mientras que también se describen todos los factores relevantes para esta evaluación. Además, se analiza la sensibilidad económica del proyecto en base a variaciones en los factores más relevantes para el negocio⁶⁹.

12.1. Inversión

Dado que inicialmente no se realizarán inversiones en maquinaria u otros activos relacionados a la producción, son sólo tres elementos en los que se debe realizar inversión:

Equipamiento de oficina: Incluye todos los elementos necesarios para que los empleados de PlastiCopper realicen el trabajo de escritorio correspondiente, además del inmobiliario pertinente para las oficinas, incluyendo una sala de reuniones, y bodega.

Creación del sitio web: El sitio web es un canal muy importante para la distribución de información y ejecución del plan de ventas. Este será un sitio principalmente informativo, por lo que será una página bastante básica.

Publicidad y Marketing: Considera la participación en dos ferias o seminarios mediante un stand de PlastiCopper, además de la generación y reparto de material promocional.

Tabla 12: Inversión inicial de PlastiCopper⁷⁰

Inversión (Una Vez)	
Ítem	US\$ c/IVA
Equipamiento de oficina y bodega	3.703
Creación del sitio web	1.240
Publicidad y Marketing	8.333
TOTAL	13.275

Fuente: Elaboración propia

Para la depreciación de los activos físicos, se realizó una depreciación acelerada, para que se complete antes del plazo de 5 años. El método de depreciación utilizado fue el de línea recta y más detalles, incluyendo la vida útil de los activos, se encuentran en Anexo 12.

12.2. Demanda

Lo esperado para PlastiCopper es cumplir el mercado meta, determinado en el estudio de mercado. Con respecto al crecimiento de este durante los años, se realizará

⁶⁹ NOTA: La evaluación se realizó en US\$. Así como en el resto del informe, se utilizó la conversión 480 CLP/US\$.

⁷⁰ Detalles de los elementos considerados para la inversión se encuentran en Anexo 12.

una estimación conservadora y se establecerá que el índice de crecimiento es paralelo al de la industria. Lo que oscila entre un 7% y un 9% anual. Como caso optimista, se utilizará el 9% de crecimiento.

Para proporcionar un escenario más real, se simularán bajas ventas en el primer año. Más aún, las ventas de los primeros 6 meses serán nulas. Esto se hará para avalar la suposición de que en los primeros meses de operación la empresa se dedicará a la promoción y búsqueda de clientes, usuarios y proveedores. Además, con los proveedores se deberá tratar cuidando de proteger la propiedad intelectual, lo que puede retrasar aún más llegar a un acuerdo. La razón principal para realizar la evaluación de esta manera es para no subestimar el capital de trabajo y la inversión necesaria para que el negocio se mantenga operando.

Desde el segundo año en adelante se utilizarán los pronósticos obtenidos del estudio de mercado. Esto para suponer que se establecerá una normalidad desde ese periodo, cumpliéndose el mercado meta, con el crecimiento correspondiente, y obteniendo la penetración esperada.

Se detallan dos tipos de cantidades, los Kilogramos de PlastiCopper vendidos, concentrado al 50%, y los de la mezcla consumidos, al 10%. Para fines del análisis financiero se utilizarán los datos de mezcla concentrada, que es la que en efecto se comercializa. La cantidad consumida se coloca sólo con fines informativos. Luego, el pronóstico de demanda para los próximos 5 años es el siguiente:

Tabla 13: Crecimiento estimado para PlastiCopper

Demanda Estimada de PlastiCopper a 5 Años (Kg)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Kg de PlastiCopper al 50% vendidos	16.100	77.063	83.999	91.559	99.799
<i>Kg de PlastiCopper al 10% consumidos</i>	<i>80.500</i>	<i>385.315</i>	<i>419.993</i>	<i>457.793</i>	<i>498.994</i>

Fuente: Elaboración propia

Es importante recordar que la gran diferencia en cantidades del primer al segundo año se debe a que se simula una puesta de marcha enfocada a establecer contactos, buscar clientes y realizar pruebas del material. Para el segundo año se utiliza el mercado meta, correspondiente al nivel de ventas de una empresa nueva (ver estudio de mercado, mercado meta). Las ventas del primer año se observan en detalle mensual en Anexo 13.

12.3. Ingresos

Para simplicidad del análisis financiero, sólo se considerarán los ingresos por ventas a nivel nacional. La posibilidad de licenciar el producto internacionalmente no se evaluará.

A un precio de US\$ 70 por Kilogramo de Masterbatch concentrado al 50%, los ingresos por venta pronosticados para los primeros 5 años son los siguientes:

Tabla 14: Pronóstico de ingresos para PlastiCopper

Ingresos Pronosticados para PlastiCopper a 5 años (en US\$)				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$ 1.127.000	\$ 5.394.410	\$ 5.879.907	\$ 6.409.099	\$ 6.985.917

Fuente: Elaboración propia

12.4. Costos

12.4.1. Costos Fijos

Los costos fijos se supondrán constantes para la evaluación del proyecto.

Remuneraciones: Correspondiente a los sueldos de los empleados de PlastiCopper, detallados en el plan de Recursos Humanos.

Arriendo: Se considera arrendar una propiedad industrial, la cual está diseñada para utilizar una parte como oficina y otra como bodega. Esta bodega se encuentra en la periferia de Santiago, en ubicaciones como valles industriales y lugares por el estilo.

Publicidad: Constante impresión y distribución de material publicitario, más costos por contacto y visitas a los clientes y distribución de publicidad vía correo y web.

Hosting y dominio: Costos por mantener posesión del nombre virtual de PlastiCopper.com.

Mantenimiento del sitio web: Dado que los cambios son poco frecuentes, se realizan mantenciones a la página para actualizar su información pocas veces en el año.

Gastos de Administración y Ventas: Elementos como luz y agua, internet, teléfono y otros detalles.

Tabla 15: Costos fijos de PlastiCopper

Costos Fijos (en US\$)		
Ítem	Mensual	Anual
Remuneraciones	16.906,25	202.875,00
Arriendo	2.508,89	30.106,63
Publicidad	625,00	7.500,00
Hosting y dominio	5,00	60,03
Mantenimiento sitio	48,61	583,33
GAV	625,00	7.500,00
TOTAL	20.719	248.625

Fuente: Elaboración propia

12.4.2. Costos Variables

Los costos variables son los asociados a la producción de PlastiCopper, los que se han estimado por Kilogramo producido. Estos costos corresponden a la compra de nanopartículas de cobre, la producción del Masterbatch y el despacho al cliente.

Tabla 16: Costos variables productivos de PlastiCopper

Costos Variables (en US\$)	
Ítem	Precio por Kg.
Producción	54,00
Despacho	0,21
TOTAL	54,21

Fuente: Elaboración propia

Royalty

Por el uso de la propiedad intelectual, PlastiCopper debe pagar royalties a la Universidad de Chile, que consistirán en un porcentaje de las ventas. El valor del royalty aún no se establece, sino que deriva de la negociación entre investigadores y la Universidad. La evaluación financiera permitirá definir el royalty máximo con el que el negocio es rentable, el cual anulará el VAN del proyecto. Este cálculo se realizará en el análisis de sensibilidad.

12.5. Capital de Trabajo

El capital de trabajo se calculó por medio del menor flujo de caja (mensual) acumulado, sin considerar la inversión. Recordando la estimación de demanda previamente mencionada, se utilizó un escenario bastante pesimista, diseñado principalmente para calcular un plan de trabajo adecuado, donde no se subestime el nivel de caja necesario para que el negocio opere correctamente en los primeros meses. Además, también se cubre la posibilidad de necesitar caja para producir material de manera anticipada o el caso de decidir manufacturar algún producto de manera externa y venderlo directamente al usuario, saltándose un eslabón en la cadena (ver plan de marketing, captación de clientes).

De esta manera, el capital de trabajo calculado fue de US\$782.358. Más detalle del escenario previamente distinto y del cálculo del capital de trabajo se encuentra en Anexo 13.

12.6. Evaluación

Para evaluar económicamente el proyecto se realizaron flujos de caja a un plazo de 5 años, común en evaluaciones de proyectos tecnológicos. Además, la tasa de descuento utilizada fue de 21,38%⁷¹ la cual se obtuvo mediante el modelo de fijación de precios de activos de capital (CAPM).

Se evaluaron 3 casos: el proyecto puro, sin financiamiento, el proyecto apalancado en un 50% y el proyecto apalancado al 100% de la inversión. Cabe mencionar que, para los casos de apalancamiento, se utiliza un 30% de rentabilidad sobre la inversión⁷². Para cada caso se consideró un escenario base, que alcanza la demanda estimada al crecimiento esperado del 9% anual, uno pesimista, que vende la mitad de la cantidad estimada a un crecimiento de un 7% anual, y uno optimista, que vende un 150% de la cantidad estimada con un crecimiento de 9,5% anual. Todos los casos son del proyecto

⁷¹ Más detalles del cálculo de la tasa de descuento en Anexo 14.

⁷² Detalles sobre los dividendos y amortizaciones para un proyecto apalancado se encuentran en Anexo 15.

sin royalties. Los resultados obtenidos para cada flujo, para cada escenario se observan a continuación.

Escenario base

Tabla 17: Resultados de flujo de caja escenario base

Caso	VAN (US\$)	TIR %
Proyecto Puro	\$ 1.364.293	58,3%
Apalancado al 100%	\$ 1.295.831	112,0%
Apalancado al 50%	\$ 1.330.062	71,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos en evaluación económica

Escenario pesimista

Tabla 18: Resultados de flujo de caja escenario pesimista

Caso	VAN (US\$)	TIR %
Proyecto Puro	\$ 159.939	26,6%
Apalancado al 100%	\$ 89.635	28,2%
Apalancado al 50%	\$ 125.709	27,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos en evaluación económica

Escenario optimista

Tabla 19: Resultados de flujo de caja escenario optimista

Caso	VAN (US\$)	TIR %
Proyecto Puro	\$ 2.561.690	82,7%
Apalancado al 100%	\$ 2.493.228	188,0%
Apalancado al 50%	\$ 2.527.459	105,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos en evaluación económica

El detalle de los flujos de caja anuales para cada caso y escenario se encuentra en Anexo 16.

12.7. Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realizó utilizando el caso base. Para esta evaluación se hizo una serie de supuestos, por lo que es fundamental sensibilizar con respecto a los parámetros que tienen una mayor probabilidad de variar. Se sensibilizó con respecto a la tasa de descuento, precio y royalty. Además, se incluye el porcentaje de variación del VAN con respecto al del caso base. El análisis se sintetiza en las tablas a continuación.

Tasa de descuento

Tabla 20: Sensibilización a la tasa de descuento

Tasa de descuento	0%	10%	21,38%	30%	40%	50%	60%
VAN (US\$)	\$ 3.785.593	\$ 2.358.160	\$ 1.364.293	\$ 869.539	\$ 464.689	\$ 178.193	-\$ 30.288
Variación c/r al VAN original	177,5%	72,8%	0,0%	-36,3%	-65,9%	-86,9%	-102,2%

Fuente: Elaboración propia

Precio⁷³

Se podría haber esperado realizar un análisis al precio de las nanopartículas de cobre. No se realizó dado que afectaría directamente al margen, por lo que es equivalente a la sensibilidad al precio del producto. En base a esto, también se incluye el margen unitario.

Tabla 21: Sensibilización al precio

Precio (US\$)	56	63	70	77	84	96
Margen c/r al precio (US\$)	1,8	8,8	15,8	22,8	29,8	41,8
VAN (US\$)	-\$ 938.077	\$ 242.547	\$ 1.364.293	\$ 2.486.039	\$ 3.607.785	\$ 4.729.531
Variación c/r al VAN original	-168,8%	-82,2%	0,0%	82,2%	164,4%	246,7%

Fuente: Elaboración propia

Royalty

Tabla 22: Sensibilización al Royalty

Royalty	0%	3%	5%	7,5%	10%	12,2%
VAN (US\$)	\$ 1.364.293	\$ 1.027.769	\$ 803.420	\$ 522.984	\$ 242.547	\$ 0
Variación c/r al VAN original	0,0%	-24,7%	-41,1%	-61,7%	-82,2%	-100,0%

Fuente: Elaboración propia

12.8. Conclusiones de la Evaluación Financiera

Entre el proyecto puro y los apalancados no hay mucha diferencia en el resultado. La devolución de la inversión mediante dividendos no afectaría la rentabilidad del proyecto, por lo que es una alternativa completamente lógica.

En el escenario esperado se observa un VAN de \$ 1.364.293, mientras que para el escenario pesimista el VAN es de \$ 159.939 y para el optimista es \$ 2.561.690. Esta gran diferencia muestra lo sensible que es el proyecto a la demanda, algo esperable dado las grandes cantidades de producto que usualmente se transan en el mercado. A pesar de esto, todos los escenarios dieron un VAN positivo y considerando que se realizó una estimación conservadora del mercado meta, se estima que el proyecto tiene buenas probabilidades de generar rentabilidad.

El proyecto es muy sensible al precio. Al igual que con la demanda, al transar tan grandes cantidades de producto, pequeños cambios en el margen por unidad afectan bastante al flujo operacional. Además, hay que considerar que la esperanza de generar las ventas con el precio establecido es un acto de fe, por lo que existe la posibilidad de que, para mantener rentabilidades, sea necesario bajar los costos de producción, principalmente, el costo de las nanopartículas de cobre que es el insumo más costoso y está muy asociado al precio del producto.

Se observa una sensibilidad considerable con respecto a la tasa de descuento, lo que se debe principalmente al primer año con muy pocas ventas simulado.

⁷³ Se podría haber esperado realizar una sensibilización al precio de las nanopartículas de cobre. No se realizó, dado que afectaría directamente al margen y se obtendrían los mismos resultados que con el análisis al precio del producto. En base a esto, en la Tabla 20 también se incluye el margen obtenido por unidad.

Se observó que el comportamiento con respecto al royalty es el mismo que con el precio, lo que es lógico considerando que el royalty se aplica sobre las ventas (un 10% de royalty es igual a disminuir el precio en un 10%). El máximo royalty que puede exigir la Universidad de Chile para que el negocio sea rentable es del 12,2%, valor que entrega un VAN igual a cero.

El proyecto se ve rentable, pero también demuestra un riesgo considerable. Como toda innovación tecnológica, a su transferencia al mercado se asocia la incerteza de que sea valorado como corresponde.

13. Conclusiones Generales

En este informe se diseñó el plan de negocios para la transferencia tecnológica de PlastiCopper, innovación proveniente del área de investigación de la Universidad de Chile. Esto incluye propuestas para la generación de una empresa spin-off que comercialice la tecnología y el control de su puesta en marcha.

El objetivo general de este trabajo se cumplió con éxito. El diseño del plan de negocios contempló una validación en el mercado del modelo de negocios y los planes estratégicos para originar una empresa, determinar su enfoque, controlar su puesta en marcha y, al explotar una innovación académica, comercializar la innovación manteniéndola protegida y corresponder a la Universidad de Chile por su desarrollo.

Con este plan de negocios se pretende gestionar la transferencia de la tecnología de PlastiCopper al mercado, mediante la creación de una empresa spin-off de la Universidad de Chile. La empresa operaría en un amplio mercado, tanto nacional como internacional, el cual tiene diversas necesidades que PlastiCopper tiene potencial para satisfacer.

La empresa debe buscar una estrategia genérica de diferenciación, donde se mostrarán los beneficios adicionales del producto que justifican su precio elevado. Esta diferenciación permitirá posicionar la marca como la Top of Mind de plásticos Premium biocidas.

El marketing enfocado a mostrar las ventajas del material y las propiedades que soluciona será el camino para destacar su diferenciación. Es muy importante informar adecuadamente tanto al usuario como al manufacturero para valorar el producto como corresponde y superar la barrera de "precio commodity" que existe en la industria. Se debe aplicar una táctica de promoción hacia el usuario final y al cliente directo, buscando del primero generar su interés por el producto y del segundo desarrollar una estrecha relación proveedor cliente.

Con la Universidad de Chile como dueña de la propiedad intelectual, el proyecto se podrá ejecutar sólo con la aprobación de la institución, ya que si ésta prohíbe el licenciamiento, no existe producto que comercializar. Es prioridad llegar a un acuerdo con la Universidad en donde apoye la realización del proyecto y acuerde recibir un royalty por ventas menor al máximo calculado (12,2%).

El plan de operaciones contempla un proceso productivo externalizado. Esto evita inversiones en activos de producción, pero obliga a tratar con otras empresas, arriesgando la propiedad intelectual. Se deben establecer rigurosos contratos de confidencialidad con proveedores para no correr riesgos. El control de calidad se realiza de manera interna, lo que es beneficioso ya que es el único proceso que requiere el conocimiento del secreto industrial. Por esa razón, debe realizarse por alguno de los investigadores, ya que eso garantiza la protección del secreto, y su conocimiento del método lo hará un proceso más eficiente.

La protección de la propiedad intelectual mediante secreto industrial parece acertada para gestionar una pronta puesta en marcha de la empresa, pero se debe cuidar la relación con los proveedores para que esta no se vea comprometida. Sin embargo, se recomienda gestionar el patentamiento de manera paralela y por medio de la Universidad de Chile. Aunque sea un proceso lento, eventualmente protegerá la tecnología por completo y puede que facilite el patentamiento en otros países para un futuro licenciamiento internacional.

La alternativa ideal de financiamiento será conseguir inversionistas ángeles y combinarlos con fondos públicos. El alto nivel de la inversión necesaria, gracias al capital de trabajo, complica que con sólo un inversionista baste. Se necesitará un grupo de entidades inversionistas. Como último recurso se deberá optar a un fondo de inversión, donde es más factible que se obtenga el capital, pero significará ceder el control de la empresa.

De la evaluación financiera se obtiene un VAN a 5 años de US\$1.364.293 para el proyecto puro, con una tasa de descuento del 21,38%. El ser un mercado en el cual se comercializan grandes volúmenes de producto hacen que el proyecto sea muy sensible a factores como el precio del producto o el valor del royalty, cuando éste es sobre los ingresos por venta. A pesar de que se obtuvo un VAN positivo mediante una conservadora estimación de demanda, el proyecto se sigue considerando con un alto nivel de riesgo.

Recomendaciones

Se aprendió que el costo de producción del producto prácticamente se define por el precio de las nanopartículas de cobre. No se debe olvidar que la suposición de que el cliente está dispuesto a comprar a este precio es un acto de fe, el cual se validará sólo en la puesta en marcha. En caso de que este acto de fe no se cumpla, la alta sensibilidad del proyecto con respecto al precio hace indispensable reducir el costo de las nanopartículas para mantener el negocio rentable. A pesar de que existen posibilidades de renegociar un precio menor con el proveedor, se propone evaluar la alternativa de invertir en internalizar la producción de nanopartículas, ya que reduciría los costos productivos alrededor de un 80% y permitiría bajar el precio y al mismo tiempo aumentar el margen. Esta medida también disminuiría los costos por royalties, dado que éste se aplica sobre los ingresos por venta. Se obtendría mayor margen a un menor precio.

Otra recomendación es considerar internalizar la producción del Masterbatch de PlastiCopper. Así, no se dependería de ningún tercero para mantener protegido el

secreto industrial. Esto bajo la posibilidad de que no se lleguen a acuerdos beneficiosos con proveedores.

14. Bibliografía

14.1. Libros

- OSTERWALDER A., PIGNEUR Y. “Business Model Generation”, Self Published, 2009.
- MULLINS J., KOMISAR R. “Getting to Plan B: Breaking Through to a Better Business Model”, Boston Massachusetts, Harvard Business Press, 2009.
- SHANE S., “Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation”, Edward Elgar Publishing Limited, 2004.
- DÜRR S., THOMASON J., “Biofouling”, Blackwell Publishing Ltd., 2010.
- DRUCKER P., “Management Tasks, Responsibilities, Practices” Butterworth-Heinemann Publications, Massachusetts, USA, 1999.

14.2. Referencias Web

- Asociación Gremial de Industriales del Plástico <http://www.asipla.cl/>
- Plastiguía (2007 – 2008) http://www.asipla.cl/plastiguia/fr_estadistica.html
- Webers Online Dictionary: <http://www.websters-online-dictionary.org>
- The Plastics Portal: <http://www.plasticseurope.org/plastics-industry/value-chain.aspx>
- Plastinum: Polymer Technologies <http://www.plastinum.com>
- Society of the Plastics Industry <http://www.plasticsindustry.org>
- “The Future of Plastics and Nanotechnology” <http://www.plasticsindustry.com>
- Codelco <http://www.codelco.cl>
- Scimago Institutions Rankings <http://www.scimagoir.com>
- Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo <http://www.uchile.cl/investigacion>
- Steve Blank’s Website <http://steveblank.com>

14.3. Papers y otros Documentos

- CISTERNAS F., DURÁN G., POLGATIZ C., WEINTRAUB A. “Programación Matemática para el Uso Eficiente de Mallas de Cultivo en una Empresa Salmonera”. Revista Ingeniería de Sistemas, Volumen XXIII, Septiembre 2009.
- PALZA, H. et al, “Toward Tailor-Made Biocide Materials Based on Poly(propylene)/Copper Nanoparticles”, Macromolecular Journals, Macromolecular Rapid Communications, 2010.
- MARIN H., C. F. 2011. Plan de negocios de empresa que comercializa sistemas de cultivo para salmones en base a aleaciones de cobre. Memoria de Ingeniero Civil

Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

- MEYER F., A. Y. 2011. Plan de negocios para una empresa de comercialización de poleras originales con rotación diaria vía web. Memoria de Ingeniero Civil Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- BORUFSEN, C. et al, “The effect of copper-treated net pens on farmed salmon (*Salmo salar*) and other marine organisms and sediments”, *Marine Pollution Bulletin* 45, Elsevier Science Ltd., 2002.
- ESPÍRITO SANTO, C. et al, “Dry Copper Kills Bacteria on Contact” *Appl. Environ. Microbiol*, 2011.

15. Anexos

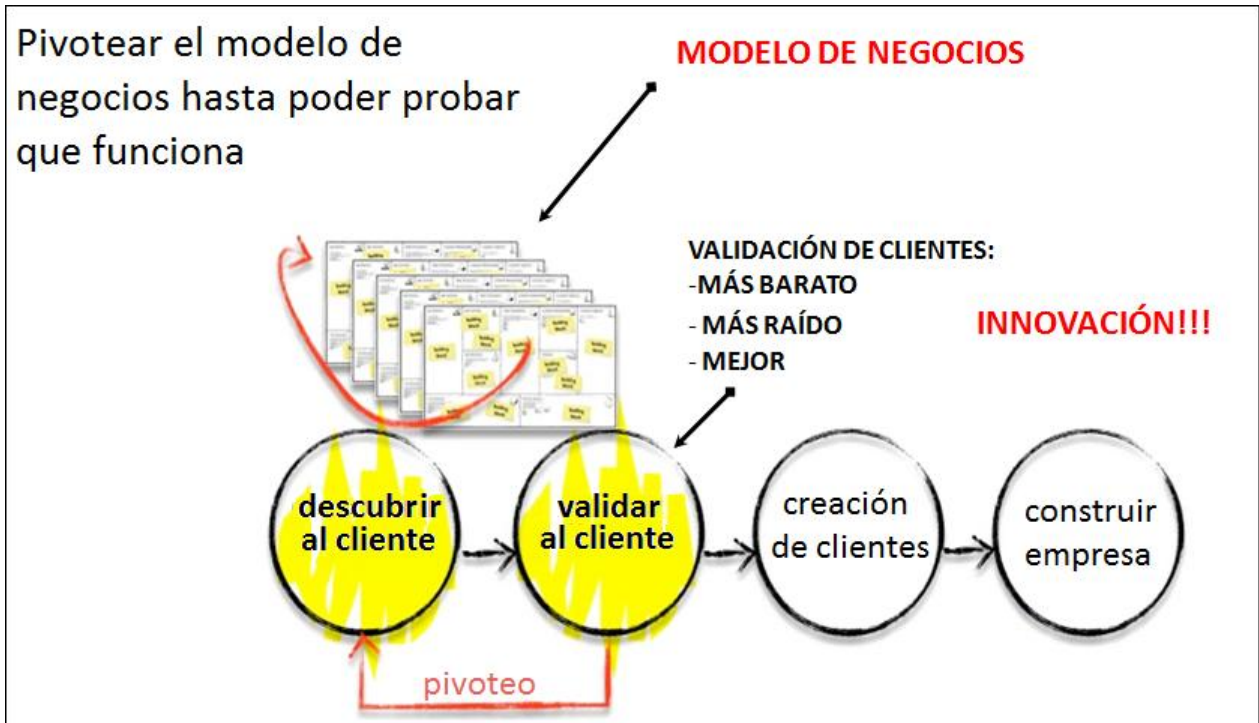
15.1. Anexo 1: Rendimiento Investigador de Instituciones Chilenas

A continuación se muestra un extracto del ranking de SCImago del año 2011, que determina las 2000 instituciones con mayor investigación en el mundo. El extracto contiene todas las instituciones chilenas que figuran en el ranking.

Posición	Organización	Sector	Output	% del País
384	Universidad de Chile	Educ. Superior	5706	33,6%
603	Pontificia Universidad Católica de Chile	Educ. Superior	3743	22,0%
859	Universidad de Concepción	Educ. Superior	2467	14,5%
1406	Universidad de Santiago de Chile	Educ. Superior	1070	6,3%
1455	Universidad Austral de Chile	Educ. Superior	996	5,9%
1663	Universidad Técnica Federico Santa María	Educ. Superior	727	4,3%
2016	Universidad Católica del Norte	Educ. Superior	432	2,5%
2038	Universidad de la Frontera	Educ. Superior	415	2,4%
2059	Hospital Clínico Universidad de Chile Jose Joaquin Aguirre	Salud	393	2,3%
2115	Universidad de Valparaíso	Educ. Superior	299	1,8%
Investigación Total de Universidades			15855	93,3%

El índice denominado "Output" corresponde a sus tendencias y resultados científicos en términos de documentos publicados.

15.2. Anexo 2: Pivoteo del Modelo de Negocios de Steve Blank



Un emprendimiento se dedica a buscar un modelo de negocios repetible y escalable. A diferencia de la creencia popular, los emprendedores exitosos nunca aciertan a la primera.

La intuición de un emprendedor lo lleva a buscar optimizar el modelo de negocios. Un emprendedor exitoso observa lo que no está funcionando en su modelo actual, se orienta con la nueva información, decide qué parte de su modelo necesita cambiarse para finalmente actuar en base a su decisión.

El pivoteo del modelo de negocios funciona bajo el supuesto de que muchas de las primeras suposiciones probablemente están incorrectas. Así, construye un bucle iterativo para solucionarlas. Esta iteración se denomina pivoteo. Mediante varias iteraciones se busca evolucionar el modelo hasta descubrir al cliente indicado para el emprendimiento, lo que se hace en terreno validando la efectividad del modelo con el mismísimo cliente potencial. Esto permite, antes de realizar cualquier acción enfocada a la construcción de una empresa, sustentar el modelo de negocios diseñado con el mismo mercado al que el producto o servicio se dirigirá, aumentando la probabilidad de realizar un emprendimiento exitoso.

El modelo de negocios que se utiliza en el pivoteo corresponde al modelo Canvas de Osterwalder y Pigneur el cual, mediante diversos pivoteos, puede someterse tanto a pequeños ajustes como a cambios mayores.

15.3. Anexo 3: Información de la Investigación de Mercado

A continuación se entrega más detalle de la información obtenida de cada uno de los entrevistados:

1. **Humberto Palza, investigador de la Universidad de Chile, creador de PlastiCopper.**
2. **María Isabel Guerra, Gerente Operaciones Unidad de Negocios en CIMAT, miembro del equipo creador de PlastiCopper.**

El equipo investigador de PlastiCopper proveyó información acerca de las capacidades, ventaja y limitaciones del material, cuál es la concentración de cobre necesaria en el material para que sea eficiente y cómo cambia esta concentración dependiendo del entorno en el que opere. Además, aportaron una percepción de quiénes podrían ser los usuarios, dado que ellos deseaban darle un enfoque inicial dirigido a las empresas salmoneras del sur de Chile, para luego abordar el área médica, dos sectores que se ven seriamente afectados por el fouling. Al largo plazo, su visión es “si es de plástico, puede reemplazarse por PlastiCopper” y así eventualmente poder apuntar al mercado global del plástico, en cualquier sector y aplicación.

Dado que los investigadores integraron nanopartículas de cobre en una matriz de polipropileno, ellos contactaron a empresas productoras de esta resina para ver el interés por el material. Petroquim fue una de las interesadas, y su alta participación en el mercado lo hace parecer un excelente aliado potencial. En entrevistas posteriores se aprendió que la mezcla de polímero con cobre no se limita sólo al polipropileno, sino que puede generarse en base a cualquier matriz polimérica.

Informaron acerca de la teoría detrás de la producción de resinas plásticas, el valor y función de los compuestos aditivos y los tipos de mezclas existentes.

3. **Mariela Formas, Gerente General de la Asociación Gremial de Industriales del Plástico (ASIPLA).**

Aportó muchos datos relevantes para el estudio de mercado a nivel nacional, como ventas, importaciones, exportaciones. Entregó una perspectiva más completa acerca del comportamiento de los integrantes de la industria y el nivel de la competencia en cada etapa del ciclo productivo. Se supo que son muy pocas las empresas que producen resinas poliméricas en el país, y gran porción de la materia prima es importada. La industria del plástico es una donde se comercializan enormes cantidades de producto, por lo que, financieramente, es de un tamaño gigantesco. En promedio, las empresas chilenas obtienen ingresos del orden de 900 millones de pesos mensuales. Sin embargo, Mariela cuenta que sus utilidades no son tan altas como las ventas aparentan, dado que operan con márgenes muy pequeños.

Con respecto al modelo de negocios, la duda principal de Mariela es cómo se va a evitar que la empresa que produzca el material replique el proceso de manera propia, ya que tiene acceso a la metodología de producción, y elimine a PlastiCopper del mercado inmediatamente, lo que resalta la necesidad de protección de la propiedad intelectual. A propósito de esto, también descarta la posibilidad de que una empresa manufacturera o más abajo del ciclo intente copiar la tecnología, dado que ninguna de

esas empresas produce resinas y existe muy poca probabilidad de una integración hacia atrás por su parte. Otro factor importante fue su impacto al saber el valor aproximado del precio que PlastiCopper podría tener, dado que era del nivel de 10 veces el precio de las resinas comunes que actualmente existen en el mercado. Dado que son precios commodity los que se transan en el mercado, la diferencia, a causa del costo de las nanopartículas de cobre, es enorme. Esto complicaría la compra del material por parte de las entidades de la industria.

4. Claudia Sánchez, Gerente de Marketing en Petroquim S.A.

Claudia Sánchez entregó mucha información acerca de Petroquim, sus operaciones, participación de mercado y nivel de ventas nacionales e internacionales. Petroquim es la empresa líder del mercado del polipropileno, posee un 80% de participación de mercado de la resina, y el único productor nacional. Un factor muy importante, es que su producción está limitada a 100.000 toneladas anuales, gracias a que reciben el petróleo⁷⁴ de manera directa desde la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). Esto causó que se empezaran a enfocar sólo en los mejores y más grandes clientes, gestionando una estrategia de bajo riesgo. Así, la empresa vende y exporta las 100.000 toneladas que produce cada año, sin crecer y tampoco con las intenciones de hacerlo.

5. Felipe Quingles, a cargo de Producción de Versus Productos Industriales S.A.

Felipe trabaja en la empresa que es el único productor nacional de nanopartículas de cobre. Explicó cómo funciona el proceso de producción de nanopartículas y además mencionó que es completamente factible su producción en cantidades industriales.

Dado el alto precio de este insumo de PlastiCopper, prácticamente determina el costo de producción de la mezcla. Es decir, el alto costo de producción de PlastiCopper deriva directamente del precio de las nanopartículas. Sin embargo, en la serie de entrevistas se observó que hay gran disposición y facilidad a bajar el precio de venta. Incluso, en la última negociación se redujo el precio a un 25% del primer valor expresado. Además, dada la pureza y simplicidad de la producción de las nanopartículas, se infiere que sus costos de producción son bajísimos y en realidad el costo de las nanopartículas no se separa tanto del precio del cobre puro. Esto crea la posibilidad de seguir realizando negociaciones para continuar bajando el precio.

6. Cristóbal Rodillo, Subgerente Negocio Inyección de Wenco S.A.

Cristóbal entregó información acerca del rubro de las empresas manufactureras o transformadoras de plástico, los sectores a que apuntan con sus productos y cómo funcionaban sus procesos productivos. En base a esto último, se aprendió que estas empresas reciben los pellets de polímero en sacos gigantes de 1,5 toneladas, del cual se succiona el pellet mediante una especie de aspiradora industrial y se introduce en el proceso de manufactura. Luego, en una etapa más avanzada del proceso, se mezcla con los aditivos que le entregan las propiedades deseadas en el producto, para luego generar el molde. Mediante el proceso, se comprendió que comercializar PlastiCopper como pellet obligaría a las manufactureras a producir cantidades inmensas cada vez

⁷⁴ Insumo clave para producir polipropileno.

que quieran utilizar PlastiCopper, lo que las haría más reacias a comprar el material, principalmente las primeras veces que se desee realizar pruebas con él.

Cristóbal sugirió la idea de comercializar PlastiCopper como Masterbatch, ya que así se puede utilizar como aditivo en el proceso de manufactura, entregándole a la empresa la flexibilidad para procesar cantidades más pequeñas y una mayor variedad de productos.

Por otro lado, el entrevistado demostró gran interés por la tecnología, incluso manifestando su intención de realizar pruebas con el material cuando este se encuentre disponible para producir. Más aún, comentó que la industria de alimentos, particularmente fabricantes de cecinas y procesadoras de pollo, podría valorar bastante el producto, ya que las cajas utilizadas para colocar y transportar el producto se ensucia bastante y se llena de grasa. Como esas cajas deben estar limpias para asegurar la calidad de su producto, invierten mucho tiempo y recursos para su limpieza.

7. José Luis Bustos, a cargo de la Unidad de Negocios de Masterbatches de Clariant Colorquímica Chile.

La empresa Clariant es de origen suizo y opera en más de 150 países y se dedica a la fabricación de químicos para diversos usos.

El entrevistado describió el funcionamiento de la empresa productora de Masterbatch, además de proveer información detallada acerca de los usos que se les da en forma de distintos aditivos y colorantes. Detalló cómo era el proceso de producción de Masterbatch y pellets, así como los requerimientos técnicos exigidos para una producción aceptable. También habló de las diferencias en la producción de Masterbatch con base de polietileno, polipropileno y los demás polímeros, tanto en metodología como en costos.

Además, mostró interés en el uso de nuevas tecnologías que lleven a la producción de productos nuevos.

8. Mario Kuflik, Asesor de Gerencia General de la Clínica Las Condes.

Con varios años de experiencia en el área administrativa de la salud, este entrevistado explicó que existen rigurosos procesos de limpieza de todos los elementos existentes en una clínica, desde los muebles de la sala de espera hasta los utilizados en pabellones quirúrgicos. También expresó que sería interesante tratar con un material con las propiedades de PlastiCopper si es que efectivamente producirá beneficios tanto en costos como en procedimientos para la clínica.

9. Roberto Pino, Gerente de NOVOS, la incubadora de negocios de la Universidad de Chile.

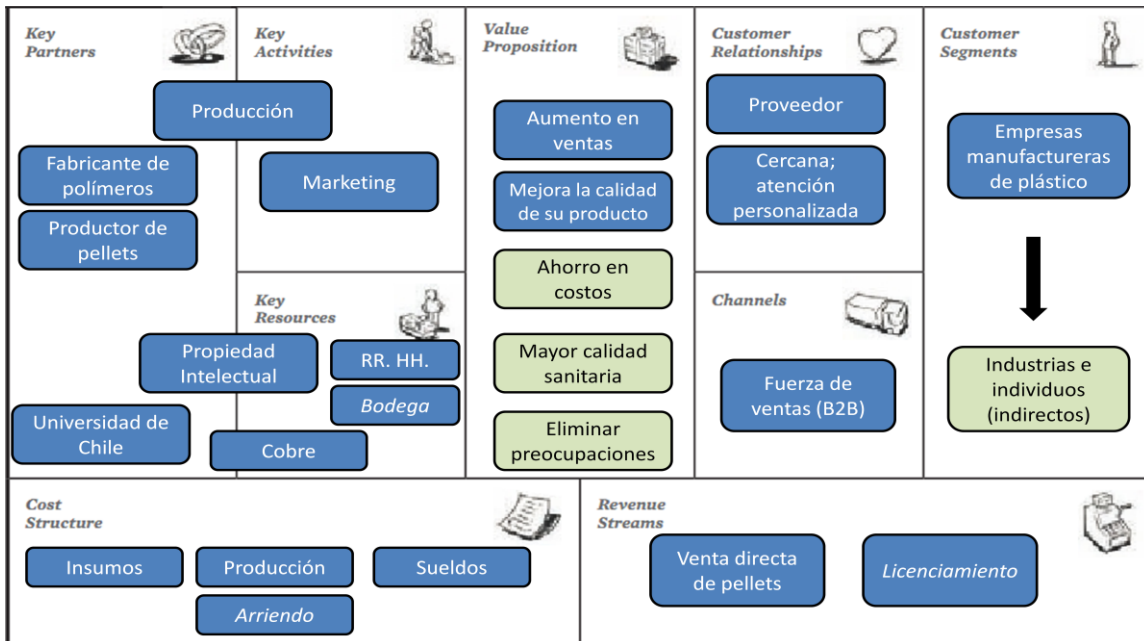
El gerente de NOVOS aportó interesantes puntos de vista acerca del enfoque que debería tomar el emprendimiento, cuál es la proposición de valor que se le está entregando al cliente y qué tipo de clientes podrían valorar el producto. Además, entregó información acerca de cómo influye y qué significado tiene que la propiedad intelectual sea esencial en el negocio. El hecho que la Universidad de Chile sea dueña de la propiedad es muy importante ya que depende de la institución el permiso para

explotar la tecnología a una empresa, spin-off de la universidad, a cambio de royalties que dependerán del desempeño del negocio.

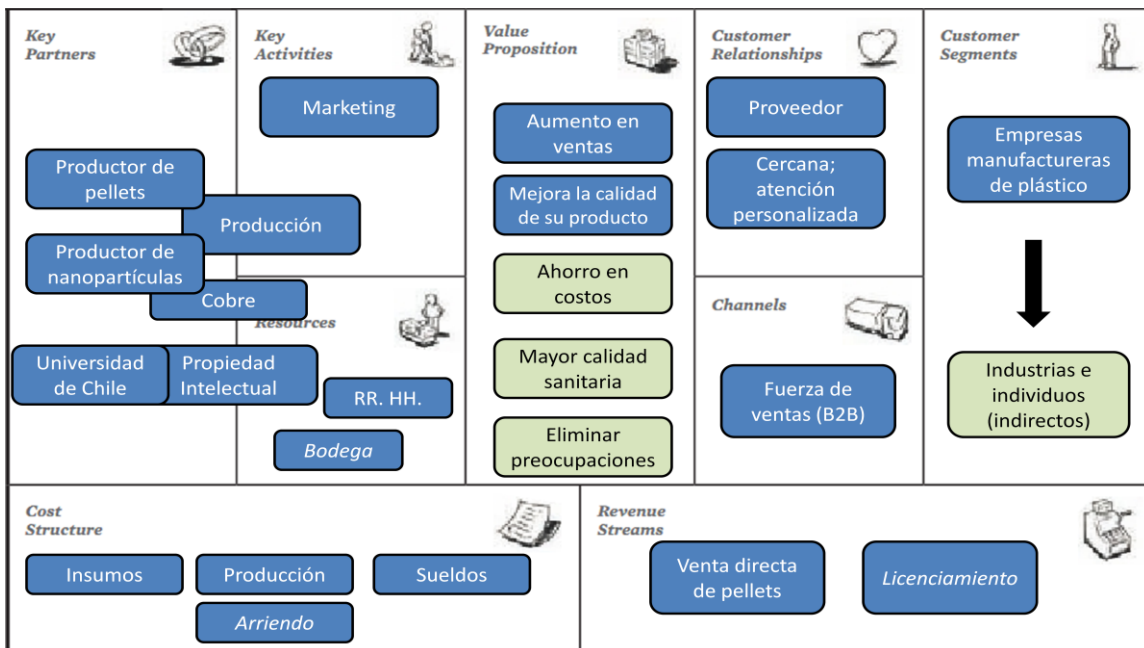
15.4. Anexo 4: Evolución del Modelo de Negocios

A continuación se adjuntan las versiones de Canvas previas a la última versión, que marcaron la evolución del modelo de negocios.

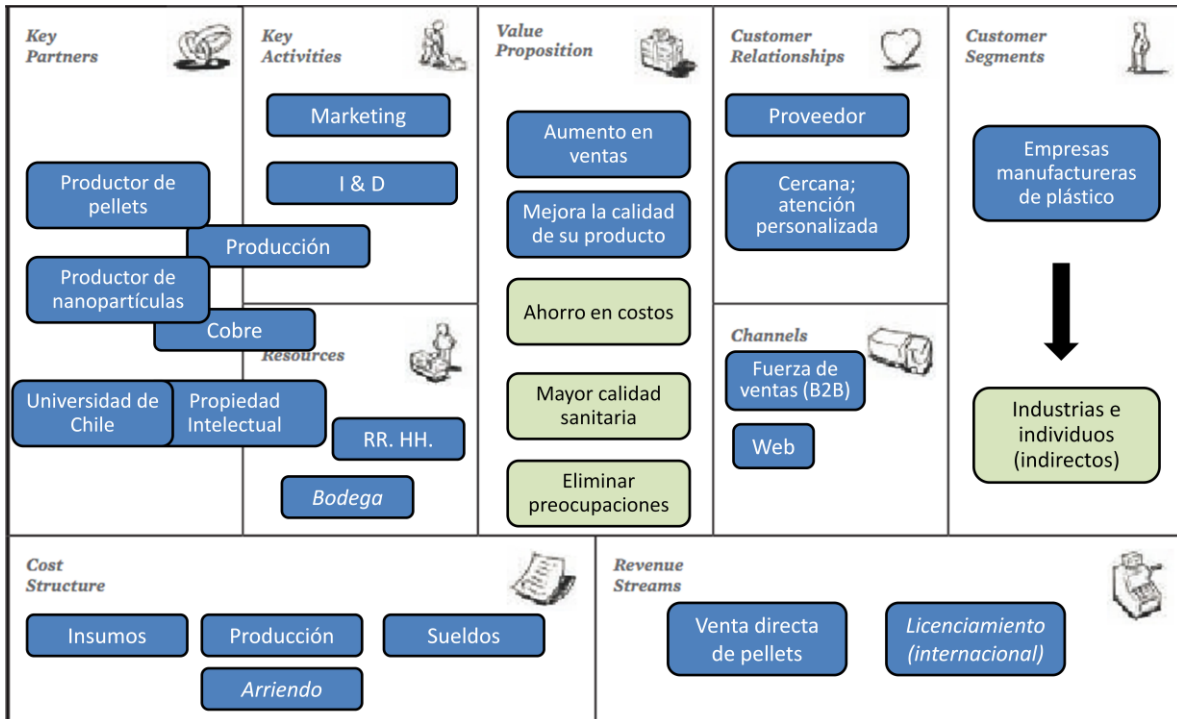
Primera Versión



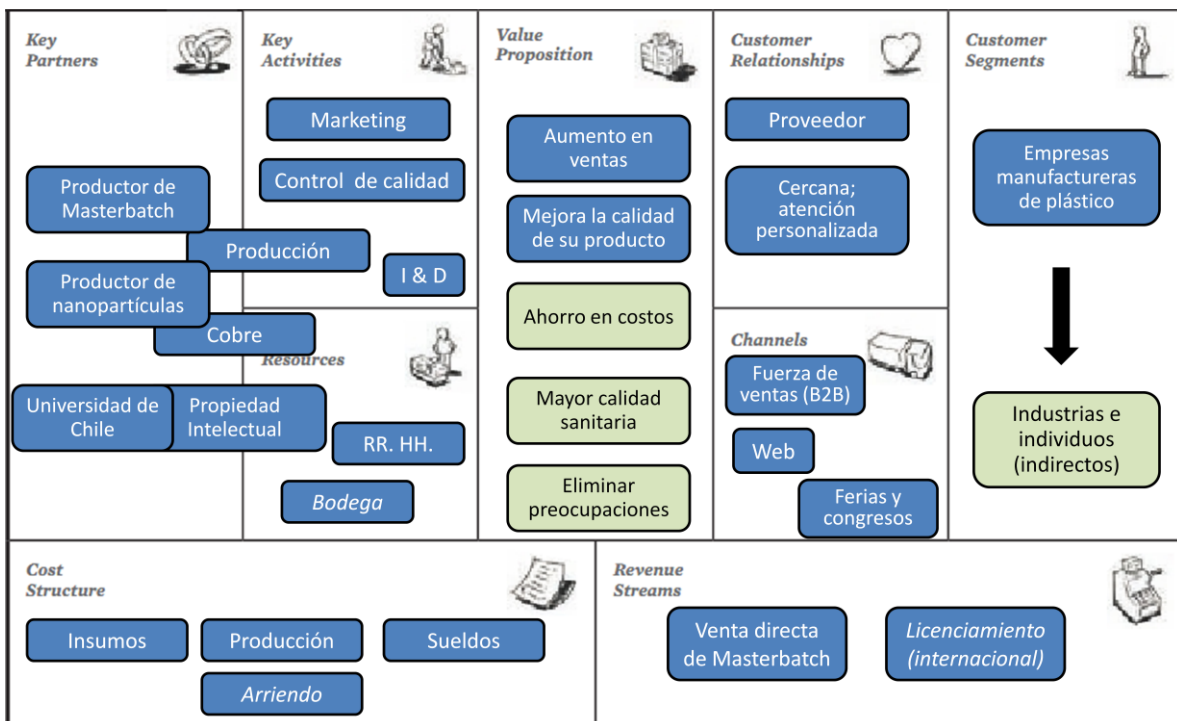
Segunda Versión



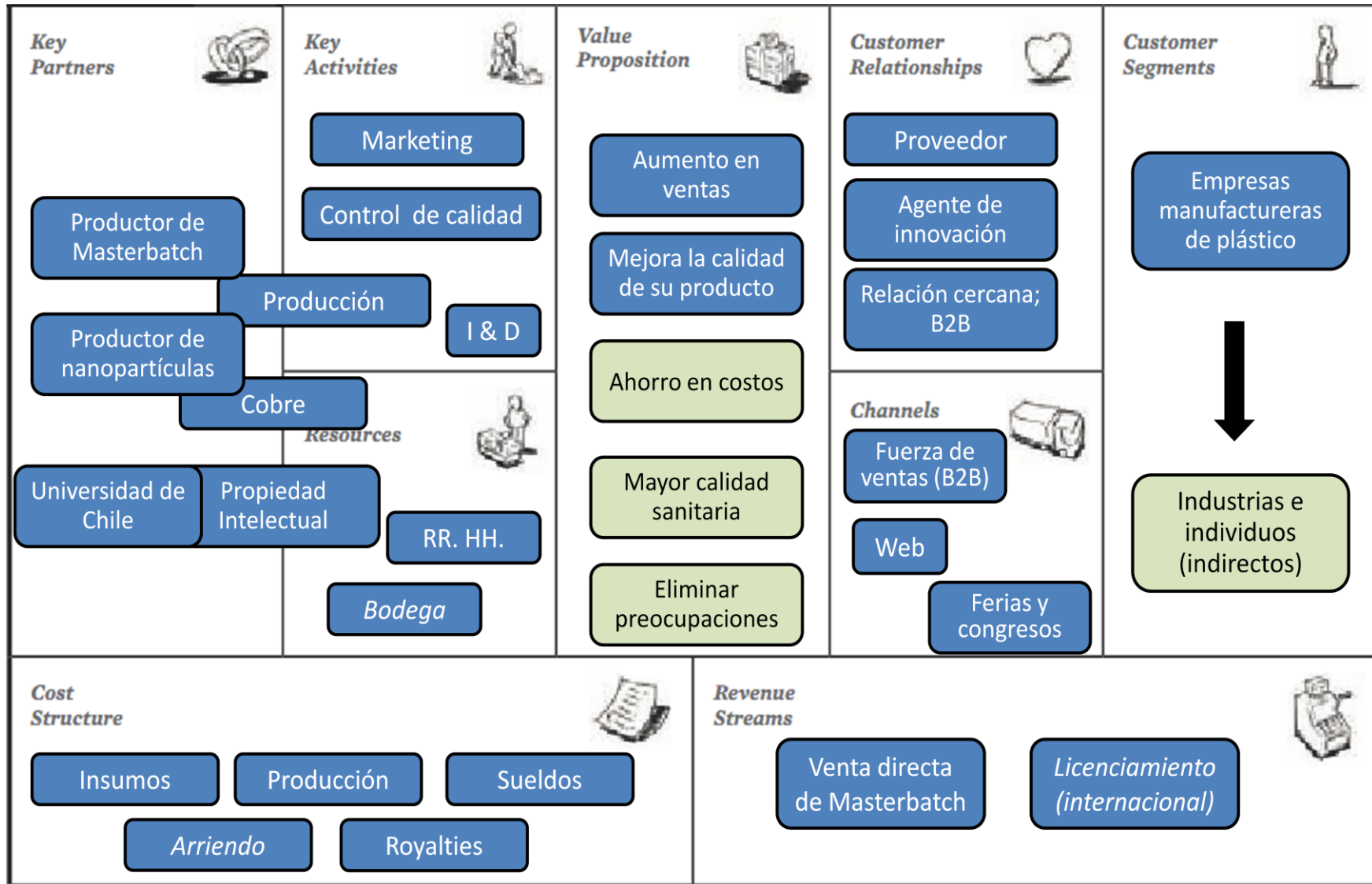
Tercera Versión



Cuarta Versión



Quinta Versión (Actual)



15.5. Anexo 5: Tabla Original de los Usos del Plástico

A. <u>Construction</u>		
▪ Water Distribution, Irrigation	▪ Floor & Wall Coverings	▪ Landfill Liners
▪ Wire & Cable Insulation	▪ Window Frames & Doors	▪ Piping
▪ Electrical Conduits	▪ Gutters & Downspouts	▪ Fencing
	▪ Single-ply Roofing	
B. <u>Industrial</u>		
▪ Valves & Fitting	▪ Textile Bobins	▪ Parts
▪ PVC Pipes	▪ Conveyor Belts	▪ Artificial Rubber
C. <u>Consumer Goods</u>		
▪ House holds	▪ Credit Cards	▪ Garden Hoses
▪ Sporting Goods	▪ Swimming Pool Liners	▪ Upholstery Fabric
▪ Footwear	▪ Stationery Items	▪ Melamine Crockery
▪ Toys	▪ Decoration Pieces	
D. <u>Medical Products</u>		
▪ Surgical Gloves	▪ Tubing	▪ Artificial Limbs
▪ Blood Bags	▪ Heart Catheters	▪ Disposable Syringes
	▪ Medication Packaging	
E. <u>Automotive</u>		
▪ Body Side Mouldings	▪ Wiring	▪ Adhesives & Sealants Taps
▪ Windshield Components	▪ Abrasion Coatings	▪ Dashboards & Arm Rests
▪ Interior Upholstery	▪ Floor Mats	
F. <u>Electronics</u>		
▪ Keyboards	▪ Floppy Disk Jackets	▪ Refrigerators
▪ Component Housings	▪ Components in Phone Systems	▪ Washers
▪ Insulations	▪ Power Tools	▪ Air Conditioners
▪ Fibre Optics		▪ Computers
▪ Electrical		
G. <u>Others Appliances</u>		
▪ Washing Machines	▪ Room Cooler	▪ Furniture
▪ Suit Case	▪ Fans	
H. <u>Packaging</u>		
▪ Rigid Bottles	▪ Blister packaging	▪ Bottle Cap Liners
▪ Flexible & Shrink Wrap	▪ Shrink Bands	▪ Drums
▪ Packing	▪ Shopping Bags	▪ Bailing Hoops
I. <u>PP Woven Sacks</u>		
▪ For Sugar	▪ Agriculture Products	▪ Cement
▪ Fertilizer	▪ Plastic Material	
J. <u>Furniture & Fixture</u>		
▪ Urea Formaldehyde Resin (Particle Board)	▪ Polyurethane (Foam)	
K. <u>Paints, Paper & Textile</u>		
▪ Alkyed Resins	▪ Polyvinyl Alcohol	▪ Polyvinyl Acetate

15.6. Anexo 6: Descripción de Categorías de Mercado Potencial

Descripción de los ítems de la tabla de Mercado Potencial.

- **Bolsas:** Conocidas, utilizadas para acarrear productos con su principal uso en el Retail. Las hay desechables, recicladas, reutilizables y ecológicas.
- **Embalaje:** Material utilizado para el empaquetamiento de diversos productos. Se utiliza en una amplia gama de industrias.
- **Envasado de alimento:** Cajas para envasar y transportar frutas, verduras, cecinas, pollos y otros elementos del estilo. No incluye el envasado en bolsa de alimentos como tallarines, arroz, papas fritas, etc.
- **Bandas plásticas:** Bandas utilizadas principalmente para embalaje, que pueden ser rígidas o elásticas.
- **Embalaje blíster:** Embalaje semi-rígido de plástico. Se utiliza en productos como cepillos de dientes, pilas y productos electrónicos pequeños, entre otros.
- **Tuberías:** Guían el paso de un fluido (gas, agua, etc.) desde un punto a otros. Usadas principalmente en zonas de riego, construcción y minería.
- **Tuberías PVC:** De la misma gama que las anteriores pero exclusivamente hechas de PVC. Al ser más económicas, tienen un uso más “casual” y a la vez son más frágiles.
- **Válvulas y ajustamiento:** Controlan el paso del fluido en cada salida de tubería.
- **Irrigación y distribución de agua:** Otros elementos utilizados en zonas de riego; cintas, mangueras, compuertas, rociadores, estanques y aspersores.
- **Construcción:** Materiales comunes utilizados en este rubro; terminaciones, perfiles, persianas, pisos y revestimientos.
- **Tráfico y señalización:** Materiales utilizados para el control del tráfico en las calles, conos, señalizaciones visuales, mallas, LED, etc.
- **Papel tapiz:** Material usado para decorar las murallas interiores de todo tipo de edificios.
- **Espuma:** Se utiliza como aislante térmico en el área de construcción. Además, como relleno de colchones, almohadas, muebles, interiores de automóvil, juguetes, etc.
- **Laboratorio:** Esta categoría incluye, aparte de instrumentos comúnmente utilizados en laboratorios, elementos utilizados en clínicas y hospitales, en consultas, salas de emergencia, habitaciones de pacientes y otros elementos destinados a su cuidado.
- **Jeringas:** Cabe en la categoría de “Laboratorio”, pero se separa dado que tiene una relevancia particular en un potencial uso de un plástico biocida.
- **Prótesis:** Cabe en la categoría de “Laboratorio”, pero se separa dado que tiene una relevancia particular en un potencial uso de un plástico biocida.
- **Guantes:** Guantes quirúrgicos o protectores.
- **Mascarillas:** Máscaras utilizadas tanto para contener como para protegerse de bacterias o virus.
- **Hogar:** Material de baño (ducha, inodoro, lavamanos), dormitorio, limpieza, lavadero, etc.

- **Menaje:** Productos utilizados en la cocina y comedor tales como cubiertos, platos, tablas de cortar, tupperware, bowls, cucharones, espátulas, etc.
- **Oficina:** Materiales de escritorio como lápices, archivadores, cuadernos, engrapadoras, clips, etc.
- **Calzado:** Todo tipo de zapatos y zapatillas. También incluye plantillas.
- **Bebé:** Material para uso y cuidado de bebés; biberones, chupetes, cunas, móviles, sillas, etc.
- **Ropa.**
- **Artículos decorativos:** todo tipo de adornos, principalmente utilizados en el hogar.
- **Cintas transportadoras:** Sistema de transporte continuo, formado por una banda que se mueve entre dos tambores. De uso industrial, cintas corredizas utilizadas en el transporte de objetos en almacenaje o producción.
- **Mallas:** Utilizadas en agricultura y acuicultura, generalmente para proteger cultivos.
- **Muebles:** Sillas, mesas y mesones, camas, etc.
- **Juguetes:** Juguetes tipo centro de juegos; tobogán con columpio, cosas por el estilo. Utilizados mucho en parques y patios de colegios y jardines infantiles.
- **Tarjetas de crédito.**
- **Piscina:** Usos relacionados a piscinas, bordes, filtros, suelos, limpiadores, etc.

15.7. Anexo 7: Cálculo del Mercado Meta

Para determinar un mercado meta correcto, se utilizó la asesoría de Mariela Formas, gerente general de ASIPLA. Ella proporcionó la siguiente información:

“Una empresa de aditivos vende en promedio unos 10.000 kilos/mes. El precio de los aditivos fluctúa entre los 0,5 a 5 US\$ por kilo, dependiendo el aditivo, es bien variable. Lo que he visto es que empresas chicas y relativamente nuevas tienen ventas de 150 millones al año mas menos, o sea de unos 12,5 millones mensuales.”

Luego, en base a esto:

$$\frac{150.000.000 [CLP]}{480 \left[\frac{CLP}{US\$}\right]} = US\$312.500$$

$$\frac{312.500 [US\$]}{4,4 \left[\frac{US\$}{Kg}\right]} = 70.700Kg$$

Para calcular la cantidad, se dividió las ventas por un valor de US\$/Kg ubicado entre los dos rangos dados (0,5 y 5). Para una aproximación más conservadora, se utilizó un valor cercano a 5 (4,4).

Luego los Kg de PlastiCopper vendidos son 70.700. Utilizando la aproximación de que 1Kg de PlastiCopper vendido (concentrado) se transformará en 5Kg de producto de PlastiCopper consumido (diluido), se obtiene $70.700 \times 5 = 353.000$ Kg. La aproximación que se utilizó acá se explica en el Plan de Marketing, en la parte de Producto.

15.8. Anexo 8: Cálculo del Precio de PlastiCopper

Costos Asociados al Fouling

El costo de pérdidas potenciales asociados a rupturas de la malla es del orden del millón de US\$ por jaula. Estudios indican que cerca de un 20% del precio final (de mercado) del salmón se relaciona a problemas con el biofouling, con costos que están entre 0,03 y 0,13 US\$/Kg⁷⁵. De esta manera, Chile, segundo mayor productor de salmón con 650.000 toneladas producidas el año 2008⁷⁶, está asumiendo costos que estarían entre US\$32,5 y US\$85 millones al año. En promedio, US\$58,7 millones al año. Dado que actualmente existen 3.920 jaulas en Chile⁷⁷, distribuidas en aproximadamente 200 centros de cultivo, se puede aproximar el costo a

$(US\$58,7 \text{ MM})/3.920 = 13.267 \text{ US\$/jaula}$. Finalmente, como cada jaula pesa alrededor de 400 Kg., el costo asociado al biofouling por Kilogramo de plástico es

$(US\$13.267)/400 = 33 \text{ US\$/Kg}$. De esta manera, para una empresa salmonera, el costo asociado al fouling se puede estimar en US\$33 por kilogramo de plástico.

Costos de producción de PlastiCopper

La producción de PlastiCopper requiere de nanopartículas de cobre y la producción de la mezcla (Masterbatch). Además, se debe incluir el costo de logísticas de transporte del material.

El costo de producción de la mezcla depende de tres factores; cantidad a producir, concentración de polímero y tipo de polímero. A partir de lo obtenido en cotizaciones, se utilizará un valor promedio de 4 US\$/Kg. El precio de compra de las nanopartículas de cobre aún no está del todo definido. Cabe destacar que, en un principio, el precio era de 300 US\$/Kg y actualmente, el Dr. Humberto Palza ha negociado a 100 US\$/Kg. Dada la facilidad y bajos costos de producción de las partículas, todavía existe espacio para negociar y este precio de 100 US\$/Kg puede seguir bajando. Por ahora se mantendrá el costo actual de 100 US\$/Kg.

Para el transporte, se obtuvieron tarifas del orden de US\$62,5 por flete de 500Kg, lo que equivale a US\$0,13 por Kilogramo. Dado que no siempre se transportarán cargas de 500Kg, este número se elevará a US\$0,21 por Kilogramo para evitar subestimar el gasto.

La producción de 1Kg de PlastiCopper, (50% de concentración) requerirá 500 gramos de nanopartículas de cobre, US\$50, y la creación del Masterbatch, US\$4. Luego, más transporte, el costo de producción es de 54,21 US\$/Kg.

Es muy importante resaltar que este es el costo del concentrado. En la manufactura del producto, PlastiCopper se diluirá con polímero corriente, ya que no es

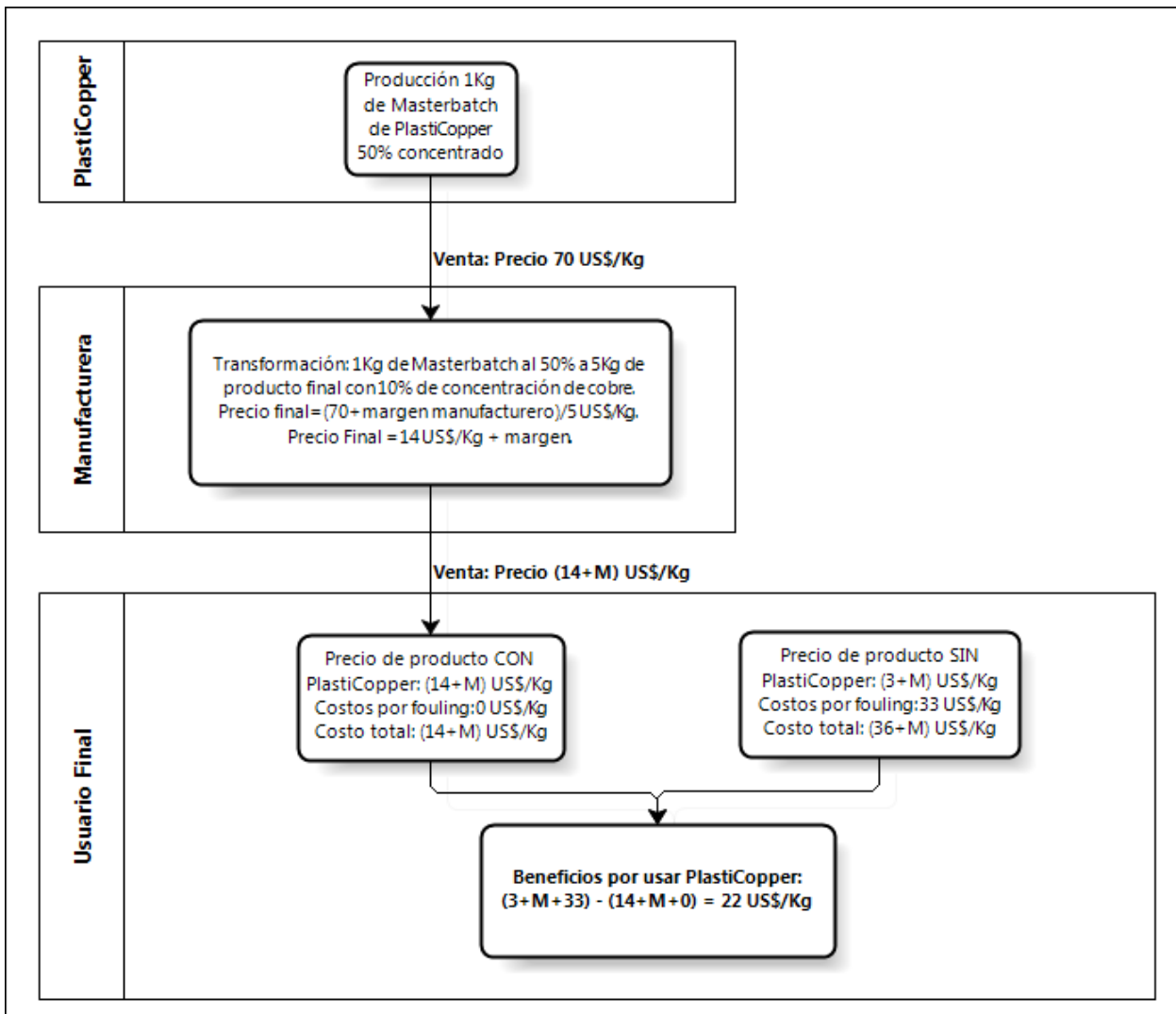
⁷⁵ Fuente: *Biofouling*; Dürr, Thomason. Part II "Biofouling Processes in Industry"

⁷⁶ Fuente: <http://www.salmonchile.cl>

⁷⁷ Fuente: Subsecretaría de Pesca.

necesario que el producto final tenga una concentración tan alta. La concentración del producto final será alrededor del 10% de cobre. Por esto, 1Kg de PlastiCopper equivale a 5Kg de producto final. De esta manera, el costo por kilogramo manufacturado se puede aproximar a US\$10,84. Esta aproximación será de utilidad principalmente en el análisis financiero, ya que, en base a lo determinado en el estudio de mercado, el consumo se medirá en cantidades de producto final producido.

Para mayor claridad, se adjunta un diagrama que muestra la venta del concentrado y el consumo del producto final. También se resalta la diferencia para el usuario final entre utilizar el producto corriente y PlastiCopper.



Al producto corriente se le asignó un precio de 3 US\$/Kg sólo para efectos del ejemplo. Este valor no es relevante, ya que si fuera igual a cero igual habría un margen a favor del producto con PlastiCopper.

15.9. Anexo 9: Planilla de Remuneraciones PlastiCopper

Por razones de espacio, la planilla se dividió en dos tablas, que contienen la primera y segunda mitad, respectivamente. Para mayor claridad, se muestran los cargos respectivos en ambas tablas (Valores en CLP)⁷⁸. Además, se adjunta la tabla para el cálculo del impuesto único de segunda categoría, utilizada para calcular los sueldos líquidos.

Cargo	Sueldo base	Bonos	Aguinaldo	Total imponible	AFP	Descuento	Desc. AFP	Desc. Salud	Desc. adicional Salud
Gerente general	2.400.000	-	-	2.400.000	Capital	12,93%	180.108	97.506	70.494
Gerente comercial	1.400.000	-	-	1.400.000	Cuprum	12,97%	180.665	97.506	494
Asistente gerencia	500.000	-	-	500.000	Habitat	12,85%	64.250	35.000	-
Administrador bodega	350.000	-	-	350.000	Planvital	13,85%	48.475	24.500	-
Auxiliar oficina	215.000	-	-	215.000	Modelo	12,63%	27.155	15.050	-
Jefe de I & D	1.500.000	-	-	1.500.000	Habitat	12,99%	180.896	97.506	7.494
Doctor en ing. en materiales	1.200.000	-	-	1.200.000	Capital	13,01%	156.136	84.000	-
Estudiante de doctorado	550.000	-	-	550.000	Honorarios				

Cargo	Total para cálculo impto.	Impuesto	Seguro cesantía	Total desc.	Desc. Anticipo	Desc. Varios	Total desc. personales	Movilización colación	Líquido a pago
Gerente general	2.051.892	128.072	12.543	418.229	-	-	0	30.000	2.011.771
Gerente comercial	1.121.335	30.119	8.400	316.690	-	-	0	30.000	1.113.310
Asistente gerencia	400.750	-	3.000	102.250	-	-	0	30.000	427.750
Administrador bodega	277.025	-	2.100	75.075	-	-	0	30.000	304.925
Auxiliar oficina	172.796	-	1.290	43.495	-	-	0	30.000	201.506
Jefe de I&D	1.214.104	-	9.000	287.492	-	-	0	30.000	1.242.508
Doctor en ing. en materiales	959.864	22.046	7.200	269.382	-	-	0	30.000	960.618
Estudiante de doctorado	550.000	55.000		55.000	-	-	0	0	495.000

⁷⁸ Valor UF utilizado \$21.529,26; correspondiente al 1 de Marzo de 2011 (Fuente: <http://www.bcentral.cl>)

MONTO DE CALCULO DEL IMPUESTO ÚNICO DE SEGUNDA CATEGORIA Y GLOBAL COMPLEMENTARIO⁷⁹

Períodos	Monto de la renta líquida imponible		Factor	Cantidad a rebajar (No incluye crédito 10% de 1 UTM derogado por N° 3 Art. Único Ley N° 19.753, D.O. 28.09.2001)	Tasa de Impuesto Efectiva, máxima por cada tramo de Renta
	Desde	Hasta			
MENSUAL	-.-	518.953,50	0	-.-	Exento
	518.953,51	1.153.230,00	0,05	25.947,68	3%
	1.153.230,01	1.922.050,00	0,1	83.609,18	6%
	1.922.050,01	2.690.870,00	0,15	179.711,68	8%
	2.690.870,01	3.459.690,00	0,25	448.798,68	12%
	3.459.690,01	4.612.920,00	0,32	690.976,98	17%
	4.612.920,01	5.766.150,00	0,37	921.622,98	21%
	5.766.150,01	Y MAS	0,4	1.094.607,48	MAS DE 21%

⁷⁹ Fuente: http://www.sii.cl/pagina/valores/segundacategoria/imp_2da_julio2011.htm

15.10. Anexo 10: Cuadros de Mando para el Modelo de Negocios

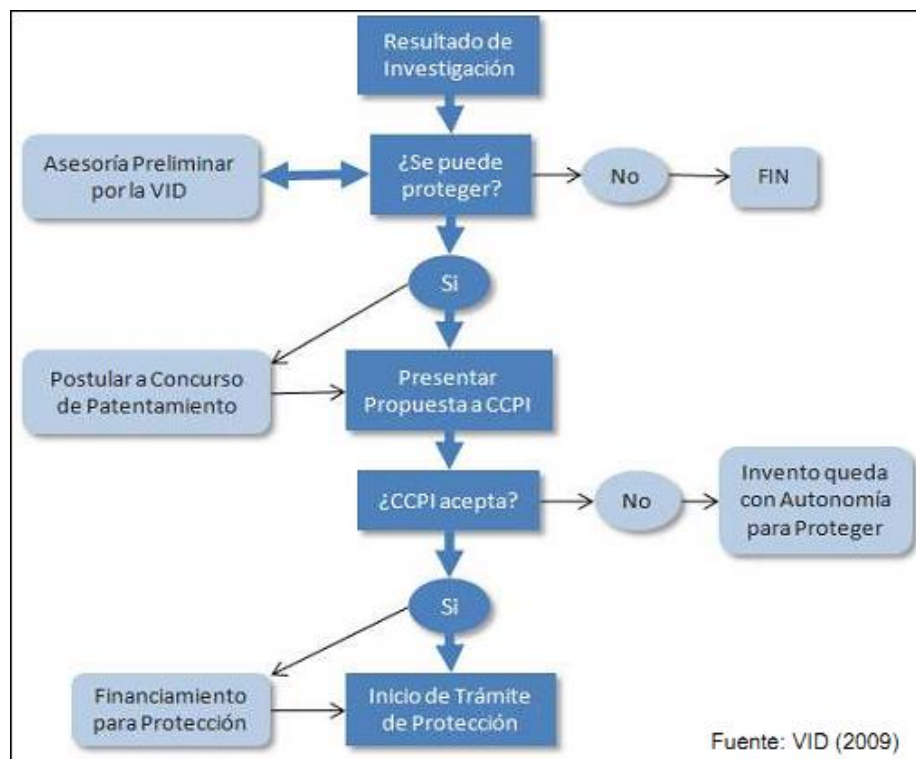
Pregunta de acto de fe	Hipótesis	Medidas	Resultados
¿Valorará el usuario final un plástico con propiedades bactericidas?	Los usuarios comprenderán que PlastiCopper puede solucionar sus problemas asociados al fouling y ofrecerle una producción más eficiente.	Número de clientes finales interesados en la fase inicial del proceso de ventas.	
¿Se podrá comercializar PlastiCopper al precio asignado?	Se alcanzará el mercado meta y se tendrá un nivel de penetración adecuado en los primeros dos años.	Unidades anuales vendidas.	
¿Todas las entidades del ciclo, entre PlastiCopper y el usuario final, están dispuestas a pagar un precio mayor por el producto?	Cada entidad en la cadena comprenderá que el valor que le entrega PlastiCopper a su propio negocio es mayor que su incremento en el precio.	Nivel de ventas a lo largo de todo el ciclo productivo.	
¿Existirán empresas dispuestas a manufacturar sus productos usando PlastiCopper?	Hay manufactureras con tendencias a innovar e interés en probar nuevos productos.	Número de manufactureras que acepten a realizar pruebas.	
¿Tiene la Universidad de Chile la disposición a ceder la propiedad intelectual a cambio de un royalty determinado?	La institución se conformará con los ingresos producidos por algún royalty menor que el máximo sugerido.	Ingresos por royalty, máximo royalty para el negocio rentable.	
¿Habrá inversionistas dispuestos a invertir en el proyecto?	La exhibición de la transferencia tecnológica como la creación de una empresa spin-off permitirá que inversionistas aprecien el potencial del proyecto.	Número de inversionistas interesados.	

15.11. Anexo 11: Patentamiento en la Universidad de Chile

A continuación se muestra el procedimiento a seguir para patentar una innovación proveniente de la Universidad de Chile. Se debe seguir una serie de pasos:

1. Determinar si se puede proteger, es decir, si cumple los requisitos para ser patentable. Estos requisitos son los de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial.
2. De ser así se debe presentar una propuesta ante la Comisión Central de Propiedad Intelectual (CCPI), quien determinará la factibilidad y conveniencia de obtener la patente a nombre de la Universidad de Chile. Esto se puede realizar mediante el concurso de patentamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile (VID) o de manera directa llenando el formulario respectivo en su página web.
3. De aceptar, la CCPI buscará los recursos para tramitar la patente en Chile y el extranjero. En caso contrario, el inventor tiene la opción de tramitarla por su cuenta.
4. El Inicio del Trámite de Protección se realiza en Chile directamente ante el Instituto de Protección de Propiedad Industrial (INAPI) dependiente del Ministerio de Economía. Este proceso es estándar y absolutamente independiente de la Universidad de Chile. Para la presentación en el extranjero las solicitudes se deben tramitar las solicitudes en cada oficina nacional donde se desee proteger el invento.

La metodología de patentamiento se resume en el siguiente diagrama⁸⁰:



⁸⁰ NOTA: En la actualidad, plastiCopper se encuentra postulando a Concurso de Patentamiento, presentando propuesta a CCPI.

15.12. Anexo 12: Detalle Inversión

Inversión (Una Vez)		
Ítem	CLP	US\$
Equipamiento de oficina y bodega	\$ 1.777.230	\$ 3.703
Creación del sitio web	\$ 595.000	\$ 1.240
Publicidad y Marketing	\$ 4.000.000	\$ 8.333
TOTAL	\$ 6.372.230	\$ 13.275

Inversión Equipamiento y mobiliario de oficina						
Ítem	Cantidad	CLP Unitario	CLP	US\$	Vida Util	Depreciación US\$
Computadores	4	\$ 219.990	\$ 879.960	\$ 1.833,25	2	\$ 916,63
Silla	5	\$ 19.990	\$ 99.950	\$ 208,23	2	\$ 104,11
Escritorio	3	\$ 36.790	\$ 110.370	\$ 229,94	2	\$ 114,97
Impresora	2	\$ 39.990	\$ 79.980	\$ 166,63	2	\$ 83,31
Silla pequeña	1	\$ 6.990	\$ 6.990	\$ 14,56	2	\$ 7,28
Mesa	2	\$ 49.990	\$ 99.980	\$ 208,29	2	\$ 104,15
Otros insumos	1	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 1.041,67	-	-
TOTAL			\$ 1.777.230	\$ 3.702,56		\$ 1.330,45

Inversión en Publicidad y Marketing				
Ítem	Cantidad	CLP Unitario	CLP	US\$
Ferias y seminarios	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000	\$ 6.250
Material Promocional	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 2.083
TOTAL			\$ 4.000.000	\$ 8.333

Cabe destacar que una parte de la inversión se considera en el cálculo del capital de trabajo. El capital de trabajo toma en cuenta producción de material destinado a realizar pruebas, crear prototipos y otras actividades para ganar clientes el primer año.

15.13. Anexo 13: Cálculo del Capital de Trabajo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos												
Kilos Vendidos	0	0	0	0	0	0	300	1.000	1.500	3.000	4.500	5.800
Ingresos por Ventas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 21.000	\$ 70.000	\$ 105.000	\$ 210.000	\$ 315.000	\$ 406.000
Costos												
Kilos Producidos	0	0	0	500	500	2.000	3.000	3.100	4.000	5.000	3.000	3.000
Costos Variables productivos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 27.104	-\$ 27.104	-\$ 108.417	-\$ 162.625	-\$ 168.046	-\$ 216.833	-\$ 271.042	-\$ 162.625	-\$ 162.625
Costos por Royalty	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719
Margen Bruto	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 47.823	-\$ 47.823	-\$ 129.135	-\$ 162.344	-\$ 118.765	-\$ 132.552	-\$ 81.760	\$ 131.656	\$ 222.656
Depreciación	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111	-\$ 111
Intereses Créditos												
Perdidas Ej. Anterior	\$ 0	-\$ 20.830	-\$ 41.659	-\$ 62.489	-\$ 110.423	-\$ 158.356	-\$ 287.603	-\$ 450.057	-\$ 568.933	-\$ 701.596	-\$ 783.467	-\$ 651.922
Utilidad antes de impuestos	-\$ 20.830	-\$ 41.659	-\$ 62.489	-\$ 110.423	-\$ 158.356	-\$ 287.603	-\$ 450.057	-\$ 568.933	-\$ 701.596	-\$ 783.467	-\$ 651.922	-\$ 429.376
Impuesto a la renta (17%)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad después de impuestos	-\$ 20.830	-\$ 41.659	-\$ 62.489	-\$ 110.423	-\$ 158.356	-\$ 287.603	-\$ 450.057	-\$ 568.933	-\$ 701.596	-\$ 783.467	-\$ 651.922	-\$ 429.376
Perdidas Ej. Anterior	\$ 0	\$ 20.830	\$ 41.659	\$ 62.489	\$ 110.423	\$ 158.356	\$ 287.603	\$ 450.057	\$ 568.933	\$ 701.596	\$ 783.467	\$ 651.922
Depreciación	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111	\$ 111
FLUJO Operacional	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 20.719	-\$ 47.823	-\$ 47.823	-\$ 129.135	-\$ 162.344	-\$ 118.765	-\$ 132.552	-\$ 81.760	\$ 131.656	\$ 222.656
FLUJO DE CAJA Acumulado	-\$ 20.719	-\$ 41.437	-\$ 62.156	-\$ 109.979	-\$ 157.802	-\$ 286.937	-\$ 449.281	-\$ 568.046	-\$ 700.598	-\$ 782.358	-\$ 650.702	-\$ 428.046

NOTA: Valores en US\$ con tasa de cambio 480 CLP/US\$.

NOTA: Precio de venta de PlastiCopper: 70 US\$/Kg.

15.14. Anexo 14: Cálculo de la Tasa de Descuento

La tasa de descuento se calculó mediante el modelo de fijación de precios de activos de capital. La ecuación del modelo es la siguiente:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f)$$

Donde:

- $E(R_i)$ es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo i .
- β_i es el beta (cantidad de riesgo con respecto al Portafolio de Mercado), equivalente a $\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$.
- $E(R_m) - R_f$ es el exceso de rentabilidad del portafolio de mercado.
- (R_m) Rendimiento del mercado.
- (R_f) Rendimiento de un activo libre de riesgo.

Luego, para calcular la tasa de descuento es necesario calcular R_f , R_m y β_i

Para la tasa libre de riesgo, se utilizaron los bonos del tesoro del banco central a 5 años, periodo que coincide con el plazo establecido para el flujo de caja. Para el cálculo, se utilizaron las tasas de los bonos subastados en el trimestre de marzo a junio del 2011, para obtener un promedio de 6,36%.

El rendimiento del mercado se calculó mediante el promedio de rentabilidad anual del mercado de los últimos 11 años. Para esto, se utilizarán los precios del IPSA (Índice de Precio Selectivo de Acciones), diferenciados por un año en el periodo establecido. Este promedio es de 15,43%, correspondiente al rendimiento del mercado en Chile.

El beta se obtuvo utilizando información de empresas y mercados norteamericanos, dado que ninguna empresa chilena se comercia en la bolsa y su información no es accesible. En base a esto, se utilizaron los datos de empresas comercializadoras de diversos plásticos y químicos, mientras que para el mercado se utilizó el índice S&P 500 (Standard and Poor). Con estos datos, se calcularon la varianza y covarianza para obtener un beta de 1,66.

Luego aplicando la ecuación del CAPM se obtiene la tasa de descuento.

$$6,36\% + (15,43\% - 6,36\%)*1,66 = 21,38\%$$

Luego, la tasa de descuento es de 21,38%.

A continuación se adjuntan las tablas con los datos utilizados en los cálculos.

Tasas para bonos a 5 años del Banco Central	
Fecha	Tasa anual a 5 años
01-mar-11	6,62%
22-mar-11	6,40%
29-mar-11	6,39%
13-abr-11	6,38%
26-abr-11	6,32%
17-may-11	6,19%
01-jun-11	6,21%
Promedio	6,36%

Precios y rentabilidades anuales del IPSA		
Año	Precio	Rentabilidad
2000	1151,36	-
2001	1138,43	-1,12%
2002	1153,01	1,28%
2003	1001,99	-13,10%
2004	1408,86	40,61%
2005	1809,88	28,46%
2006	2118,46	17,05%
2007	2895,28	36,67%
2008	2788,34	-3,69%
2009	2549,46	-8,57%
2010	3808,96	49,40%
2011	4673,07	22,69%
Promedio		15,43%

15.15. Anexo 15: Detalle Pagos para Proyecto Apalancado

100% Apalancado				
Tasa Anual	30%			
Periodo	Saldo	Cuota	Amortización	Dividendos
0	\$ 800.000			
1	\$ 711.535	\$ 328.465	\$ 88.465	\$ 240.000
2	\$ 596.530	\$ 328.465	\$ 115.005	\$ 213.460
3	\$ 447.024	\$ 328.465	\$ 149.506	\$ 178.959
4	\$ 252.666	\$ 328.465	\$ 194.358	\$ 134.107
5	\$ 0	\$ 328.465	\$ 252.666	\$ 75.800

50% Apalancado				
Tasa Anual	30%			
Periodo	Saldo	Cuota	Amortización	Dividendos
0	\$ 400.000			
1	\$ 355.767	\$ 164.233	\$ 44.233	\$ 120.000
2	\$ 298.265	\$ 164.233	\$ 57.502	\$ 106.730
3	\$ 223.512	\$ 164.233	\$ 74.753	\$ 89.479
4	\$ 126.333	\$ 164.233	\$ 97.179	\$ 67.054
5	\$ 0	\$ 164.233	\$ 126.333	\$ 37.900

15.16. Anexo 16: Flujos de Caja

Proyecto Puro Escenario Base (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos (+)		16.100	77.063	83.999	91.559	99.799
Ingresos por Ventas (+)		\$ 1.127.000	\$ 5.394.410	\$ 5.879.907	\$ 6.409.099	\$ 6.985.917
Costos						
Kilos Producidos (+)		24.100	69.063	83.999	91.559	99.799
Costos Variables productivos (-)		-\$ 1.306.421	-\$ 3.743.790	-\$ 4.553.428	-\$ 4.963.236	-\$ 5.409.928
Costos por Royalty (-)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos (-)		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 1.401.995	\$ 1.077.854	\$ 1.197.237	\$ 1.327.365
Depreciación (-)		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas (-)						
Perdidas Ej. Anterior (-)		\$ 0	-\$ 429.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 429.376	\$ 971.288	\$ 1.077.854	\$ 1.197.237	\$ 1.327.365
Impuesto a la renta (17%) (-)		\$ 0	-\$ 165.119	-\$ 183.235	-\$ 203.530	-\$ 225.652
Utilidad despues de impuestos		-\$ 429.376	\$ 806.169	\$ 894.619	\$ 993.707	\$ 1.101.713
Perdidas Ej. Anterior (+)		\$ 0	\$ 429.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación (+)		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 428.046	\$ 1.236.876	\$ 894.619	\$ 993.707	\$ 1.101.713
Inversión (-)	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo (-)	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo (+)						\$ 782.358
Préstamo (+)						
Amortizaciones (-)						
FLUJO Capitales	-\$ 795.634	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 782.358
FLUJO DE CAJA	-\$ 795.634	-\$ 428.046	\$ 1.236.876	\$ 894.619	\$ 993.707	\$ 1.884.071
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 428.046	\$ 808.830	\$ 1.703.449	\$ 2.697.156	\$ 4.581.227
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total (US\$)		\$ 1.364.293				
TIR		58,3%				

Proyecto Puro Escenario Pesimista (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos (+)		16.100	38.532	41.229	44.115	47.203
Ingresos por Ventas (+)		\$ 1.127.000	\$ 2.697.205	\$ 2.886.009	\$ 3.088.030	\$ 3.304.192
Costos						
Kilos Producidos (+)		24.100	30.532	41.229	44.115	47.203
Costos Variables productivos (-)		-\$ 1.306.421	-\$ 1.655.062	-\$ 2.234.939	-\$ 2.391.385	-\$ 2.558.782
Costos por Royalty (-)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos (-)		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 793.518	\$ 402.445	\$ 448.020	\$ 496.785
Depreciación (-)		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas (-)						
Perdidas Ej. Anterior (-)		\$ 0	-\$ 429.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 429.376	\$ 362.812	\$ 402.445	\$ 448.020	\$ 496.785
Impuesto a la renta (17%) (-)		\$ 0	-\$ 61.678	-\$ 68.416	-\$ 76.163	-\$ 84.453
Utilidad despues de impuestos		-\$ 429.376	\$ 301.134	\$ 334.029	\$ 371.856	\$ 412.332
Perdidas Ej. Anterior (+)		\$ 0	\$ 429.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación (+)		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 428.046	\$ 731.840	\$ 334.029	\$ 371.856	\$ 412.332
Inversión (-)	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo (-)	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo (+)						\$ 782.358
Préstamo (+)						
Amortizaciones (-)						
FLUJO Capitales	-\$ 795.634	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 782.358
FLUJO DE CAJA	-\$ 795.634	-\$ 428.046	\$ 731.840	\$ 334.029	\$ 371.856	\$ 1.194.690
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 428.046	\$ 303.794	\$ 637.824	\$ 1.009.680	\$ 2.204.370
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 159.939				
TIR		26,6%				

Proyecto Puro Escenario Optimista (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos (+)		16.100	115.595	126.576	138.601	151.768
Ingresos por Ventas (+)		\$ 1.127.000	\$ 8.091.615	\$ 8.860.318	\$ 9.702.049	\$ 10.623.743
Costos						
Kilos Producidos (+)		24.100	107.595	126.576	138.601	151.768
Costos Variables productivos (-)		-\$ 1.306.421	-\$ 5.832.519	-\$ 6.861.473	-\$ 7.513.313	-\$ 8.227.077
Costos por Royalty (-)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos (-)		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 2.010.471	\$ 1.750.221	\$ 1.940.111	\$ 2.148.041
Depreciación (-)		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas (-)						
Perdidas Ej. Anterior (-)		\$ 0	-\$ 429.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 429.376	\$ 1.579.765	\$ 1.750.221	\$ 1.940.111	\$ 2.148.041
Impuesto a la renta (17%) (-)		\$ 0	-\$ 268.560	-\$ 297.538	-\$ 329.819	-\$ 365.167
Utilidad despues de impuestos		-\$ 429.376	\$ 1.311.205	\$ 1.452.683	\$ 1.610.292	\$ 1.782.874
Perdidas Ej. Anterior (+)		\$ 0	\$ 429.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación (+)		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 428.046	\$ 1.741.911	\$ 1.452.683	\$ 1.610.292	\$ 1.782.874
Inversión (-)	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo (-)	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo (+)						\$ 782.358
Préstamo (+)						
Amortizaciones (-)						
FLUJO Capitales	-\$ 795.634	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 782.358
FLUJO DE CAJA	-\$ 795.634	-\$ 428.046	\$ 1.741.911	\$ 1.452.683	\$ 1.610.292	\$ 2.565.232
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 428.046	\$ 1.313.866	\$ 2.766.549	\$ 4.376.841	\$ 6.942.073
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 2.561.690				
TIR		82,7%				

Proyecto Apalancado al 100% Escenario Base (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos (+)		16.100	77.063	83.999	91.559	99.799
Ingresos por Ventas (+)		\$ 1.127.000	\$ 5.394.410	\$ 5.879.907	\$ 6.409.099	\$ 6.985.917
Costos						
Kilos Producidos (+)		24.100	69.063	83.999	91.559	99.799
Costos Variables productivos (-)		-\$ 1.306.421	-\$ 3.743.790	-\$ 4.553.428	-\$ 4.963.236	-\$ 5.409.928
Costos por Royalty (-)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos (-)		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 1.401.995	\$ 1.077.854	\$ 1.197.237	\$ 1.327.365
Depreciación (-)		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas (-)		-\$ 240.000	-\$ 213.460	-\$ 178.959	-\$ 134.107	-\$ 75.800
Perdidas Ej. Anterior (-)		\$ 0	-\$ 669.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 669.376	\$ 517.828	\$ 898.895	\$ 1.063.130	\$ 1.251.565
Impuesto a la renta (17%) (-)		\$ 0	-\$ 88.031	-\$ 152.812	-\$ 180.732	-\$ 212.766
Utilidad despues de impuestos		-\$ 669.376	\$ 429.797	\$ 746.083	\$ 882.398	\$ 1.038.799
Perdidas Ej. Anterior (+)		\$ 0	\$ 669.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación (+)		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 668.046	\$ 1.100.504	\$ 746.083	\$ 882.398	\$ 1.038.799
Inversión (-)	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo (-)	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo (+)						\$ 782.358
Préstamo (+)	\$ 800.000					
Amortizaciones (-)		-\$ 88.465	-\$ 115.005	-\$ 149.506	-\$ 194.358	-\$ 252.666
FLUJO Capitales	\$ 4.366	-\$ 88.465	-\$ 115.005	-\$ 149.506	-\$ 194.358	\$ 529.693
FLUJO DE CAJA	\$ 4.366	-\$ 756.511	\$ 985.499	\$ 596.577	\$ 688.040	\$ 1.568.492
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 756.511	\$ 228.988	\$ 825.564	\$ 1.513.604	\$ 3.082.096
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 1.295.831				
TIR		112,0%				

Proyecto Apalancado al 100% Escenario Pesimista (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos (+)		16.100	38.532	41.229	44.115	47.203
Ingresos por Ventas (+)		\$ 1.127.000	\$ 2.697.205	\$ 2.886.009	\$ 3.088.030	\$ 3.304.192
Costos						
Kilos Producidos (+)		24.100	30.532	41.229	44.115	47.203
Costos Variables productivos (-)		-\$ 1.306.421	-\$ 1.655.062	-\$ 2.234.939	-\$ 2.391.385	-\$ 2.558.782
Costos por Royalty (-)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos (-)		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 793.518	\$ 402.445	\$ 448.020	\$ 496.785
Depreciación (-)		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas (-)		-\$ 240.000	-\$ 213.460	-\$ 178.959	-\$ 134.107	-\$ 75.800
Perdidas Ej. Anterior (-)		\$ 0	-\$ 669.376	-\$ 90.649	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 669.376	-\$ 90.649	\$ 132.837	\$ 313.913	\$ 420.985
Impuesto a la renta (17%) (-)		\$ 0	\$ 0	-\$ 22.582	-\$ 53.365	-\$ 71.568
Utilidad despues de impuestos		-\$ 669.376	-\$ 90.649	\$ 110.255	\$ 260.548	\$ 349.418
Perdidas Ej. Anterior (+)		\$ 0	\$ 669.376	\$ 90.649	\$ 0	\$ 0
Depreciación (+)		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 668.046	\$ 580.058	\$ 200.904	\$ 260.548	\$ 349.418
Inversión (-)	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo (-)	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo (+)						\$ 782.358
Préstamo (+)	\$ 800.000					
Amortizaciones (-)		-\$ 88.465	-\$ 115.005	-\$ 149.506	-\$ 194.358	-\$ 252.666
FLUJO Capitales	\$ 4.366	-\$ 88.465	-\$ 115.005	-\$ 149.506	-\$ 194.358	\$ 529.693
FLUJO DE CAJA	\$ 4.366	-\$ 756.511	\$ 465.053	\$ 51.397	\$ 66.189	\$ 879.111
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 756.511	-\$ 291.458	-\$ 240.061	-\$ 173.871	\$ 705.239
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 89.635				
TIR		28,2%				

Proyecto Apalancado al 100% Escenario Optimista (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos (+)		16.100	115.595	126.576	138.601	151.768
Ingresos por Ventas (+)		\$ 1.127.000	\$ 8.091.615	\$ 8.860.318	\$ 9.702.049	\$ 10.623.743
Costos						
Kilos Producidos (+)		24.100	107.595	126.576	138.601	151.768
Costos Variables productivos (-)		-\$ 1.306.421	-\$ 5.832.519	-\$ 6.861.473	-\$ 7.513.313	-\$ 8.227.077
Costos por Royalty (-)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos (-)		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 2.010.471	\$ 1.750.221	\$ 1.940.111	\$ 2.148.041
Depreciación (-)		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas (-)		-\$ 240.000	-\$ 213.460	-\$ 178.959	-\$ 134.107	-\$ 75.800
Perdidas Ej. Anterior (-)		\$ 0	-\$ 669.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 669.376	\$ 1.126.304	\$ 1.571.262	\$ 1.806.004	\$ 2.072.241
Impuesto a la renta (17%) (-)		\$ 0	-\$ 191.472	-\$ 267.114	-\$ 307.021	-\$ 352.281
Utilidad despues de impuestos		-\$ 669.376	\$ 934.833	\$ 1.304.147	\$ 1.498.983	\$ 1.719.960
Perdidas Ej. Anterior (+)		\$ 0	\$ 669.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación (+)		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 668.046	\$ 1.605.539	\$ 1.304.147	\$ 1.498.983	\$ 1.719.960
Inversión (-)	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo (-)	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo (+)						\$ 782.358
Préstamo (+)	\$ 800.000					
Amortizaciones (-)		-\$ 88.465	-\$ 115.005	-\$ 149.506	-\$ 194.358	-\$ 252.666
FLUJO Capitales	\$ 4.366	-\$ 88.465	-\$ 115.005	-\$ 149.506	-\$ 194.358	\$ 529.693
FLUJO DE CAJA	\$ 4.366	-\$ 756.511	\$ 1.490.535	\$ 1.154.641	\$ 1.304.625	\$ 2.249.653
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 756.511	\$ 734.023	\$ 1.888.664	\$ 3.193.289	\$ 5.442.942
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 2.493.228				
TIR		188,0%				

Proyecto Apalancado al 50% Escenario Base (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos		16.100	77.063	83.999	91.559	99.799
Ingresos por Ventas		\$ 1.127.000	\$ 5.394.410	\$ 5.879.907	\$ 6.409.099	\$ 6.985.917
Costos						
Kilos Producidos		24.100	69.063	83.999	91.559	99.799
Costos Variables productivos		-\$ 1.306.421	-\$ 3.743.790	-\$ 4.553.428	-\$ 4.963.236	-\$ 5.409.928
Costos por Royalty		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 1.401.995	\$ 1.077.854	\$ 1.197.237	\$ 1.327.365
Depreciación		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas		-\$ 120.000	-\$ 106.730	-\$ 89.479	-\$ 67.054	-\$ 37.900
Perdidas Ej. Anterior		\$ 0	-\$ 549.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 549.376	\$ 744.558	\$ 988.375	\$ 1.130.184	\$ 1.289.465
Impuesto a la renta (17%)		\$ 0	-\$ 126.575	-\$ 168.024	-\$ 192.131	-\$ 219.209
Utilidad despues de impuestos		-\$ 549.376	\$ 617.983	\$ 820.351	\$ 938.052	\$ 1.070.256
Perdidas Ej. Anterior		\$ 0	\$ 549.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 548.046	\$ 1.168.690	\$ 820.351	\$ 938.052	\$ 1.070.256
Inversión	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo						\$ 782.358
Préstamo	\$ 400.000					
Amortizaciones		-\$ 44.233	-\$ 57.502	-\$ 74.753	-\$ 97.179	-\$ 126.333
FLUJO Capitales	-\$ 395.634	-\$ 44.233	-\$ 57.502	-\$ 74.753	-\$ 97.179	\$ 656.026
FLUJO DE CAJA	-\$ 395.634	-\$ 592.278	\$ 1.111.187	\$ 745.598	\$ 840.873	\$ 1.726.281
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 592.278	\$ 518.909	\$ 1.264.507	\$ 2.105.380	\$ 3.831.661
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 1.330.062				
TIR		71,3%				

Proyecto Apalancado al 50% Escenario Pesimista (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos		16.100	38.532	41.229	44.115	47.203
Ingresos por Ventas		\$ 1.127.000	\$ 2.697.205	\$ 2.886.009	\$ 3.088.030	\$ 3.304.192
Costos						
Kilos Producidos		24.100	30.532	41.229	44.115	47.203
Costos Variables productivos		-\$ 1.306.421	-\$ 1.655.062	-\$ 2.234.939	-\$ 2.391.385	-\$ 2.558.782
Costos por Royalty		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 793.518	\$ 402.445	\$ 448.020	\$ 496.785
Depreciación		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas		-\$ 120.000	-\$ 106.730	-\$ 89.479	-\$ 67.054	-\$ 37.900
Perdidas Ej. Anterior		\$ 0	-\$ 549.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 549.376	\$ 136.081	\$ 312.965	\$ 380.966	\$ 458.885
Impuesto a la renta (17%)		\$ 0	-\$ 23.134	-\$ 53.204	-\$ 64.764	-\$ 78.010
Utilidad despues de impuestos		-\$ 549.376	\$ 112.948	\$ 259.761	\$ 316.202	\$ 380.875
Perdidas Ej. Anterior		\$ 0	\$ 549.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 548.046	\$ 663.654	\$ 259.761	\$ 316.202	\$ 380.875
Inversión	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo						\$ 782.358
Préstamo	\$ 400.000					
Amortizaciones		-\$ 44.233	-\$ 57.502	-\$ 74.753	-\$ 97.179	-\$ 126.333
FLUJO Capitales	-\$ 395.634	-\$ 44.233	-\$ 57.502	-\$ 74.753	-\$ 97.179	\$ 656.026
FLUJO DE CAJA	-\$ 395.634	-\$ 592.278	\$ 606.152	\$ 185.008	\$ 219.023	\$ 1.036.900
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 592.278	\$ 13.873	\$ 198.882	\$ 417.905	\$ 1.454.805
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 125.709				
TIR		27,1%				

Proyecto Apalancado al 50% Escenario Optimista (en US\$)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Kilos Vendidos (+)		16.100	115.595	126.576	138.601	151.768
Ingresos por Ventas (+)		\$ 1.127.000	\$ 8.091.615	\$ 8.860.318	\$ 9.702.049	\$ 10.623.743
Costos						
Kilos Producidos (+)		24.100	107.595	126.576	138.601	151.768
Costos Variables productivos (-)		-\$ 1.306.421	-\$ 5.832.519	-\$ 6.861.473	-\$ 7.513.313	-\$ 8.227.077
Costos por Royalty (-)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos (-)		-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625	-\$ 248.625
Margen Bruto		-\$ 428.046	\$ 2.010.471	\$ 1.750.221	\$ 1.940.111	\$ 2.148.041
Depreciación (-)		-\$ 1.330	-\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Dividendos inversionistas (-)		-\$ 120.000	-\$ 106.730	-\$ 89.479	-\$ 67.054	-\$ 37.900
Perdidas Ej. Anterior (-)		\$ 0	-\$ 549.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos		-\$ 549.376	\$ 1.353.035	\$ 1.660.741	\$ 1.873.057	\$ 2.110.141
Impuesto a la renta (17%) (-)		\$ 0	-\$ 230.016	-\$ 282.326	-\$ 318.420	-\$ 358.724
Utilidad despues de impuestos		-\$ 549.376	\$ 1.123.019	\$ 1.378.415	\$ 1.554.638	\$ 1.751.417
Perdidas Ej. Anterior (+)		\$ 0	\$ 549.376	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciación (+)		\$ 1.330	\$ 1.330	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FLUJO Operacional		-\$ 548.046	\$ 1.673.725	\$ 1.378.415	\$ 1.554.638	\$ 1.751.417
Inversión (-)	-\$ 13.275					
Capital de Trabajo (-)	-\$ 782.358					
Recuperación de Capital de trabajo (+)						\$ 782.358
Préstamo (+)	\$ 400.000					
Amortizaciones (-)		-\$ 44.233	-\$ 57.502	-\$ 74.753	-\$ 97.179	-\$ 126.333
FLUJO Capitales	-\$ 395.634	-\$ 44.233	-\$ 57.502	-\$ 74.753	-\$ 97.179	\$ 656.026
FLUJO DE CAJA	-\$ 395.634	-\$ 592.278	\$ 1.616.223	\$ 1.303.662	\$ 1.457.459	\$ 2.407.443
FLUJO DE CAJA Acumulado		-\$ 592.278	\$ 1.023.945	\$ 2.327.607	\$ 3.785.065	\$ 6.192.508
Tasa Mensual		21,38%				
VAN Total		\$ 2.527.459				
TIR		105,0%				

