

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES –ITBA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**



**PROYECTO DE INVERSIÓN:  
NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y  
PREPARADOS**

**AUTORES:** Parisi Balestra, Santiago (Leg. N° 58186)  
Scherianz, Justo (Leg. N° 56095)  
Faini, Lucas (Leg. N° 56227)  
Ramognino, Mariano (Leg. N° 56096)

**DOCENTES:** Perez De Solay, Martin  
Varela Paez, Hernan Matias  
Trusso, Jose

**TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**BUENOS AIRES  
2020**

## Resumen ejecutivo

En el primer capítulo, se realizará el estudio de mercado relacionado a la industria del cuero curtido. En el mismo nos centraremos en cueros curtidos y terminados utilizados para marroquinería y zapatos.

Para realizar este estudio se tomaron datos históricos de fuentes relacionadas a la industria, entre ellas la AFIP, el Ministerio de Agricultura, Aduana Nacional Argentina, la curtiembre Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros, entre otros. Se tomaron también, datos relacionados de industrias ligadas, tales como los datos históricos de faena vacuna en argentina.

Sumado a esto, con el fin de lograr una mejor comprensión de la industria, organizamos diferentes entrevistas a lo largo del estudio de mercado con Pablo Gibaut, director de la curtiembre Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros. Dándonos la posibilidad de comprender la industria desde adentro.

El segundo capítulo tiene como objetivo realizar un estudio de ingeniería que permita definir los aspectos y requisitos técnicos para la instalación de una curtiembre de gran escala destinada a la producción y exportación de cueros semiterminados de alta calidad. Como fuente principal de información, además de la bibliografía y fuentes citadas, Pablo Gibaut y Gustavo Gibaut (Director e Ingeniero respectivamente de Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros S.A.) brindaron no sólo acceso a especificaciones técnicas del proceso y de sus equipos, sino que también aportaron conocimiento general sobre buenas prácticas en la industria.

En el tercer capítulo, se realizará el estudio económico financiero del proyecto de producción de cueros semiterminados y descarte de wet blue para exportación. El informe tiene como fin analizar la viabilidad económica del proyecto, así como la conveniencia de invertir en el mismo. Para la realización de este informe nos basamos en los criterios de análisis proporcionados por la cátedra de Proyecto Final de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

Para la realización del estudio, se consultaron a distintos profesionales vinculados tanto a nuestra actividad, como fueron las consultas realizadas a Pablo Gibaut, director de “Gibaut Hnos. Manufactura de Cueros S.A.” quien nos proveyó información del valor de mercado de los equipos, así como también las instalaciones necesarias para la realización del proyecto. El segundo profesional fue el arquitecto Francisco Parisi Balestra, quien fue consultado con el fin de obtener el valor de la obra civil a realizar.

En el último capítulo, se realizará el análisis de riesgos del proyecto de inversión para una curtiembre de cueros semiterminados para calzado y marroquinería para su venta en el mercado internacional. Su objetivo es el de analizar los principales riesgos a los que se expone el proyecto, para así, estudiar y cuantificar su importancia a la hora de determinar el valor de este. Se propondrán también, alternativas para reducirlos mediante el uso de elementos financieros, así como también, opciones reales para ser incorporadas en el modelo de evaluación para su cuantificación y análisis de impacto

## Tabla de Contenidos

1. CAPITULO MERCADO	1
1.1 CADENA DE PRODUCCIÓN DEL CUERO CURTIDO	1
1.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	3
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	4
1.4 FUERZAS DE PORTER	5
1.4.1 El Poder Negociador de los Clientes	5
1.4.2 El Poder Negociador de los Proveedores	6
1.4.3 Amenaza de los Nuevos Entrantes	9
1.4.4 Amenaza de los Productos Sustitutos	10
1.4.5 Rivalidad de la Competencia	11
1.5 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA OFERTA	14
1.6 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA	19
1.7 PROYECCIONES	22
1.7.1 Proyección del precio	22
1.7.2 Proyección de Precio de Materia Prima	40
1.7.3 Proyección de Oferta	46
1.8 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO	51
1.8.1 Segmentación de Clientes Finales (B2C)	51
1.8.2 Segmentación del Mercado de Negocios (B2B)	52
1.8.3 Análisis de los segmentos	55
1.9 POSICIONAMIENTO Y PROPUESTA DE VALOR	57
1.9.1 Posicionamiento	57
1.9.2 Propuesta de valor	58
1.10 ESTRATEGIA DE MERCADO	59
1.10.1 Cadena de distribución	59
1.10.2 Estrategia de ventas	59
1.10.3 Estrategia de compras	59
1.11 DETERMINACIÓN DE PRECIOS	60
1.12 MARGEN DE GANANCIA	63
1.13 MARKET SHARE OBJETIVO	67
1.14 PROYECCIÓN DE VENTAS	68
1.15 ANÁLISIS FODA	69
1.15.1 Fortalezas	69

1.15.2 Debilidades.....	70
1.15.3 Oportunidades .....	71
1.15.4 Amenazas .....	71
<b>2.CAPITULO INGENIERÍA</b>	<b>72</b>
2.1 DEFINICIÓN DE PRODUCTO TIPO .....	72
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	73
2.2.1 Recepción del Cuero.....	73
2.2.2 Salado .....	73
2.2.3Procedimientos Pre-Curtido.....	74
2.2.4 Descarnado.....	75
2.2.5 Remojo .....	75
2.2.6 Ribera/Pelambre .....	76
2.2.7 Procedimientos de Curtido .....	77
2.3 DESCRIPCIÓN DE TECNOLOGÍAS Y EQUIPAMIENTO .....	81
2.3.1 Salado .....	82
2.3.2 Remojo .....	84
2.3.3 Pelambre .....	87
2.3.4 Descarnadora .....	89
2.3.5 Curtido.....	89
2.3.6 Escurrido.....	89
2.3.7 Dividido .....	91
2.4 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS .....	91
2.5 BALANCE DE LÍNEA .....	92
2.6 PUESTA EN MARCHA .....	105
2.6.1 Acondicionamiento del Predio.....	108
2.6.2 Galpón .....	108
2.6.3 Maquinaria .....	108
2.6.4 Instalaciones Auxiliares .....	108
2.6.5 Camino Crítico .....	109
2.7 TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y DESECHOS.....	109
2.7.1 Efluentes.....	110
2.7.2 Desechos .....	110
2.8 INSTALACIONES Y LAY OUT .....	110
2.9 TECNOLOGÍAS Y EQUIPOS AUXILIARES .....	113
2.9.1 Limpieza y mantenimiento.....	113
2.9.2 Electricidad.....	113

2.9.3 Gas.....	113
2.9.4 Agua.....	114
2.9.5 Cadena de transporte Aéreo .....	114
2.9.6 Cisterna de recolección de efluentes .....	114
2.10 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	114
2.11 MARCO NORMATIVO LEGAL .....	116
2.11.1 Orden Nacional.....	116
2.11.2 Orden Provincial .....	117
2.11.3 Marco legal ambiental de la Provincia de Buenos Aires: Otros Registros Obligatorios .....	122
2.12 DIMENSIONAMIENTO DE LA MOD .....	123
2.13 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN.....	124
2.14 TERCERIZACIÓN DE FUNCIONES.....	125
2.14.1 Transporte De Materia Prima.....	125
2.14.2 Distribución del Producto Terminado. ....	126
2.14.3 Tratamiento de Efluentes y Desperdicios. ....	126
2.15 ESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN: .....	127
2.16 LOCALIZACIÓN .....	128
2.16.1 Macrolocalización.....	128
2.16.2 Microlocalización.....	130
3.CAPITULO ECONÓMICO FINANCIERO	133
3.1 ESTRUCTURA DE COSTOS .....	133
3.1.1 Elección de sistema de costeo .....	133
3.1.2 Evolución de Stocks y Materiales .....	133
3.1.3 Costos Referentes a la Mano de Obra Directa.....	134
3.1.4 Gastos Generales de Fabricación .....	134
3.1.5 Gastos Administrativos y Comerciales .....	135
3.1.6 Impuestos.....	136
3.2 INVERSIONES .....	138
3.2.1 Inversión en activos fijos .....	138
3.2.2 Inversión en activo de trabajo.....	139
3.2.3 Amortizaciones.....	142
3.2.4 Cronograma de inversiones .....	142
3.3 CUADRO DE RESULTADOS .....	144
3.4 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	152
3.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	153
3.6 FINANCIACIÓN .....	154

3.6.1 Estructura de la Financiación .....	154
3.6.2 Aportes de Capital .....	155
3.7 IVA .....	155
3.8 FUENTES Y USOS .....	156
3.9 BALANCE .....	159
3.9.1 Estructura del balance.....	159
3.9.2 Activo.....	160
3.9.3 Pasivo .....	161
3.10 FLUJO DE FONDOS .....	164
3.10.1 TIR.....	167
3.10.2 VAN.....	167
3.10.3 TOR.....	167
3.11 CONCLUSIÓN .....	169
4. CAPITULO RIESGOS	170
4.1 INTRODUCCIÓN.....	170
4.2 SELECCIÓN DE VARIABLES FORECAST .....	171
4.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES Y DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES ASOCIADAS.....	172
4.4 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE RIESGO RELEVANTES.....	177
4.5 SIMULACIÓN DE MONTECARLO .....	182
4.5.1 Resultados de la simulación.....	182
4.6 HERRAMIENTAS PARA MITIGAR RIESGOS .....	186
4.7 OPCIONES REALES .....	188
4.8 CONCLUSIONES.....	189
BIBLIOGRAFIA	190
ANEXO	192

# 1. CAPITULO MERCADO

## 1.1 CADENA DE PRODUCCIÓN DEL CUERO CURTIDO

La cadena de producción del cuero curtido trabaja de forma complementaria con la industria del faenado de carne, ya que se utiliza como materia prima un subproducto de esta, siendo este el cuero crudo.

El proceso comienza con la faena de ganado. La misma puede ser realizada de manera propia en el mismo frigorífico, como también puede ser realizada por terceros, matarifes. Una vez realizada la faena, los frigoríficos o matarifes entregan el cuero crudo junto con otros subproductos como recupero a distintas industrias. En el caso del cuero, el mismo es vendido a curtiembres para comenzar el proceso productivo del mismo.

Una vez que se reciben los cueros, los mismos son sometidos a un control de calidad antes de ser recortados y clasificados. El siguiente paso es el de ribera. Este es un proceso mecánico químico que tiene lugar en fulones o piletas. En este punto, se le remueve el pelo al cuero y se abren las fibras del mismo para lograr una mejor absorción de los productos químicos. Al ser retirado de las piletas, comienza el proceso de trinchado, donde se retiran todos los restos de carne y grasa que quedan adheridos al cuero.

A continuación, comienza el proceso de curtido en sí. El mismo consta de tres etapas, encalado, purga y piqueteado. Este proceso convierte el cuero crudo, el cual es un producto perecedero, en un producto estable en el tiempo a través del cromo y otros curtientes absorbidos por las fibras del cuero. Este proceso tiene una duración de aproximadamente 24 hs. Una vez finalizado el mismo, el cuero curtido es escurrido mediante el uso de rodillos y filtros absorbentes a alta presión. De esta forma se quita aproximadamente el 60% de la humedad al mismo tiempo que el mismo es estirado y preparado para el proceso de dividido. En este punto, el cuero es llevado aproximadamente al espesor buscado generando un subproducto (el descarne), el cual puede ser vendido como un subproducto, Descarne de Wet Blue, mientras que la flor (lo separado del descarne) sigue su tratamiento hasta llegar a un cuero semiterminado o terminado.

Es en este punto de la producción donde se genera un punto de desacople entre los distintos productos. En primer lugar, se vuelven a clasificar los cueros (flor) en cuatro categorías según su calidad. En el caso de las dos categorías superiores, las que presentan menos de un 10% de fallas y las que presentan menos de un 25% de fallas son las que se utilizan en las curtiembres grandes como producto de exportación, junto con el descarne wet blue obtenido del descarne, el cual es exportado como un subproducto. Es importante diferenciar entre las curtiembres grandes y pequeñas ya que, son las curtiembres grandes

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

las que logran exportar los cueros semiterminados de mayor calidad. Esto presenta aproximadamente un 80% de la producción total de cueros, entre los cueros semiterminados de alta calidad, terminados y el wet blue obtenido del descarte.

En el caso de las dos categorías inferiores, los mismos continúan su tratamiento para luego ser vendidos en la industria local. Los mismos pasan por un proceso de rebajado, donde se homogeniza el espesor del cuero y se lleva al espesor deseado. Luego pasa por el proceso de tintado, donde mediante el uso de anilinas se le da el color deseado y el cuero recupera la grasa perdida, para darle así la suavidad buscada.

Se llevan luego, al proceso de secado, donde en primer lugar se depositan los cueros en planchas metálicas a 60 grados centígrados para evaporar el agua restante para luego ser depositado en túneles de secado, lo que le da al cuero mayor superficie y suavidad.

Por último, el cuero pasa por la etapa de mollisa, donde en mismo es ablandado para lograr el acabado buscado. Posteriormente, el mismo es pintado mediante tinturas en aerosol, las cuales le dan el brillo aspecto y resistencia buscado, y secado primero en túneles de secado y por último por secado aéreo, para luego ser planchados, medidos y empaquetados.

Dentro de la totalidad de los procesos productivos del cuero curtido, se pueden ver distintas configuraciones dependientes del tamaño de la curtiembre. Es importante aclarar que el proceso definido está relacionado a una curtiembre de gran tamaño, ya que son estas las que logran competir a nivel internacional.<sup>1 2</sup>

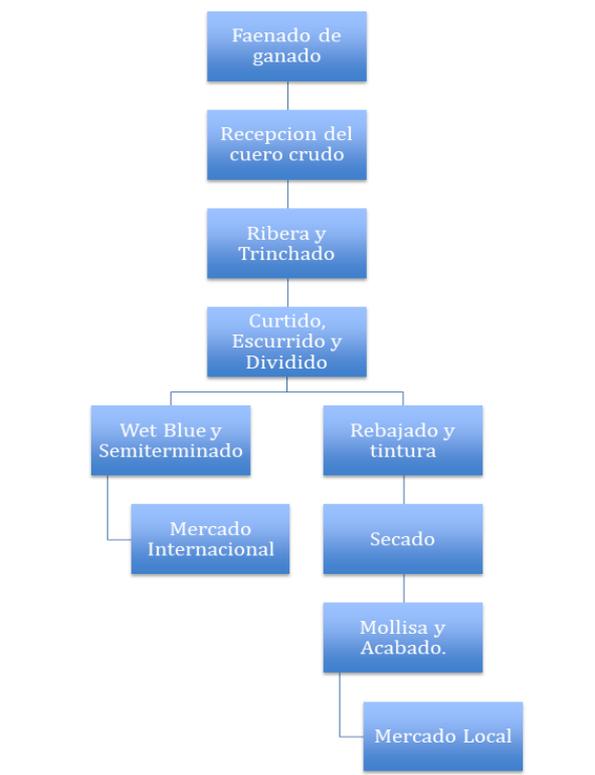
Debajo se muestra el esquema de la cadena de producción para los cueros curtidos:

---

<sup>1</sup> (Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros S.A., 2014)

<sup>2</sup> (Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación, 2017)

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 1.1: Cadena de Producción para cueros curtidos*

### 1.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto radica en fundar una empresa curtidora de gran escala, lo que consiste en la construcción de una línea de producción de cueros capaz de competir con las grandes curtiembres argentinas y lograr posicionarnos en el mercado internacional como exportadores de cueros semiterminados y descarte wet blue.

Para lograr este objetivo, en primer lugar, se construirá una planta de producción de cueros curtidos sin terminación. De esta manera, se recibirán los cueros crudos, se curtirán para evitar el deterioro del cuero crudo y se almacenarán como cuero curtido semiterminado hasta su exportación. En segundo lugar, se realizarán acuerdos con distintos frigoríficos capaces de abastecer la demanda de materia prima para la industria.

La cercanía a los frigoríficos, junto con la cercanía a puertos comerciales se vuelve un factor clave a la hora de localizar la empresa. Priorizando la cercanía a los frigoríficos ya que, el transporte de la materia prima es un gasto mayor que el transporte de producto en proceso o terminado. Esto se debe a que la materia prima ocupa un volumen mucho mayor que los productos a vender. Es por eso por lo que se decide localizar la empresa en el Gran Buenos Aires. Esto otorga un punto medio de cercanía relativa tanto entre la empresa y los proveedores, como entre la empresa y las zonas portuarias.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Se decidió tomar este modelo ya que el mercado internacional presenta aproximadamente el 80% de las ventas de cuero terminado, semiterminado y wet blue, siendo los principales productos exportados el semiterminado y el wet blue. Los mismos son generalmente cueros de alta calidad, con la excepción del descarte wet blue, obtenido del descarte.

Se decidió también no optar por competir en el mercado interno, ya que el mismo representa una proporción mucho menor, donde el producto más vendido es el cuero terminado, producto de bajo volumen de venta a nivel internacional. Atado a esto, viene el hecho de que no se tendrá un proceso productivo capaz de terminar el cuero, sino que el mismo finalizará luego del curtido y el control de calidad.

En cuanto al tamaño del proyecto, se propone que pueda cubrir un 2% de la demanda total de exportaciones argentinas de cueros procesados, es decir 1980 toneladas de cuero al año, teniendo una capacidad productiva un 30% mayor para cubrir posibles variaciones en la demanda y dar lugar a un crecimiento en la misma sin necesidad de una nueva inversión. Esto se desarrollará a lo largo de informe.

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto que se propone comercializar es el cuero curtido semiterminado y el wet blue de descarte. Es decir, el cuero que paso únicamente por el tratamiento de curtido propiamente dicho, sin la necesidad de distintas terminaciones. Los mismos apuntan a ser exportados a China y Vietnam, siendo estos los países que ocupan la mayor proporción del mercado internacional.

Ambos productos se obtienen en la misma etapa del proceso de producción, luego del curtido, escurrido y dividido. Estos presentan el mayor porcentaje de la producción ya que son vendidos en el mercado internacional, el cual ocupa aproximadamente el 80% de las ventas totales en el país. Se busca que, en el caso de los cueros semiterminados, se trate de cueros de alta calidad, cueros con porcentajes de utilidad mayores al 75%, capaces de competir en el mercado internacional sin la necesidad de realizarles terminaciones o arreglos. Esto se debe al “lead time” de llegada de estos productos al mercado consumidor. Al ser un producto altamente dependiente de la moda, los consumidores internacionales no optan por un producto terminado, sino por productos semielaborados, que se terminaran en el mercado de destino, acorde a lo que buscan al momento de la recepción. En el caso del wet blue, el mismo es un producto de muy baja calidad, exportado en grandes volúmenes a bajo precio como un subproducto, para lograr un recupero de la inversión por el curtido de estos.

Principalmente, la calidad de los cueros viene dada desde el cuero crudo. Es decir, un cuero crudo de mayor calidad va a terminar en un cuero curtido de mayor calidad. Como

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

se dijo previamente, las calidades vienen dadas por el porcentaje de utilidad del cuero, o la cantidad de fallas que tiene el mismo. Las mismas pueden ser superficiales, generadas principalmente durante el ciclo de vida del animal, o pueden ser internas del cuerpo causadas por un mal faenado del animal. Por esta razón, se dividen los proveedores de materia prima según la calidad de los animales tratados y la calidad del proceso de faenado de manera histórica, ya que, la mayoría de las fallas en el cuero crudo se pueden ver una vez que el mismo ya pasó por el proceso de ribera y trinchera, donde el cuero queda a la vista ya sin el pelo. Por esta razón, se decide hacer un control de calidad posterior a este punto, para lograr dividir los mismos en las distintas calidades y así definir qué cuero se utilizará para cada mercado.

Los cueros semiterminados de mejor calidad, denominados TR1, tienen aproximadamente una superficie utilizable del 90%, mientras que los de segunda calidad, los TR2, tienen aproximadamente una superficie utilizable del 75%.

En cuanto al stock de materia prima, producto en proceso y producto terminado, los mismos varían según la etapa en la que se encuentran. En primer lugar, el cuero crudo se vende y se stockea de a kilogramos. La misma no permanece mucho tiempo en ese estado debido a que se trata de un producto perecedero, por lo que es almacenado poco tiempo, y se le realizan los primeros procesos de curtido hasta llevarlo a un punto en el cual el mismo deja correr peligro de deterioro. La mayor parte del stock se trata de productos semielaborados, cuya unidad de almacén es en unidades de cueros. Por último, el stock de producto a exportar se vende por metro cuadrados.

## 1.4 FUERZAS DE PORTER

### 1.4.1 El Poder Negociador de los Clientes

En cuanto a los clientes, existen 2 tipos. En primer lugar, están las empresas que orientan su producción al calzado y marroquinería, es decir, los clientes directos o primarios. Estos son tanto domésticos como internacionales, si bien en los últimos 10 años el gran porcentaje de la producción es destinada a clientes internacionales mediante exportaciones. En segundo lugar, se encuentran los consumidores finales de los productos de calzado y marroquinería, los cuales conforman el grupo de clientes indirectos o secundarios. Los 2 tipos de clientes influyen en la moda mundial, lo cual impacta en qué tipos de cueros terminados se requieren y en qué cantidades se exportan (tanto curtidos como terminados).

Actualmente, las grandes curtiembres exportan casi el 85% de su producción en forma de cueros semiterminados y terminados, y descarte de cuero wet-blue. El 15% restante es cuero semi terminado y descarte de cuero wet blue que se vende a curtiembres pequeñas, o cuero terminado a marroquinerías y empresas de calzado domésticas. Este último

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

mercado tiene un bajo nivel de concentración y un alto nivel de informalidad, pero es un mercado en el cual no se pretende enfocarse en este proyecto. Los principales clientes para considerar son los externos, los cuales desde hace varios años se encuentran concentrados en países asiáticos como China, India, Indonesia y Vietnam por su bajo costo relativo de mano de obra. Las grandes marcas internacionales como Dr Marteen, Nike, Stella y Aldo, instalan su producción en estos países para lograr una minimización de costos.

Argentina es uno de los mayores oferentes de cuero terminado y semi terminado, junto con Brasil, Italia y Turquía, entre otros. Esto se debe a la mejor calidad de materia primera que posee (tamaño de las pieles, finura del poro, conformación de las fibras) y las buenas calidades de terminación, por lo cual puede lograr ser competitivo mundialmente.

Debido a la baja diferenciación del producto final, el cliente adquiere poder en la negociación. Es un producto que tiene muchos oferentes y ningún criterio de diferenciación claro más que la calidad proveniente de la propia materia prima y del control de los procesos, o de los servicios asociados al mismo como la velocidad de entrega y proximidad. A su vez, las empresas extranjeras clientes son generalmente de una escala muy grande, por lo cual su alto poder de compra les permite poder establecer los precios y niveles de calidad en su negociación con las curtiembres. En caso de que la curtiembre no cumpla con sus necesidades, puede fácilmente cambiar de proveedor. Por último, la amenaza de integración hacia atrás es muy poco probable debido al hecho que las curtiembres pueden generar acuerdos comerciales con curtidores y asociaciones para asegurarse de tener el gran suministro de cueros crudos de calidad para poder proveer los cueros finales, por lo que poseen de esta manera una ventaja competitiva. Además, el hecho ya mencionado de que los grandes volúmenes de compra de estas empresas extranjeras les permiten controlar hasta cierto punto los precios de las distintas calidades de cuero semiterminado y terminado, no produce un incentivo real a realizar dicha integración.

Tomando en cuenta los factores analizados, es válido afirmar que el cliente ejerce una fuerza MEDIA sobre la industria de curtiembres.

#### 1.4.2 El Poder Negociador de los Proveedores

Debido a la multiplicidad de insumos requeridos en esta industria, se pueden clasificar a estos hasta en 5 categorías dependiendo del tipo de producto o servicio que proveen.

En primer lugar, se analizarán los proveedores del insumo principal, el cual es el cuero crudo como materia prima. Como se ha visto en el análisis de la cadena de valor, el cuero crudo es vendido por tanto los frigoríficos como los matarifes. Sin embargo, dado que

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

nuestro proyecto se centra en el establecimiento de una curtiembre de gran escala, la cantidad de cuero crudo provista por matarifes es despreciable, por lo que la oferta de cueros frescos/crudos se centra en los frigoríficos. A su vez, dentro de la categoría frigoríficos, hay que seleccionar otro subconjunto perteneciente a ésta misma. Este subconjunto lo conforman únicamente los frigoríficos que faenan animales de consumo interno. Esto se debe a que la industria del calzado y la marroquinería utilizan cueros chicos y medianos que ofrecen un tamaño de poro que favorece la estética del producto final, y este tipo de cueros se encuentran particularmente en los frigoríficos de consumo doméstico. Los frigoríficos exportadores faenan animales cuyos cueros son grandes y se emplean en la industria de la tapicería o vestimenta por la mayor área de corte, por lo cual no forman parte del subconjunto de proveedor identificado.

Ya identificado el sector específico de proveedores de cuero crudo para curtiembres argentina de gran escala, es necesario establecer las variables por las cuales se selecciona un determinado proveedor. Las principales variables determinantes son: Calidad, Distancia, Tamaño y Precio/Condición de Pago. La calidad está primariamente ligada a la ubicación geográfica en la cual fue criado el ganado. No es lo mismo un animal procedente de la provincia de Buenos Aires que uno de la provincia de Chaco, donde el primero obviamente tendrá clasificación superior debido a las mejores pasturas que le otorgan mejor estructura orgánica al cuero, menor cantidad de insectos que piquen y marquen la piel del animal, y menor cantidad de arbustos y malezas que puedan rayar la piel del animal a su paso. En cuanto a la distancia, este factor es primordial, ya que la distancia entre el frigorífico y la planta implica costos de flete que se buscan minimizar, y a su vez, debe ser lo suficientemente corta para que no se pudran los cueros en el camino o lleguen en un estado que no sea óptimo. Luego influye tamaño, cuya relevancia ya se explicó en el párrafo anterior y sirvió para seleccionar el grupo de proveedores. Por último, precio y condición de pago son variables para analizar por razones económicas obvias.

Para analizar el poder en disputa entre la industria/competencia y los proveedores, hay que comenzar por la Resolución 537/92 en 1992 del entonces Ministro de Economía, Obras y Servicios Públicos, que grabó la exportación de cueros crudos por un derecho de exportación cuyo fin es establecer un régimen de protección a la industria curtidora. Esto implica, que ante la imposibilidad de exportar por los altos DE, los frigoríficos venden sus cueros a las curtiembres al precio ofrecido. Este precio es fijado casi totalmente por las curtiembres grandes, bien por debajo de los precios internacionales del cuero crudo, por lo que el mercado argentino de este commodity se considera un mercado cautivo. En cuanto a la diferenciación del producto provisto por los frigoríficos ésta es prácticamente nula, más allá de la procedencia del animal faenado. Esto le otorga aún más poder a las curtiembres, en donde el precio de compra depende de un punto de equilibrio entre oferta y demanda, sin criterios de diferenciación posibles. Es oportuno remarcar que, ante la

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

nula importación y exportación de cueros crudos, la oferta de cueros crudos en argentina está íntimamente ligada a la faena doméstica al ser un subproducto directo de ésta. Esto implica que un aumento o disminución en la faena argentina provocará un aumento o disminución en la oferta de cueros, y por ende, una disminución o aumento en el precio de los mismos respectivamente. Por otro lado, la amenaza de integración hacia adelante es prácticamente inexistente, ya que no existen ventajas comparativas o competitivas de integrarse hasta el proceso de curtir o preparar cueros. Esto radica en el hecho de que las actividades de faena y curtido no tiene más puntos en común que pertenecer a la misma cadena de valor. Por todas las razones ya explicadas, es prudente afirmar que la industria de curtiembre ejerce un poder de negociación ALTO sobre los proveedores de cuero crudo.

En segundo lugar, se deben analizar las empresas proveedoras de químicos necesarios en los procesos de las curtiembres. Estos incluyen anilinas de alta calidad, y resinas y pinturas con los que se obtienen los colores, brillo, resistencia y suavidad deseada. Las variables para considerar aquí son la calidad de los productos químicos y su adecuación a las fórmulas estandarizadas y establecidas para los procesos. Esto es importante porque la calidad del producto final no solo depende del know how en cuanto al desarrollo de procesos para agregarle valor al cuero, sino también de los insumos básicos como lo son los químicos. A su vez, precio y condición de pago también afectan en la decisión de elección del proveedor.

Si bien los volúmenes de compra de químicos de las curtiembres son altos, estos tienen un bajo impacto en las ventas totales de las empresas químicas, ya que éstas destinan sus productos a una amplia gama de industrias. Estas empresas proveedoras pueden ser nacionales o internacionales, aunque generalmente son distribuidoras o licenciaturas de empresas multinacionales instaladas en Argentina, por lo que sus insumos están valorados en dólares y representan un costo considerable por la alta tasa de cambio actual. A su vez, el costo de cambio de proveedor es alto debido a la diferenciación que poseen los químicos en su composición o fórmula dependiendo del proveedor. La calidad y propiedades del producto final (cuero curtido o terminado), depende en gran medida del manipuleo de los insumos, como lo son los productos químicos. Un cambio de proveedor que se traslada a la adquisición de un insumo desconocido implica un riesgo considerable en cuanto a las propiedades del producto final, lo cual puede diferir de las especificaciones de los viejos clientes. Este cambio se podría atenuar y eliminar haciendo las pruebas y controles correspondientes, pero esto implica esfuerzos y tiempo que obviamente se trasladan a costos. Sin embargo, en cuanto a riesgo de integración hacia adelante, como en el caso del cuero crudo, la amenaza es inexistente como consecuencia del hecho de que no hay puntos en común en las actividades realizadas por ambas industrias, y no tiene una justificación o ventaja competitiva o comparativa. Tomando todos estos factores en consideración, la industria proveedora de químicos ejerce la fuerza

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

sobre la industria/competencia de curtiembres argentina, y la intensidad de la misma es MEDIA.

Otro de los insumos de la empresa es la maquinaria (como Depiladoras, Desaladoras, Descarnadoras, Desengrasadoras entre otras o repuestos de las mismas, la cual es provista en su totalidad por empresas de Italia, España y Alemania para las curtiembres grandes. Las máquinas son importadas de estos países ya que poseen la tecnología y calidad requerida para permanecer competitivos en el mercado mundial. El factor principal para considerar acá es precio y condiciones de pago. Al ser un insumo diferenciado, cuya tecnología cumple con los requerimientos de las curtiembres únicamente si proviene de un grupo selecto de empresas provenientes de los países seleccionados, las curtiembres no tienen un gran poder de negociación en este ámbito. Sin embargo, tampoco hay amenaza de integración hacia adelante en este caso por las mismas razones expuestas para el cuero crudo y los productos químicos. Es por eso que, en una consideración general, los proveedores de máquinas ejercen una fuerza MEDIA sobre la industria de curtiembres argentina.

Por último, se puede mencionar a las empresas proveedoras de servicios. En cuanto a mantenimiento y embalaje, estos proveedores se seleccionan por precio y velocidad de entrega. Para los servicios, como luz, gas y retiro de residuos, el sector está monopolizado, por lo que solo es factible ser más eficiente en el consumo de estos.

En un análisis global para determinar la fuerza total entre la industria de curtiembres y los proveedores, y considerando que el insumo de cuero crudo es el más relevante en cuanto a costos y volúmenes, se puede establecer que la fuerza la ejerce la industria hacia los proveedores con una intensidad MEDIA.

### 1.4.3 Amenaza de los Nuevos Entrantes

El principal factor que actúa como barrera al ingreso de nuevos entrantes es el alto requerimiento de capital que se necesita para fundar una curtiembre grande con capacidad de exportación. Esto se debe al gran espacio físico que se debe tener para la instalación de máquinas, personal y material, así como el alto costo de la maquinaria importada para la realización de procesos.

En segundo lugar, está la particularidad de que no existe ninguna otra industria que se beneficie en extender su producción a esta industria mediante economías de escala. Esto se debe a que los procesos y máquinas son tan especializados y específicos que no hay forma de utilizar activos preexistentes para otros usos más generales.

Adicionalmente, un factor a considerar son los costos cambiantes. Una curtiembre grande no tendrá problema con esto mientras abastezca a sus clientes del exterior con las

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

especificaciones impuestas por estos en cuanto a calidad, volúmenes y tiempo de entrega. En cuanto no cumpla con estos requerimientos esenciales, será imposible competir en el mercado internacional.

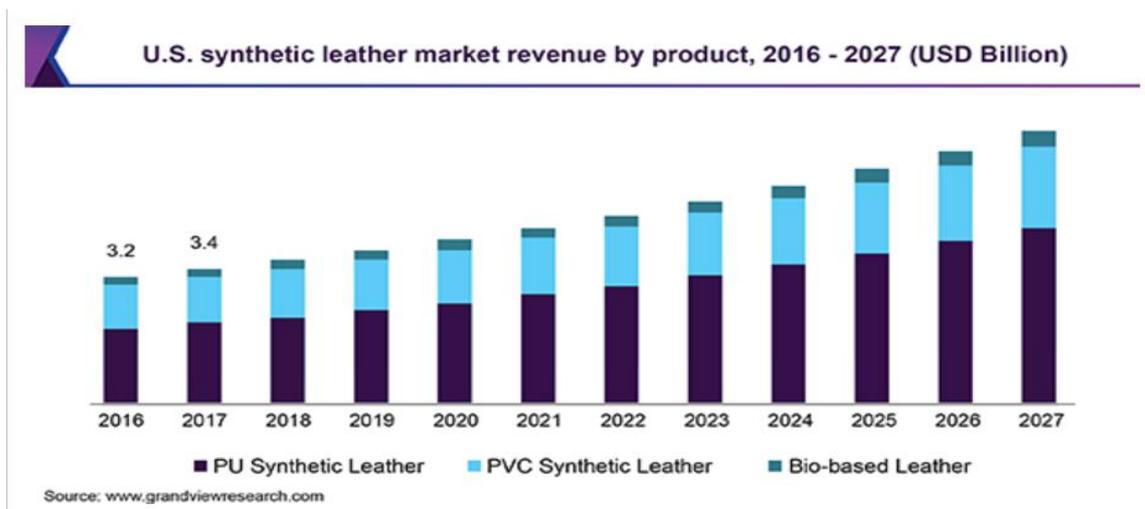
Por otro lado, un beneficio evidente para los nuevos ingresantes es el bajo requerimiento de formación de marca. Dado que luego de obtenidos los criterios de calidad el producto está prácticamente estandarizado, este se comporta casi como un commodity, por lo que no requiere de un esfuerzo considerable en promoción o diferenciación en primera instancia. Esto obviamente, se traslada a un menor requerimiento de inversión en desarrollo de marca.

Sin embargo, en concordancia con lo ya expuesto en esta sección, la fuerza es ejercida desde la industria/competencia a los nuevos ingresantes y su intensidad es MEDIA.

#### 1.4.4 Amenaza de los Productos Sustitutos

Los principales productos sustitutos son los productos de cuero sintético que están compuestos por fibras naturales o sintéticas de tela cubiertos de PVC o poliuretano (PU). Los productos sintéticos tienen menos durabilidad y porosidad que el cuero, pero su producción es mucho más económica. Adicionalmente la rápida industrialización e investigación y desarrollo en este sector son indicios de un progresivo perfeccionamiento de estos productos sustitutos. Los sintéticos recubiertos de PU son más suaves, livianos y más fáciles de doblar y secar que el cuero real, sumado al hecho de que son impermeables. El cuero biosintético tiene propiedades elásticas superiores a los cubiertos con PVC y PU, y también al cuero real. Se espera que en los próximos años su durabilidad aumente, por lo cual uno de los principales argumentos a favor del cuero real se desmoronaría. Las previsiones de ingresos crecientes del mercado de los cueros sintéticos, discriminados según las categorías mencionadas, se presentan en la siguiente gráfica:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 1.2: Ganancia Por Producto.<sup>3</sup>*

Es oportuno mencionar que las empresas de calzado y marroquinería generalmente usan materiales sintéticos además del cuero real, y que su incorporación es sencilla debido a que las maquinarias y tecnologías a utilizar con similares.

A su vez, la creciente presión social vegana por una disminución en la actividad agrícola y por ende de la extracción de pieles crudas reales, provoca otra fuerza no despreciable que desplazaría aún más la demanda de la tradicional industria de cueros reales.

Sin embargo, actualmente el cuero sintético no ha adquirido todavía el suficiente valor en la mente de los consumidores finales como para ser un rival poderoso en cuanto a alta calidad y moda.

En conclusión, si bien las fuerzas actuales del sector de sustitutos se mantienen neutralizadas por ciertas ventajas del cuero tradicional, el futuro depara una fuerza MEDIA/ALTA desde los productos sustitutos hacia el proyecto/competencia.

#### 1.4.5 Rivalidad de la Competencia

En primer lugar, se analizará la competencia entre curtiembres argentinas y del resto del mundo. Dado que el mercado exterior se encuentra prácticamente en su totalidad en el continente asiático, y considerando que los países exportadores de cuero curtido y

<sup>3</sup> (Grand View Research, 2020)

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

terminado se encuentran en su mayoría más cercanos a este mercado consumidor, el factor distancia y por ende servicio en términos de tiempo y costo es una desventaja para considerar para todas las curtiembres argentinas. Como contrapartida, el beneficio de contar con una alta oferta de cueros argentinos de mayor calidad en cuanto a finura de poros, composición de fibras y tamaño de las pieles, implica alta calidad del insumo a un precio bajo, lo cual se traslada a menores costos de materia prima y por ende de producción.

En cuanto a la competencia interna, la industria de las curtiembres argentinas está regida por la existencia de un grupo de aproximadamente 8 empresas, que acumulan cerca del 90% de la demanda de cuero y 83% de las exportaciones. Estás, en conjunto con un conjunto de otras grandes/medianas empresas, destinan la mayor parte de su producción a clientes internacionales. El resto de las curtiembres pequeñas (Pymes), no posee el volumen de producción suficiente como para satisfacer los pedidos grandes de las empresas del exterior, por lo que raramente pueden abastecer al mercado mundial a través de asociarse con otras curtiembres pequeñas. Dado que el proyecto se enfoca a pertenecer al sector de curtiembres grandes de la industria, el análisis de la competencia se focalizará mayormente en el mismo.

Los principales competidores locales son SADESA Sociedad Anónima, Curtiembres Fonseca SA y Curtiembres Arlei SA, las cuales, en su conjunto, totalizan aproximadamente el 50% de la oferta argentina. En cuanto a los mundiales, los competidores más importantes son las curtiembres de Brasil, India, Bangladesh, Turquía y Italia.

Empresa	Toneladas	%
SADESA SOCIEDAD ANONIMA	30.411	32%
CURTIEMBRES FONSECA SA	13.164	14%
CURTIEMBRE ARLEI S A	11.026	12%
CURTUME CBR SOCIEDAD ANONIMA	6.219	7%
ZENDALEATHER S A	5.795	6%
TOREDO SA	5.794	6%
DONTO SOCIEDAD ANONIMA	4.105	4%
SA LA HISPANO ARGENTINA CURTIEMBRE Y CHAROLERIA	4.092	4%
SURPIEL SOCIEDAD ANONIMA	2.462	3%
COTO CENTRO INTEGRAL DE COMERCIALIZACION SOCIEDAD	2.328	2%
GIBAUT HERMANOS MANUFACTURA DE CUEROS SOCIEDAD ANO	1.384	1%
INDUSTRIAS DE PASCALE S.A.	1.019	1%
RESTO EMPRESAS	5.872	6%
<b>TOTAL</b>	<b>93.672</b>	<b>100%</b>

*Figura 1.3: Participación por empresa en el mercado exportador.*<sup>4</sup>

Dentro de la industria local, existe la rivalidad en cuanto al aumento de capacidad. Esto implica fuertes inversiones en instalaciones, maquinaria y tecnología, lo cual representa

<sup>4</sup> (Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación, 2017)

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

un obstáculo para varias curtiembres grandes y una puja permanente para mantenerse competitivos en el mercado mundial. A su vez, las curtiembres deben afrontar altos costos fijos en el mantenimiento de máquinas e instalaciones, tanto en el mantenimiento de desechos como en producción. También se deben tener en cuenta los altos costos de almacenamiento para el depósito de productos químicos, materia prima (cueros sin curtir) y en mayor medida de productos terminados (cuero curtido o terminado). Es por eso que tener un buen sistema logístico de entrada y salida, que no solo se enfoque en la distribución al cliente del exterior, pero también en un óptimo manejo de los stocks, es esencial para mantener los costos bajos y permanecer competitivo.

En cuanto al producto en sí, dentro de la categoría de cueros semiterminados, que representa el mayor valor en ventas, se puede distinguir diferentes calidades del mismo tipo de producto. Es decir, dependiente de la calidad o coeficiente del corte, se pueden identificar generalmente 4 tipos de cuero semiterminado en el mercado. Los cortes de cuero semiterminado exportados son los de calidad 1 y 2, que tienen porcentajes de cuero utilizable por área del 90% y 75% respectivamente. Sin embargo, cada una de las categorías del cuero es esencialmente un cuasi commodity, de manera que no hay demasiados argumentos ni propiedades sustanciales para poder diferenciar 2 cortes de cuero de la misma categoría manufacturados por 2 empresas argentinas distintas. Esto implica que los precios de estos productos son en gran parte determinados por los efectos de la oferta y la demanda mundial, aunque no al mismo nivel que en el caso de un commodity verdadero (como lo es el cuero crudo). En consecuencia, para la venta de cueros semiterminados al exterior, puede existir una diferencia del 5% en el precio del cuero de una misma categoría entre el más caro y el más barato. Quien logre el mayor precio será aquel que tenga la mejor velocidad de entrega y mayor proximidad a la fuente de consumo.

Los requerimientos para ser más competitivo en esta industria son optimizar el sistema logístico de distribución, estandarizar los métodos de producción y los artículos para lograr mayor velocidad de entrega, además de ajustar las formulaciones de producción al costo más eficiente posible.

Concluyendo esta sección de rivalidad entre los competidores, las fuerzas ejercidas mutuamente entre la industria argentina y mundial de curtiembres se contrarrestan, mientras que en el ámbito local las curtiembres grandes claramente ejercen una fuerza sobre las curtiembres pequeñas, las cuales se encuentran cautivas a producir para un estancado mercado doméstico.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## 1.5 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA OFERTA

Para poder explicar la evolución de la oferta argentina histórica de cueros procesados (descarne de wet blue, semiterminados y terminados), y de manera un poco más específica, la exportación histórica de los mismos es necesario remontarse al sector que abastece a la industria curtidora: el sector ganadero.

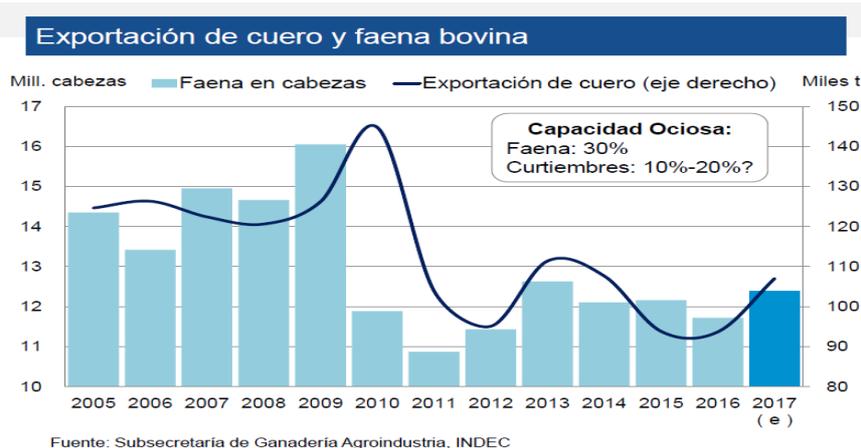
Debido al hecho que el MAGyP e INDEC sólo proveen datos de exportaciones de cueros (procesados y no procesados), pero no proveen los datos correspondientes de producción total argentina, ésta última no se consideró para la explicación de la oferta. En su lugar, se utilizaron las exportaciones, las cuales son un fiel reflejo de la oferta por el hecho de que Argentina ha sido siempre un país exportador en cuanto a cueros procesados debido a las altas retenciones que se aplican sobre la materia prima y a las bajas retenciones que se aplican sobre el producto procesado. Esta reglamentación surge desde la década del 70, en donde primero se prohíben las exportaciones de la materia prima y luego se aplican altos DE a la materia prima para desarrollar la industria curtidora, que como consecuencia se ve atraída a la exportación de su producción a precios internacionales.

La oferta, reflejada en su mayoría por las exportaciones, evidencia, como ya se mencionó, un claro nexo con el sector ganadero. Esto se debe a que el cuero crudo es el principal insumo para la producción de cueros procesados. Este cuero crudo, se obtiene como un subproducto de la faena del ganado argentino. Es decir, la única manera de obtener la materia prima para las curtiembres es a partir de la faena de bovinos para el consumo de carne bovina que resulte en un descarte conocido como cuero crudo. El cuero crudo no se obtiene faenando vacas únicamente por este producto, sino que es un producto consecuente de la faena para producir carne bovina para consumir. Por otro lado, el cuero crudo no se importa de otros países por el hecho de que el cuero crudo argentino tiene buenas propiedades (finura de poros y composición de fibras) y especialmente porque es mucho más barato que el cuero crudo internacional debido al régimen de altos DE (generalmente han sido de 10% o 15%). Como consecuencia, la oferta del insumo cuero crudo está dada únicamente por la Faena Argentina Bovina.

En la siguiente imagen de Faena vs. Exportaciones totales (crudo+curtido+terminado) anuales provista por el Ministerio de Agroindustria y Ministerio de Producción de la Presidencia de la Nación, se puede detectar la relación:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 1.4: Exportación de Cuero y Faena Bovina<sup>5</sup>*

Ahora bien, la faena bovina de un determinado año suele tener un mayor impacto sobre las exportaciones de cueros curtidos/terminado del año siguiente por el simple hecho de que la cadena de valor desde la faena del animal hasta que se efectúa la venta a un pedido de cuero procesado de un cliente del exterior lleva un tiempo relativamente largo. Es por eso que se produce un desfase anual. La relación entre exportaciones de cueros procesados (curtidos + terminados) y la faena bovina del año anterior se puso en evidencia mediante un coeficiente de correlación. La idea es calcular el coeficiente de correlación para mostrar si existe en realidad una relación entre ambas variables, y si es cierto que la oferta (en exportaciones) histórica argentina ha dependido de la faena bovina histórica del año anterior. Los datos de exportaciones desde el 2005 hasta el 2017 fueron obtenidos de la siguiente manera: desde el 2005 hasta el 2010 se obtuvieron del “Informe de Cuero Bovino (Septiembre 2017)” del Ministerio de Agroindustria y Ministerio de Producción (Presidencia de la Nación). Del 2011 al 2017 fueron obtenidos de informes de exportación del MAGyP. En cuanto que los datos de Faena Bovina (en cabezas) desde el 2005 hasta el 2017 fueron extraídos de Estadísticas del IPCVA (Subsecretaría de Ganadería, 2014). La tabla que compila todos los datos mencionados es la siguiente:

<sup>5</sup> (Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación, 2017)

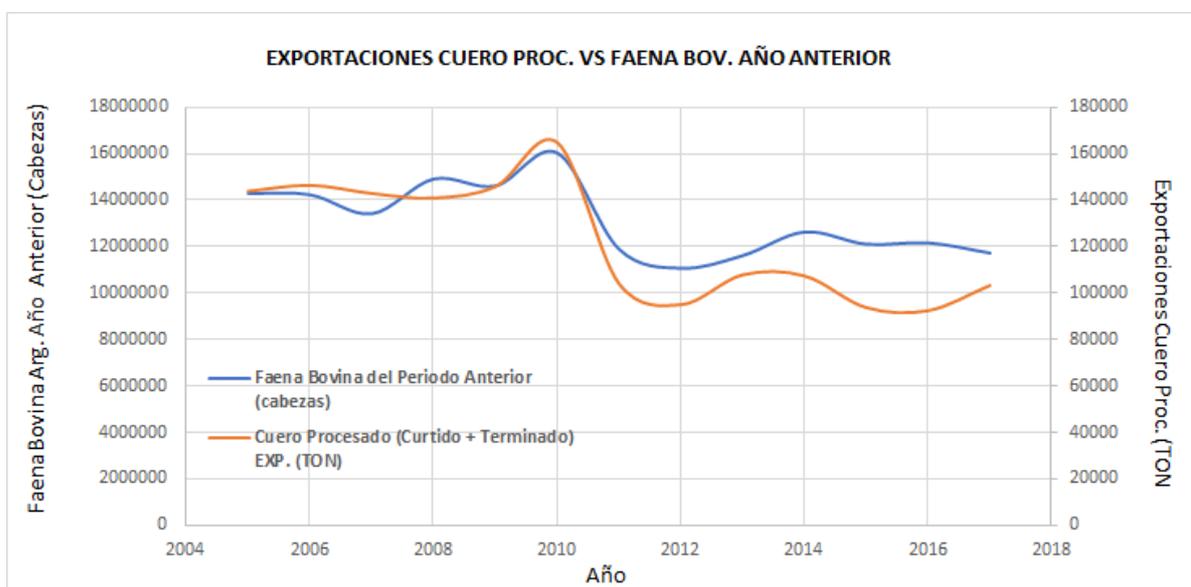
Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	Faena Bovina (miles de cabezas)	Faena Bovina del Periodo Anterior (miles de cabezas)	Cuero Procesado (Curtido + Terminado) EXP. (TON)
2005	14242034	14295791	144000
2006	13417524	14242034	146500
2007	14924691	13417524	143000
2008	14624421	14924691	141000
2009	16053007	14624421	146000
2010	11882714	16053007	165000
2011	11057891	11882714	103988
2012	11605720	11057891	94934
2013	12625509	11605720	107837
2014	12100977	12625509	107385
2015	12156605	12100977	93656
2016	11720348	12156605	92377
2017	12605681	11720348	103254

*Figura 1.5: Faena Bovina y su relación con el cuero procesado*

La gráfica de comparación es la siguiente:



*Figura 1.6: Exportaciones Cuero Proc. V.S. Faena Bovina del año Anterior*

Sin duda hay una clara relación entre ambas variables, con un ajuste de las curvas que es rápidamente detectable en sus picos y bajadas. Es, por ende, evidente, que la oferta exportadora de cueros procesados, y por ende la oferta de cueros procesados, depende casi totalmente de faena bovina (oferta de cueros crudos).

El coeficiente de correlación resultante de la Variable X (Faena Bov. Periodo Ant.) vs Variable Y (Cuero Procesado Exp.) es  $R=0,936$ , lo cual convalida nuestra hipótesis.

Por otro lado, el nivel de faena está altamente influenciado por el consumo de carne promedio del habitante argentino, ya que la mayoría de la producción de carne en las últimas décadas se ha destinado al consumo doméstico. Para validar esta relación, se

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

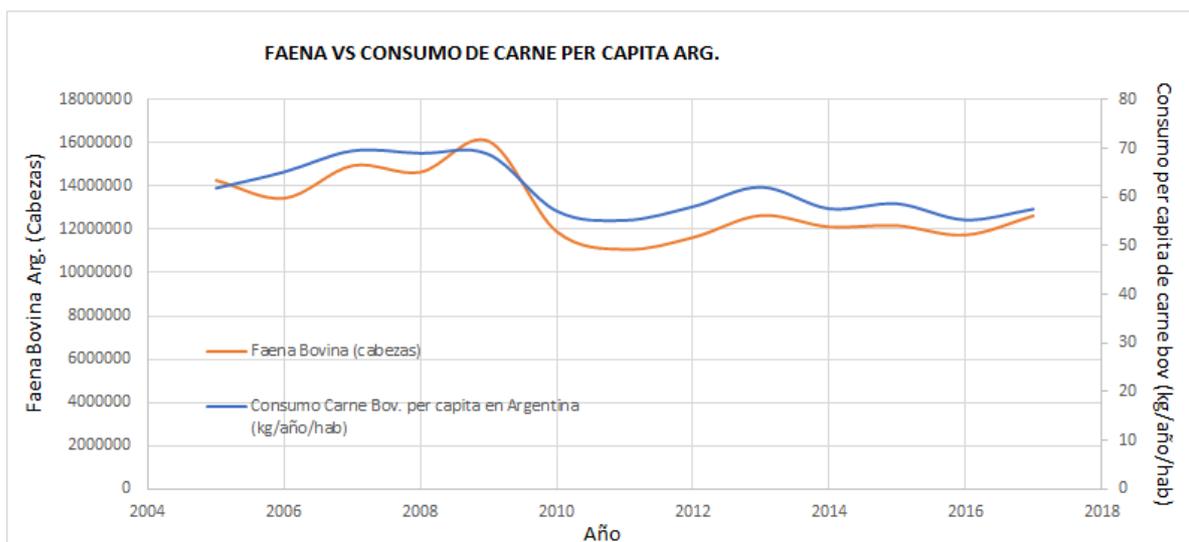
## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

tomaron datos de consumo de carne bovina anual promedio por habitante argentino de estadísticas del IPCVA. Los datos por comparar figuran en la siguiente tabla:

Año	Consumo Carne Bov. per capita en Argentina (kg/año/hab)	Faena Bovina (miles de cabezas)
2005	61,8	14242034
2006	65,1	13417524
2007	69,4	14924691
2008	68,9	14624421
2009	68,7	16053007
2010	57,1	11882714
2011	55,2	11057891
2012	58	11605720
2013	62	12625509
2014	57,6	12100977
2015	58,6	12156605
2016	55,3	11720348
2017	57,5	12605681

*Figura 1.7: Consumo de Carne Bovina per Cápita y Faena Bovina.*

A su vez, tal como en el caso anterior, las variables fueron desplegadas en un gráfico para poder visualizar su relación:



*Figura 1.8: Faena Bovina V.S. Consumo de Carne Per Cápita*

Una vez más, se nota un claro ajuste entre las variables. Esto, sumado a que el coeficiente de correlación entre ambas variables es  $R=0,923$ , convalida que la faena bovina argentina está ampliamente ligada a la tasa de consumo doméstico de carne per cápita argentino.

A partir del análisis desplegado en esta sección, es seguro afirmar que la tasa de consumo de carne de los argentinos tiene un impacto notable en la faena bovina, lo cual, a su vez, tiene un alto impacto en la oferta exportadora de cueros procesados del año siguiente.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

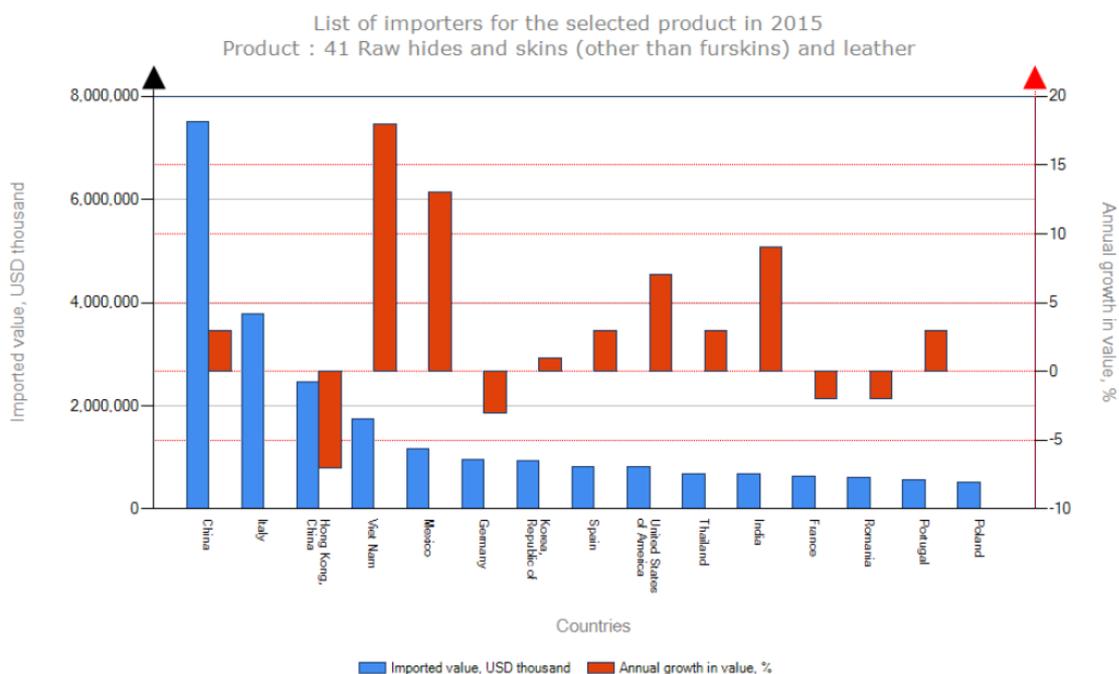
NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Esta es la lógica que ha determinado históricamente (en las últimas décadas) la *oferta exportadora* de cueros curtidos y terminados de la industria curtidora argentina.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## 1.6 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA

Hasta mediados de los 90' los países con mayor demanda de cueros procesados para la industria de calzado y marroquinería eran Brasil, Estados Unidos, Italia y España, dada su experiencia en la materia y las grandes fábricas que se encontraban en dichos países. A partir de fines de los 90' hasta la actualidad, esos grandes productores fueron cambiando, principalmente por costos de la mano de obra de producción, hacia China, India, Indonesia y Vietnam. Esta tendencia se ve reflejada en el siguiente diagrama, que refleja las importaciones totales de cuero (tanto crudos como curtidos) de los principales importadores mundiales:



*Figura 1.9: Importadores de productos seleccionados para el año 2015<sup>6</sup>*

China lidera la lista por un gran margen, seguido por varios países asiáticos escalonados como Vietnam, República de Corea, Tailandia e India. A continuación, se muestra una tabla estadística provista por el MAGyP que enlista el porcentaje total de las exportaciones argentinas de cuero curtido, como su cantidad en toneladas, que fue exportada a cada país en 2013:

<sup>6</sup> (Go4WorldBusiness, 2018)

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Cuero Curtido	Toneladas	%
China	2.389	31,0%
Vietnam	1.174	15,2%
Taiwan	1.027	13,3%
Italia	493	6,4%
Tailandia	457	5,9%
Hong Kong	439	5,7%
Alemania	391	5,1%
Estados Unidos	274	3,5%
España	264	3,4%
Australia	127	1,6%
Reino Unido	121	1,6%
Corea, Republica de	118	1,5%
India	91	1,2%
Indonesia	63	0,8%
Mexico	61	0,8%
Camboya (Ex Kampuchea)	60	0,8%
Uruguay	47	0,6%
Austria	38	0,5%
Portugal	17	0,2%
Chile	13	0,2%
Myanmar	8	0,1%
Japon	8	0,1%
Peru	7	0,1%
Paises Bajos	7	0,1%
Paraguay	6	0,1%
Bangladesh	6	0,1%
Otros	10	0,1%
<b>Total</b>	<b>7.715</b>	

*Figura 1.10: Exportaciones argentinas de cuero curtido<sup>7</sup>*

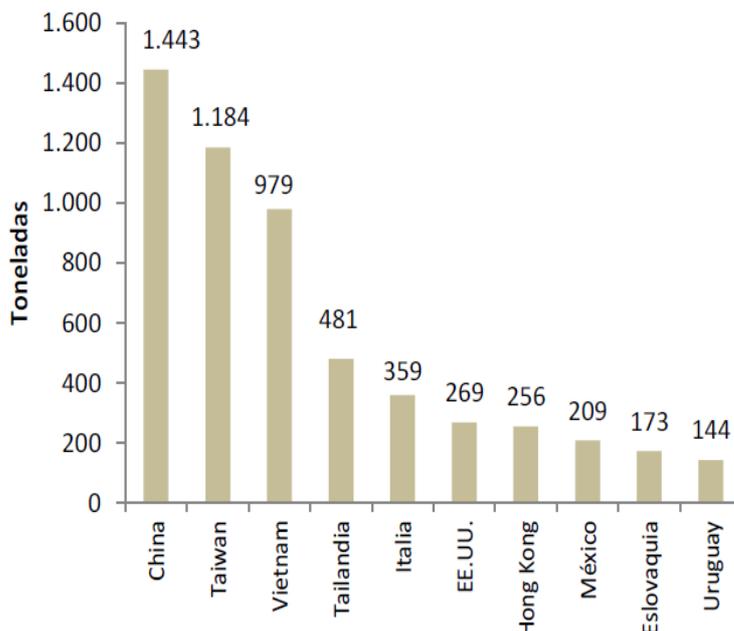
Como se puede observar, las exportaciones en volumen de argentina de cueros curtidos también responden a este orden, en donde los países asiáticos (particularmente China) parecen conformar gran parte del mercado internacional. Si se toma un abanico más grande de tiempo, es decir las exportaciones de cuero curtido argentinas históricas desde 2012 a 2017 inclusive, y se las discrimina por país de destino, se obtiene el siguiente gráfico también provisto por el MAGyP:

---

<sup>7</sup> (Suparo I. Z., 2017)

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

### VOLUMEN EXPORTADO DE CUERO CURTIDO POR PAÍS DESTINO 2017-12 (Toneladas)



*Figura 1.11: Volumen Exportado de Cuero Curtido Por País de Destino.*<sup>8</sup>

La conclusión para este lapso es evidentemente la misma, con China, Taiwán, Vietnam y Tailandia dominando el mercado para exportaciones argentinas de cueros curtidos en cuanto a volumen se refiere.

Ya hecho este análisis que posiciona a la región asiática como el principal mercado para los productos del proyecto en los últimos años, es necesario remarcar lo siguiente. La demanda del continente asiático y mundial de cueros procesados puede provocar un impacto en el precio internacional del mismo. Sin embargo, este precio internacional suele estar por encima del precio al cual las marroquinerías y empresas de calzado locales (argentinas) estarían dispuestas a pagar, por lo que gran parte de la producción argentina se seguiría exportando ante cambios en el precio internacional.

Esto, sumado al hecho de que las exportaciones de cueros procesados argentinos son muy menores a la demanda del mercado asiático, implica que las cantidades argentinas exportadas dependen mayormente de la oferta argentina y no tanto de la demanda asiática. Es decir, que prácticamente todo lo producido por las curtiembres argentinas logra ser exportado a precio internacional. Por ende, la cantidad de cueros procesados argentinos exportados está íntimamente ligada al nivel de faena, ya que mayor faena lidera a mayor cuero crudo, que implica mayor producción de cuero procesado y por consiguiente, más exportaciones. A través

---

<sup>8</sup> (Suparo I. Z., 2017)

de este nexo explicado en la sección anterior, es posible ver cómo la oferta argentina directamente determina la cantidad  $Q$  a exporta

## 1.7 PROYECCIONES

### 1.7.1 Proyección del precio

En este análisis, primero se proyectará el precio del cuero curtido en general, y luego en base a algunas hipótesis se pronostican los precios específicos del cuero semi terminado, descarte wet blue, e incluso del cuero terminado.

Para la determinación del precio de exportación de cueros curtidos se preseleccionaron una serie de posibles variables explicativas:

- Precio del cuero crudo internacional (US/ton)
- Precio internacional del petróleo (US/barril)
- PBI de China (\$)
- PBI de Vietnam (\$)

En cuanto al precio del cuero crudo internacional, se tenía la hipótesis de que, a un mayor precio de este, mayor sería el precio de exportación de su producto terminado.

Por otro lado, el precio del petróleo se consideró porque es el principal componente empleado en cueros sintéticos (producto sustituto), de forma que se esperaba que, si su valor aumentaba, el precio de los cueros sintéticos también lo haría, y por ende los cueros curtidos convencionales podrían aumentar su precio de exportación.

Por último, los PBIs de China y Vietnam representan la demanda mundial que los países asiáticos ejercerán sobre los cueros curtidos, por lo que en primera instancia se postuló que un aumento en sus PBIs provocaría un aumento en el precio de exportación argentino ante una oferta mundial invariable.

Sin embargo, luego de probar modelos de regresión lineal constituidos por distintas combinaciones de las variables, se determinó que la única variable significativa era el precio del cuero crudo internacional.

Es lógico que este sea el primer factor que debemos considerar, ya que el cuero curtido es un derivado directo del cuero crudo y por ende cualquier variación del precio del cuero crudo internacional afecta directamente al precio del cuero curtido.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Para corroborar esta fuerte relación entre los precios se calculó el coeficiente de correlación de la serie histórica del precio anuales desde el 2006 hasta el 2017, siendo el coeficiente de correlación  $\rho=0,8409$  lo que indica que la relación es casi directa.

	Y PRECIO EXP CC(U\$S/TN)	X1 :PRECIO DEL CRUDO (U\$S/TN)
2006	5570,721584	1519,60782
2007	6035,855792	1590,37612
2008	5424,001286	1413,34514
2009	3971,631206	989,249738
2010	5709,337112	1586,35269
2011	7565,5	1808,74374
2012	7407,42	1833,43548
2013	7263,708421	2088,05072
2014	7401,639773	2429,89542
2015	7435,347941	1933,59871
2016	7279,176833	1633,16412
2017	7078,031033	1756,23704
$\rho = 0,84092473$		

*Figura 1.12: Coeficiente de Correlación.<sup>9 10</sup>*

El modelo de regresión que se utiliza para para proyectar el precio de exportación del cuero curtido está dado por:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon_t (1.1)$$

donde:

- $Y_t$  : Precio de exportación del cuero curtido en u\$s/TN
- $X_1$ : Precio del cuero crudo internacional en u\$s/TN
- $\varepsilon_t$ : Perturbación aleatoria

A continuación, se muestran los datos obtenidos del análisis de regresión:

<sup>9</sup> (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca)

<sup>10</sup> (IndexMundi, 2019)

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,84092473
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,707154401
R <sup>2</sup> ajustado	0,677869841
Error típico	649,92091
Observaciones	12

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	10199915,32	10199915,32	24,14768748	0,000610248
Residuos	10	4223971,893	422397,1893		
Total	11	14423887,21			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	1910,474998	954,9887538	2,000520938	0,073324354	-217,3725476	4038,32254	-217,3725476	4038,322543
x1: precio cuero crudo en u\$s/tn	2,68275769	0,545938441	4,914029658	0,000610248	1,466331039	3,89918434	1,466331039	3,899184341

Modelo	R <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	DET	Σ  δ <sub>i</sub>	PRESS	p	C <sub>p</sub>
X1	0,707154	422397,2	1	8176,631	8044383,72	2	9,56

*Figuras 1.12, 1.13, 1.14, 1.15: Resultados del Análisis de Regresión.*

Analizando los datos para validar el modelo:

1.  $R^2 = 0,707 > 0,6$ : El modelo explica el 70,7% de la variabilidad del precio de exportación del cuero curtido.
2. se rechaza la prueba de hipótesis nula para el coeficiente  $\beta_1$  ya que el valor de p-value = 0,000610248 < 0,05
3. determinante = 1
4.  $C_p = 9,56 < 5p = 10$

A su vez, el signo del coeficiente  $\beta_1$  es válido ya que evidencia la relación directa entre el precio de exportación del cuero curtido y el precio del cuero crudo internacional.

La función predictora está dada por:

$$\hat{Y} = 1910,474998 + 2,68275769X_1 \quad (1.2)$$

Para poder realizar la proyección del precio del cuero curtido realizamos el método de mean reversion, que se utiliza para proyectar precios de commodities (cuero crudo), y luego utilizamos la función predictora utilizando los datos proyectados del cuero crudo.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## Método de Mean Reversion

El proceso que se sigue en el análisis consta de tres etapas:

1. Validación del Random Walk
2. Identificación de la distribución probabilística de la serie de tiempo de las perturbaciones
3. Aplicación del modelo Mean Reversion

### Etapa 1: Validación del Random Walk

En primer lugar, para el análisis contamos con una serie histórica de precios de cuero crudo en dólares por tonelada desde 1980 hasta 2017.

La serie generada por la regla Random Walk está dada por:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1.3)$$

donde:

- $Y_t$  = valor de la serie de tiempo en el periodo t,
- $Y_{t-1}$  = valor de la serie de tiempo en el periodo t-1
- $\varepsilon_t$  = perturbación aleatoria en el periodo t es la diferencia entre cada observación y su predecesora, que al seguir una distribución aleatoria no debería presentarse correlación. La aleatoriedad de las diferencias se evalúa con los coeficientes de autocorrelación, que de ser bajos se confirma la aleatoriedad de las diferencias.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

	$Y_t$	$Y_{t-1}$	$\varepsilon_t$	$\varepsilon_{t-1}$	$\varepsilon_{t-2}$	$\varepsilon_{t-3}$	$\varepsilon_{t-4}$
1980							
1981	919,32654	1011,92058	-92,59404				
1982	850,98332	919,32654	-68,34322	-92,59404			
1983	994,28362	850,98332	143,3003	-68,34322	-92,59404		
1984	1298,52118	994,28362	304,23756	143,3003	-68,34322	-92,59404	
1985	1128,76544	1298,52118	-169,75574	304,23756	143,3003	-68,34322	-92,59404
1986	1410,9568	1128,76544	282,19136	-169,75574	304,23756	143,3003	-68,34322
1987	1759,28676	1410,9568	348,32996	282,19136	-169,75574	304,23756	143,3003
1988	1933,45174	1759,28676	174,16498	348,32996	282,19136	-169,75574	304,23756
1989	1984,158	1933,45174	50,70626	174,16498	348,32996	282,19136	-169,75574
1990	2032,65964	1984,158	48,50164	50,70626	174,16498	348,32996	282,19136
1991	1750,46828	2032,65964	-282,19136	48,50164	50,70626	174,16498	348,32996
1992	1673,30658	1750,46828	-77,1617	-282,19136	48,50164	50,70626	174,16498
1993	1763,696	1673,30658	90,38942	-77,1617	-282,19136	48,50164	50,70626
1994	1913,61016	1763,696	149,91416	90,38942	-77,1617	-282,19136	48,50164
1995	1942,27022	1913,61016	28,66006	149,91416	90,38942	-77,1617	-282,19136
1996	1924,63326	1942,27022	-17,63696	28,66006	149,91416	90,38942	-77,1617
1997	1946,67946	1924,63326	22,0462	-17,63696	28,66006	149,91416	90,38942
1998	1690,94354	1946,67946	-255,73592	22,0462	-17,63696	28,66006	149,91416
1999	1591,73564	1690,94354	-99,2079	-255,73592	22,0462	-17,63696	28,66006
2000	1768,10524	1591,73564	176,3696	-99,2079	-255,73592	22,0462	-17,63696
2001	1865,10852	1768,10524	97,00328	176,3696	-99,2079	-255,73592	22,0462
2002	1779,12834	1865,10852	-85,98018	97,00328	176,3696	-99,2079	-255,73592
2003	1505,75546	1779,12834	-273,37288	-85,98018	97,00328	176,3696	-99,2079
2004	1479,30002	1505,75546	-26,45544	-273,37288	-85,98018	97,00328	176,3696
2005	1446,23072	1479,30002	-33,0693	-26,45544	-273,37288	-85,98018	97,00328
2006	1519,60782	1446,23072	73,3771023	-33,0693	-26,45544	-273,37288	-85,98018
2007	1590,37612	1519,60782	70,768302	73,3771023	-33,0693	-26,45544	-273,37288
2008	1413,34514	1590,37612	-177,030986	70,768302	73,3771023	-33,0693	-26,45544
2009	989,249738	1413,34514	-424,095401	-177,030986	70,768302	73,3771023	-33,0693
2010	1586,35269	989,249738	597,102955	-424,095401	-177,030986	70,768302	73,3771023
2011	1808,74374	1586,35269	222,391043	597,102955	-424,095401	-177,030986	70,768302
2012	1833,43548	1808,74374	24,691744	222,391043	597,102955	-424,095401	-177,030986
2013	2088,05072	1833,43548	254,615238	24,691744	222,391043	597,102955	-424,095401
2014	2429,89542	2088,05072	341,844703	254,615238	24,691744	222,391043	597,102955
2015	1933,59871	2429,89542	-496,296706	341,844703	254,615238	24,691744	222,391043
2016	1633,16412	1933,59871	-300,434591	-496,296706	341,844703	254,615238	24,691744
2017	1756,23704	1633,16412	123,072912	-300,434591	-496,296706	341,844703	254,615238
2018				123,072912	-300,434591	-496,296706	341,844703
2019					123,072912	-300,434591	-496,296706
2020						123,072912	-300,434591
2021							123,072912
coef de correl yt vs yt-1	0,8	correl entre et vs et-1		correl entre et vs et-2	correl entre et vs et-3	correl entre et vs et-4	
	ok	0,0776991		-0,32193483	0,04228414	0,02716778	
		OK		OK	OK	OK	

Figura 1.16: Precio de Cuero Crudo<sup>11 12</sup>

<sup>11</sup> (Gobierno de Formosa, 2013)

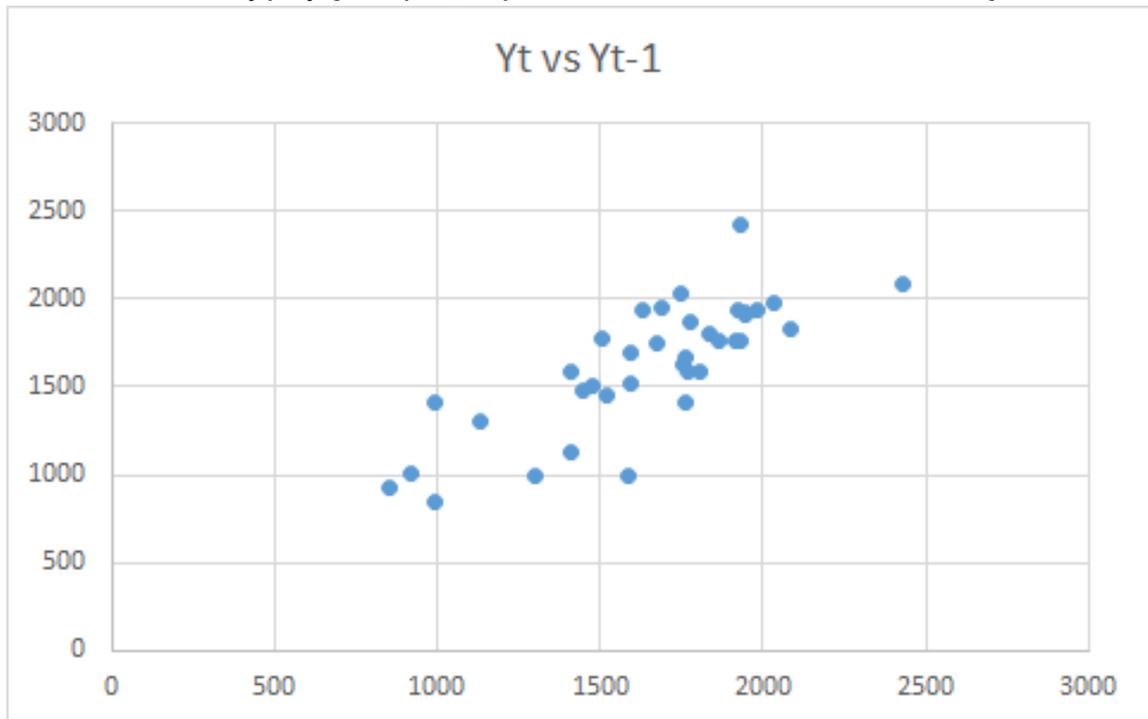
<sup>12</sup> (IndexMundi, 2019)

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

Para validar el modelo de Random Walk se debe demostrar que:

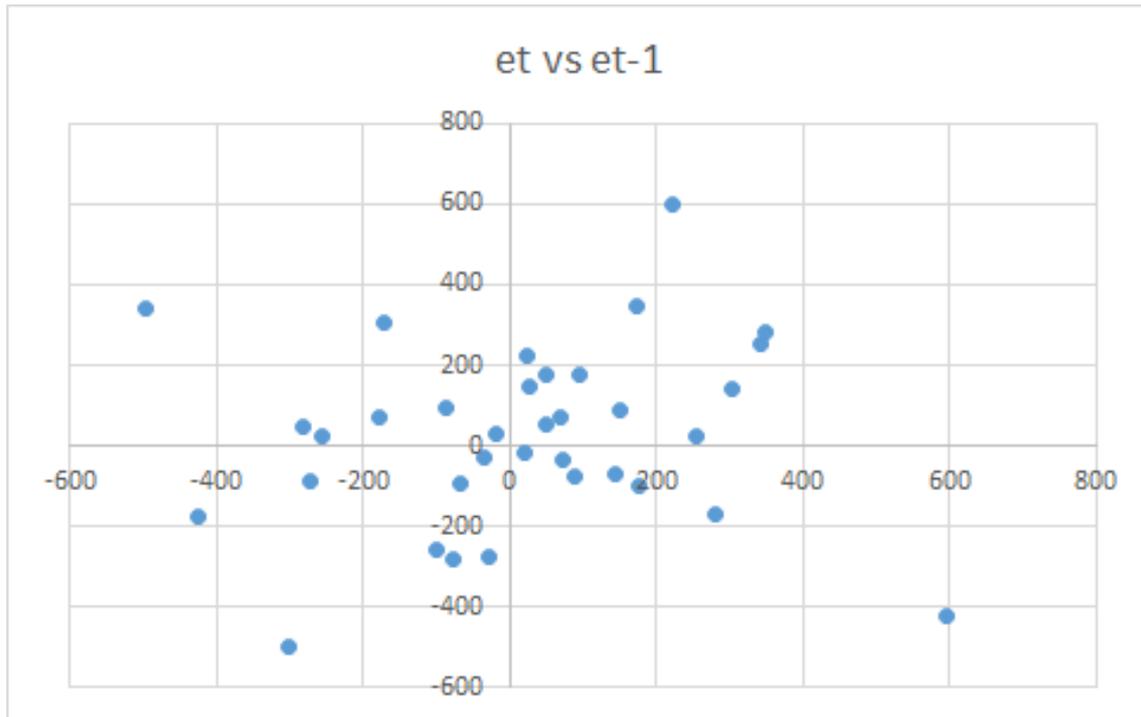
- Hay una alta correlación entre  $Y_t$  y  $Y_{t-1}$
- Una baja correlación entre errores  $\varepsilon_t$  y  $\varepsilon_{t-1}$ .

En la tabla se puede apreciar que los dos primeros supuestos se cumplen ya que la correlación entre  $Y_t$  y  $Y_{t-1}$  es  $\rho=0,80$  y la correlación entre los errores es baja.



*Figura 1.17: Dispersión de  $Y_t$  V.S.  $Y_{t-1}$*

En el gráfico de dispersión de puntos se puede apreciar la fuerte correlación que hay entre  $Y_t$  y  $Y_{t-1}$



*Figura 1.18: Dispersión de  $\varepsilon_t$  V.S.  $\varepsilon_{t-1}$*

Asimismo, en el gráfico de dispersión de puntos de los errores podemos ver hay una baja correlación entre los mismos.

Por lo tanto, el modelo de Random Walk es válido.

**Etapa 2: Identificación de la distribución probabilística de la serie de tiempo de las perturbaciones.**

En esta etapa debemos identificar la distribución probabilística de las perturbaciones, por lo que realizamos un histograma en el cual se ve claramente que las perturbaciones tienen una distribución normal, lo cual es adecuado para el modelo de mean reversion.

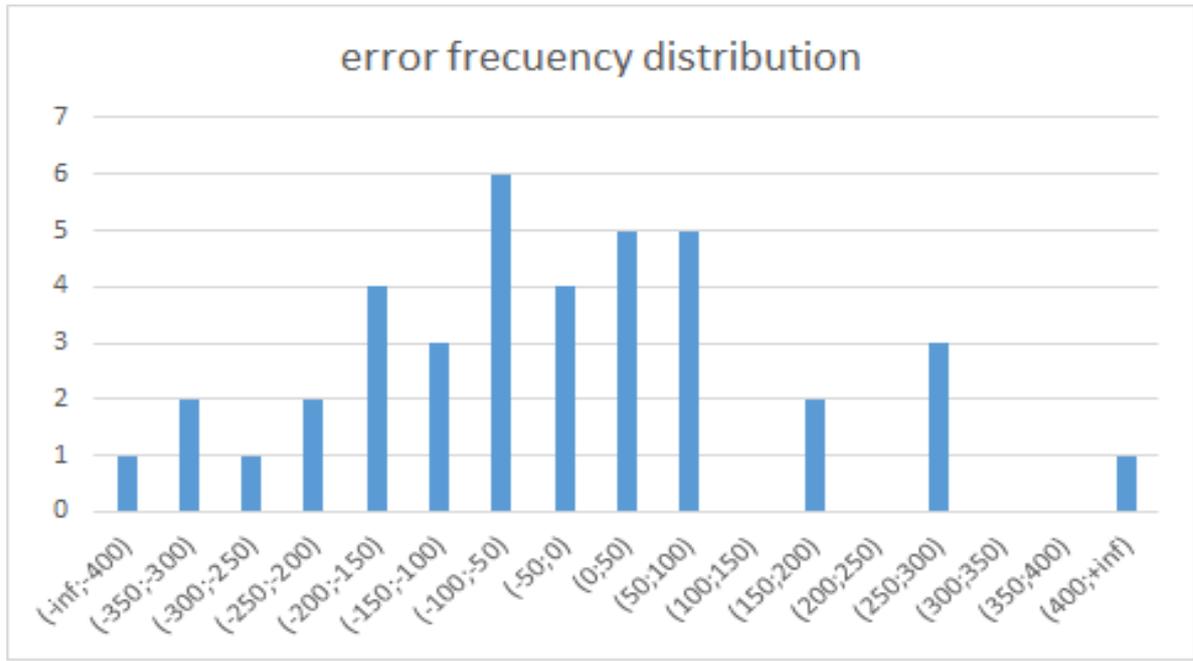


Figura 1.19: Frecuencia Distributiva del Error

### Etapa 3: Aplicación del mean reversion

Luego de haber verificado que se cumplen las hipótesis se procede a la estimación de los parámetros del modelo.

Para ello hay que resolver la siguiente ecuación diferencial:

$dy(t) = (M - y(t)) dt + n dB(t)$  siendo  $M$  el nivel de equilibrio en el largo plazo,  $n$  la velocidad a la cual se aproxima a ese valor.

Al resolver esta misma se obtienen dos soluciones:

el valor esperado:  $E[y(t)] = M + [y(0) - M] e^{-\eta t}$  (1)

y la varianza:  $Var[y(t)] = S^2 = (\sigma^2 / 2\eta) (1 - e^{-2\eta t})$  (2)

Para poder estimar los parámetros realizamos la siguiente regresión:

$$Y_t - Y_{t-1} = a + bY_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1.4)$$

y sabiendo que  $n = -\ln(1+b)$ , siendo  $b$  la pendiente de la recta de regresión y  $\sigma = \sigma_\varepsilon$ , donde  $\sigma_\varepsilon$  es el desvío estándar del error y  $\sigma$  el desvío estándar de los datos históricos.

Los resultados de la regresión fueron:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Yt-Yt-1=a+bYt-1+ t									
<b>Estadísticas de la regresión</b>									
Coefficiente de correlación múltiple	0,375305625								
Coefficiente de determinación R^2	0,140854312								
R^2 ajustado	0,116307293								
Error típico	213,4189576								
Observaciones	37								
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>									
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>				
Regresión	1	261358,9438	261358,9438	5,738143141	0,02208358				
Residuos	35	1594167,801	45547,65145						
Total	36	1855526,745							
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	
Intercepción	401,1317252	162,8820879	2,462712324	0,018854272	70,46350722	731,7999433	70,46350722	731,7999433	
Yt-1	-0,234213302	0,097774559	-2,39544216	0,02208358	-0,43270621	-0,035720394	-0,43270621	-0,035720394	
	<b>Parametros</b>								
	<b>b</b>	<b>-0,2342133</b>							
	<b>n</b>	<b>0,26685161</b>							
<b>desvio std del error</b>	<b>σ</b>	<b>227,029535</b>							
<b>M es la media historica</b>	<b>M</b>	<b>1646,90328</b>							

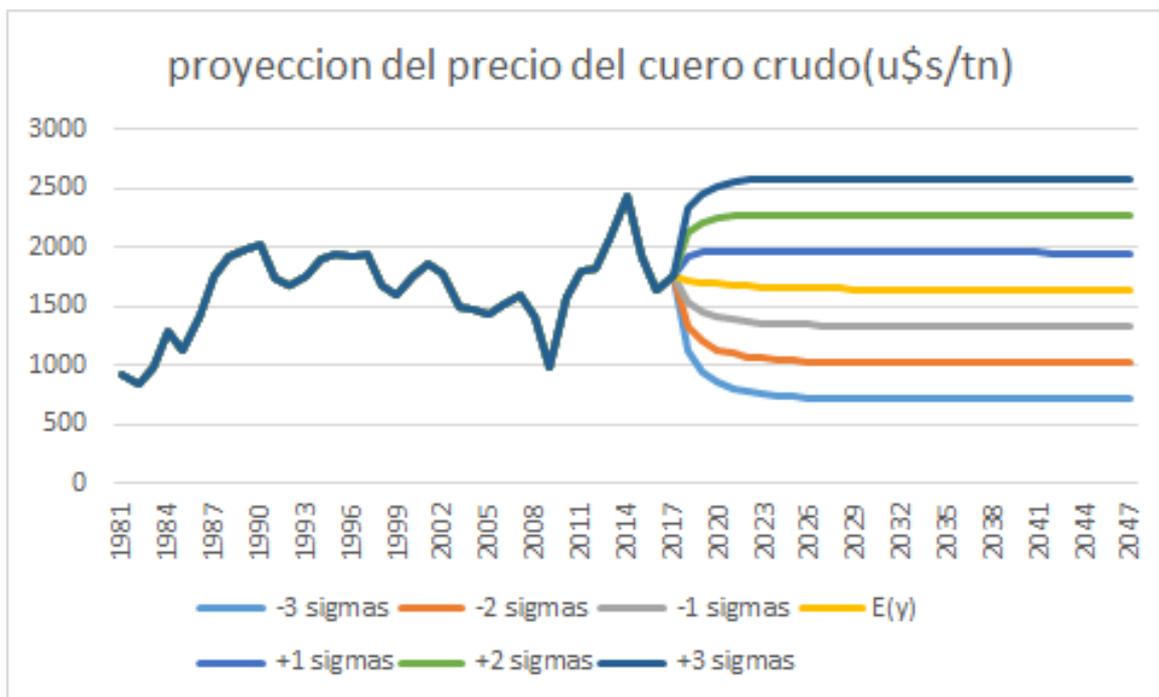
*Figuras 1.20 y 1.21: Resultados De La Regresión Lineal*

Usando :

$$E[y(t)] = M + [y(0) - M] e^{-\eta t} \quad (1.5)$$

$$\text{Var}[y(t)] = S^2 = (\sigma^2 / 2\eta) (1 - e^{-2\eta t}) \quad (1.6)$$

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 1.22: Proyección Del Precio Del Cuero Crudo*

Como se puede apreciar en el gráfico, si se toma un rango de un desvío, el precio del cuero crudo puede variar entre 1530 y 1930 dólares por tonelada. Si se toma un rango de dos desvíos, el precio del cuero puede variar entre 1330 y 2130 dólares por tonelada y si se toma un rango de 3 desvíos el precio puede variar entre 1131 y 2330 dólares la tonelada y el precio del valor esperado se mantiene en 1730.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

precio del cuero crudo (uSs/tn)	-3 sigmas	-2 sigmas	-1 sigmas	E(y)	+1 sigmas	+2 sigmas	+3 sigmas
1981	919,32654	919,32654	919,32654	919,32654	919,32654	919,32654	919,32654
1982	850,98332	850,98332	850,98332	850,98332	850,98332	850,98332	850,98332
1983	994,28362	994,28362	994,28362	994,28362	994,28362	994,28362	994,28362
1984	1298,52118	1298,52118	1298,52118	1298,52118	1298,52118	1298,52118	1298,52118
1985	1128,76544	1128,76544	1128,76544	1128,76544	1128,76544	1128,76544	1128,76544
1986	1410,9568	1410,9568	1410,9568	1410,9568	1410,9568	1410,9568	1410,9568
1987	1759,28676	1759,28676	1759,28676	1759,28676	1759,28676	1759,28676	1759,28676
1988	1933,45174	1933,45174	1933,45174	1933,45174	1933,45174	1933,45174	1933,45174
1989	1984,158	1984,158	1984,158	1984,158	1984,158	1984,158	1984,158
1990	2032,65964	2032,65964	2032,65964	2032,65964	2032,65964	2032,65964	2032,65964
1991	1750,46828	1750,46828	1750,46828	1750,46828	1750,46828	1750,46828	1750,46828
1992	1673,30658	1673,30658	1673,30658	1673,30658	1673,30658	1673,30658	1673,30658
1993	1763,696	1763,696	1763,696	1763,696	1763,696	1763,696	1763,696
1994	1913,61016	1913,61016	1913,61016	1913,61016	1913,61016	1913,61016	1913,61016
1995	1942,27022	1942,27022	1942,27022	1942,27022	1942,27022	1942,27022	1942,27022
1996	1924,63326	1924,63326	1924,63326	1924,63326	1924,63326	1924,63326	1924,63326
1997	1946,67946	1946,67946	1946,67946	1946,67946	1946,67946	1946,67946	1946,67946
1998	1690,94354	1690,94354	1690,94354	1690,94354	1690,94354	1690,94354	1690,94354
1999	1591,73564	1591,73564	1591,73564	1591,73564	1591,73564	1591,73564	1591,73564
2000	1768,10524	1768,10524	1768,10524	1768,10524	1768,10524	1768,10524	1768,10524
2001	1865,10852	1865,10852	1865,10852	1865,10852	1865,10852	1865,10852	1865,10852
2002	1779,12834	1779,12834	1779,12834	1779,12834	1779,12834	1779,12834	1779,12834
2003	1505,75546	1505,75546	1505,75546	1505,75546	1505,75546	1505,75546	1505,75546
2004	1479,30002	1479,30002	1479,30002	1479,30002	1479,30002	1479,30002	1479,30002
2005	1446,23072	1446,23072	1446,23072	1446,23072	1446,23072	1446,23072	1446,23072
2006	1519,60782	1519,60782	1519,60782	1519,60782	1519,60782	1519,60782	1519,60782
2007	1590,37612	1590,37612	1590,37612	1590,37612	1590,37612	1590,37612	1590,37612
2008	1413,34514	1413,34514	1413,34514	1413,34514	1413,34514	1413,34514	1413,34514
2009	989,249738	989,249738	989,249738	989,249738	989,249738	989,249738	989,249738
2010	1586,35269	1586,35269	1586,35269	1586,35269	1586,35269	1586,35269	1586,35269
2011	1808,74374	1808,74374	1808,74374	1808,74374	1808,74374	1808,74374	1808,74374
2012	1833,43548	1833,43548	1833,43548	1833,43548	1833,43548	1833,43548	1833,43548
2013	2088,05072	2088,05072	2088,05072	2088,05072	2088,05072	2088,05072	2088,05072
2014	2429,89542	2429,89542	2429,89542	2429,89542	2429,89542	2429,89542	2429,89542
2015	1933,59871	1933,59871	1933,59871	1933,59871	1933,59871	1933,59871	1933,59871
2016	1633,16412	1633,16412	1633,16412	1633,16412	1633,16412	1633,16412	1633,16412
2017	1756,23704	1756,23704	1756,23704	1756,23704	1756,23704	1756,23704	1756,23704
2018	1131,07521	1330,92668	1530,77815	1730,62961	1930,48108	2130,33255	2330,18402
2019	955,859828	1207,57982	1459,2998	1711,01979	1962,73978	2214,45977	2466,17976
2020	863,004354	1140,67052	1418,33669	1696,00285	1973,66902	2251,33518	2529,00135
2021	809,071276	1100,88188	1392,69248	1684,50308	1976,31368	2268,12428	2559,93488
2022	776,311557	1076,10661	1375,90166	1675,6967	1975,49175	2275,2868	2575,08185
2023	755,813045	1060,193	1364,57295	1668,9529	1973,33285	2277,7128	2582,09276
2024	742,678104	1049,71493	1356,75176	1663,78859	1970,82541	2277,86224	2584,89907
2025	734,081054	1042,66531	1351,24957	1659,83382	1968,41808	2277,00233	2585,58659
2026	728,340973	1037,82909	1347,3172	1656,80532	1966,29343	2275,78154	2585,26966
2027	724,435313	1034,45225	1344,46919	1654,48613	1964,50306	2274,52	2584,53694
2028	721,730214	1032,05685	1342,38349	1652,71012	1963,03676	2273,36339	2583,69003
2029	719,825756	1030,33386	1340,84197	1651,35008	1961,85819	2272,3663	2582,87441
2030	718,465141	1029,07962	1339,6941	1650,30858	1960,92306	2271,53754	2582,15202
2031	717,480487	1028,15733	1338,83417	1649,51101	1960,18786	2270,8647	2581,54154
2032	716,760024	1027,47343	1338,18684	1648,90025	1959,61365	2270,32706	2581,04047
2033	716,227984	1026,96283	1337,69768	1648,43253	1959,16738	2269,90223	2580,63707
2034	715,832094	1026,57952	1337,32694	1648,07436	1958,82178	2269,5692	2580,31662
2035	715,535692	1026,29049	1337,04528	1647,80008	1958,55487	2269,30966	2580,06446
2036	715,312679	1026,0718	1336,83092	1647,59003	1958,34915	2269,10827	2579,86739
2037	715,144225	1025,90588	1336,66753	1647,42919	1958,19084	2268,95249	2579,71415
2038	715,01659	1025,77973	1336,54287	1647,30601	1958,06915	2268,83229	2579,59543
2039	714,919649	1025,68366	1336,44767	1647,21168	1957,9757	2268,73971	2579,50372
2040	714,845881	1025,6104	1336,37493	1647,13945	1957,90397	2268,6685	2579,43302
2041	714,789666	1025,55449	1336,31931	1647,08414	1957,84896	2268,61378	2579,37861
2042	714,746779	1025,51178	1336,27678	1647,04178	1957,80678	2268,57177	2579,33677
2043	714,714031	1025,47913	1336,24424	1647,00934	1957,77444	2268,53954	2579,30464
2044	714,689009	1025,45417	1336,21933	1646,9845	1957,74966	2268,51482	2579,27998
2045	714,669879	1025,43508	1336,20028	1646,96547	1957,73067	2268,49587	2579,26107
2046	714,655249	1025,42047	1336,18569	1646,95091	1957,71613	2268,48134	2579,24656
2047	714,644057	1025,40929	1336,17452	1646,93975	1957,70498	2268,47021	2579,23544

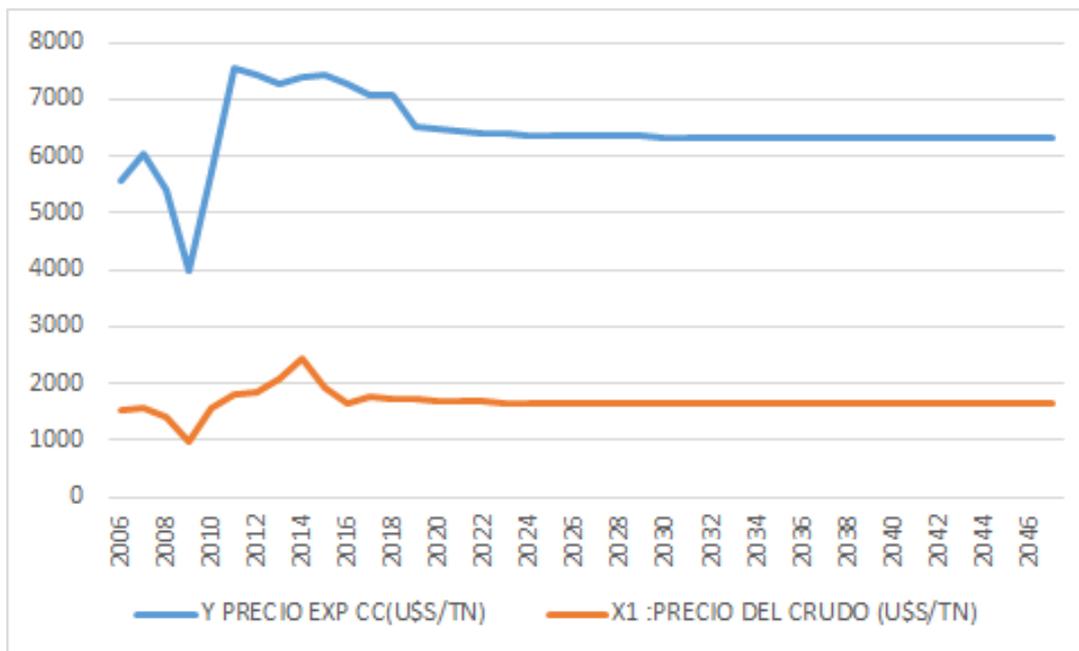
Figura 1.23: Proyecciones a través del Mean Reversion

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Finalmente, para proyectar el precio de exportación del cuero curtido, utilizamos la función predictora  $\hat{Y}=1910,474998+2,68275769X_t$  y utilizamos los datos del cuero crudo de las proyecciones obtenidas del mean reversion. Para esta proyección se considerará el valor esperado del cuero crudo  $E(y(t))$ .

El resultado de las proyecciones del precio de exportación de cuero curtido fue el siguiente:



*Figura 1.24: Evolución de Precios del Cuero Curtido de Exportación y el Cuero Crudo.*

Al analizar el gráfico de la evolución de los precios se puede apreciar la relación directa en los precios. En 2009 el precio del crudo disminuyó, lo que generó una caída en el precio del curtido, y asimismo se ve como aumenta abruptamente el precio del curtido debido a la suba del crudo entre el 2010 y 2011.

La gráfica anterior se formuló a partir de la siguiente serie de datos, que detalla los precios del cuero curtido y el cuero crudo internacional a lo largo de un extenso periodo de tiempo:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

	Y PRECIO EXP CC (U\$S/TN)	X1 :PRECIO DEL CRUDO (U\$S/TN)
2006	5570,721584	1519,607822
2007	6035,855792	1590,376124
2008	5424,001286	1413,345138
2009	3971,631206	989,2497377
2010	5709,337112	1586,352693
2011	7565,5	1808,743735
2012	7407,42	1833,435479
2013	7263,708421	2088,050718
2014	7401,639773	2429,89542
2015	7435,347941	1933,598715
2016	7279,176833	1633,164124
2017	7078,031033	1756,237036
2018	7062,057634	1730,629615
2019	6500,726505	1711,019793
2020	6460,439691	1696,002852
2021	6429,588585	1684,503078
2022	6405,963218	1675,696704
2023	6387,871226	1668,9529
2024	6374,01662	1663,788585
2025	6363,406946	1659,833821
2026	6355,282199	1656,805316
2027	6349,060376	1654,486126
2028	6344,295787	1652,710122
2029	6340,647128	1651,350081
2030	6337,853033	1650,308581
2031	6335,713353	1649,511013
2032	6334,074814	1648,900246
2033	6332,820043	1648,432529
2034	6331,859156	1648,074358
2035	6331,123321	1647,800075
2036	6330,559829	1647,590033
2037	6330,128314	1647,429185
2038	6329,797865	1647,30601
2039	6329,544812	1647,211685
2040	6329,351028	1647,139451
2041	6329,20263	1647,084136
2042	6329,088989	1647,041776
2043	6329,001964	1647,009338
2044	6328,935322	1646,984497
2045	6328,884288	1646,965474
2046	6328,845207	1646,950906
2047	6328,815279	1646,939751
$\rho = 0,838977807$		

Figura 1.25: Proyecciones del Precio del Cuero Curtido de Exportación.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Una vez pronosticado el precio del cuero curtido, para ser más precisos, se deben obtener los valores pronosticados del precio de descarte de wet blue y de cuero semi terminado. La razón por la cual no se hizo un pronóstico de precio inicialmente para cada uno por separado es por el simple hecho de que el MAGyP no provee información sobre los precios de exportación y volúmenes de exportación de cada uno de estos productos por separado, sino que lo hace a través de una denominación general que engloba a ambos productos (“Cueros Curtidos”). Los 2 productos constituyen entre ambos el segmento de cueros curtidos, por lo que los precios de curtido utilizados de series históricas provista por MAGyP son un promedio ponderado por volumen de los precios de ambos productos. Es decir, que si en un determinado año se exportó una proporción  $X$  de cueros wet blue dentro de la categoría curtidos, y por ende se exportó una proporción  $(1-X)$  de cueros semiterminados dentro de la categoría curtidos, el precio de exportación de cueros curtidos de dicho año se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Pc. curt. i = Xi * Pdwb. i + (1 - Xi) * Pc. st. i \quad (1.7)$$

Donde:

$i$  es el indicador del periodo (año)

$Pc. curt. i$  es el Precio de exportación del cuero curtido del periodo  $i$

$Xi$  es la proporción de descarte de wet blue dentro de las exportaciones de la categoría “Cuero Curtido” en el periodo  $i$

$Pdwb. i$  es el Precio de exportación del descarte de wet blue en el periodo  $i$

$(1 - Xi)$  o  $Yi$  es la proporción de cuero semiterminado dentro de las exportaciones la categoría “Cuero Curtido” en el periodo  $i$

$Pc. st. i$  es el Precio de exportación del cuero semi terminado en el periodo  $i$

Dado que esta ecuación posee 3 incógnitas por el momento ( $Xi$ ,  $Pdwb. i$  y  $Pc. st. i$ ), se implementaron la siguiente hipótesis para obtener las 2 ecuaciones restantes que solucionen el sistema.

La primera hipótesis resulta del siguiente análisis: En primer lugar, las proporciones en las cuales se exportan los productos descarte de wet blue y cuero semi terminado depende lógicamente de los DE de exportación asignados a cada uno de estos productos. Es decir, si la tasa de DE (retenciones) que se aplica sobre alguno de los productos disminuye respecto a la del otro, es lógico esperar que la proporción de exportaciones aumente para aquel producto que goce de dicha tasa menor. Lo que ocurrirá para el otro producto, será que su proporción de exportación disminuirá dentro de la categoría de “Cueros Curtidos”.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Esto se debe obviamente a que la curtiembre exportadora quiere maximizar su margen de ganancia. Sin embargo, ya habiendo establecido esta lógica, sabiendo que las tasas de DE para ambos productos han cambiado ligeramente con el tiempo, estas han cambiado en la misma magnitud al mismo tiempo para ambos productos durante los últimos tiempos. A partir de información del sector brindada por Pablo Gibaut, director de la empresa “*Gibaut Hermanos*” manufacturera de cueros, hemos podido recopilar los siguientes datos:

### *Valores de DE para Cuero Semi Terminado:*

De 2010 a 2015, DE= 5%

De 2015 a 2018, DE= 0%

De 2018 hasta la actualidad, DE= 3 pesos argentinos por U\$ exportado

### *Valores de DE para Descarne Wet Blue:*

De 2010 a 2015, DE= 5%

De 2015 a 2018, DE= 0%

De 2018 hasta la actualidad, DE= 3 pesos argentinos por U\$ exportado

Como se observa, si bien hubo cambio en los DE, dichos cambios rigieron para ambos productos, por lo que no se presentó ninguna ventaja por parte de alguno de ellos en la última década que haya incentivado a un cambio en la proporción de exportación de la industria curtidora argentina.

Ante la falta de proporciones exportadoras anuales brindada por el MAGyP, y como se conocen las proporciones de exportación dentro de la categoría “Cuero Curtido” particularmente para el año 2016, se enuncia la siguiente hipótesis:

Dado el análisis lógico formulado, que subyace en el hecho de que no existieron incentivos en la última década por parte de los DE para cambiar la proporción exportadora, se toma la proporción de exportación dentro de la categoría de curtidos del año 2016, como una buena aproximación a la proporción exportadora de los años cercanos y subsiguientes.

En otras palabras,  $X$  se considera una constante a lo largo de los años e independiente del periodo, y por ende pasa a ser  $X$ . Según un informe del Ministerio de Agroindustria y del Ministerio de Producción de la Presidencia de la Nación, las exportaciones totales (considerando todo tipo de cueros) se conformaron en un 64% por el descarne wet blue y

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

en un 24% por el cuero semi terminado en 2016. Esto arroja un 90% de las exportaciones atribuibles a la categoría de "Cueros Curtidos", con una consecuente proporción  $X$  de 71,1% y  $(1-X)$  de 29,9%.

Por ende, la nueva ecuación es  $X_i = X = 71,1\%$

Para la segunda hipótesis, nos basamos en el siguiente análisis para suplir la falta de datos del MAGyP de precios de cada producto por separado de forma anual. Primero consideramos que los precios de exportación de ambos productos no son afectados por cambios en DE (solo afecta al margen del productor) y a su vez oscilan de una forma bastante estable en el mercado internacional por ser cuasi commodities. Adicionalmente, el director de la curtiembre "Gibaut Hermanos", Pablo Gibaut, nos indicó que el ratio de precios entre ambos productos es generalmente estable y no sufre grandes cambios. A partir de la lógica propuesta y también de la información recopilada de un productor con experiencia en el rubro, establecemos la siguiente hipótesis:

Se considerará la proporción entre los precios de cuero semi terminado y descarnado de wet blue como una constante independiente del tiempo. Para establecer dicho ratio, se utilizaron los valores de precios de exportación para cada producto obtenidos particularmente para el año 2016 de un informe del Ministerio de Agroindustria y del Ministerio de Producción de la Presidencia de la Nación. De aquí se obtuvo que el precio de exportación del semi terminado fue de 18,43US/kg = 18430US/TON, mientras que el precio del descarnado de wet blue fue de 1,50US/kg=1500US/TON.

A partir de los datos provistos, se toma  $P.dwb.i = \frac{1500US}{TON}$  y  $Pc.sti = \frac{18430US}{TON}$  para 2016.

Por ende, se construye la siguiente proporción de precios que se mantiene constante durante todos los periodos y que brinda la tercer y última ecuación:

$\frac{Pc.st.i}{Pd.wb.i} = 12,2867$ , para todos los  $i$ . A partir de esto, se soluciona el sistema de ecuaciones.

A partir de esto y a partir del precio del cuero curtido de exportación, se presentan los valores pronosticados para el precio de descarnado wet blue y el precio de cuero semi terminado (ambos de exportación):

$$Pd.wb.i = Pc.curt.i / 4.4447 \quad (1.8)$$

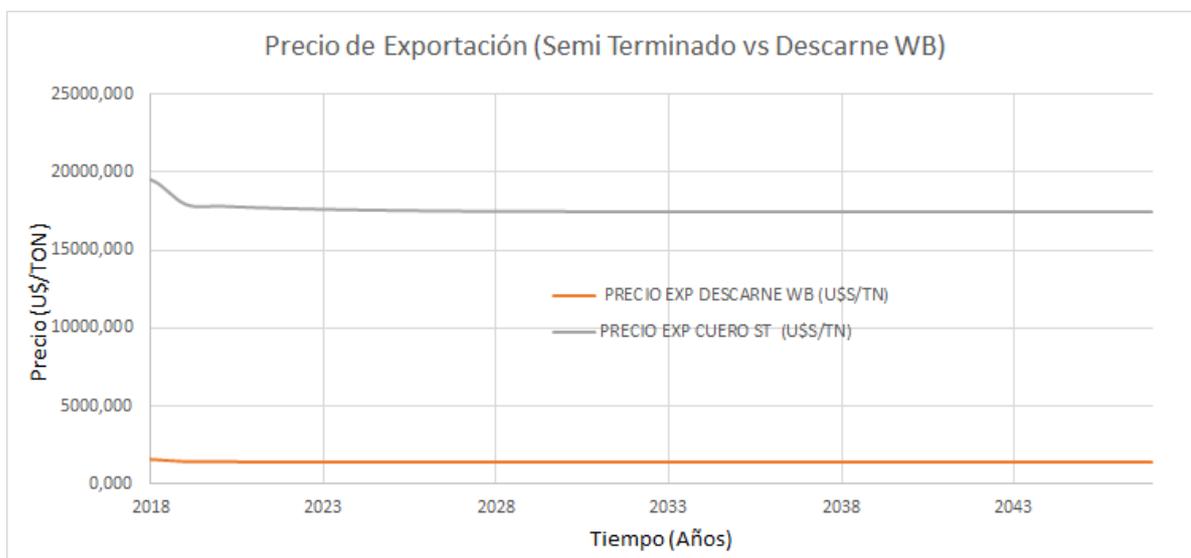
$$Pc.st.i = 2,7643 * Pc.curt.i \quad (1.9)$$

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	PRECIO EXP CURTIDO (U\$S/TN)	PRECIO EXP DESCARNE WB (U\$S/TN)	PRECIO EXP CUERO ST (U\$S/TN)
2012	7407,420	1666,574	20476,331
2013	7263,708	1634,240	20079,069
2014	7401,640	1665,273	20460,353
2015	7435,348	1672,857	20553,532
2016	7279,177	1500,000	18430,000
2017	7078,031	1592,465	19565,801
2018	7062,058	1588,872	19521,646
2019	6500,727	1462,579	17969,958
2020	6460,440	1453,515	17858,593
2021	6429,589	1446,574	17773,312
2022	6405,963	1441,259	17708,004
2023	6387,871	1437,188	17657,992
2024	6374,017	1434,071	17619,694
2025	6363,407	1431,684	17590,366
2026	6355,282	1429,856	17567,907
2027	6349,060	1428,456	17550,708
2028	6344,296	1427,384	17537,537
2029	6340,647	1426,564	17527,451
2030	6337,853	1425,935	17519,727
2031	6335,713	1425,454	17513,812
2032	6334,075	1425,085	17509,283
2033	6332,820	1424,803	17505,814
2034	6331,859	1424,586	17503,158
2035	6331,123	1424,421	17501,124
2036	6330,560	1424,294	17499,567
2037	6330,128	1424,197	17498,374
2038	6329,798	1424,123	17497,460
2039	6329,545	1424,066	17496,761
2040	6329,351	1424,022	17496,225
2041	6329,203	1423,989	17495,815
2042	6329,089	1423,963	17495,501
2043	6329,002	1423,944	17495,260
2044	6328,935	1423,929	17495,076
2045	6328,884	1423,917	17494,935
2046	6328,845	1423,908	17494,827
2047	6328,815	1423,902	17494,744

*Figura 1.26: Proyecciones de Precio de Exportación*



*Figura 1.27: Precio de Exportación del Semiterminado y el Wet Blue.*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

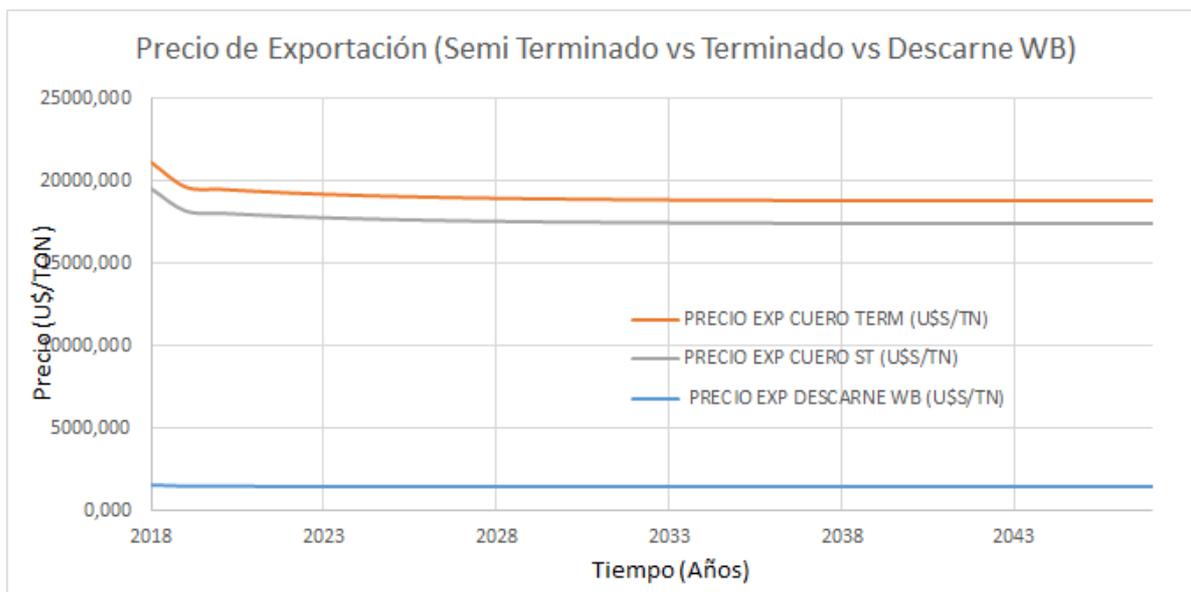
## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Por otro lado, para proyectar el precio del cuero terminado solo se contó con datos de precios de exportación del 2011 al 2017, lo cual no fue suficiente en cantidad de datos para poder detectar una buena correlación con la variable precio de cuero crudo internacional (US Chicago) mediante un modelo de regresión. Por ende, por las mismas razones que se utilizaron para sustentar la segunda hipótesis en los cálculos previos, se utiliza nuevamente en este caso. Es decir, se considera que la relación entre el precio del cuero terminado y el semi terminado se mantiene relativamente constante en el tiempo, y por ende se toma el ratio entre ambos precios en 2016 del Informe Bovino (2017) del Ministerio de Agricultura y del Ministerio de Producción de la Presidencia de la Nación, y se lo extrapola en el tiempo. Según el informe, el precio del cuero semi terminado es de 18,43U\$/kg, mientras que el del cuero terminado es de 19,94U\$/kg, ambos en 2016. Por ende, se considera un ratio  $\frac{Pc.term.i}{Pc.st.i} = 1,082$  para todos los periodos i. De esta forma, la proyección para el precio del cuero terminado es como sigue:

Año	PRECIO EXP CUERO ST (U\$\$/TN)	PRECIO EXP CUERO TERM (U\$\$/TN)
2018	19521,646	21122,421
2019	17969,958	19443,495
2020	17858,593	19322,998
2021	17773,312	19230,723
2022	17708,004	19160,060
2023	17657,992	19105,948
2024	17619,694	19064,509
2025	17590,366	19032,776
2026	17567,907	19008,475
2027	17550,708	18989,866
2028	17537,537	18975,615
2029	17527,451	18964,702
2030	17519,727	18956,345
2031	17513,812	18949,945
2032	17509,283	18945,044
2033	17505,814	18941,291
2034	17503,158	18938,417
2035	17501,124	18936,216
2036	17499,567	18934,531
2037	17498,374	18933,240
2038	17497,460	18932,252
2039	17496,761	18931,495
2040	17496,225	18930,916
2041	17495,815	18930,472
2042	17495,501	18930,132
2043	17495,260	18929,871
2044	17495,076	18929,672
2045	17494,935	18929,519
2046	17494,827	18929,403
2047	17494,744	18929,313

*Figura 1.28: Proyecciones Precio Cuero terminado*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 1.29: Proyección del Precio de Exportación del producto semiterminado y el Wet Blue.*

### 1.7.2 Proyección de Precio de Materia Prima

Para poder en las siguientes secciones (Margen de Ganancia) estimar el margen de ganancia aproximado correspondiente a nuestro proyecto, se debe recurrir a una comparación entre el precio doméstico (en Argentina) de los cueros crudos y el precio de venta de exportación de nuestros productos. Si bien otros insumos ya mencionados, como productos químicos, maquinaria y demás costos fijos empobrecen este margen, el cuero crudo representa claramente el mayor costo. Por ende, nuestro enfoque en las próximas secciones considerara únicamente el precio de este insumo ya que va destinado a capturar una dimensión aproximada de este margen de ganancia de las curtiembres de gran escala.

Ya que los precios de exportación argentinos de los distintos tipos de cuero procesados son variables conocidas y proyectadas previamente en la sección Proyección de Precios, la única variable restante para desenmascarar es el precio de venta del cuero crudo argentino domésticamente. Para poder realizar un análisis del comportamiento de este, hay que observar detenidamente la puja entre el sector ganadero y frigoríficos, y las grandes curtiembres de nuestro país. Esta puja de precios, que tiene a las grandes curtiembres como reguladoras en mayor medida, presenta un claro escenario: las exportaciones de cueros crudos por parte de los frigoríficos disminuyen cuando las curtiembres argentinas tienden a pagar un precio superior al precio de exportación (considerando retenciones), y tienden a aumentar lógicamente cuando los precios domésticos bajan.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

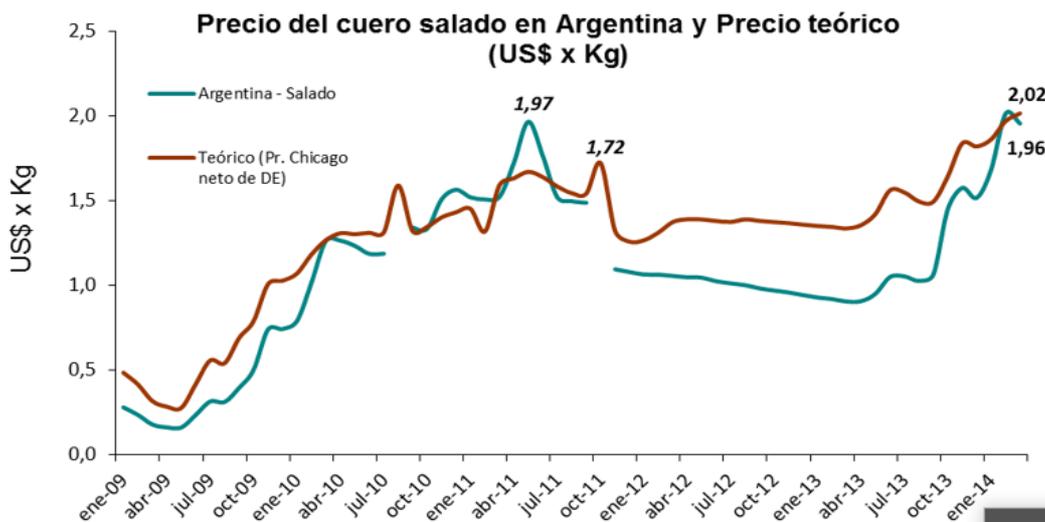
## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

El sector curtidor, si bien, como ya se ha mencionado en el Análisis de las Fuerzas de Porter, ejerce una potente fuerza sobre el sector proveedor de cueros crudos, tiene, en definitiva, una capacidad de arbitraje limitada hasta cierto punto. Este punto, es delimitado en su mayoría por las políticas de exportación, y más específicamente, la tasa de derechos de exportación de cueros crudos. En la última década, los derechos de exportación del cuero crudo han oscilado entre 10% y 15% en su mayor parte. Por otro lado, productos de exportación de curtiembres como el descarne de wet blue, cueros semiterminados y cueros terminados han percibido en esta última década derechos de exportación claramente inferiores y en general estables en 5%. Esto implica que hay un alto margen generado por los derechos de exportación que los frigoríficos ceden forzosamente a las curtiembres. Las curtiembres absorben este margen, y debido al hecho que sus precios de venta están atados a los valores internacionales, y no consideran sus costos o tienen interés de ser competitivos en el mercado local, los clientes finales (2do eslabón manufacturero) no perciben este margen.

La conclusión de lo ya explicado es que los frigoríficos poseen 2 alternativas para la venta del subproducto (cuero crudo). Lo pueden exportar o lo pueden vender a curtiembres domésticas. Dado que las retenciones son tan altas, si el precio de compra de las curtiembres grandes domésticas está levemente por encima del precio US Chicago neto DE (menos diferencia de precio por diferencia de calidad de cueros entre ambos países), los frigoríficos optarán por esta opción. De lo contrario, optarán por la poca habitual alternativa de exportar. Es por eso, que el precio de los cueros crudos argentinos está altamente ligado y depende casi exclusivamente del precio de Chicago neto de DE. Esta evaluación se puede verificar a través del siguiente gráfico del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (Basado en MINAGRI y FMI):

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 1.30: Comparación del Precio Teórico del cuero salado con el Precio en Argentina.<sup>13</sup>*

Como es evidente, considerando la diferencia lógica de calidades, el precio del cuero salado o bruto en el mercado doméstico ajusta bastante bien al precio teórico (Precio de Chicago neto de DE). Desde el 2012 se nota un aumento en la brecha que luego produjo un ascenso del precio doméstico como respuesta para poder asimilarse al valor teórico. Una vez alcanzado dicho valor en Enero del 2014, se nota como el precio vuelve a bajar, ya que las curtiembres vuelven a ejercer su poder negociador.

Ya hecho este análisis, es hora de aplicar este conocimiento para realizar una regresión que testifique analíticamente esta relación. Dado que el Mean Reversion para la proyección del precio internacional del commodity cuero crudo se realiza de forma anual, se ha elegido este mismo periodo para esta regresión, permitiéndonos además aprovechar dicha proyección para usar los valores futuros del precio del crudo internacional. A su vez, dado que se cuenta con los valores de DE para cueros crudos/salados desde el 2012, se ha tomado un periodo anual que cubre la extensión 2012 a 2017. Para el valor del cuero crudo argentino en este periodo, se han utilizado datos de Informes de SubProductos Bovinos del MAGyP. Los datos a utilizar se presentan a continuación:

<sup>13</sup> (IndexMundi, 2019)

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	Pr. US Chi. C Crudo (U\$/TON)	DE	DE Margen	X (U\$/TON)	Y(U\$/TON)
2012	1833,435	15%	275,015	1558,420	1010
2013	2088,051	15%	313,208	1774,843	1110
2014	2429,895	15%	364,484	2065,411	1940
2015	1933,599	15%	290,040	1643,559	1220
2016	1633,164	10%	163,316	1469,848	870
2017	1756,237	10%	175,624	1580,613	630

*Figura 1.31: Variables Influyentes del Modelo*

X es el Precio de US Chicago (Internacional) del cuero crudo/salado neto de DE en U\$/TON, mientras que Y es el Precio doméstico de Argentina del cuero crudo/salado en U\$/TON. La variable X fue calculada mediante la resta del Precio de US Chicago y el margen de derechos de exportación (Margen DE.). A primera vista se ve una diferencia considerable entre ambos precios, y esto se justifica mediante la diferencia de calidad entre las calidades de los cueros de ambos países.

El modelo de regresión que se utiliza para proyectar el precio doméstico del cuero crudo está dado por:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon_t \quad (1.10)$$

donde:

- $Y_t$ : Precio doméstico del cuero crudo/salado en u\$s/TN
- $X_1$ : Precio del cuero crudo US Chi. neto de DE en u\$s/TN
- $\varepsilon_t$ : Perturbación aleatoria

Los resultados obtenidos de la regresión se presentan a continuación:

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente d	0,89419459
Coeficiente d	0,79958397
R <sup>2</sup> ajustado	0,74947996
Error típico	223,458397
Observacion	6

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

ANÁLISIS DE VARIANZA					
		Grados de libertad de cuadrado de los cu		F	valor crítico de F
Regresión	1	796865,38	796865,38	15,9584829	0,01619994
Residuos	4	199734,62	49933,6551		
Total	5	996600			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-2017,0501	793,049747	-2,5434093	0,06374969	-4218,9092	184,809002	-4218,9092	184,809002
Variable X1	1,87088799	0,46833001	3,99480699	0,01619994	0,57059543	3,17118055	0,57059543	3,17118055

Modelo	R <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	DET	Σ  δ <sub>i</sub>	PRESS	p	C <sub>p</sub>
X1	0,799584	49933,66	1	1688,143	564305	2	0,501529

*Figuras 1.32, 1.33, 1.34, 1.35: Resultados de la regresión lineal.*

Analizando los datos para validar el modelo:

1.  $R^2 = 0,7996 > 0,7$ , el modelo explica el 79,96% de la variabilidad del precio doméstico de cuero crudo/salado.
2. Se rechaza la prueba de hipótesis nula para el coeficiente  $\beta_1$ , ya que el valor de  $p\text{-value} = 0,0161 < 0,05$
3. determinante=1
4.  $5p = 10 > C_p = 0,50$

A su vez, el signo del coeficiente  $\beta_1$  es válido ya que evidencia la relación directa entre el precio doméstico de cuero crudo y el precio internacional de cuero crudo neto de DE.

La función predictora resulta ser  $Y_t = -2017,05 + 1,871X_t$ , la cual se utilizará para calcular los valores futuros del precio doméstico del cuero crudo. La variable X1 para los valores futuros se calcularán a partir de la proyección de Mean Reversion, corregida obviamente con la tasa de derechos de exportación de cueros crudos. Dado que esta tasa siempre fue igual a 10% o 15% durante la última década, y se ha mantenido estable a lo largo de los años con el objetivo de evitar la exportación de materias primas y desarrollar la industria desde la década del 70, lo más factible es que estas retenciones se mantengan en los próximos años. Es por eso que se consideró que la tasa del 15% de DE que está vigente para cueros crudos/salados desde el 2018 será la que se utilizará para el periodo a proyectar. A continuación, se muestran los valores ya proyectados de precio del cuero crudo US Chicago, con el correspondiente ajuste de DE, para obtener la variable X. A su vez, se muestran los valores de Y (precio del cuero crudo doméstico en Argentina) mediante la utilización de la función predictora:

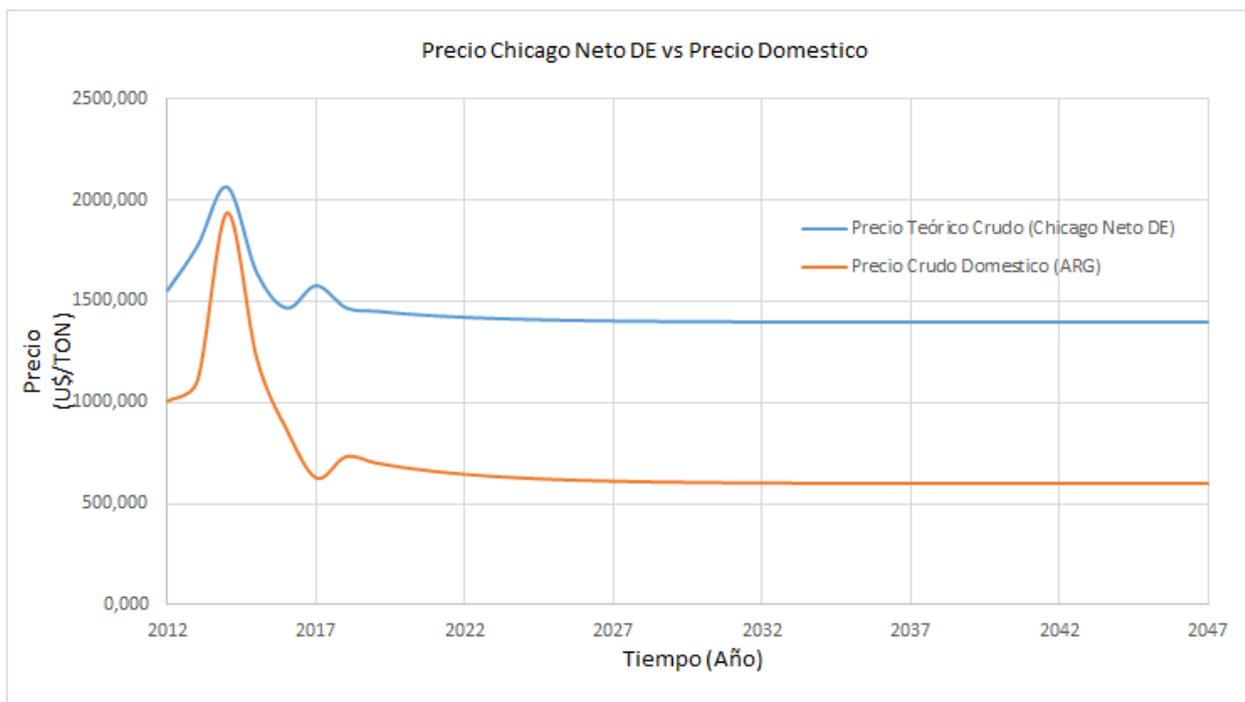
Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	X Pr. US Chi. C. Crudo (US\$/TN)	DE	X (US\$/TON)	Y(US\$/TON)
2012	1833,435	15%	1558,420	1010,000
2013	2088,051	15%	1774,843	1110,000
2014	2429,895	15%	2065,411	1940,000
2015	1933,599	15%	1643,559	1220,000
2016	1633,164	10%	1469,848	870,000
2017	1756,237	10%	1580,613	630,000
2018	1730,630	15%	1471,035	735,092
2019	1711,020	15%	1454,367	703,907
2020	1696,003	15%	1441,602	680,027
2021	1684,503	15%	1431,828	661,739
2022	1675,697	15%	1424,342	647,735
2023	1668,953	15%	1418,610	637,010
2024	1663,789	15%	1414,220	628,798
2025	1659,834	15%	1410,859	622,509
2026	1656,805	15%	1408,285	617,692
2027	1654,486	15%	1406,313	614,004
2028	1652,710	15%	1404,804	611,180
2029	1651,350	15%	1403,648	609,017
2030	1650,309	15%	1402,762	607,361
2031	1649,511	15%	1402,084	606,093
2032	1648,900	15%	1401,565	605,121
2033	1648,433	15%	1401,168	604,378
2034	1648,074	15%	1400,863	603,808
2035	1647,800	15%	1400,630	603,372
2036	1647,590	15%	1400,452	603,038
2037	1647,429	15%	1400,315	602,782
2038	1647,306	15%	1400,210	602,586
2039	1647,212	15%	1400,130	602,436
2040	1647,139	15%	1400,069	602,321
2041	1647,084	15%	1400,022	602,233
2042	1647,042	15%	1399,986	602,166
2043	1647,009	15%	1399,958	602,114
2044	1646,984	15%	1399,937	602,075
2045	1646,965	15%	1399,921	602,045
2046	1646,951	15%	1399,908	602,021
2047	1646,940	15%	1399,899	602,004

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figuras 1.36, 1.37: Proyección del Precio del Cuero Crudo US Chicago*

### 1.7.3 Proyección de Oferta

En función a lo descrito previamente en el análisis histórico de la oferta de cueros curtidos, se pueden obtener dos conclusiones claras. La primera es que las exportaciones de cueros se ven fuertemente afectadas por la faena bovina del año anterior, y por otro lado la faena bovina es determinada en gran parte por el consumo de carne bovina per cápita en Argentina. La lógica implementada para obtener dichas conclusiones ya introducidas en la sección del análisis histórico se describe a continuación:

Si bien en primera instancia la relación de exportaciones de cueros curtidos con la faena bovina del año anterior resulto intuitiva y se sobrepuso en cuanto a su coeficiente de correlación por sobre otras opciones consideradas (PBI per Cápita, Precio de Exportación de Cultivos, etc), es necesario explicar cual es la estrategia que se empleo para poder encontrar cuales eran las variables explicativas de la faena bovina en sí. Esto se debe al simple hecho de que es imposible determinar cual va a ser la faena bovina en un horizonte temporal de mediano plazo, por lo cual, al no poseer dichos valores a futuro de la variable explicativa de  $Y =$  exportaciones de cuero curtido (variable explicada), carece de sentido utilizarla como una variable explicativa independiente. Por consiguiente, es evidente que se debía hacer un análisis exploratorio mas profundo, para así poder emplear a la “Faena Bovina” como una variable explicada por otro conjunto de variables explicativas. Lo fundamental de ello, es que se recaiga a fin de cuentas en variables cuyos valores a futuro puedan conocerse con un determinado nivel de precisión, como son estadísticas del INDEC en cuanto a inflación futura, proyecciones del PBI per cápita argentino (FMI), y proyecciones de precios en cuanto a commodities (MAGyP en conjunto a Mean

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

Reversion). Como conjunto inicial de variables explicativas propuestas, se puede conformar la siguiente lista:

- Inflación Argentina (% anual)

La inflación se considero como una posible variable explicativa, ya que se creía que, ante una situación de adelantamiento cambiario de divisas respecto a la inflación, la oferta exportadora de carne y por ende la faena podría aumentar. Esto se basaría en el concepto de que los productores generarían mayores ganancias en pesos a cambio de los productos exportados en dólares, ya que el valor de esta divisa aumentaría a un ritmo más rápido que a la inflación en sí, y por ende el aumento de los salarios por inflación incrementaría de forma atrasada. Ante la imposibilidad de tener datos sobre inflación en combinación con tipo de cambio del dólar en un periodo del mediano plazo, solo se pudo probar con la variable inflación a partir de los datos históricos y predicciones del INDEC.

- PBI per cápita a precios constantes (AR\$/hab)

Esta variable se considero por el hecho de que, si el PBI per cápita argentino era mayor, se pretendía que el consumo de carne en Argentina también lo fuera. Esto implicaría un aumento en la faena para satisfacer la demanda existente.

- Variación Porcentual del PBI (% anual)

De manera complementaría a la variable anterior, se considero que proponer a la variación porcentual del PBI anual podría dar un indicio mas certero del aumento en la demanda de carne, y, por ende, en faena.

- Precio de Carne Bovina Mundial (U\$/ton)

El precio mundial de la carne bovina determina el precio de exportación para la carne vacuna argentina, por lo cual se espera que, ante un aumento en dicho precio, la faena argentina aumente.

- Precio de Exportación de la Soja (U\$/ton)

Esta variable se consideró por la hipótesis intuitiva de producto competitivo. Es decir, que se creía que, ante un aumento en el precio de exportación de la soja, habría menos incentivo para producir carne vacuna (faena) siempre y cuando esta última se mantenga constante en precio.

- Precio de Exportación del Maiz (U\$/ton)

La lógica de esta variable es idéntica a la anterior.

- Precio Novillo del Mercado de Liniers (\$/kg)

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

Similar al precio mundial de carne bovina, este precio de un mercado argentino de carne vacuna se creía que podría influir sobre la oferta de carne vacuna, con un aumento de faena ante un aumento de esta.

- Consumo de Carne Vacuna per Cápita en Argentina (kg/hab x año)

Resulta intuitivo pensar que ante un aumento en el consumo de carne per cápita por año en Argentina, la faena también se vería incrementada para atender este consumo adicional.

Luego de haber realizado regresiones lineales combinando distintos subgrupos de la lista de posibles variables explicativas ya mencionadas, la única de ellas que resulto tener una alta correlación respecto a la faena argentina fue precisamente el Consumo de Carne Vacuna per Cápita en Argentina. Sorpresivamente, el precio de otros commodities de agricultura no tenía un impacto significativo sobre la producción de carne, y, por ende, sobre la faena. Esto quizás sea por el costo implicado en el cambio de negocio, o porque simplemente el precio internacional o de exportación de estos no reflejaba en gran medida los precios a los cuales los productores realmente podían vender los cultivos. Respecto a la carne, el porcentaje de exportación de estas respecto al total producido es considerablemente bajo (por una larga historia de regulaciones gubernamentales desde el 2010/2011). Esto podría explicar porque el precio mundial de la carne vacuna no tiene un gran impacto sobre la faena argentina, ya que el grueso de la venta es local. Esto último apuntaría a que el precio del Mercado de Liniers podría ser una variable explicativa sólida. Sin embargo, su relación fue despreciable con la faena. Esto suponemos que se debe a que dicho mercado representa una minoría del mercado total de la carne vacuna en el ámbito nacional (el precio de este mercado total es desconocido). A su vez, variables económicas como el PBI per cápita y la inflación no demostraron evidencia suficiente para considerarse variables explicativas.

Como ya se ha explicado y justificado en el párrafo anterior, la única variable que resulto viable para explicar la faena argentina fue el consumo de carne vacuna per cápita. Sin embargo, el problema recae en el hecho de que dicho consumo per cápita es imposible de determinar con certeza en un periodo de mediano plazo, por lo cual se recae nuevamente a una situación de incertidumbre en donde no se puede hallar una variable explicativa independiente (variable económica/financiera o precio de commodity) cuyos valores sean fácilmente predecibles por las organizaciones correspondientes en los próximos años.

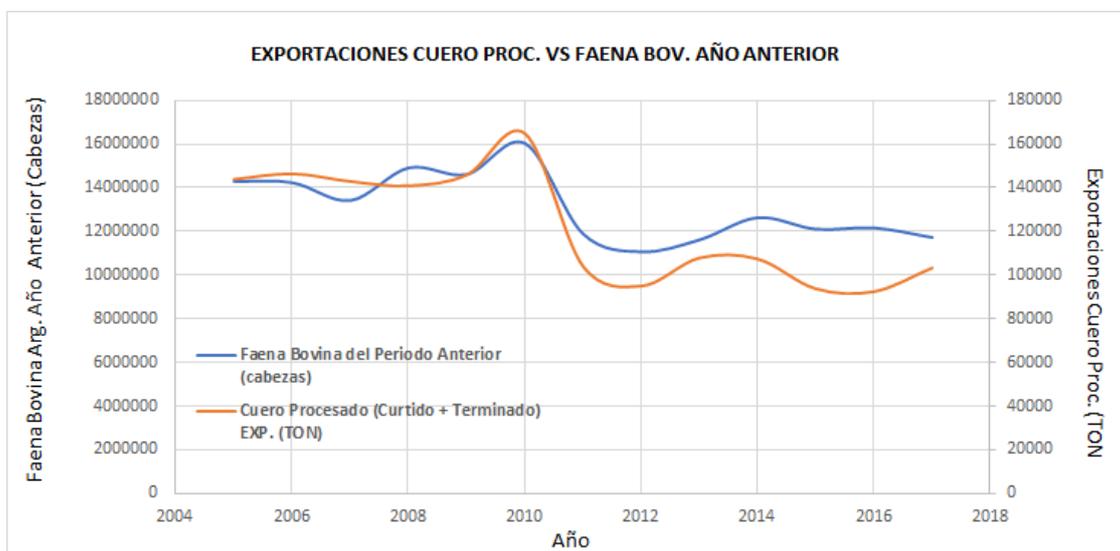
Ante esta situación, y posterior a un extendido análisis mediante combinación de potenciales variables explicativas en distintos modelos, se llegó a la conclusión de que solo había evidencia suficiente para la relación entre la faena y el consumo per cápita de carne vacuna, que, por lo ya declarado, no resulta útil como variable explicativa en el mediano plazo por la falta de datos certeros futuros.

Lo que se decidió, por ende, es tomar un enfoque mucho más simple, en el cual decidimos contemplar el consumo per cápita como variable relativamente constante según su tendencia para los próximos años. Sin embargo, como no es una regresión lineal, solo se realizó la simplificación en un periodo de corto plazo.

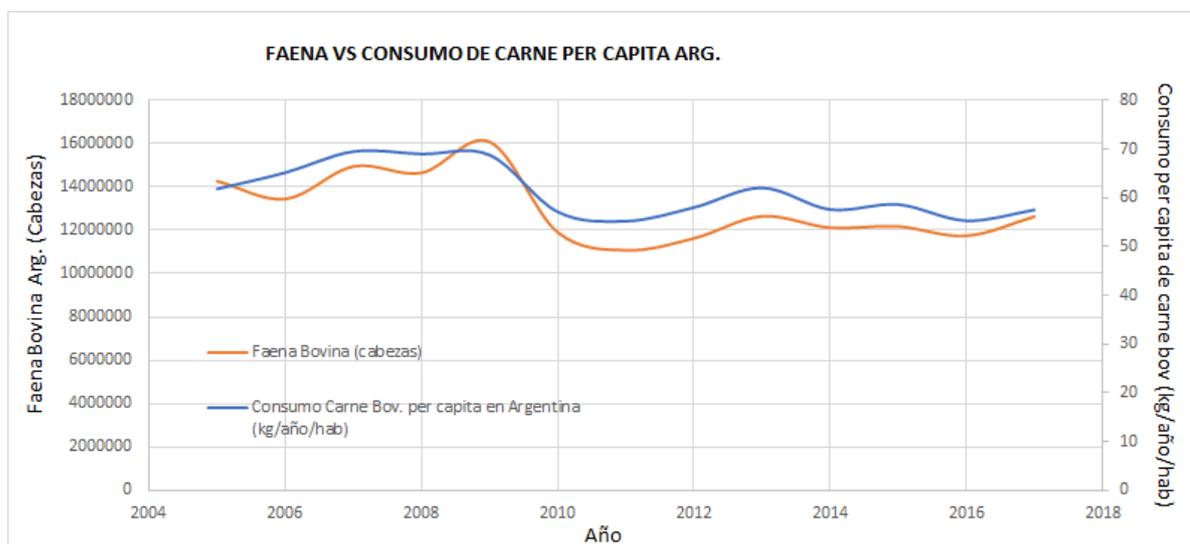
Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

A continuación, en las gráficas se puede apreciar el comportamiento general de las exportaciones de cuero curtido, la faena bovina, y el consumo per cápita argentino:



*Figura 1.38: Exportaciones Cuero Proc. V.S, Faena Bovina del Año anterior*



*Figura 1.39: Faena V.S. Consumo de Carne Per Cápita en Argentina.*

En primer lugar, se puede ver la relación entre ambas variables, previamente mencionada. Por otro lado, se puede ver que después de la caída del año 2010 debido al cambio de regulaciones, y aumento posterior hasta el año 2013, la faena bovina y el consumo bovino

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

per cápita han tendido a estabilizarse. El consumo bovino se ha estabilizado alrededor de los 57,25 kg/año/habitante, en consecuencia, la faena bovina también se ha asentado en los últimos 4 años alrededor de 12.115.000 miles de cabezas.

En base a esta tendencia en los últimos años, estimamos que en el corto plazo la faena y el consumo bovino per cápita no sufrirán grandes variaciones, por lo tanto, se podría esperar que en consecuencia el nivel de exportaciones de cueros mantenga un valor similar al de los últimos años.

Si bien el nivel de exportaciones ha oscilado en los últimos cuatro años, lo ha hecho alrededor de las 100.000 toneladas de cuero anuales, como fue analizado previamente dado que el nivel de consumo de carne y la faena también están tendiendo a mantenerse a un nivel estable. Por lo tanto, esperamos que en el corto plazo se dé lo mismo con el nivel de exportaciones, manteniéndose alrededor del mismo valor de 100.000 toneladas de cuero anuales.

Sin embargo, esta cantidad de 100.000 toneladas anuales en promedio está constituida por varios productos, por lo cual es oportuno remarcar cuantas toneladas pertenecen a cada producto. Para hacer esto, nos basaremos en la segunda hipótesis de la proyección de precios empleada para determinar los precios del descarte wet blue y el cuero semi terminado. Es decir, dado que no hubo cambios en los derechos de exportación relativos entre los distintos cueros exportados en la última década, y por ende no existieron incentivos en los últimos años para cambiar las proporciones de exportación, se asuma que las proporciones de exportación de los distintos tipos de cueros se mantienen constantes desde el 2016. Las proporciones del 2016 son dato, y pertenecen al ya citado Informe Bovino 2017 del Ministerio de Agroindustria de la Presidencia de la Nación. De este último se extrae que 64% de las exportaciones son de descarte wet blue, 26% de semiterminado, 9% de terminado y 1% (fuera de nuestra industria) en bruto/crudo. Por ende, de las 99.000 toneladas de exportación anual esperadas para la industria curtidora, para los próximos 5 años, se espera que 64.000 toneladas sean de descarte wet blue, 26.000 toneladas de cuero semiterminado y 9000 toneladas de cuero terminado.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

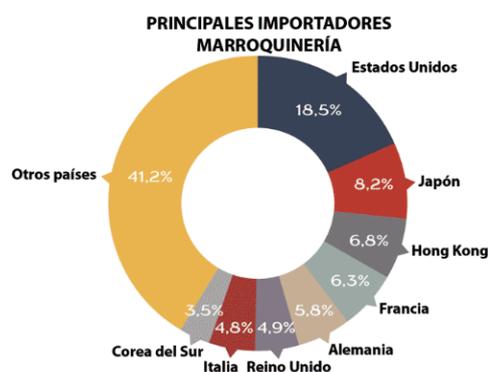
## 1.8 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

Cuando se habla de la segmentación del mercado del cuero, se puede identificar dos tipos de clientes. En primer lugar, las marroquinerías y las empresas de distintas prendas de ropa, las cuales utilizan el cuero procesado como materia prima para la producción de sus productos finales. Y en segundo lugar el cliente final, el cual compra y utiliza dichas prendas o productos fabricados a base de cuero. Este último cliente es el cual define la demanda en última instancia.

### 1.8.1 Segmentación de Clientes Finales (B2C)

#### Segmentación Geográfica

Dependiendo de la región varía el consumo de productos de cuero, las 3 regiones que representan el mayor porcentaje de consumo de cuero son Norteamérica, Europa y en tercer lugar Asia. En la figura 39 se pueden ver los distintos porcentajes de participación por país, de las importaciones de marroquinería para el año 2017.



*Figura 1.40: Principales importadores de marroquinería<sup>14</sup>*

#### Segmentación Demográfica

##### *Edad y Género*

La edad y el género juegan un rol en la elección de prendas de vestir, dependiendo de las características del consumidor toman distinta preponderancia distintos tipos de productos.

Estos grupos se puede segmentar en las bandas etarias de 0-15 años, 15-24, 25-49, 50-65 y de 65 en adelante, y entre hombres y mujeres para cada banda.

---

<sup>14</sup> (LederPiel)

### *Nivel de Ingresos*

Dado que las prendas de cuero son percibidas como un producto de alta calidad, estas usualmente poseen un precio más alto en comparación a otros productos, por lo tanto, el nivel socioeconómico de los consumidores va afectar su capacidad de adquirir este tipo de productos. Se puede segmentar en nivel de ingresos alto, medio y bajo. Siendo el sector de ingresos altos el mayor consumidor de este tipo de productos.

### Segmentación Psicológica

#### *Estilo de vida*

En los últimos años el mercado vegetariano y vegano ha aumentado considerablemente, esto representa una amenaza a la industria del cuero debido al incremento de rechazo a los productos derivados de animales. Por lo tanto, el estilo de vida influye en el consumo de prendas de cuero animal. A grandes rasgos se puede identificar dos grupos: uno con un estilo de vida ecológico, lo cuales serán más reacios al uso de prendas de cuero, y por otro lado, los que llevan un estilo de vida en el cual su consumo de ropa no se ve afectado por sus ideales ecológicos.

#### 1.8.2 Segmentación del Mercado de Negocios (B2B)

Dado que el cuero curtido es un producto intermedio en la producción de otros productos, nuestros clientes principales en los cuales debemos enfocarnos son la marroquinerías y empresas de calzados, los cuales utilizan el cuero curtido o el wet blue como materia prima para la elaboración de sus productos finales

Como se ha mencionado previamente, de la producción de cuero procesados se pueden obtener 3 tipos de cuero, los cuales pueden ser vendidos a distintos tipos de clientes. Segmentar en base a estos distintos tipos de productos es adecuado dado que varían en gran medida el uso final, precio y cantidad demandada de cada uno.

Estos tres cueros procesados son:

- Cuero terminado
- Cuero semiterminado
- Cuero de descarnado (Wet Blue)

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

Considerando estos tres tipos de cueros, se realizará una segmentación en base a tres criterios clave de cada uno de ellos, Estos son localización, criterio y volumen de compra.

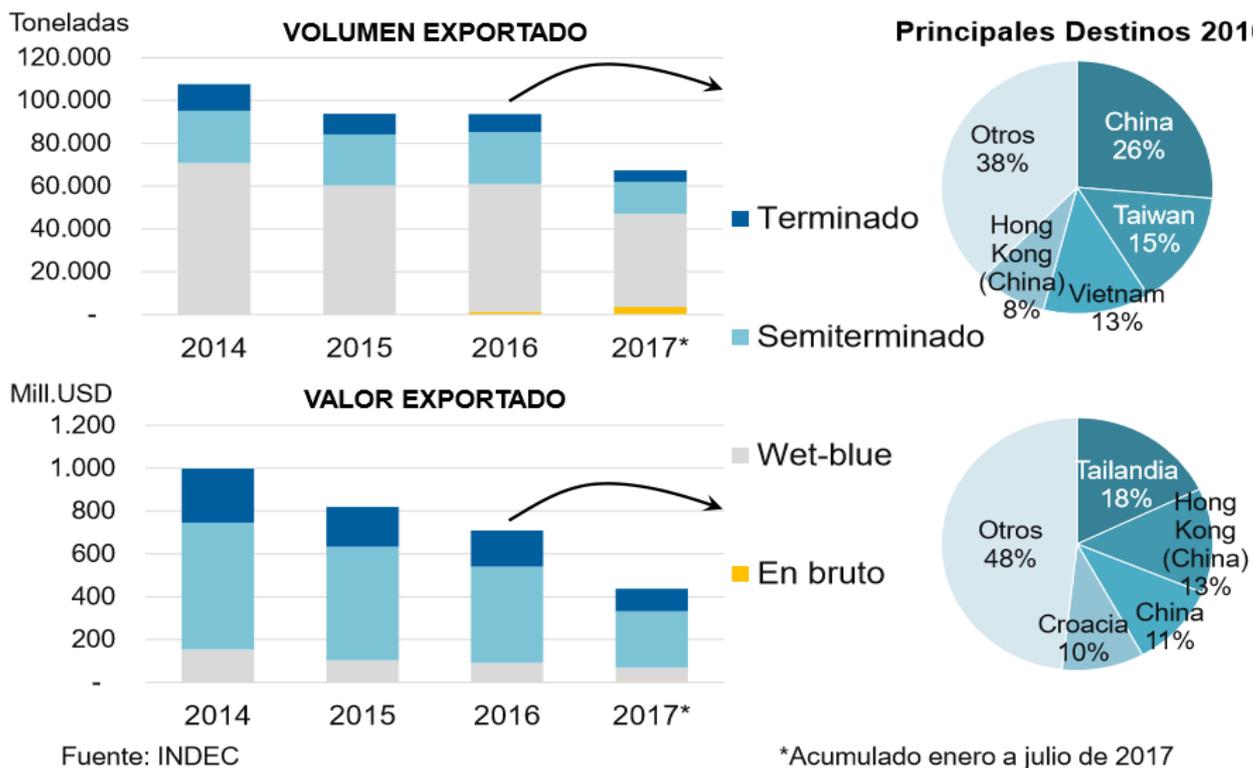
### *Localización*

En el caso del cuero terminado la gran mayoría de los clientes se encuentran en el mercado local, dado que estos consisten en fábricas de calzados y marroquinerías pequeñas, las cuales se limitan únicamente al proceso final de corte y confección del producto final.

El cuero semiterminado se puede diferenciar en dos niveles de calidad, alta y baja. En el caso del cuero semiterminado de baja calidad, es vendido a clientes domésticos. Mientras que en el caso del semiterminado de alta calidad es exportado a distintos mercados, entre ellos se destaca en principal el mercado asiático el cual posee la mayor cantidad de clientes. Y dentro del mercado asiático específicamente en China, Taiwán y Vietnam se aglomeran el 53% de los clientes.

Finalmente en el caso del wet blue, al igual que el cuero semiterminado, su mercado destino es el asiático, específicamente China, dado que ahí se concentran el 49% de las exportaciones.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 1.41: Volúmenes Exportados y País de Destino.<sup>15</sup>*

En el caso del cuero terminado, hay dos factores claves en la elección de proveedores por parte de los clientes del ámbito local. En primer lugar es el precio, dado que los productores locales buscan minimizar costos para mantenerse competitivos, el precio de su materia prima (cuero terminado), juega un rol clave. Mientras que en segundo lugar está la calidad del cuero terminado, dado que no se le realizará un tratamiento posterior al cuero, este debe tener la calidad requerida por el cliente final cuando es vendido por parte de la curtiembre.

En el caso del cuero semiterminado si bien el semiterminado debe satisfacer distintos estándares de calidad para ser producto de exportación, el factor fundamental para los clientes es el precio. Ya que una vez que se cumplen con esos estándares, no existe una gran diferenciación en cuanto a calidad entre los cueros de distintos competidores.

Finalmente, en el caso del cuero semiterminado de baja calidad y el cuero de descarte, el único factor preponderante es el precio.

<sup>15</sup> (Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación, 2017)

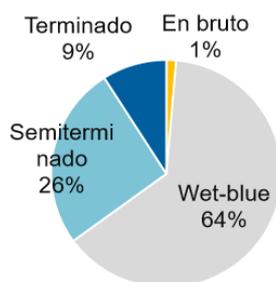
Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### *Volúmenes de compra*

En primer lugar, en volumen de exportación se encuentra el descarte Wet Blue, el cual representa un 64% del total de exportaciones de cuero. Esto se traduce en grandes volúmenes de compra por los clientes en el exterior.

En segundo lugar, se encuentra el semiterminado, el cual representa un 26% de las exportaciones, que si bien no se exporta en volúmenes tan grandes como el Wet Blue, este cuero posee un valor muy superior al del cuero de descarte, por lo que representa en valor un 50% de las exportaciones.

Y en tercer lugar se encuentra el cuero terminado, con un 9% de las exportaciones totales de cuero. Sin embargo, este cuero es también demandado en mayor medida en el mercado doméstico, pero dado que el mercado doméstico solo representa un 15% de la demanda total de cueros, no aporta una cantidad significativa.



*Figura 1.42: Porcentaje de Exportaciones por tipo de Cuero.<sup>16</sup>*

### 1.8.3 Análisis de los segmentos

Dado el análisis de segmentación realizado se determinó que el producto en el cual focalizar la producción es el cuero semiterminado de alta calidad para exportación. Particularmente a las marroquinerías y empresas situadas en Asia.

La elección se debe a que el gran mercado para los cueros argentinos se encuentra en territorio asiático, el cual puede absorber altos volúmenes de cuero procesado a precio internacional. A su vez es fundamental focalizar en los países de China y Vietnam, dado que representan el mayor porcentaje de exportaciones dentro del continente asiático. Si como contrapartida se vendieran los cueros procesados a precio internacional únicamente en el mercado local, la demanda de otras curtiembres chicas y empresas de calzado y marroquinerías argentinas sería demasiado baja como para tener un volumen rentable de producción. Esto obligaría a vender los cueros procesados a un menor precio al

<sup>16</sup> (Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación, 2017)

internacional para obtener volúmenes razonables, lo cual reduciría el margen de ganancia curtidora.

En cuanto a la selección del producto primario, se debe a que el cuero semiterminado de alta calidad se exporta en grandes volúmenes y a un precio alto, por lo que combina las ventajas del descarte wet blue (alto volumen) y cuero terminado (alto precio de venta) en un mismo producto. Nos enfocaremos en los semiterminados, en lugar de terminados, debido a que actualmente pocos productores domésticos poseen la capacidad de cumplir con los requerimientos de calidad internacionales de cuero terminado; esto se ve reflejado en la baja cantidad de exportaciones (9%) en comparación a los otros tipos de cuero. Y nuestro emprendimiento, en una primera instancia, no va a tener la capacidad de cumplir con estos requerimientos. Otra razón es el hecho de que los cueros terminados requieren de un sistema logístico más complejo y eficiente que los cueros semiterminados, concepto que se explicará y justificará en profundidad en la parte de posicionamiento. Esto, por ende, implica más costos y esfuerzos innecesarios en la distribución al cliente intermedio.

Es oportuno aclarar que el hecho de que el segmento elegido corresponda al mercado de cueros semiterminados en China y Vietnam no implica que el descarte de wet blue no se exporte. Dado que el descarte de wet blue es un subproducto propio del proceso de la curtiembre, éste deberá venderse forzosamente para evitar su desperdicio. Como el gran mercado de este coincide con aquel del cuero semi terminado, el descarte de wet blue será exportado a éste mismo como un producto secundario. Es decir, no constituye el enfoque de nuestro proyecto ni de nuestra segmentación.

El comportamiento general de los consumidores finales tiene un impacto en el emprendimiento dado que la demanda de cueros procesados en última instancia es definida por la demanda de prendas y productos de cuero. En lo que respecta a nuestro proyecto, no buscaremos un mercado meta en particular en cuanto a clientes finales (de segunda mano), dado que nuestro emprendimiento no venderá de forma directa a consumidores finales de productos de cuero.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## 1.9 POSICIONAMIENTO Y PROPUESTA DE VALOR

### 1.9.1 Posicionamiento

Si bien el emprendimiento producirá 2 tipos de cueros procesados distintos (descarne wet blue y semiterminado), los cuales serán en su gran mayoría para exportación, haremos foco en un sector del mercado de cueros semiterminados. Como ha sido mencionado previamente, el mercado meta al cual apuntaremos será el mercado de cuero semiterminados en los países de China y Vietnam.

Este enfoque nos permitirá concentrar nuestros esfuerzos de transporte a solo dos destinos, por lo tanto, podremos transportar en mayores volúmenes y al tener solo dos rutas posibles, lograremos optimizar el proceso. En consecuencia, la optimización del transporte nos otorgara mejor tiempo de respuesta y niveles de costos, lo cual es clave para la negociación con clientes debido a su alto poder negociador. A su vez, distribuir únicamente productos que no demandan una entrega rápida generará un claro ahorro en el transporte, lo cual implica menores costos totales y por ende menores precios para los clientes.

Al apuntar solo a dos países del mercado internacional, podríamos optimizar y reducir costos y tiempos de transporte de los cueros a los clientes en China y Vietnam. Esto también se debe al hecho que únicamente incurrimos en gastos de flete internacional de cuero semiterminado, y secundariamente de descarne de wet blue como subproducto, los cuales admiten periodos de transporte mucho más largos y menos costosos que los de cueros terminados. Esto se debe al hecho de que el cuero semi terminado se encuentra en un estado previo al punto de desacople en la cadena del cuero, lo cual implica que las empresas de calzado o marroquinería asiáticas pueden manipular y procesar dichos cueros hasta obtener un cuero terminado que se ajuste a los requerimientos de sus clientes finales en ese momento. Es decir, que las tendencias de la moda no pueden volver obsoleto a un cuero semi terminado que aún no ha sido procesado, y este puede permanecer en stock indefinidamente y ajustarse a cualquier variante o requerimiento cambiante pedido por el cliente final cuando el momento lo requiera.

El descarne de wet blue, que sin embargo no forma parte del producto correspondiente al mercado meta, deberá exportarse igual al ser un subproducto y al no tener ningún tipo de diferenciación tampoco requiere de una entrega inmediata. Por las razones ya explicadas para ambos productos, los envíos son generalmente de 30 a 45 días, a diferencia de los 15 días habituales de los envíos de cueros terminados. Esto se debe a que los cueros, una vez que ya están terminados, deben procesarse rápido por los clientes intermedios (marroquinerías y calzado) para ajustarse a la temporada de moda, por lo que requieren un envío casi inmediato. Por las 2 razones detalladas, que involucran la optimización de

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

transporte a únicamente 2 países y los bajos requerimientos de tiempos de envío, los costos totales de envío serán efectivamente disminuidos respecto a la competencia. Este ahorro nos permitirá competir mediante precios más bajos con la competencia.

En referencia a las estrategias genéricas de Porter, estaríamos ejecutando una estrategia de enfoque. Al focalizarnos en solo un segmento del mercado exportador tendremos una ventaja estratégica en el área de transporte del producto, lo cual nos dará una mejor capacidad de respuesta para los clientes y un menor costo de transporte. Y como consecuencia de la reducción de costos podremos competir mediante una estrategia de precios bajos para poder consolidarnos en primera instancia en el mercado asiático.

### 1.9.2 Propuesta de valor

Para poder lograr un mayor grado de especificación en cuanto al posicionamiento que busca alcanzar la curtiembre y expresar lo ya explicado de forma concisa y compacta, se define la propuesta de valor, la cual está constituida por 4 elementos principales:

POP (Point of Pertenance): Cueros Semiterminados de Exportación (Subcategoría de “Cueros Curtidos”).

POD (Point of Difference): Calidad indiscutible del principal insumo (cuero crudo argentino) determinante en la calidad del producto terminado, destacando al proyecto globalmente respecto a otros competidores internacionales. Esto incluye factores como finura de poros y composición de fibras.

RTB (Reason to Believe): Los dos tipos de cueros semiterminados que se exportan, corresponden a dos niveles de calidad estandarizados mundialmente, que son los denominados TR1 y TR2 (90% y 75% respectiva y aproximadamente en cuanto a la superficie de cuero disponible para procesamientos posteriores).

RTW (Reason to Win): Nuestros menores precios, relativos a los precios de exportación argentinos para los dos mismos tipos de cuero semiterminado, debido a nuestro sistema de enfoque logístico y en cuanto a producto, nos proporcionan una preferencia por parte de los productores asiáticos.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## 1.10 ESTRATEGIA DE MERCADO

### 1.10.1 Cadena de distribución

Los cueros procesados al ser en su mayoría exportados al mercado asiático y grandes volúmenes, la única forma viable de transportarlos es vía marina. Esto implica un costo significativo de transporte, y tiempos de respuesta largos debido a las distancias existentes.

### 1.10.2 Estrategia de ventas

En lo que respecta a la estrategia de ventas con los clientes, el objetivo será establecer acuerdos con ellos para la realización de distintas órdenes de compra, dado que es como actualmente se maneja la industria del cuero. En un principio se implementará una estrategia de pricing oportunista, para poder penetrar en el mercado mediante precios más bajos que la competencia actual.

### 1.10.3 Estrategia de compras

En lo que respecta a la estrategia de compras habría de diferenciar entre dos tipos de insumos regulares, estos son los cueros crudos y los productos químicos para utilizar en los procesos de curtido, En el caso de los químicos, se buscaría establecer acuerdos con los principales proveedores, dado que es una materia prima esencial para el proceso productivo, y la calidad de los químicos es un factor fundamental. Como se ha mencionado en el análisis de las fuerzas de Porter, un cambio de proveedor implica un gran riesgo, por lo tanto, al tener acuerdos con proveedores se buscaría minimizar ese riesgo, y tener una calidad y precio constante de los insumos químicos.

Por otro lado, en lo que respecta a los cueros crudos, la estrategia será tener acuerdos de abastecimiento con distintos frigoríficos. El factor decisivo en la elección de estos es la distancia de los mismos a la fábrica donde se realiza el proceso productivo, dado que el tiempo de transporte es fundamental debido al carácter perecedero de los cueros crudos. Por otro lado, el poder negociador de los proveedores no es muy alto. Esto se debe a dos razones, en primer lugar, cuero crudo es un producto de descarte de la industria vacuna y por otro lado debido a los aranceles de exportación para el cuero crudo, a los frigoríficos no les queda otra opción que venderlos a curtiembres locales.

## 1.11 DETERMINACIÓN DE PRECIOS

Para hacer una determinación de precios de nuestros productos hay que considerar 2 elementos. Uno de ellos es nuestro criterio de posicionamiento, y el otro, son los precios estimados de los distintos tipos de productos procesados de cuero exportados desde Argentina que han sido presentados en la sección de “Proyección de Precio”. Es decir, el cálculo de nuestros precios consistirá en aplicar nuestro posicionamiento a los precios de exportación de la industria (competencia).

El mercado al cual apuntamos es el de cueros semiterminados en China y Vietnam. Esto implica que únicamente se determinarán precios de exportación de nuestros cueros, ya que nuestro foco está en el mercado internacional. A su vez, nuestro criterio de posicionamiento para diferenciarnos radica en menores precios. Dado que una vez que el producto semiterminado alcanza ciertos estándares de calidad adopta una cualidad de casi commodity, los márgenes entre los cuales oscila el precio de exportación se mantienen en un rango de +- 2,5% para cueros procesados ofrecidos por distintas empresas argentinas (Fuente Pablo Gibaut, Director de la Empresa Curtidora “*Gibaut Hermanos*”). Es por eso que para nuestro proyecto decidimos determinar el precio en un valor del 2% menor al precio de exportación argentino promedio, permitiéndonos estar claramente entre los proveedores argentinos más económicos del producto.

En cuanto a los productos que nosotros ofrecemos son de 2 tipos, pero 3 en cantidad. Es decir, exportaríamos descarte de wet blue y cuero semi terminado, pero dentro de semi terminado exportaríamos 2 calidades estandarizadas (TR1 y TR2). Estas 2 últimas calidades de cuero semiterminado son las únicas que pueden ser exportadas, dado que los cueros semiterminados de peor calidad carecen de demanda mundialmente. El TR1, con una superficie utilizable para producción del 90%, y el TR2, con una superficie utilizable para producción del 75%, son los 2 productos semiterminados que la curtiembre puede exportar.

Una vez ya mencionados los 3 productos que nuestro proyecto planea exportar (Descarte wet blue, Semi TR1 y Semi TR2), es hora de consultar los precios de la sección “Proyección de Precios”. En esta sección figuran valores estimados de precios de exportación desde 2012 al 2017 y valores de precios de exportación proyectados desde 2018 hasta 2047, tanto para descarte wet blue como para cuero semiterminado. Sin embargo, falta hacer una especificación más para separar el precio del cuero semiterminado en las 2 calidades de éste que vamos a producir. Según información de Pablo Gibaut, director de la Empresa Curtidora “*Gibaut Hermanos*”, los precios de estas calidades de cuero varían en correspondencia directa a su porcentaje de superficie de utilización. Por lo tanto, si tomamos como hipótesis que las cantidades exportadas de ambos productos son iguales, los precios de exportación de cueros semiterminados son

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

un precio promedio entre las calidades TR1 y TR2 (únicas válidas para exportar) y se puede estimar lo siguiente:

$$Pc.st.i = \frac{Pc.st.TR1i + Pc.st.TR2i}{2} \quad (1.11)$$

A su vez, si tomamos un promedio de precios porque asumimos que las cantidades exportadas de ambos tipos de semiterminado son iguales, podemos declarar que la media de la calidad exportada va a ser una calidad media entre (TR1 y TR2). Es decir, si TR1=75% y TR2=90%, con exportaciones iguales de ambas, la media de calidad de las exportaciones será de 82,5%, a la cual le corresponde el precio de cueros semiterminados que ya tenemos. Como ya se mencionó que la calidad (% de superficie utilizable) varía en correspondencia con el precio, y sabiendo que una supuesta calidad intermedia de 82,5% corresponde a un precio que ya es dato, es posible calcular fácilmente los precios estimados de las 2 calidades (75% y 90%). A partir de esta diferenciación, se obtienen los precios de los 3 productos desde 2012 hasta 2047:

Año	PRECIO EXP DESCARNE WB (U\$/TN)	PRECIO EXP CUERO ST (U\$/TN)	PRECIO EXP C. ST TR1 (U\$/TN)	PRECIO EXP C. ST TR2 (U\$/TN)
2012	1666,573672	20476,33111	22337,81575	18614,84646
2013	1634,240426	20079,06919	21904,43511	18253,69926
2014	1665,273196	20460,35282	22320,3849	18600,32075
2015	1672,857097	20553,53231	22422,03525	18665,02937
2016	1500	18430	20105,45455	16754,54545
2017	1592,465416	19565,80118	21344,51038	17787,09199
2018	1588,871608	19521,64592	21296,341	17746,95083
2019	1462,579365	17969,95828	19603,59085	16336,32571
2020	1453,515353	17858,59344	19482,10193	16235,08494
2021	1446,574254	17773,31172	19389,06734	16157,55611
2022	1441,258852	17708,00412	19317,82268	16098,18557
2023	1437,188388	17657,99243	19263,26447	16052,72039
2024	1434,07128	17619,69414	19221,48452	16017,90377
2025	1431,684241	17590,36582	19189,48999	15991,24166
2026	1429,856278	17567,90658	19164,989	15970,82417
2027	1428,456448	17550,7076	19146,22647	15955,18873
2028	1427,384478	17537,53684	19131,85838	15943,21531
2029	1426,563576	17527,45086	19120,65548	15934,04623
2030	1425,934941	17519,72714	19112,42961	15927,02467
2031	1425,453541	17513,81242	19105,97719	15921,64786
2032	1425,084891	17509,28301	19101,03601	15917,53001
2033	1424,802584	17505,81444	19097,25212	15914,37677
2034	1424,586396	17503,15826	19094,35447	15911,96206
2035	1424,420843	17501,1242	19092,13549	15910,11291
2036	1424,294065	17499,56653	19090,43622	15908,69685
2037	1424,196979	17498,3737	19089,13494	15907,61245
2038	1424,122633	17497,46024	19088,13844	15906,78204
2039	1424,065699	17496,76073	19087,37534	15906,14611
2040	1424,0221	17496,22505	19086,79096	15905,65313
2041	1423,988712	17495,81483	19086,34345	15905,28621
2042	1423,963145	17495,50069	19086,00076	15905,00063
2043	1423,943585	17495,26013	19085,73832	15904,78194
2044	1423,928572	17495,07591	19085,53736	15904,61446
2045	1423,91709	17494,93484	19085,38346	15904,48622
2046	1423,908297	17494,82681	19085,28561	15904,38801
2047	1423,901564	17494,74408	19085,17536	15904,3128

*Figura 1.43: Precios de exportación con diferenciación de productos*

Ya con los datos de precios de exportación discriminados para cada uno de los productos, es momento de aplicar el criterio de diferenciación: Precio. Como ya se ha mencionado dentro de esta sección, se utilizará un porcentaje del 2% por bajo del valor promedio de exportación con el fin de posicionarnos bien por debajo de la media en una industria donde los márgenes de diferenciación por precio son extremadamente bajos.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

El plan consiste en aplicar un descuento del 2% únicamente a los productos que representan nuestro foco en cuanto al mercado meta que apuntamos. Es decir, el descuento se aplicará únicamente sobre los cueros semiterminados exportados, tanto para TR1 como para TR2. Sin embargo, dado que las exportaciones de descarnado wet blue no forman parte de nuestro segmento seleccionado, y por ende de nuestro posicionamiento, no serán alteradas por dicho descuento y serán exportadas al valor promedio de exportación argentino. En la siguiente tabla, a través de lo ya explicado y con la aplicación de los descuentos correspondientes, se detallan los precios de nuestros productos desde el presente hasta el 2047:

Año	PR. PROPIO EXP DESCARNE WB (U\$S/TN)	PR. PROPIO EXP C. ST TR1 (U\$S/TN)	PR. PROPIO EXP C. ST TR2 (U\$S/TN)
2020	1453,515	19092,460	15910,383
2021	1446,574	19001,286	15834,405
2022	1441,259	18931,466	15776,222
2023	1437,188	18877,999	15731,666
2024	1434,071	18837,055	15697,546
2025	1431,684	18805,700	15671,417
2026	1429,856	18781,689	15651,408
2027	1428,456	18763,302	15636,085
2028	1427,384	18749,221	15624,351
2029	1426,564	18738,438	15615,365
2030	1425,935	18730,181	15608,484
2031	1425,454	18723,858	15603,215
2032	1425,085	18719,015	15599,179
2033	1424,803	18715,307	15596,089
2034	1424,586	18712,467	15593,723
2035	1424,421	18710,293	15591,911
2036	1424,294	18708,627	15590,523
2037	1424,197	18707,352	15589,460
2038	1424,123	18706,376	15588,646
2039	1424,066	18705,628	15588,023
2040	1424,022	18705,055	15587,546
2041	1423,989	18704,617	15587,180
2042	1423,963	18704,281	15586,901
2043	1423,944	18704,024	15586,686
2044	1423,929	18703,827	15586,522
2045	1423,917	18703,676	15586,396
2046	1423,908	18703,560	15586,300
2047	1423,902	18703,472	15586,227

*Figura 1.44: Precios propios de exportación con diferenciación de productos*

Para ver cómo se comportarán los precios de venta de nuestros 3 productos, se utilizó la siguiente gráfica:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

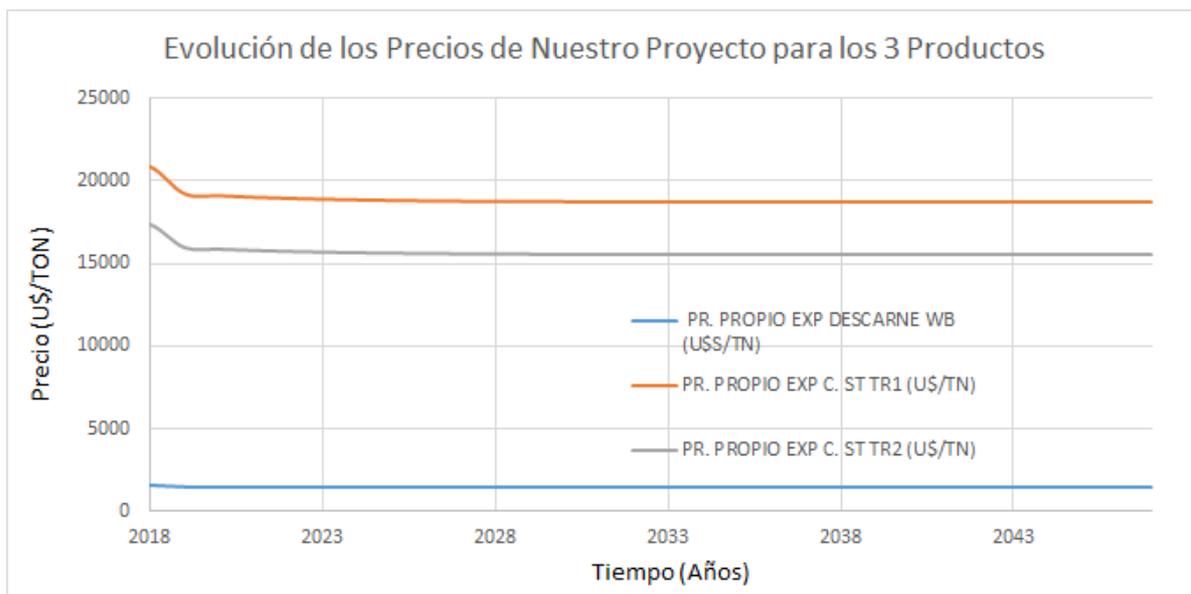


Figura 1.45: Evolución de precios propios para los diferentes productos.

## 1.12 MARGEN DE GANANCIA

Como ya se ha mencionado en la sección de proyección de precios, la idea es estimar un margen de ganancia por unidad de peso en la venta de nuestros productos que toma en cuenta únicamente al precio doméstico del cuero crudo como costo, ya que tiene como objetivo tener una visión general del margen a lo largo del tiempo únicamente a partir del costo principal de producción (cuero crudo). Esto se debe a que se carece de todos los demás costos involucrados en el proceso de curtiembre y su fluctuación en el tiempo específicamente para la producción de cueros semiterminados.

Dicho esto, una vez ya obtenidos los datos históricos y proyección del precio doméstico del cuero crudo/salado argentino como del precio de exportación **propio** para cueros terminados de nuestras 2 calidades (TR1 y TR2), solo se requiere un último dato para obtener el margen de ganancia. Esta es la relación en peso  $Rp = \frac{\text{Peso ST Obtenido}}{\text{Peso C Crudo Utilizado}}$ . Es decir, no basta hacer una comparación de los precios por tonelada de ambos productos, sino que, para realmente establecer un margen de ganancia, se necesitaba saber cuánta cantidad de cuero semiterminado (en peso) se puede obtener de una determinada cantidad de cuero crudo argentino (en peso). Según Pablo Gibaut, Director de ‘Gibaut Hermanos’, la relación cambia dependiendo del grosor del producto final (cuero semiterminado) que se requiera para un pedido particular. De todas formas, reportó que, en promedio, un corte de cuero crudo de 30 kg se traslada a 4 kg de cuero semiterminado luego del proceso de curtido. Por ende, obtenemos la consiguiente relación de peso  $Rp=0,1334$ .

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Consecuentemente, para realizar una comparación factible y obtener un margen de ganancia real, se debe multiplicar el precio del cuero semiterminado por la relación de peso, obteniendo así la siguiente tabla con este margen de ganancia para TR1 y TR2:

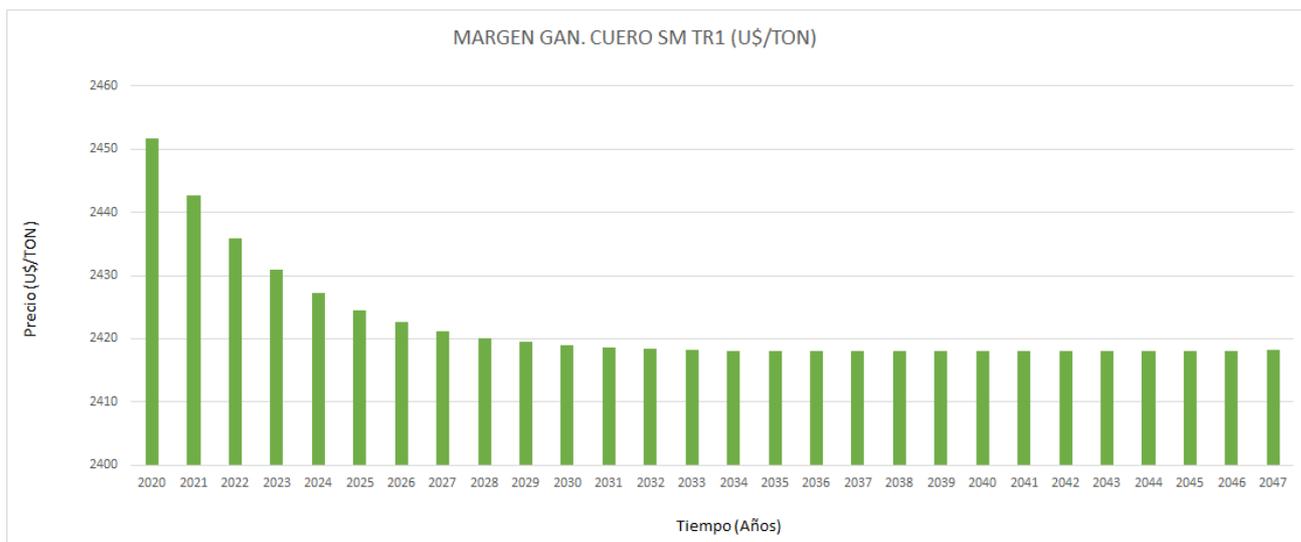
<b>Año</b>	<b>MARGEN GAN. ST TR1 PROPIO (U\$/TON)</b>	<b>MARGEN GAN. ST TR2 PROPIO (U\$/TON)</b>
2020	2451,694552	2027,205527
2021	2442,647568	2020,185643
2022	2435,924092	2015,014493
2023	2430,945446	2011,224598
2024	2427,274296	2008,463777
2025	2424,580572	2006,467171
2026	2422,615527	2005,03597
2027	2421,192015	2004,021268
2028	2420,1695	2003,311815
2029	2419,442671	2002,824724
2030	2418,932801	2002,498443
2031	2418,581201	2002,287433
2032	2418,344253	2002,158146
2033	2418,189659	2002,085998
2034	2418,093605	2002,05308
2035	2418,038615	2002,046439
2036	2418,011942	2002,05679
2037	2418,004352	2002,077554
2038	2418,009212	2002,104126
2039	2418,021807	2002,133349
2040	2418,03883	2002,163104
2041	2418,058001	2002,192026
2042	2418,077782	2002,219273
2043	2418,097171	2002,24438
2044	2418,115544	2002,267132
2045	2418,132546	2002,287488
2046	2418,148003	2002,305513
2047	2418,161867	2002,321343

*Figura 1.46: Margen de Ganancia por Producto*

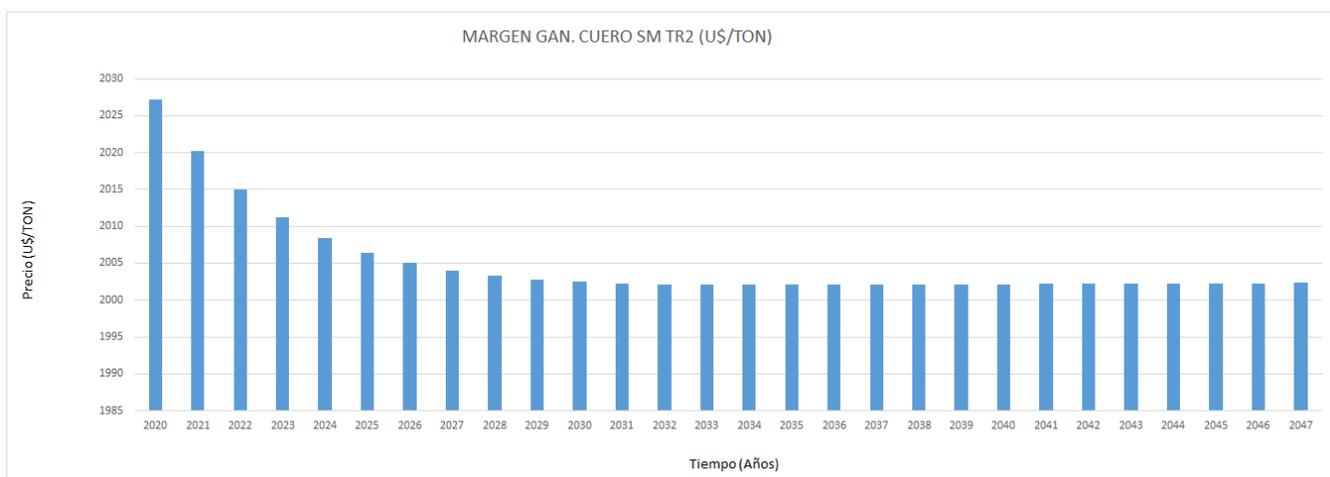
A continuación, se muestran las gráficas para los márgenes de ganancia de ambos productos:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 1.47: Evolución del Margen de ganancia del producto TR1*



*Figura 1.48: Evolución del Margen de ganancia del producto TR2*

Como era de esperarse, los márgenes de ganancia obtenidos a partir de los cueros ST TR1 son mayores a los márgenes de los cueros ST TR2 ya que parten del mismo costo (precio del cuero crudo doméstico) y tienen un precio de venta más elevado. En efecto, incluso los costos suplementarios a la materia prima que no fueron considerados en este análisis por falta de datos son iguales para ambos productos. La razón por la cual se producen ambos productos, aunque los márgenes siempre favorezcan a TR1 es por el simple hecho de que cuando se compra la materia prima es imposible saber la calidad del cuero hasta

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

que se realiza el proceso de pelambre que permite detectar las marcas sobre el cuero, y por ende su calidad a posteriori.

Es importante destacar, a su vez, que, si bien el margen para semiterminados TR1 y TR2 es disminuido por otros costos no considerados, estos márgenes también deberían aumentar indirectamente si se considera la generación del subproducto (descarne wet blue) en la producción de los mismos. Dado que no se cuenta con la relación de peso entre descarne wet blue generado por cuero crudo o por cuero semiterminado, se imposibilita hacer este análisis para ser aún más específicos en la determinación del margen de ganancia.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### 1.13 MARKET SHARE OBJETIVO

Hoy en día, en el país existen ocho grandes curtiembres. Definiendo grandes curtiembres como aquellas curtiembres con la capacidad de producir y competir tanto en el mercado externo como el interno, ya que, al poseer altos volúmenes de ventas, pueden satisfacer los pedidos internacionales. Dentro de este segmento, la empresa con menor market share ocupa aproximadamente el 2% de la demanda total de cueros exportados.

Basándonos en esta información, se decidió que el proyecto debe apuntar a cubrir un 2% de la exportación de cuero semi terminados de primera calidad (TR1 y TR2), de manera de justificar la inversión y lograr competir realmente con las grandes curtiembres. Esto se hará focalizándose en los mercados de China y Vietnam, siendo los mismos los de mayor tamaño. De esta forma, tendremos una entrada al mismo más eficiente. Este 2% de la demanda externa de cueros semiterminados refiere a una producción total de 514,8 toneladas de cuero semiterminados anuales, y en términos mensuales serían aproximadamente 43,2 toneladas mensuales. Dentro de estas 514,8 toneladas anuales, se espera (basado en estadística de la historia del proceso) que la mitad aproximadamente sean TR1, y la otra mitad TR2. Es decir que se exportaran 257,4 toneladas de cada uno de los 2 cueros. Como se desarrollará en la sección de “Ingeniería”, a través de un convenio con proveedores de relativamente alto costo, pero de alta calidad de cueros crudos, el 85% de los cueros finales serán cueros del tipo TR1 y TR2, con solo un 15% perteneciente a las categorías TR3 y TR4. A partir de relaciones de peso indicadas por Pablo Gibaut, se obtienen 6kg del subproducto descarte wet blue (1 cuero) por cada 5 kg de su contraparte de cuero semiterminado (1 cuero). De aquí se obtiene que 726,8 toneladas de cuero fabricadas son de descarte wet blue. Respetando las proporciones de exportación por producto del Informe Bovino del 2017 ya mencionado múltiples veces, el market share para cada producto en particular sería entonces de 2% (preseleccionado) para el mercado argentino exportador de cueros semiterminados, y de 1,15% para el mercado argentino exportador de descarte wet blue.

Debido a las características de la industria, como fue establecido anteriormente, el nivel de exportaciones está definido casi en su totalidad por la oferta de cueros, por lo tanto, las estimaciones se realizaron bajo la hipótesis de que en el corto plazo la cantidad total de exportaciones se mantendrán alrededor de las 99000 toneladas anuales. Esto se debe al comportamiento de la faena y el consumo bovino en los últimos años, que en consecuencia determinan el nivel de oferta de cuero por parte del mercado argentino. Por lo tanto estos volúmenes de exportación objetivo solo son aplicables para un periodo no mayor a los próximos 5 años, y ante una eventualidad, como un cambio de regulaciones o legislaciones, que afecta de forma significativa a una de las dos variables del mercado bovino o las exportaciones de cuero, se debería recalcular este número.

Basándonos en estos números, decidimos plantear una capacidad total un 30% mayor a la producción objetivo. Este margen tiene una gran utilidad a dos niveles. En primer lugar, permite a la empresa tener la flexibilidad suficiente ante un incremento en la demanda mundial para lograr cubrir la misma. En segundo lugar, este margen le da la posibilidad a la empresa a tener un crecimiento a lo largo del tiempo sin la necesidad inmediata de

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

una nueva inversión para lograrlo. Es decir, la empresa puede crecer sin la necesidad de una expansión en cuanto a su tamaño, ni la adquisición de maquinaria nueva o extra.

### 1.14 PROYECCIÓN DE VENTAS

Para poder hacer una estimación de las ventas en el presente y a futuro, es necesario tener en cuenta la siguiente fórmula  $V = P \times Q$ . Ya se ha proyectado tanto el precio de exportación de la industria como las cantidades exportadas por la industria, y luego, a partir del posicionamiento y del market share objetivo, se han proyectado los precios de exportación de nuestros productos para nuestro proyecto en particular, como las cantidades a exportar de estos productos para nuestro proyecto.

Por un lado, las proyecciones de precios tienen un horizonte de estimación bastante amplio, dado que el precio del cuero curtido genérico de exportación se pudo explicar mediante una regresión con otra variable fácilmente para proyectar a futuro (commodity) mediante un mean reversion. Esto hizo que hayamos podido proyectar precios para cada uno de nuestros productos de forma relativamente precisa y en un largo periodo temporal. Por otro lado, para el caso de cantidad, no se pudo ejecutar una regresión de oferta con variables explicativas como faena o consumo bovino per cápita por la inexistencia de otras variables que puedan explicar la evolución a futuro de estas últimas. Es por eso, que si bien se identificaron relaciones entre oferta, faena y consumo per cápita, hacer un modelo de regresión carece de sentido. Sin embargo, dado que los niveles de faena y consumo per cápita se mantienen relativamente estables en los últimos años, y por ende también lo hace la oferta exportadora de cueros procesados, tomamos una suposición de que la oferta permanecerá constante en el corto/mediano plazo. Como consecuencia, aunque la proyección de precios tiene un horizonte extenso, la proyección de Q a corto/mediano plazo implica que la proyección de Ventas se tiene que ajustar al factor limitante. Es decir, la proyección de Ventas se hará para los próximos 5 años con el objetivo de ser precisos. Las ventas, entonces, para el año actual y próximos 5 años se detallan a continuación:

Año	D. WB EXP.(TON)	ST. TR1 EXP.(TON)	ST. TR2 EXP.(TON)	PR. EXP D. WB.(U\$/TN)	PR. EXP ST TR1 (U\$/TN)	PR. EXP ST TR2 (U\$/TN)	VENTAS EXP (U\$)
2020	726,8	257,4	257,4	\$ 1.453,52	\$ 19.092,46	\$ 15.910,38	\$ 10.066.146,78
2021	726,8	257,4	257,4	\$ 1.446,57	\$ 19.001,29	\$ 15.834,40	\$ 10.018.077,03
2022	726,8	257,4	257,4	\$ 1.441,26	\$ 18.931,47	\$ 15.776,22	\$ 9.981.265,85
2023	726,8	257,4	257,4	\$ 1.437,19	\$ 18.878,00	\$ 15.731,67	\$ 9.953.076,33
2024	726,8	257,4	257,4	\$ 1.434,07	\$ 18.837,05	\$ 15.697,55	\$ 9.931.489,18
2025	726,8	257,4	257,4	\$ 1.431,68	\$ 18.805,70	\$ 15.671,42	\$ 9.914.958,02

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	VENTAS EXP D. WB. (U\$S)	VENTAS EXP ST TR1 (U\$S)	VENTAS EXP ST TR2(U\$S)	VENTAS ANUALES
2020	\$ 1.056.414,96	\$ 4.914.399,18	\$ 4.095.332,65	\$ 10.066.146,78
2021	\$ 1.051.370,17	\$ 4.890.931,01	\$ 4.075.775,84	\$ 10.018.077,03
2022	\$ 1.047.506,93	\$ 4.872.959,41	\$ 4.060.799,51	\$ 9.981.265,85
2023	\$ 1.044.548,52	\$ 4.859.196,99	\$ 4.049.330,82	\$ 9.953.076,33
2024	\$ 1.042.283,01	\$ 4.848.657,91	\$ 4.040.548,26	\$ 9.931.489,18
2025	\$ 1.040.548,11	\$ 4.840.587,23	\$ 4.033.822,69	\$ 9.914.958,02
<b>VENTAS POR PRODUCTO</b>	<b>\$ 6.282.671,69</b>	<b>\$ 29.226.731,73</b>	<b>\$ 24.355.609,77</b>	<b>\$ 59.865.013,19</b>

*Figuras 1.49 y 1.50: Proyección de ventas por Producto Expresadas en Toneladas y Dolares.*

Como se ve reflejado en estas tablas, la facturación de ventas será mayor para el cuero semi terminado TR1, seguida de cerca por la facturación del producto semi terminado TR2, y por último por la del producto de descarnado wet blue. A su vez, se puede detectar una tendencia de lenta caída en la facturación anual por ventas a medida que pasen los años.

### 1.15 ANÁLISIS FODA

El análisis FODA consta tanto de un análisis interno, fortalezas y debilidades, como externo, oportunidades y amenazas, de los distintos aspectos relacionados a los distintos mercados, competidor, consumidor y proveedor, como también los productos potencialmente sustitutos. Este análisis se desarrolló con el fin de encontrar el posicionamiento de mercado más eficiente para el proyecto.

#### 1.15.1 Fortalezas

La primera fortaleza a discutir respecta a la estandarización del proceso, lo que deriva en facilidad de aprendizaje del mismo e implementación. El proceso consta de una línea de producción sin mayores complicaciones a la hora de producir. Esto favorece al proyecto ya que no se requerirá una gran cantidad de tiempo de adaptación y capacitación una vez que se tenga la línea en funcionamiento.

La siguiente ventaja es que al trabajar con productos semiterminados, se reducen los costos fijos ya que al no contar con la necesidad de la maquinaria para el terminado de los cueros se reducen costos de producción, costo de mantenimiento de las máquinas, costos de tratamiento de efluentes exigidos por leyes gubernamentales, consumo de energía eléctrica, consumo de agua para la producción y costos de mano de obra.

Otra fortaleza viene dada por la alta calidad natural que tiene el cuero crudo en argentina. Esto se debe a dos razones principales. En primer lugar, la calidad del ganado en el país es muy alta en comparación a sus competidores, por lo que, naturalmente, sus cueros serán de una mejor calidad. Los mismos son buscados por la firmeza de su fibra y el tamaño de su poro. En segundo lugar, la mayoría de los productores de carne en argentina optan por la ganadería extensiva por sobre la intensiva. Esto le da a los animales más lugar para moverse y pastar. De esta manera, se logran reducir las imperfecciones no

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

naturales de los cueros, bajar la posibilidad de que los animales se lastimen entre sí o contra alambrados.

Otra fortaleza se trata del alto consumo de carne en Argentina. Al ser un país ganadero, se consumen altas cantidades de carne. Esto genera una alta disponibilidad de cueros crudos, siendo los mismos la materia prima para el cuero curtido y un descarte del faenado vacuno. Al tener una alta disponibilidad, no solo es probable obtener cueros de mejor calidad, sino que los cueros crudos tienden a tener menores precios debido a sus altas disponibilidades.

Por último, como ya se mencionó anteriormente, las curtiembres grandes tienen un alto poder negociador sobre los proveedores de cuero crudo, lo que implica una reducción de los precios del cuero crudo e imponer condiciones de entregas favorables.

### 1.15.2 Debilidades

En primer lugar, podemos encontrar una debilidad en lo que respecta a la materia prima, la misma es perecedera, por lo que debe ser tratada en el corto plazo de llegada a las instalaciones, impidiendo el stock de la misma. Esto genera un inconveniente ya que, de no ser posible pretratar el cuero al corto plazo de llegada, se corre riesgo de pérdidas de stock de materia prima, y por ende, pérdidas económicas.

En segundo lugar, el sector es altamente dependiente de la producción de los frigoríficos. Por esto, ante cualquier inconveniente en este sector, puede causar una gran baja de producción de cueros curtidos.

Sumado a esto, el proceso de curtido del cuero presenta una gran cantidad de efluentes de complejo tratamiento. Esto presenta complicaciones en dos niveles. En primer lugar, deriva en un mayor costo de instalación, ya que es necesario contar con los procesos y maquinarias necesarios para el tratado de los efluentes, además de tasas e impuestos por procesos ambientalmente peligrosos. En segundo lugar, presenta una complicación en cuanto a distintas trabas gubernamentales o presentadas por organizaciones de cuidado ambiental que puedan aparecer.

Por otro lado, otra debilidad que existente es la distancia con los centros de mayor consumo que se encuentra en el Asia.

Otra debilidad existente sería que, como ya se mencionó, es que para fundar una curtiembre grande es necesario un alto requerimiento de capital.

Por último, como se mencionó anteriormente, hay un alto poder negociador de los clientes que por su alto poder de compra les permite establecer los precios y condiciones de entrega, que en caso de no cumplirse el cliente puede cambiar de curtiembre fácilmente. Además, existe una gran dificultad para fijar el precio de venta del producto debido a las variaciones en la calidad de la materia prima.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### 1.15.3 Oportunidades

El cuero semi elaborado posee una gran variedad de usos posibles dentro de la zapatería y la marroquinería. Esto da una amplia gama de mercados posibles a los cuales ingresar. Esto presenta una oportunidad ya que, al tener un mercado amplio, es más sencillo ingresar al mismo.

Otra oportunidad de gran relevancia sería aumentar las exportaciones a Estados Unidos y Europa. Los mismos son mercados de gran volumen solo explotados por curtiembres más grandes del país, por lo que la competencia a nivel industria nacional para posicionarnos en el mercado sería menos

### 1.15.4 Amenazas

En primer lugar, una de las amenazas principales a la industria es la alta volatilidad de la economía del país. Esto presenta un gran riesgo en cuanto a la inversión que se debe hacer para lanzar la empresa. Al no tener una vista clara de lo que puede llegar a ocurrir en el país, se corre un riesgo al realizar un proyecto de inversión.

En segundo lugar, el incremento en las medidas de protección ambiental presenta una gran amenaza para la industria. Una de las razones para esto, es la alta contaminación de las curtiembres a causa del uso de cromo para el curtido de los cueros. El cromo es un material altamente contaminante y peligroso, lo que hace de la industria un blanco para las asociaciones de protección ambiental. Por esto, es de vital importancia tener en cuenta este aspecto a la hora de analizar las variables que lo afectan. Si las medidas de protección ambiental definen en algún punto que tratado de cueros con cromo deben ser frenadas, presentará una traba para la industria.

La siguiente amenaza relacionada con el aumento en la protección ambiental, viene dada por el aumento en la cantidad de personas veganas, vegetarianas, o que simplemente deciden no comer carne vacuna. De aumentar en forma considerable el número de personas que siguen estos tipos de dietas, el consumo de carne va a disminuir, y por ende la disponibilidad de materia prima.

Atada a la amenaza mencionada previamente, está también la presentada por fundaciones protectoras de animales, como Greenpeace, quienes presentan una amenaza tanto para el sector ganadero, exigiendo que se consuma menos carne, como para la industria del cuero en sí, promoviendo el uso de cueros sintéticos. Estos son el principal sustituto al cuero curtido, y por ende son su principal amenaza.

## 2.CAPITULO INGENIERÍA

### 2.1 DEFINICIÓN DE PRODUCTO TIPO

Previo a la definición del producto tipo, es necesario definir ciertos atributos de la materia prima a utilizar y condiciones establecidas con los proveedores. Debido a que nuestro proyecto se enfoca en la exportación de cueros semiterminados de calidades TR1 y TR2, y sabiendo que la calidad final de dichos cueros está íntimamente ligada a la calidad original de los cueros crudos (materia prima), es requisito fundamental asegurar la provisión casi excluyente de los mismos. Esto implica que se deben seleccionar proveedores de calidad, con cueros crudos de ganado criado en la provincia de Buenos Aires, y que cumplan con estándares de calidad nacionales. La mejor calidad de las pasturas bonaerenses implica una mejor estructura orgánica del cuero crudo, una menor cantidad de picaduras, y una menor cantidad de rayaduras por malezas o arbustos.

La política de provisión selecta tiene el objetivo principal de garantizar un flujo de materia prima que, una vez procesado, sea de calidad TR1 o TR2 con una probabilidad de entre 80% y 90%, permitiendo su exportación subsiguiente al mercado asiático. El remanente minoritario, que constituye entre 10% y 20% de la producción, está conformado por los cueros curtidos semiterminados TR3 y TR4, los cuales tienen un valor considerablemente inferior. La demanda mundial por este tipo de cueros es baja, por lo que éstos cueros semiterminados de baja calidad se terminan vendiendo localmente a las curtiembres chicas, que se encargan de terminar dichos cueros para su posterior venta a la industria de marroquinería y calzado nacional.

Ya explicada la política de provisión de materia prima, se tiene una base para definir un producto tipo, es decir, un producto representativo del conjunto de artículos que nuestro proyecto producirá. Es evidente que todas las distintas calidades de cuero semiterminado (TR1, TR2, TR3 y TR4), consisten en procesar el cuero crudo mediante la misma secuencia de actividades y mediante la misma utilización de instalaciones y equipamiento. A su vez, las características de esos tipos de cuero son prácticamente idénticas, a excepción de su porcentaje de superficie final disponible para su posterior utilización. Es por eso, que se ha decidido utilizar cuero semiterminado como el producto tipo o representativo. Las cantidades de los semiterminados de calidades TR1 y TR2 en su conjunto se pueden estimar luego mediante la multiplicación de la producción total por un valor intermedio entre 80% y 90%.

Por otro lado, existen desperdicios recuperables y no recuperables. En cuanto a los recuperables, en la etapa de descarnado previo al pelambre, se obtienen grasas útiles que se venden a la industria de jabón. En la etapa de dividido, se obtiene el principal desperdicio recuperable o subproducto: el descarnado wet-blue. Este último es un subproducto altamente importante, ya que representa un alto volumen de exportación y por ende un flujo económico secundario importante. En cuanto a los no recuperables, se encuentran el pelaje, las pezuñas, tejidos glandulares, sangre, entre otros productos provenientes del cuero crudo, así como los químicos alterados agregados en cada uno de

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

los procesos de la curtiembre. Todos estos desperdicios se eliminan a través de la disposición de los baños residuales de cada una de las operaciones.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

En la presente sección se realizará una explicación detallada de las distintas actividades que conforman el proceso industrial de curtiduría en la actualidad. Si bien las curtiembres constituyen un sector productivo argentino de extensa trayectoria que se remonta al siglo XIX, la industrialización de la actividad a partir de fines de dicho siglo (1895) y los subsiguientes avances tecnológicos hasta el día de la fecha, han permitido la evolución del proceso para alcanzar mayores volúmenes de producción, menores tiempos asociados y mayor rentabilidad. Ya mencionado esto, cabe destacar que los procedimientos y equipamiento no han sufrido cambios notorios en las últimas décadas.

### 2.2.1 Recepción del Cuero

En primera instancia, los camiones provenientes de los frigoríficos depositan los cueros crudos en la zona de recepción, para su posterior pesaje con báscula que determina el pago correspondiente al proveedor. Estos cueros tienen un peso promedio de 24kg, es decir, cueros pequeños, ya que como se mencionó en el *Análisis de Mercado*, éstos son los empleados posteriormente por la industria marroquinera y de calzado, a diferencia de otros cueros grandes que pesan hasta 40 kilos, cuyo destino principal es la industria de tapicería. Luego de su arribo, los cueros crudos se trasladan a un depósito, en donde existen 2 posibilidades para cada unidad (cuero). Éste puede ser enganchado a la cadena de transporte aéreo que recorre todos los procesos o puede ser almacenado en el depósito mediante un proceso de salado que evita que el mismo se pudra. En este punto se realiza una inspección, con el objetivo de distinguir de qué frigorífico proviene cada cuero y así adquirir trazabilidad de la materia prima, permitiendo hacer un análisis de calidad y proyección de compras a proveedores a futuro.

### 2.2.2 Salado

El proceso de salado tiene como objetivo preservar las propiedades químicas y físicas del cuero crudo por un periodo aproximado de 6 meses, y así tener la posibilidad de manejar stocks de materia prima y no limitarse a los tiempos naturales de caducidad de los cueros. Este efecto se alcanza mediante la deshidratación de los cueros con granos de sal, dificultando así la reproducción de bacterias proteolíticas. El proceso es relativamente sencillo y no requiere de equipamiento sofisticado. Los cueros crudos utilizados son previamente descarnados mecánicamente en el frigorífico correspondiente, y deben en lo posible salarse dentro de las 4 horas posteriores al desuello para garantizar la conservación de sus atributos.

La metodología de este procedimiento consiste primero en lavar las pieles (cueros crudos) con agua corriente y dejarlos escurrir, lavado del piso a utilizar, y cubrimiento de este piso con camada de granos de sal. La sal debe ser nueva y no usada, para maximizar el

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

nivel de conservación. Sobre esta camada se colocan los cueros crudos, con el pelaje del lado inferior en contacto con la camada, dejando el lado interior del cuero apuntando hacia arriba. El cuero se debe esparcir para evitar la formación de pliegues, ya que las zonas plegadas no podrán deshidratarse con sal, y por ende corren riesgo de degradarse. Sobre la superficie superior, se coloca otra camada de sal, para así cubrir completamente el cuero. Luego de esto se doblan las extremidades del cuero para evitar que la sal de los bordes se caiga, y se apilan los mismos en pilas de entre 1 y 1,5m.

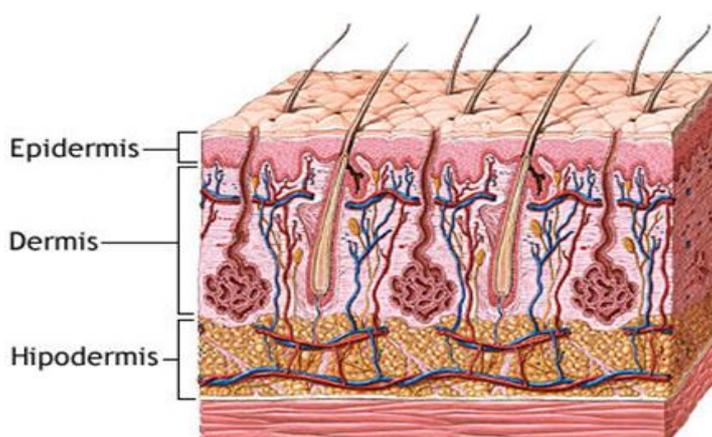
La barraca en la cual se realiza esta actividad, y en donde luego se almacenan los cueros salados, debe ser un lugar aireado, fresco, y que evite la exposición al sol. A su vez, es muy importante regular la temperatura del depósito, ya que distintas temperaturas implican distintos tiempos de conservación de los cueros. Ante aumentos en temperatura, los tiempos de conservación disminuyen exponencialmente. Es por esto que se recomienda una temperatura menor a los 10 C en la zona de almacenamiento, garantizando así la nula degradación de las pilas por el tiempo estimado (6 meses).

### 2.2.3 Procedimientos Pre-Curtido

A continuación, se presentan una serie de procedimientos cuyo rol es alcanzar y restaurar los niveles de hidratación e hinchamiento que tiene la piel en el animal vivo, otorgándole su suavidad y flexibilidad original. Este cambio en la estructura fibrosa (disposición de las fibras dentro del cuero) facilita la absorción y reacción de los cueros con las sustancias químicas empleadas en la etapa de curtido.

A su vez, es esencial primero tener una noción de la composición de las pieles, para poder segmentarlas en sus 3 categorías principales:

Como se observa en la figura, las 3 capas que conforman la piel son:



*Figura 2.1: Sección transversal de un cuero*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

- Epidermis
- Corium (Dermis)
- Tejido Conjuntivo subcutáneo (Hipodermis)

La capa central, es decir el corium, es la única que puede absorber y combinarse con sustancias químicas agregadas en el proceso de curtición para obtener un cuero curtido. Las 2 capas restantes, por otro lado, son por definición estructuras no fibrosas, y por ende no son útiles para el proceso en cuestión. Es por eso, que en todos estos procesos previos al curtido se deberán eliminar obligatoriamente el tejido conjuntivo subcutáneo, que incluye vasos sanguíneos y grasa, y la epidermis, que incluye pesuñas, glándulas, pelo y proteínas no estructuradas solubles en agua, entre otras. Luego de todos estos procedimientos anteriores al curtido, se obtiene la denominada piel en tripa, o más fácilmente llamada tripa, que es justamente la capa central de la piel (corium) despojada de sus 2 capas adyacentes inútiles, y tratada cuidadosamente para poder ingresar al proceso de curtición.

#### 2.2.4 Descarnado

El descarnado es generalmente un procedimiento que se ejecuta luego del pelambre. Sin embargo, para este proyecto se optó por adoptar una disposición sugerida por Pablo Gibaut, director de la curtiembre Gibaut Hermanos Manufactura de cueros, y también aplicada en su propia curtiembre. Esto consiste en realizar dos descarnes, donde uno es posterior al remojo y previo al pelambre, y el otro es posterior al pelambre.

Esta variación en el proceso se debe principalmente a una razón de costos e impacto ambiental. Las grasas eliminadas previo a la etapa de pelambre, pueden ser vendidas para su disposición y representan un flujo adicional de ventas. En contraparte, las grasas extraídas luego del pelambre implican un pago de la curtiembre para su disposición. Esto se debe a que las grasas pre-pelambre no fueron alteradas químicamente y preservan sus propiedades en estado crudo, por lo que tienen un valor económico. Las grasas extraídas post-pelambre están alteradas y deben tratarse para su utilización en otras industrias, como la del jabón, por lo que nuestra curtiembre tendría que pagar un monto para que una empresa de dicha industria se la lleve.

El proceso en cuestión es sencillo, con el objetivo de eliminar grasas y carne remanente en el tejido conjuntivo subcutáneo (hipodermis), es decir, la capa de la piel en contacto con el animal (interior). Se puede realizar manualmente y a máquina, y por razones evaluadas posteriormente en la sección de selección de tecnologías, se elige el proceso a máquina.

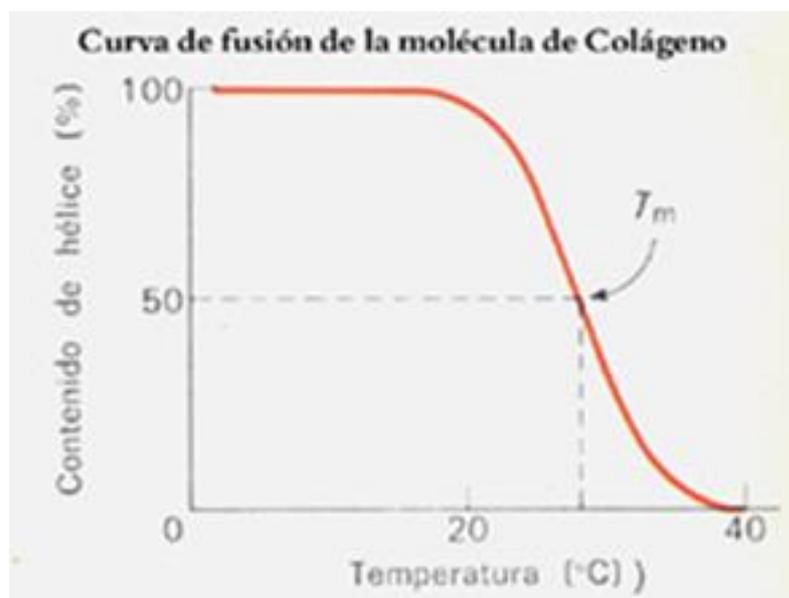
#### 2.2.5 Remojo

En cuanto al primer procedimiento pre-curtido, el remojo tiene la función de rehidratar, extraer las proteínas no estructuradas, devolverle el hinchamiento natural, y eliminar la suciedad superficial de las pieles.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

Generalmente consiste en 2 baños. El primero es un remojo simple de limpieza en agua y el segundo un remojo alcalino controlado. En caso de ser un cuero ya salado, en el baño de remojo se alcanza un equilibrio mediante la difusión de la solución salina desde el cuero hacia el baño. Es por ello que, para aumentar el nivel de hidratación de la piel a niveles más altos del equilibrio alcanzado, se debe cambiar el agua del baño de remojo para alcanzar un nuevo equilibrio de difusión.

La temperatura del remojo puede aumentarse para disminuir el tiempo y aumentar la capacidad, pero dicha temperatura no debe sobrepasar los 28 C. Esto se debe a que a partir de dicha temperatura hay un aumento intolerable de la degradación de sustancias proteicas. La principal de estas sustancias es el colágeno, y su degradación evidenciada por su contenido en piel se proyecta en la siguiente gráfica.



*Figura 2.2: Curva de fusión de la molécula de colágeno*

Como es visible, a la temperatura  $T_m = 28\text{ C}$ , el contenido de colágeno presente en la piel disminuye a niveles peligrosos, ya que comienza a derretirse.

### 2.2.6 Ribera/Pelambre

Inmediatamente después del remojo, se lleva a cabo el pelambre o rivera. Este procedimiento, que puede realizarse tanto en piletas, fulones, molinetas y hasta aplicadores de pasta, tiene como objetivo remover la capa de epidermis del corium (incluyendo el pelo) y ablandar las fibras de colágeno para preparar el cuero para el curtido.

El método clásico de ribera, que será aquel a emplear en nuestro proyecto, se evaluará en la sección de selección de tecnologías para justificar su utilización en comparación a otras alternativas similares. Este método, consiste en la mezcla de químicos depilantes (generalmente alcalinos) y agua en tambores, piletas o mezcladores, colocando el cuero crudo o salado dentro de ellos. Por un lado, está el efecto químico de la solución que

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

produce los resultados buscados, y por el otro, el efecto mecánico de los recipientes cuya función es maximizar el contacto entre pieles y otras pieles o pared del recipiente, acelerando de esta forma el primero de los efectos.

Dentro de este procedimiento, hay múltiples variables que pueden manipularse para optimizar tiempos o resultados.

En primer lugar, una menor proporción de agua de baño implicará una solución más concentrada en químicos depilantes. Esto permite una penetración de los químicos más efectiva y más rápida en la epidermis, pero a su vez se corre el riesgo de que los químicos (alcalinos) hidrolicen el colágeno, y por ende deterioren las cualidades del cuero crudo/salado. Aumentar la cantidad de productos químicos manteniendo la cantidad de agua igual, produciría el mismo efecto que el anterior. Lo importante aquí es emplear una cierta cantidad de químicos que logre un balance deseado, es decir, la utilización de la mínima cantidad de químicos que garanticen un pelado aceptable con un alto nivel de significancia.

Análogamente a la concentración, la temperatura es una variable que debe regularse en un valor medio para alcanzar un balance entre los objetivos deseados. El aumento de temperatura mejora la suavidad e hinchamiento de la piel (cuero crudo/salado) y acelera la acción química, por ende, disminuyendo el tiempo de baño. Sin embargo, altas temperaturas provocan un ataque químico al cuero alterando irreversiblemente sus propiedades, por lo que estas no deben superar los 25/30 C.

El efecto mecánico es otra de las variables a manipular. A mayor movimiento o efecto mecánico, mayor exposición a los químicos y por ende menor tiempo de operación, aunque esto puede ocasionar simultáneamente roturas de fibras en la piel. Adicionalmente, teniendo en consideración que la reacción en el pelambre es exotérmica (reacción química que libera energía en forma de luz o calor), y sabiendo que a grandes velocidades los elementos mezcladores pueden aumentar la temperatura y generar calor, se puede provocar un efecto inverso en cuanto a la reacción química,

Por último, es necesario aclarar que hay una serie de distintos químicos utilizables en el pelambre, que incluyen sulfuro de sodio, sulfhidrato de sodio, aminas, hidróxido de calcio e hidróxido de sodio. La selección de cualquiera de estos químicos es también, por ende, una de las variables a manipular.

## 2.2.7 Procedimientos de Curtido

### Desencalado:

Éste es el primer proceso posterior a los procedimientos pre-curtido. Junto con los procesos de purga (rendido), piquelado, curtido y de basificación, se realiza en baños; generalmente en los mismo fulones en el orden cronológico en que se acaban de mencionar los procesos. Todos estos procesos pueden englobarse en la categoría de curtido, si bien técnicamente el curtido es la 4ta etapa de este procedimiento.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

El desencalado tiene, como lo indica su nombre, el objetivo de remover la cal adquirida por la piel durante el proceso de pelambre y para el deshinchado del mismo. Mediante un baño, se busca eliminar la cal unida químicamente a la piel en sí, la cal que se encuentra en los espacios interfibras, y la cal depositada en forma de lodos sobre las fibras.

En términos químicos, el desencalado consiste en neutralizar la alcalinidad de los cueros proveniente del baño del pelambre, generalmente mediante la utilización de sustancias ácidas o ácidos que formen sales solubles. Estas sales solubles, se eliminan de los propios baños para su posterior tratamiento.

Si bien los desencalantes (químicos empleados para desencalar) son generalmente, como ya se mencionó, ácidos fuertes o débiles, existen otros tipos, como sales amónicas y compuestos orgánicos de ésteres. El ácido clorhídrico (HCl) y el ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) son los principales ácidos fuertes a emplear, mientras que el ácido bórico es un ácido débil muy utilizado.

### Rendido/Purga

El rendido o purga es otro procedimiento realizado en un baño, generalmente en fulones, consistente en la utilización de una enzima pancreática, bacteriana o fúngica para el aflojamiento y desligadura de las raíces del pelo en el folículo, deshinchamiento de las pieles y alojamiento de las fibras de colágeno presentes.

Como ha sido mencionado por el ingeniero de planta Gustavo Gibaut de la curtiembre Gibaut Hermanos, las condiciones óptimas para la acción de la enzima pancreática se cumplen con un PH entre 8 y 8,4 y una temperatura de aproximadamente 40 C. Para las enzimas bacterianas se recomienda un PH ligeramente menor, y para las fúngicas, aún menor todavía, pero siempre superando el PH 3,5.

### Piquelado

El piquelado consiste en el baño de las pieles, generalmente con un ácido (ácido sulfúrico y fórmico) y una sal (cloruro de sodio), con el objetivo de disminuir el PH de las pieles a valores que eviten la basificación del mismo al mezclarse con las sales curtientes del proceso siguiente (curtido). Este proceso, a su vez, le da mayor durabilidad al cuero y lo pone en un estado de conservación. El PH final buscado luego del piquelado, ronda aproximadamente el PH 4.

El piquelado se realiza generalmente con sal, aunque en ciertas ocasiones puede llevarse a cabo sin la misma. En cuanto a las sales de piquelado, si bien ya se mencionó al cloruro de sodio como la más común, el sulfato de sodio, el formiato de sodio y el acetato de sodio son alternativas posibles. En cuanto al ácido de piquelado, generalmente se combinan el ácido sulfúrico con el ácido fórmico, o se utiliza el ácido clorhídrico o láctico individualmente.

En cuanto a la temperatura, el rango entre 20 grados centígrados y 30 grados centígrados parece otorgar los mejores resultados. Una temperatura mayor a 30 grados centígrados

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

podría proporcionar a daños por quemaduras, mientras que una temperatura menor a 20 grados centígrados podría provocar hinchazón por frío.

## Curtido

La piel en este punto del proceso se denomina piel en tripa, debido a que ya fue despojada de sus 2 capas adyacentes (epidermis y tejido conjuntivo subcutáneo) y fue tratada para presentar los atributos necesarios para poder utilizarse en el proceso de curtido.

El curtido consiste en el tratamiento de esta piel en tripa con un agente curtiente que se combine irreversiblemente con el colágeno, logrando la estabilidad de esta proteína. Los resultados buscados involucran que el cuero no se cronifique al secar, resista la acción de los microbios en medio húmedo, y sea estable en contacto con agua caliente.

El agente curtidor puede ser cromo, aluminio, circonio, hierro, azufre o de tipo vegetal/sintético, entre otros. El curtido con cromo representa el gran porcentaje de procesos de curtido mundialmente, y es precisamente, el que se utilizará en el proyecto para obtener el descarte de wet blue y los cueros semi terminados mencionados en *Análisis de Mercado*. Tanto el descarte wet blue como la flor wet blue (sección del cuero empleada para el cuero semi terminado), provienen de un proceso de curtición con cromo, por lo que es fundamental utilizar siempre este agente curtidor. La razón por la cual el cromo es el agente curtidor líder mundial es porque otorga alta calidad uniforme y no presenta un costo mayor.

Para lograr los mejores resultados en este proceso se requiere un aumento en la velocidad y tiempo de rotación, un control y reducción de la relación de baño,

$$\frac{\text{Masa de piel en tripa}}{\text{Masa del baño}}(2.1)$$

un incremento en la temperatura, y un incremento en la basicidad (aunque existen restricciones).

## Basificación

Como se mencionó en la sección de curtido, un incremento en la basicidad del cuero permite mejores resultados, en términos de un mayor poder curtiente y una fijación más completa del curtiente de cromo. Sin embargo, es sumamente importante remarcar que en principio el PH debe mantenerse en un rango bajo, y luego de que ocurra la penetración total transversal del agente en la piel por proceso de curtido, este se puede aumentar alcanzando una basicidad más alta. Este procedimiento de elevar gradualmente la basicidad mediante la dosificación de carbonato sódico calcinado o bicarbonato es lo que se denomina basificación. La razón de este cambio gradual se debe a que, si el PH es alto desde el comienzo y durante la etapa de curtición, el cromo precipita, y no se alcanza una distribución uniforme del mismo sobre la superficie de la piel en tripa. Según información del ingeniero de planta Gustavo Gibaut de la curtiembre Gibaut Hermanos, el PH final del cuero curtido tiende a oscilar entre 2,5 y 3, con una media histórica de 2,7, y luego del basificado tiende a oscilar entre 3,8 y 4,3, con una media histórica de 4.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## Escurrido

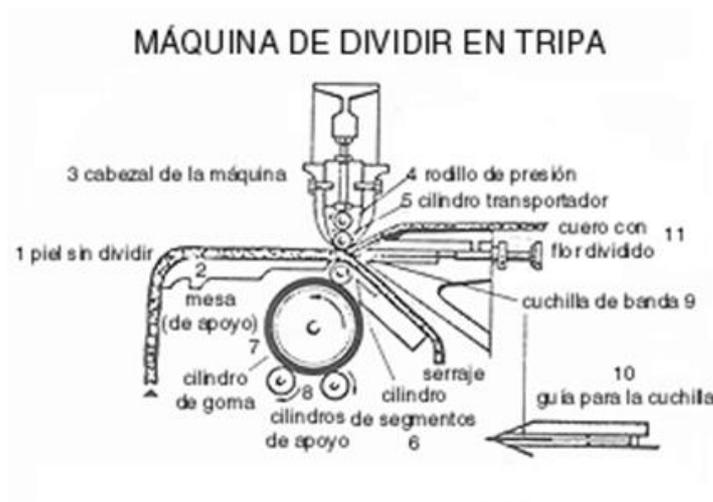
Previo al proceso de escurrido en sí, el cuero se coloca sobre un caballete, en donde debe reposar para que finalice la acción del cromo sobre el colágeno y se elimine el ácido sulfúrico retenido en el cuero. Esto es necesario para evitar la formación de manchas de cromo superficiales.

Una vez finalizado el reposo, se lleva a cabo el escurrido. El escurrido consiste en ejercer presión mecánica sobre el cuero mediante la utilización de rodillos acoplados a una máquina, para así poder disminuir la humedad del mismo desde un 70-75% (post curtido) a un 50-55% (post escurrido). A su vez, al aplicar presión sobre el cuero, además del agua se extrae sal retenida.

## Dividido

Este proceso mecánico tiene la función de separar la capa exterior del cuero (flor) de la carpa interior del cuero (descarne), generando así el producto tipo final (cuero semi terminado) y el principal subproducto (descarne wet-blue).

Para visualizar este proceso, se presenta la siguiente imagen. Si bien la máquina representada es una máquina de dividir en tripa y no en cuero ya curtido en cromo, los componentes de la misma son exactamente los mismos.



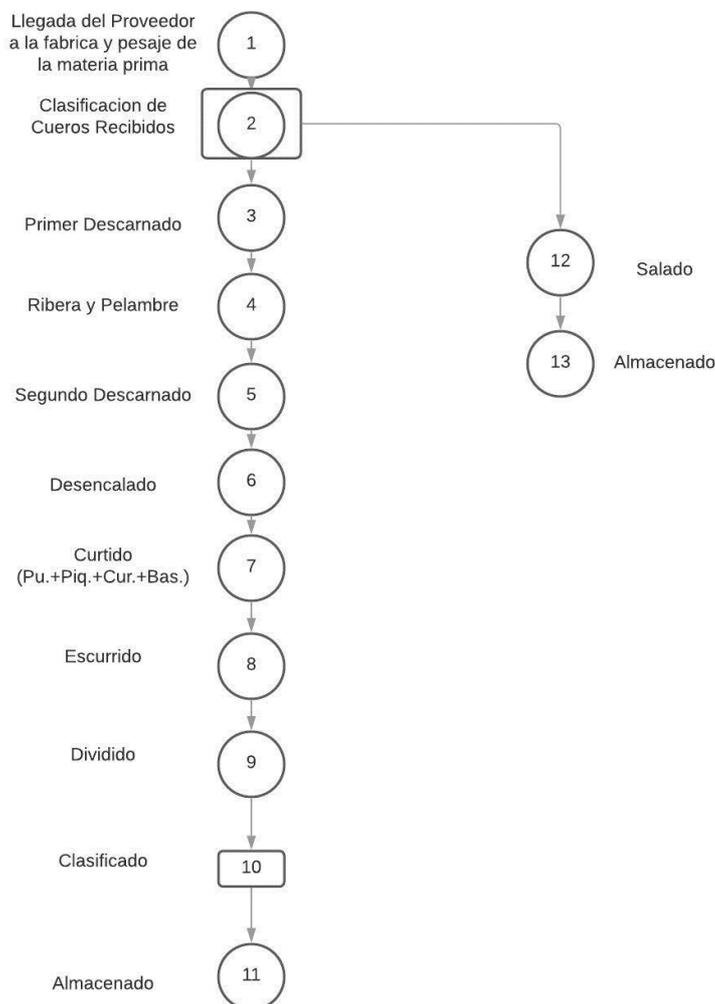
*Figura 2.3: Máquina de dividir en tripa*

Como se puede apreciar en la imagen, el cuero transportado apoyado entre dos cilindros se secciona mediante una cuchilla que se mueve en un plano paralelo a las caras del cuero y por ende perpendicular a su sección transversal. Luego de pasar por dicha cuchilla, se obtienen los productos resultantes: flor wet-blue y descarne wet-blue. La flor wet-blue es el cuero semi terminado, mientras que el descarne wet-blue, un subproducto o desperdicio recuperable.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### Diagrama del Proceso.

A continuación, se muestra el diagrama del proceso de producción de cueros semiterminados “TR1”, “TR2” y Wet Blue.



*Figura 2.4: Diagrama del proceso*

### 2.3 DESCRIPCIÓN DE TECNOLOGÍAS Y EQUIPAMIENTO

En esta sección, se evaluarán las distintas alternativas existentes en cuanto a tecnología, para las máquinas e instalaciones correspondientes para cada proceso de la curtiembre. En primera instancia, es necesario aclarar que para los procesos que requieren de máquinas, la variedad en cuanto a tecnologías es baja o nula. Esto se debe a que la industria curtidora no ha percibido evoluciones considerables en cuanto a su equipamiento o métodos en las últimas décadas. Las principales mejoras realizadas en este último tiempo se atribuyen a incrementos en la capacidad y eficiencia de las tecnologías existentes, y no en propuestas de tecnologías completamente nuevas en cuanto a maquinaria.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### 2.3.1 Salado

El salado en sí es una operación que se realiza manualmente, debido a la facilidad del procedimiento y la irregularidad de los cueros al arribar a la curtiembre. Sin embargo, el salado se complementa con un periodo de almacenamiento posterior que transcurre en un galpón, el cual puede durar hasta 6 meses. Como ya se ha mencionado, el lugar debe ser aireado, fresco y sin sol directo. Sin embargo, si se busca una temperatura en particular homogénea e inalterable a las distintas estaciones del año, con un considerable nivel de precisión, no basta con climatizar el ambiente (galpón) mediante métodos convencionales. Por ende, se pueden definir las siguientes 2 alternativas para almacenamiento de los cueros salados. Las mismas se explicarán debajo.

#### Método Convencional:

Utilización de un sistema de calefacción y aire acondicionado centralizado. Este sistema es útil si no se busca un control de las variables ambientales (temperatura y humedad) precisas. A su vez, no se requiere segmentación física entre aglomerados de pilas de cuero, por lo que toda el área del sector de almacenamiento del galpón puede utilizarse al 100% para dicha función. El método convencional implica una inversión menor, pero con costos operativos más altos.

#### Cámaras de Almacenamiento Climatizadas:

Éstas son celdas frigoríficas confinadas para almacenado y conservación de pieles crudas saladas. Su diseño se basa en la construcción con paneles isotérmicos, los cuales están compuestos por un núcleo de espuma aislante recubierto por 2 chapas de metal, garantizando así la inexistencia de puentes térmicos. El volumen de estas cámaras se puede dimensionar de acuerdo con la producción que realiza la curtiembre. Sin embargo, cada cámara de almacenamiento tiene un tamaño máximo, por lo que, si se colocan varias cámaras de almacenamiento climatizadas de forma adyacente, hay un cierto espacio menor del área del sector de almacenamiento que se pierde inevitablemente. Por otro lado, estas cámaras tienen el beneficio de poder lograr una precisión más alta en cuanto a condiciones de humedad y temperatura, permitiendo mantener los cueros a una temperatura constante a lo largo de todo el año. Esto logra que aumenten los períodos de almacenamiento ya que dificulta el desarrollo de bacterias proteolíticas que puedan degradar la materia prima. Por otro lado, es fundamental aclarar que estas instalaciones requieren una mayor inversión que el método convencional, pero como ya se ha mencionado, gozan de menores costos operativos. Dependiendo de su tamaño y características, se puede discriminar entre distintas cámaras. Las Salas de Proceso y Almacenes Refrigerados son espacios climatizados generalmente abiertos dentro del galpón, con paneles isotérmicos de 2 pulgadas y temperaturas mínimas de 10 grados centígrados, permitiendo la presencia de equipos, personal y máquinas. La figura cuatro ilustra visualmente este tipo de salas. Las Cámaras de Conservación son similares a los anteriores, pero con paneles isotérmicos de 3 pulgadas y temperaturas mínimas que oscilan alrededor de los 2 grados centígrados. Estas cámaras usualmente pueden estar cerradas, y pueden representarse con la figura cinco. Las Cámaras para mantenimiento de Productos Congelados, las cuales corresponden a la figura seis, tienen como función el

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

almacenamiento y mantenimiento de productos congelados, siempre en un recinto cerrado. Sus paneles isotérmicos son de 4 pulgadas, y alcanzan temperaturas de -12 grados centígrados. Por último, existen las Cámaras de Congelación y Túneles de Congelación, cuyas temperaturas mínimas varían entre -25 y -40 grados centígrados, y que no serán detallados por el hecho de que exceden ampliamente los requerimientos de enfriamiento e implican lógicamente inversiones mayores innecesarias. Hay que tener en consideración que busca almacenar los cueros salados a una temperatura de entre 5 y 10 grados centígrados.



*Figura 2.5: Sala de Procesos y Almacenes Refrigerados*



*Figura 2.6: Camara de Conservación*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 2.7: Cámara de mantenimiento de productos congelados*

### 2.3.2 Remojo

El remojo implica esencialmente un baño con otras sustancias (agua y solución alcalina), por lo que el objetivo de cualquier maquinaria o instalación correspondiente a este proceso debe ser maximizar el contacto entre el cuero salado y la sustancia en cuestión, minimizando el consumo de agua. Esto último tiene una disminución en el impacto ambiental, un aumento en la sustentabilidad a largo plazo, y por ende, una disminución de los costos operativos. Las principales alternativas para realizar los baños se desarrollan debajo.

#### Piletas o Fosas de Remojo:

Como lo indica su nombre, y como se percibe en la imagen seis, éstas no son más que piletas en las cuales se sumergen los cueros salados en un baño determinado. A su vez, éstas poseen molinetes para generar un cierto movimiento de los cueros y del baño para así facilitar y aumentar el contacto entre ambos. Son bastante rudimentarios, y poseen un mayor consumo de agua y menor rendimiento (kg de cuero salado/tiempo de remojo) que otros equipos como los fulones.



*Figura 2.8: Piletas de remojo*

### Fulones:

Los fulones tienden a tener un uso más generalizado que las piletas de remojo en el proceso de curtido, y son esencialmente bombos, de madera, plástico o acero inoxidable, que se hacen rotar alrededor de un eje a distintas revoluciones por minuto dependiendo del diseño. En la cara interna de los fulones hay adheridos una serie de cilindros o palos angostos denominados “palas”, también de madera o de plástico, que ayudan a maximizar el contacto entre el líquido y los cueros. La imagen siete muestra una serie de fulones de madera de menor tamaño dispuestos en serie. Es posible acoplar un sistema de recirculación a los bombos, para una carga y descarga automática del baño. Generalmente se pueden dividir en 2 categorías de acuerdo con su tamaño. Aquellos de mayor tamaño, que pueden alcanzar diámetros de 4,8m y largo de 5m, giran con una menor velocidad angular, pero, por otro lado, esto provoca que generen menos ruido y requieren menos mantenimiento. Adicionalmente, como es de esperarse, pueden albergar una mayor cantidad de cueros por lote. Los de menor tamaño (hasta 3m de diámetro por 3 metros de largo) cumplen todas las ventajas y desventajas mencionadas, pero a la inversa. Respecto a la comparación de los fulones, en general, con otras alternativas de instalaciones de baño, estos suelen ser los más versátiles, los más productivos (mayor cantidad de cuero procesado/tiempo) y requieren un menor consumo de agua y de químicos.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 2.9: Fulones*

### Molinetas:

Las molinetas suelen ser de un tamaño ligeramente menor a los fulones, pero con una considerable menor capacidad volumétrica de baño ya que sólo la mitad inferior se puede llenar. La parte superior consiste en simplemente un eje que, rota con paletas longitudinales y perpendiculares al mismo, con el objetivo de aumentar el movimiento entre los cueros y el baño en la parte inferior. Para ilustrar visualmente esta tecnología, se presenta la imagen ocho, que presenta una molineta de madera de gran tamaño. Las molinetas, al igual que los fulones, son más productivos (cueros procesados/tiempo) y eficientes (requerimiento de agua y químicos) respecto a las piletas. Sin embargo, son menos productivos que los fulones, con velocidades más lentas específicamente para un remojo cuidadoso de pieles sensibles. Es por ello, que, en contraparte, son más útiles en caso de pieles sensibles ya que evitan una degradación irreversible del material por rotura o estiramiento. Es necesario aclarar que se fabrican casi exclusivamente en madera y no en plástico.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 2.10: Molineta*

### 2.3.3 Pelambre

En el proceso de pelambre, las instalaciones a utilizar incluyen las piletas, fulones y molinetas ya mencionados en la sección de Remojo, pero a su vez, incluye otras variantes en caso de que el proceso no se efectúe por el método clásico. Este método, menos popular, es el depilado por embadurnado del lado carne, consistente en aplicar una pasta sobre la superficie interna del cuero, dejarla en reposo por un período largo hasta que los productos depilantes de la pasta se difundan hasta las raíces del pelo, y luego arrancar los pelos debilitados mediante un proceso mecánico. Para este método se requieren 2 tipos de máquina, las cuales se deben utilizar en serie. En su conjunto, podrían reemplazar el recipiente de baño (pileta, fulón o molineta) que se utiliza en el método clásico de pelambre. Sin ir más lejos, las 2 máquinas para el depilado por embadurnado se describen debajo.

#### Aplicadores de Pasta:

Éste es un dispositivo automático que distribuye la pasta con los productos depilantes sobre la superficie interna de la piel sin depilar. Esta operación se realiza mediante una rasqueta esparcidora ubicada sobre una cinta continua en la cual corren las pieles. El aplicador de pasta se representa por el esquema de la imagen nueve.

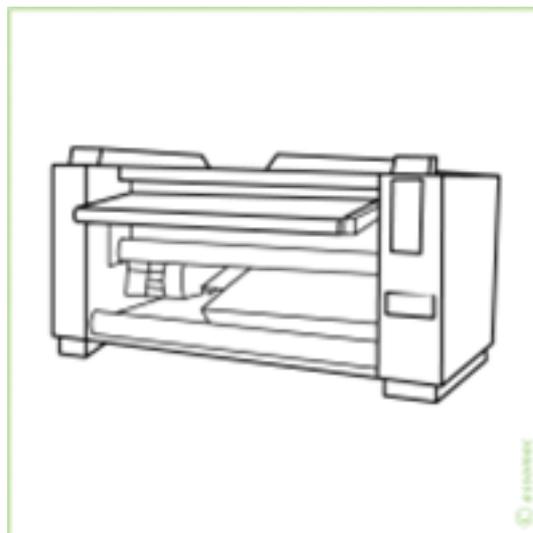
Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 2.11: Aplicador de Pasta*

### Máquina Depiladora:

Una vez transcurrido el tiempo necesario de reposo, se utiliza esta máquina, la cual es un dispositivo mecánico para depilar las pieles ya tratadas con la pasta depilante. Este aparato ejerce una fuerza de tracción sobre la superficie de la piel mediante la acción de cilindros rotativos para la remoción del pelo. El beneficio principal de este sistema respecto al uso de baños en piletas, fulones o molinetas es el hecho de que gran parte del pelo removido es aprovechado. Sin embargo, es un método menos productivo (masa de cuero tratado/tiempo) y requiere de procesos posteriores como el calero. La máquina depiladora se puede visualizar a través del esquema de la imagen die



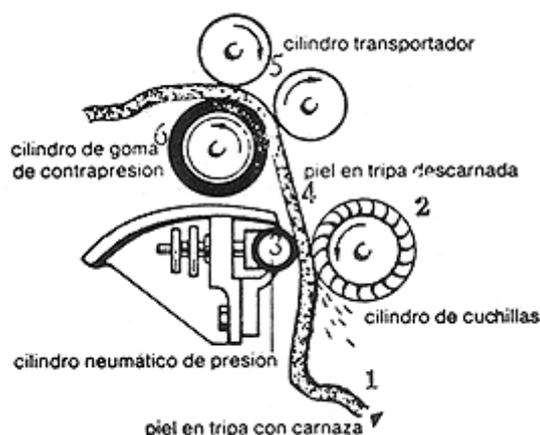
Z.

*Figura 2.12: Máquina Depiladora.*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### 2.3.4 Descarnadora

El principal funcionamiento de esta máquina es retirar la grasa, restos de carne. El proceso consiste en pasar la piel por medio de un cilindro neumático de garra y otro de cuchillas helicoidales muy filosas, la piel circula en sentido contrario a este último cilindro, el cual



está ajustado de tal forma que presiona a la piel, lo suficiente, como asegurar el corte (o eliminar definitivamente) sólo del tejido subcutáneo (grasa y/o carne) adherido a ella.

*Figura 2.13: Diagrama de Funcionamiento de máquina descarnadora*

El proceso de descarnado puede efectuarse con máquinas que operan de modo alterno, es decir con un doble pasaje o bien modo continuo con un único pasaje del producto a tratar.

### 2.3.5 Curtido

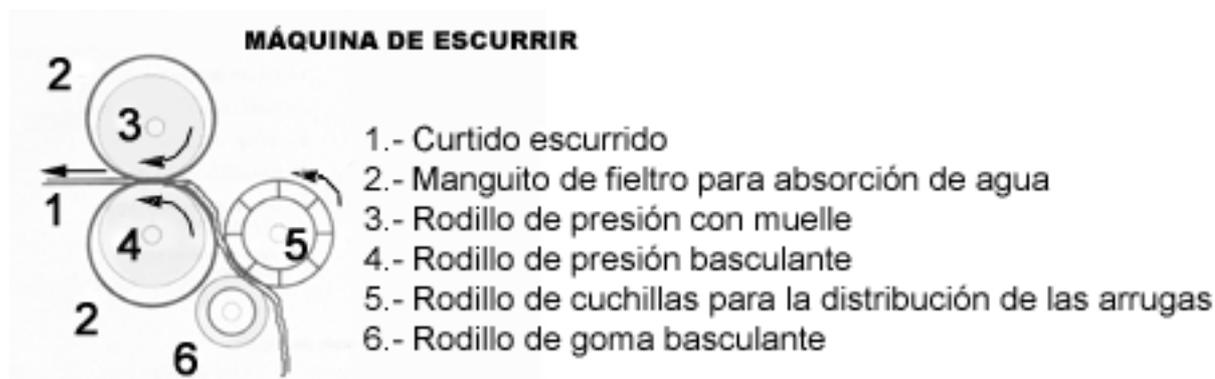
Los procesos de Desencalado, Purga, Piquelado, Curtido y Basificado se realizan en ese orden de forma continua bajo el nombre genérico de Curtido. Todos realizados en fulones, ya sea de madera, plástico o de acero inoxidable. Debido a que no existen variables o alternativas en cuanto a la tecnología utilizada (fulones), y dado que los fulones ya fueron explicados en detalle para el proceso de Remojo, no se considera necesario aportar información adicional respecto al equipamiento y maquinaria para esta serie de procesos.

### 2.3.6 Ecurrido

Una vez realizado el curtido la piel debe ser escurrida con el fin de disminuir la humedad para facilitar los siguientes procesos.

La escurridora es una máquina que consiste en dos cilindros que presionan la piel entre sí logrando que el agua salga de esta. Algunas tienen los cilindros cubiertos en fieltro y existen otras que por medio de una cuchilla dispuesta helicoidalmente sobre la superficie de uno de los cilindros extrae el agua y evita las arrugas sobre cuero.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 2.14: Máquina de escurrir.*

### Máquina discontinua de cilindros:

Este tipo de escurridora consta de dos cilindros grandes recubiertos por mangas de fieltros. El cuero pasa entre los rodillos a los cuales se les aplica una elevada presión que comprime las fibras del cuero y las obliga a expulsar el agua contenida entre ellas. Los fieltros absorben el agua expulsada del cuero y la envían en dirección contraria. Sin estos fieltros el cuero no se escurre. Estos fieltros deben ser resistentes a la acción mecánica, tener la suficiente elasticidad para compensar las diferencias en el espesor del cuero y ser de un tejido que no deje marcas sobre la flor.

También hay un cilindro de cuchillas romas, distribuidas helicoidalmente y en forma de “V”, que sirve para extender el cuero y que cuando la piel se escurre se reduzca al mínimo la formación de pliegues. Este tipo máquinas de escurrir tienen una velocidad de transporte de aproximadamente 714 metros por minuto y la presión que se aplica al cuero es de 8-17 kilos fuerza por centímetro lineal, lo que representa una fuerza total de hasta unas 35 toneladas. La cantidad de agua escurrida del cuero dependerá de la presión aplicada y de la velocidad de transporte. Si el cuero pasa más rápido, para obtener el mismo grado de escurrido habrá que aplicar una mayor presión. En general la presión se logra mediante un sistema hidráulico. La escurridora discontinua trabaja en dos etapas; en la primera se escurre la mitad de la piel y en la segunda la otra mitad, es discontinua. Pero existen máquinas de escurrir continuas, en las cuales la piel entra por un lado y sale por la otra totalmente escurrida.

### Máquina continua de cilindros:

Este tipo de máquina escurridora está formada por dos máquinas de escurrir normales unidas por un transportador.

La piel se introduce de forma manual en la primera máquina y a la salida, mediante el transportador, se lleva a la segunda prensa, para escurrir la otra mitad de la piel.

Las máquinas de escurrir continuas se caracterizan por tener dos cintas de fieltro cilíndricas que se pueden tensar y que en la zona de trabajo disponen de dos o más pares de rodillos a los cuales se les puede aplicar presión para comprimirlos entre sí. La presión

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

entre los rodillos se regula por un mecanismo hidráulico, así como la velocidad de transporte, que pueden llegar a alcanzar los 20 metros por minuto.

### Centrifugadoras:

Son un sistema de escurrir pieles destinadas a la peletería. Se colocan las pieles en forma uniforme en un canasto de plancha de acero inoxidable perforado, el peso debe estar bien equilibrado en el canasto, éste gira a gran velocidad y el agua se expulsa a través de los orificios. El diámetro de canasto oscila entre 600 a 800 mm.

### 2.3.7 Dividido

La máquina divisora se compone internamente por cuchillas horizontales, que, al pasar el cuero a través de ellas, separan el cuero en dos componentes: la parte inferior que se recolecta y va al sector de wet blue y la parte superior que continúa el proceso. Estas máquinas son de precisión delicada. Es importante que los operarios tengan conocimiento tanto de la operación como de la máquina, para evitar una innecesaria disminución del rendimiento de esta en el largo plazo.

## 2.4 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS

A continuación, se realizaron las matrices de decisión con el fin de seleccionar el equipamiento que mejor se adapta a las necesidades de la empresa. Estas se utilizaron únicamente para decidir las tecnologías del proceso de almacenamiento de cueros salados, y para la selección de maquinaria para el proceso de remojo y pelambre.

A la hora de realizar el análisis de selección de tecnología para los cueros salados, se llegó a la conclusión de que todas las tecnologías existentes cumplen con los factores determinantes para su utilización. Por esta razón, el análisis se centró en la relación de los factores deseables. Siendo estos, el control de temperatura, la inversión, los costos operativos, el aprovechamiento del espacio y la temperatura mínima de almacenamiento. La matriz de selección se muestra debajo.

Factores		Alternativas de almacenamiento								
		Sistema centralizado convencional		Salas de proceso y almacenes refrigerados		Camaras de conservacion		Camaras de Mantenimiento de productos congelados		
<b>Factores deterministas</b>	Disponibilidad y Calidad de insumos	P		P		P		P		
	Disponibilidad MO	P		P		P		P		
	Disponibilidad de repuestos y servicios de mantenimiento	P		P		P		P		
	Cumplimiento de normas y regulaciones	P		P		P		P		
<b>Factores deseables</b>	Control de Temperatura y humedad	30	5	150	7	210	9	270	9	270
	Inversion	25	9	225	8	200	8	200	7	175
	Costos Operativos	20	6	120	8	160	8	160	8	160
	Aprovechamiento espacio	15	9	135	8	120	7	105	7	105
	Temperatura mínima de almacenamiento	10	5	50	7	70	9	90	10	100
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>		<b>680</b>		<b>760</b>		<b>825</b>		<b>810</b>

*Figura 2.15: Matriz de selección de tecnología de almacenamiento de cueros salados.*

Como se puede ver en la matriz, se optará por cámaras de conservación. Las mismas poseen un alto control de temperatura y una temperatura mínima de almacenamiento baja, sin una alta necesidad de inversión y bajos costos operativos.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Por el lado del análisis de la maquinaria para los procesos de pelambre y ribera, nuevamente los mismos no fueron definidos por sus factores determinantes, sino que fueron decididos por sus factores deseables. Al realizar el análisis, se pudo ver que, los fulones, a pesar de tener una inversión más alta que las otras alternativas, presenta una gran eficiencia en el uso del agua y químicos, así como también una alta productividad. Por esta razón se optó por utilizar fulones para esa parte del proceso.

Factores			Alternativas de remojo					
			Piletas o fosas de remojo		Fulones o bombos		Molinetas	
<b>Factores deterministas</b>	Disponibilidad y Calidad de insumos		P		P		P	
	Disponibilidad MO		P		P		P	
	Disponibilidad de repuestos y servicios de mantenimiento		P		P		P	
	Cumplimiento de normas y regulaciones		P		P		P	
<b>Factores deseables</b>	Productividad (mts de cuero procesado/tiempo)	30	7	210	9	270	6	180
	Inversion	20	9	180	7	140	7	140
	Consumo de agua y químicos	20	6	120	8	160	8	160
	Superficie de contacto entre sustancias y cueros	15	7	105	8	120	9	135
	Grado de rotura o estiramiento de cueros	15	8	120	7	105	9	135
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>735</b>		<b>795</b>		<b>750</b>

*Figura 2.16: Matriz de selección de tecnología para el proceso de ribera y pelambre.*

Sumado a esto, el utilizar fulones y un proceso de pelambre y ribera más completo, elimina la necesidad de utilizar máquinas depiladoras, así como también elimina la necesidad de utilización de máquinas aplicadores de pasta.

Se utilizará también, una máquina de escurrido continuo de cilindros, ya que la misma presenta una eficiencia mayor que una discontinua y reduce la posibilidad de pliegues y deterioros en el producto ya que el mismo tiene menos manipuleo en este tipo de maquinaria que en una discontinua.

Por último, será necesaria una descarnadora y una máquina de dividir para la realización del proceso. Por el lado de la descarnadora, la misma se utilizará dos veces durante el proceso, previo y post proceso de ribera, mientras que la máquina de dividido se ocupa del último proceso de la empresa, donde se divide el cuero Wet Blue, de los “TR1” y “TR2”.

### 2.5 BALANCE DE LÍNEA

Para dimensionar la planta de producción de la curtiembre, determinar la cantidad de equipos y máquinas a instalar en cada parte del proceso, especificar los requerimientos de mano de obra por proceso, declarar la cantidad de materia prima requerida y cuantificar la generación de desperdicios recuperables y no recuperables, es necesario realizar un análisis de balance de línea.

El proceso en cuestión, como se presentó en la sección de “Descripción de Proceso”, presenta procedimientos continuos y por batch intercalados. Hay ciertos procesos que presentan mayor cantidad de turnos que otros, por el simple hecho de que los mismos duran períodos mayores a 8 horas y no pueden ser suspendidos y reanudados. Es por ello, que algunos requieren 3 turnos, mientras que otros solo requieren de 1. Como

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

consecuencia, el ritmo de trabajo es variable, con un ritmo distinto dependiendo de la cantidad de turnos y, por ende, del proceso analizado. A su vez, es fundamental aclarar que, en el balance de línea, los procesos de ribera y pelambre se consideran conjuntamente como uno solo, como así también lo hace la combinación de Purga, Piquelado, Curtido y Basificación. Esto se debe al hecho de que en la práctica los procesos mencionados se realizan de forma inmediatamente continua en una misma instalación o máquina por lote (batch), sin poder realizar cortes entre medio, y con la misma carga exacta de material a procesar. En cuanto al agregado de productos químicos, su efecto en términos de masa se consideró despreciable, ya que, si bien tiene radicales impactos en las propiedades fisicoquímicas de los cueros, no agregan una cantidad de masa detectable. Es por eso, que no se consideraron agregados de masa en todo el proceso.

Respecto a los principales desperdicios, los desperdicios recuperables están compuestos por los subproductos (Descarne Wet Blue y cueros semiterminados calidad TR3 y TR4) obtenidos en la División y por la grasa virgen obtenida en el primer proceso de Descarnado. Los desperdicios no recuperables, por otro lado, están compuestos por las grasas procesadas extraídas en el segundo proceso de Descarnado, la cal eliminada en el proceso de Desencalado, y el agua removida en el proceso de Ecurrido.

Para comenzar a realizar el balance de línea, se tomaron los valores pronosticados de ventas para los próximos 5 años en el *Análisis de Mercado*. En dicho análisis, dado que se buscaba abastecer un 2% de la exportación total argentina de cueros semiterminados, y considerando que dichas exportaciones parecían ser relativamente estables en la próxima media década, los valores pronosticados de ventas son constantes desde el año 1 hasta el año 5. A su vez, se consideró una cantidad de días de stock equivalente a 10 días de producción, tal como indicó necesario Pablo Gibaut, director de la Curtiembre Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros S.A. Este stock se produce en su totalidad en el primer año, y dada que las ventas permanecen constantes, sólo se produce un delta stock distinto de 0 en el primer año, siendo el mismo, por consecuente, ligeramente el de mayor producción. Es válido aclarar que el proceso requerido para la obtención de los 2 productos a vender es el mismo ya que la diferencia radica únicamente en la materia prima, por lo que no existen diferencias en los requerimientos de producción entre los mismos. Las ventas anuales, los stocks anuales, los deltas de stock y las producciones anuales de los productos ofrecidos TR1 y TR2, se presentan en las siguientes tablas:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Ventas	Presentaciones	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Externo	TR1	ton/año	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4
Externo	TR2	ton/año	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4
Externo	TR1	cueros/año	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480
Externo	TR2	cueros/año	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480

Stock	Presentaciones	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Externo	TR1	días/año	10	10	10	10	10
Externo	TR2	días/año	10	10	10	10	10
Externo	TR1	ton/año	10,66	10,66	10,66	10,66	10,66
Externo	TR2	ton/año	10,66	10,66	10,66	10,66	10,66
Externo	TR1	cueros/año	2.131,7	2.131,7	2.131,7	2.131,7	2.131,7
Externo	TR2	cueros/año	2.131,7	2.131,7	2.131,7	2.131,7	2.131,7

Delta Stock	Presentaciones	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Externo	TR1	ton/año	10,66	0	0	0	0
Externo	TR2	ton/año	10,66	0	0	0	0
Externo	TR1	cueros/año	2.131,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Externo	TR2	cueros/año	2.131,7	0,0	0,0	0,0	0,0

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Producción	Presentaciones	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Externo	TR1	ton/año	268,06	257,40	257,40	257,40	257,40
Externo	TR2	ton/año	268,06	257,40	257,40	257,40	257,40
Externo	TR1	cueros/año	53.611,68	51.480,00	51.480,00	51.480,00	51.480,00
Externo	TR2	cueros/año	53.611,68	51.480,00	51.480,00	51.480,00	51.480,00

*Figura 2.17,2.18,2.19,2.20: Ventas anuales, stocks anuales, variación de stock y producciones anuales de los productos ofrecidos*

En el caso considerado, la planta trabaja en turnos de 8 horas, en cantidades de 1 o 3 turnos dependiendo del proceso. Considerando 10 feriados al año, el cálculo de la cantidad promedio de días laborales por mes se realiza redondeando hacia abajo el resultado de la siguiente ecuación:

$$\frac{\frac{5}{7} * (365 \frac{\text{días}}{\text{año}} - \frac{10 \text{días}}{\text{año}})}{12 \text{ meses/año}} = 21,131 \text{ días/mes (2.2)}$$

Por ende, el número promedio de días por mes es 21. A su vez, la cantidad de vacaciones asignadas por año se aproximan a 2 semanas, por lo cual se considera que solo 11,5 de los 12 meses del año son laborables. Para un único turno de 8 horas de lunes a viernes, se obtiene que la cantidad de horas laborables mensuales es 168 horas/mes, y la cantidad de horas laborables anuales es 1932 horas/año. El ritmo de trabajo anual para un único turno de trabajo se muestra a continuación:

Ritmo de Trabajo		Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Disponibilidad Mensual	meses/año	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
	Disponibilidad Diaria	días/mes	21	21	21	21	21
	Horas por Turno (*)	horas/turno	8	8	8	8	8

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

	Horas Anuales (1 solo Turno por día)		horas/año	1932	1932	1932	1932	1932
--	--------------------------------------	--	-----------	------	------	------	------	------

*Figura 2.21: Ritmo de Trabajo*

Para aquellos procesos que requieren de 3 turnos, el ritmo de trabajo anual será triplicado. Es decir, el ritmo de trabajo anual para ellos será de 5796 horas/año.

Luego de evaluar el funcionamiento de los procesos, y teniendo en consideración que las capacidades de las máquinas y equipos dependen únicamente de la cantidad de cueros a procesar y no de la masa procesada, se consideró óptimo la selección de las siguientes unidades. En los primeros 6 procesos (Descarnado, Remojo + Pelambre, 2do Descarnado, Descalado, Purga + Piquelado + Curtido + Basificado, y Escurrido) se trabaja en la unidad de “Cueros Completos/año”. Los “Cueros Completos” representan los cueros que tienen tanto la flor como el descarnado unidos, y que, por ende, aún no han sido dividido en sus componentes. Todas las entradas y salidas de estos procesos están representadas con esta unidad. El proceso de Dividido, por otro lado, presenta 2 unidades distintas. La unidad de entrada al proceso es lógicamente “Cueros Completos/año”, mientras que la salida figura en “Cueros/año”. Cuero es la forma de denominar tanto al cuero flor, como al cuero descarnado, obtenido en la división del cuero completo. La flor, que puede ser un cuero semiterminado TR1, TR2, TR3 o TR4, conforma a los cueros semiterminados. Mientras que el Wet Blue, constituye los cueros tipo descarnado. Se considera únicamente producción de la curtiembre a los cueros TR1 y TR2, considerando a los cueros TR3, TR4 y descarnado WB del proceso de dividido como desperdicio recuperable. Es de esperarse, por ende, que menos de la mitad de los cueros obtenidos mediante el proceso de dividido, correspondan a la producción.

Para obtener los desperdicios de agua, cal, grasa virgen, y grasa procesada, que obviamente no pueden ser detectados mediante un balance en unidad de cueros, se hará una traslación a masa por conversión para cada una de las instancias del proceso, considerando la masa del cuero en la instancia específica del proceso que se está evaluando. Esta conversión de unidad se hará al final, únicamente con este propósito.

En el balance de línea con unidad de cueros, los únicos desperdicios son aquellos que surgen del proceso de Dividido, con el formado de los subproductos ST. TR3 y TR4, y Descarnado WB. Para obtener el porcentaje de desperdicios se considera lo siguiente: de 1 cuero completo, se obtiene 1 cuero flor y 1 cuero descarnado. Como el descarnado es subproducto, ya de entrada 1 cuero completo resulta en 1 cuero de desperdicio. A su vez, por la política de proveedor detallada en la sección “Descripción del Producto Tipo”, 15% de los cueros flor producidos son inferiores a la calidad buscada, por lo que son TR3 y TR4. Esto brinda una fracción 0,15 de cuero adicional, que pertenece a los desperdicios. Es decir, de 1 cuero completo se forman 1,15 cueros de desperdicio recuperable, y tan solo 0,85 cueros de producción (TR1 y TR2). Calculando  $1,15 \text{ cueros} / 2 \text{ cueros} = 0,575 =$

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

57,5%, se alcanza precisamente el porcentaje de desperdicio en el proceso final de Dividido. Para obtener la entrada al Dividido, se calcula

$$\frac{\frac{\text{Salida TR1} + \text{Salida TR2}}{(1 - 0,575)}}{2} \quad (2.3)$$

La razón de dividir por 2, es obviamente por el hecho de que 1 cuero completo equivale a 2 cueros, por lo que es necesario para la coherencia de unidades. Luego,  $\text{Entrada} \times 2 \times 0,575$  da como resultado la salida de cueros de desperdicio, con la misma lógica empleada antes.

Los desperdicios en el balance con unidad Cuero/Cuero completo a lo largo del proceso completo se muestran a continuación. Hay que tener en cuenta que el desperdicio de 57,5% en cuero completo en realidad produce el doble de desperdicio (115%) en unidades de cuero producto una vez que es convertido a esta última unidad.

Desperdicio (EN CUEROS) (*)	Rec	No Rec
Dividido	57,5%	0,0%
Ecurrido	0,0%	0,0%
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	0,0%	0,0%
Descalado	0,0%	0,0%
Descarnado	0,0%	0,0%
Remojo + Pelambre	0,0%	0,0%
Descarnado	0,0%	0,0%

*Figura 2.22: Desperdicio por Proceso*

Realizando el balance del proceso desde el final hacia el comienzo, con las tablas de valores ya presentadas en la sección, se obtienen los siguientes flujos: (A partir de aquí se omiten los indicadores de años por cuestiones de practicidad y espacio, por lo que las 5 columnas corresponden a los años en orden 1 a 5).

Dividido	Salida TR1	cueros/año	53.612	51.480	51.480	51.480	51.480
	Salida TR2	cueros/año	53.612	51.480	51.480	51.480	51.480
	Cuero Descarne WB + (TR3 y TR4)	cueros/año	145.067	139.299	139.299	139.299	139.299
	Entrada	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
Ecurrido	Salida	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Entrada	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	Salida	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Entrada	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Desencalado	Salida	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Entrada	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
Descarnado	Salida	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Entrada	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
Remojo + Pelambre	Salida	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Entrada	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
Descarnado	Salida	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Entrada	cueros completos /año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129

*Figura 2.23: Flujo de Procesos*

Como es evidente, el número de cueros completos en flujo permanece constante desde el inicio hasta el Dividido, en donde se produce un cambio de unidad y una multiplicidad de flujos salientes. A su vez, los cueros/cueros completos procesados son siempre ligeramente mayores en el primer año, y constantes en los 4 años restantes, lo cual es compatible con lo presentado en la tabla de producción. Como dato importante, en la fila inferior de Descarnado figuran los cueros salados o crudos que se requieren para el proceso de la curtiembre completo de forma anual. Es decir, la fila inferior de Descarnado devela los requerimientos en cantidad de cueros crudos/salados (materia prima) para cada uno de los 5 años.

Para el dimensionamiento de la maquinaria y MOD, se deben primero definir las capacidades de trabajo de las maquinas/equipos y de los operarios. En la primera tabla, se definen las especificaciones de la maquinaria. Es importante destacar que las operaciones de (Purga + Piquelado + Curtido + Basificado) y (Remojo + Pelambre) se realizan en 3 turnos, es decir, de lunes a viernes las 24 horas. A su vez, es necesario remarcar que los fulones de cada uno de estos últimos 2 procesos mencionados, y los fulones de desencalado, son todos ligeramente distintos entre sí y están diseñados o adaptados en la mayoría de los casos para una actividad en particular. Esto se debe también a la dificultad y esfuerzo que implica la erradicación completa del químico de un proceso determinado de un fulón para que ocurra otro proceso en el mismo con otra combinación de químicos. Es por eso por lo que se subcategorizan en Fulón RP, Fulón Desencalado y Fulón Curtido.

Las capacidades para las distintas máquinas, tanto para las de batch como las de continuo, fueron estimadas a través de la información técnica de las de Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros S.A, brindada por Gustavo Gibaut, el ingeniero de ésta. Ésto se debe a que los catálogos de maquinaria italiana para curtiembres generalmente poseían máquinas correspondientes a la misma tecnología, pero con diferentes capacidades dependiendo del modelo o marca. Es por eso, que se decidió estimar el valor de la capacidad de cada máquina/equipo mediante un promedio entre los valores de capacidad para dicha tecnología hallados en catálogos de Assomac, cuya referencia se encuentra en la bibliografía, y aquellos otorgados por especificaciones técnicas de las máquinas de la misma tecnología de Gibaut Hermanos. Para calcular la capacidad de equipos de batch,

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

obviamente se hizo el cociente entre la carga del lote y el tiempo del lote. La información requerida para cada equipo se detalla a continuación:

Operación	Tipo	Duración Batch (horas/lote)	Maquina	Carga Batch (cueros/lote)	Capacidad Teórica por Maquina (cueros/hora)	Rendimiento	Turnos	Capacidad Real por Maquina (cueros/hora)
Dividido	Continuo	.	Divisora	.	187,5	90%	1	168,75
Escurrido	Continuo	.	Escurridora	.	187,5	90%	1	168,75
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	Batch	24	Fulon Curt.	300	12,5	90%	3	11,25
Desencalado	Batch	6	Fulon Desen.	300	50	90%	1	45,00
Remojo + Pelambre	Batch	25,5	Fulon RP	300	11,76470588	90%	3	10,59
Descarnado	Continuo	.	Descarnadora	.	250	90%	1	225,00

*Figura 2.24: Información técnica de los procesos*

Para los operarios, se realiza una tabla análoga, en donde la capacidad teórica de cada operario fue obtenida exclusivamente de Gustavo Gibaut, Ingeniero de Gibaut Hermanos Manufactura de Cuero. El suplemento considerado para el caso es del 30%, lo cual implica que las capacidades reales se dividen por un factor de 1,3. Los datos figuran a continuación:

Operación	Tipo	Capacidad Teórica por Operario (cueros/hora)	Capacidad Real por Operario (cueros/hora)	Turnos
Dividido	Continuo	25	19,23076923	1
Escurrido	Continuo	25	19,23076923	1
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	Batch	100	76,92307692	3
Desencalado	Batch	100	76,92307692	1
Remojo + Pelambre	Batch	100	76,92307692	3
Descarnado	Continuo	25	19,23076923	1

*Figura 2.25: Capacidad de los operarios por proceso*

Como se ilustra en la tabla, la cantidad de turnos para los operarios en cada una de las operaciones es idéntica a la de las máquinas o equipos.

Una vez definidas las capacidades, se prosigue mediante el cálculo de número de máquinas, cuello de botella y cálculo de número de operarios.

Para definir la cantidad de máquinas por año, se toma siempre el máximo requerimiento de máquinas entre ese año y el primero (año 1). Esto se debe a que el primer año es el de mayor producción y por ende el de mayor requerimiento de máquinas, por lo que el hecho de que disminuya la producción ligeramente en los años subsiguientes y, por ende, quizás el requerimiento de máquinas no amerita que se disminuya la cantidad de máquinas que hubo durante el primer año de producción. Es decir, una vez que se invirtió en una determinada cantidad de máquinas durante el primer año, no se pretende vender alguna

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

**NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS**

de estas máquinas ante una posible disminución en el requerimiento de dicha máquina, por lo que es necesario hacer este ajuste. Esto, obviamente, tiene un efecto en el grado de aprovechamiento. Este siempre irá en disminución del 1er año al resto, ya que para una cierta cantidad de máquinas instaladas el primer año, la producción disminuye ligeramente después de este, y por ende también los grados de aprovechamiento asociados. Con lo ya mencionado en mente para el cálculo de número de máquinas y aprovechamiento, se presentan las siguientes tablas para cada proceso:

<b>Dividido</b>	Horas anuales	horas/año	1932	1932	1932	1932	1932
	Capacidad real	cueros completos/año	326.025,0	326.025,0	326.025,0	326.025,0	326.025,0
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de maquinas	Numero	1	1	1	1	1
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	38,7%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%
<b>Ecurrido</b>	Horas anuales	horas/año	1932	1932	1932	1932	1932
	Capacidad real	cueros completos/año	326.025	326.025	326.025	326.025	326.025
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de maquinas	Numero	1	1	1	1	1
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	38,7%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%

<b>Purga+Piq.+ Curt.+Bas.</b>	Horas anuales	horas/año	5.796	5.796	5.796	5.796	5.796
	Capacidad real	cueros completos/año	65.205	65.205	65.205	65.205	65.205
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de maquinas	Numero	2	2	2	2	2
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	96,7%	92,9%	92,9%	92,9%	92,9%
<b>Desencalado</b>	Horas anuales	horas/año	1932	1932	1932	1932	1932
	Capacidad real	cueros completos/año	86.940	86.940	86.940	86.940	86.940
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de maquinas	Numero	2	2	2	2	2
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	72,5%	69,7%	69,7%	69,7%	69,7%

<b>Remojo + Pelambre</b>	Horas anuales	horas/año	5.796	5.796	5.796	5.796	5.796
	Capacidad real	cueros completos/año	61.369	61.369	61.369	61.369	61.369
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de maquinas	Numero	3	3	3	3	3
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	68,5%	65,8%	65,8%	65,8%	65,8%
<b>Descarne</b>	Horas anuales	horas/año	1932	1932	1932	1932	1932
	Capacidad real	cueros completos/año	434.700	434.700	434.700	434.700	434.700
	Necesidad	cueros completos/año	252.290	242.259	242.259	242.259	242.259
	Cantidad de maquinas	Numero	1	1	1	1	1
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	58,0%	55,7%	55,7%	55,7%	55,7%

*Figura 2.26: Calculo de Numero de máquinas y Aprovechamiento*

Las celdas verdes muestran la cantidad de máquinas a instalar por proceso, que permanecerán constantes a lo largo de los siguientes años, aun en caso hipotético que disminuya el requerimiento de un tipo de máquina en una unidad.

A continuación, se presentan los grados de aprovechamiento correspondientes, dejando en claro que el cuello de botella es la actividad de (Purga + Piquelado + Curtido + Basificado) para los 5 años considerados:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

**NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS**

<b>Cuello de botella</b>	Dividido	Porcentaje	38,7%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%
	Escurrido	Porcentaje	38,7%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%
	Purga+Piq.+Curt.+Bas.	Porcentaje	96,7%	92,9%	92,9%	92,9%	92,9%
	Desencalado	Porcentaje	72,5%	69,7%	69,7%	69,7%	69,7%
	Remojo + Pelambre	Porcentaje	68,5%	65,8%	65,8%	65,8%	65,8%
	Descarnado	Porcentaje	58,0%	55,7%	55,7%	55,7%	55,7%

*Figura 2.27: Análisis del Cuello de Botella*

Para el dimensionamiento de MOD se emplean las siguientes tablas:

<b>Dividido</b>	Horas anuales	horas/año	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932
	Capacidad real	cueros completos/año	37.153,8	37.153,8	37.153,8	37.153,8	37.153,8
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de operarios	Numero	4	4	4	4	4
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	84,9%	81,5%	81,5%	81,5%	81,5%
<b>Escurrido</b>	Horas anuales	horas/año	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932
	Capacidad real	cueros completos/año	37.154	37.154	37.154	37.154	37.154
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de operarios	Numero	4	4	4	4	4
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	84,9%	81,5%	81,5%	81,5%	81,5%
<b>Purga+Piq.+Curt.+Bas.</b>	Horas anuales	horas/año	5.796	5.796	5.796	5.796	5.796
	Capacidad real	cueros completos/año	445.846	445.846	445.846	445.846	445.846
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de operarios	Numero	1	1	1	1	1
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	28,3%	27,2%	27,2%	27,2%	27,2%
<b>Desencalado</b>	Horas anuales	horas/año	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932
	Capacidad real	cueros completos/año	148.615	193.200	193.200	193.200	193.200
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de operarios	Numero	1	1	1	1	1
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	84,9%	62,7%	62,7%	62,7%	62,7%
<b>Remojo + Pelambre</b>	Horas anuales	horas/año	5.796	5.796	5.796	5.796	5.796
	Capacidad real	cueros completos/año	445.846	445.846	445.846	445.846	445.846
	Necesidad	cueros completos/año	126.145	121.129	121.129	121.129	121.129
	Cantidad de operarios	Numero	1	1	1	1	1
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	28,3%	27,2%	27,2%	27,2%	27,2%
<b>Descarne</b>	Horas anuales	horas/año	1.932	1.932	1.932	1.932	1.932
	Capacidad real	cueros completos/año	37.154	37.154	37.154	37.154	37.154
	Necesidad	cueros completos/año	252.290	242.259	242.259	242.259	242.259
	Cantidad de operarios	Numero	7	7	7	7	7
	Grado de aprovechamiento	Porcentaje	97,0%	93,1%	93,1%	93,1%	93,1%

*Figura 2.28: Dimensionamiento de la Mano de Obra*

En este caso, no se impone la condición de que en cada año la cantidad de operarios sea el valor mayor entre la cantidad del primer año y del año en cuestión. Esto se debe a que, si los requerimientos de operarios disminuyen en pequeños números, se puede analizar desprenderse de dichos operarios y reducir costos innecesarios. Sin embargo, los requerimientos de operarios se mantuvieron constantes a lo largo de los cinco años, por lo cual un criterio opuesto no hubiese afectado.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Una vez dimensionada la maquinaria y MOD, hay que cuantificar los desperdicios recuperables y no recuperables. La mayoría de los mismos son detectables mediante un análisis de la masa procesada en los distintos puntos del proceso. Aquí se podría realizar un balance de línea en masa (kg o ton/año). Sin embargo, es más fácil aún multiplicar los flujos en cada parte del proceso (en cantidad de cueros/cueros completos) por el peso del cuero en ese estadio del proceso. Si bien la cantidad de cueros completos se mantiene constante, es sabido que el peso de estos a lo largo del proceso va disminuyendo, debido a la extracción de agua, cal y grasas. Por eso resulta necesario tener en cuenta este valor variable. Para iniciar, se muestra una tabla con el porcentaje de peso que se pierde en cada etapa del proceso:

Operación/P. Promedio	Desperdicio Rec en Masa	Desperdicio No Rec en Masa
Descarnado	20%	.
Remojo + Piquelado	.	.
Descanado	.	10%
Descalado	.	15%
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	.	.
Escurreido	.	25,1089%
Dividido	61,4%	.

*Figura 2.29: Pérdida de Peso Por etapa del proceso*

El peso promedio de un cuero crudo/salado ingresante al proceso es de 24kg. El peso promedio de un cuero semi terminado (TR1/TR2/TR3/TR4) es de 5kg, y el peso promedio de un cuero descarnado Wet Blue es de 6kg. Es decir, una salida total de 11kg, que debe ser descompuesta con el último factor (61,4%) para determinar cuánto es subproducto y cuánto es producto final de venta.

Para un cuero que ingresa con un peso promedio de 24kg, con el flujo saliente de desperdicios considerado, egresan 4,25kg de cuero (TR1 + TR2) y 6,75kg de cuero de desperdicio (descarnado Wet Blue + TR3 + TR4) de la línea de producción. Es decir, 0,75kg de los cueros semi terminados salientes se transfieren a desperdicio del dividido, junto con los 6kg de Descarnado WB.

Aplicando los factores de desperdicio por etapa, para un cuero promedio de 24kg, se calcularon los pesos de este a lo largo del proceso:

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Pesos Promedio		Peso Inicial	Peso Final
Descarnado	Kg/cuero completo	24,00	19,20
Remojo + Piquelado	Kg/cuero completo	19,20	19,20
Descanado	Kg/cuero completo	19,20	17,28
Descalado	Kg/cuero completo	17,28	14,69
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	Kg/cuero completo	14,69	14,69
Ecurrido	Kg/cuero completo	14,69	11,00
Dividido	Kg/cuero completo	11,00	

*Figura 2.30: Pérdida de Peso Por etapa del proceso para un cuero promedio*

Con esta información, se hace la conversión de cada uno de los flujos del proceso en cueros completos/año a ton/año. A partir de ello, se obtuvieron las siguientes tablas:

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Salida TR1	ton/año	268	257	257	257	257
Salida TR2	ton/año	268	257	257	257	257
Cuero Descarne WB + (TR3 y TR4)	ton/año	851	818	818	818	818
Entrada	ton/año	1.388	1.332	1.332	1.332	1.332
Salida	ton/año	1.388	1.332	1.332	1.332	1.332
Entrada	ton/año	1.853	1.779	1.779	1.779	1.779
Salida	ton/año	1.853	1.779	1.779	1.779	1.779
Entrada	ton/año	1.853	1.779	1.779	1.779	1.779
Salida	ton/año	1.853	1.779	1.779	1.779	1.779
Entrada	ton/año	2.180	2.093	2.093	2.093	2.093
Salida	ton/año	2.180	2.093	2.093	2.093	2.093
Entrada	ton/año	2.422	2.326	2.326	2.326	2.326
Salida	ton/año	2.422	2.326	2.326	2.326	2.326
Entrada	ton/año	2.422	2.326	2.326	2.326	2.326
Salida	ton/año	2.422	2.326	2.326	2.326	2.326
Entrada	ton/año	3.027	2.907	2.907	2.907	2.907

*Figura 2.31: Flujos del proceso en cueros completos por año a ton/año.*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Las tablas presentadas, si bien no tienen el indicador de proceso, están ubicadas en el mismo orden de procesos que en el balance de línea por cueros, desde el final hasta el comienzo. A partir de las diferencias de flujos entre los procesos, es fácil determinar cuanto desperdicio en peso se produce en casa proceso:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
Dividido	851,48	817,62	817,62	817,62	817,62	ton/año	Desc + TR 3/4
Escurreado	465,22	446,72	446,72	446,72	446,72	ton/año	AGUA
Purga+Piq.+ Curt.+Bas.						ton/año	
Desencalado	326,97	313,97	313,97	313,97	313,97	ton/año	CAL
Descarnado	242,20	232,57	232,57	232,57	232,57	ton/año	GRASA PROC.
Remojo + Pelambre						ton/año	
Descarnado	605,50	581,42	581,42	581,42	581,42	ton/año	GRASA VIRGEN

*Figura 2.32: Desperdicios por Proceso.*

Los desperdicios en rojo son desperdicios no recuperables (agua, cal y grasas procesadas). Los desperdicios en verde son desperdicios recuperables (Descarne WB, ST TR3 y TR4, y grasa virgen). Todos estos últimos tienen un cierto valor económico para su posterior venta como subproductos.

Finalmente se calcula la Tasa de Desperdicio Real en peso como:

$$TDR = \frac{\text{Desperdicio Total}}{\text{Producción Total}} \quad (2.4)$$

Esta tasa es constante a lo largo de los 5 años con un valor de 464,71%. Es decir que por cada kilo de cuero TR1 o TR2 obtenido, se desperdician 4,6471kg de masa (ya sea recuperable o no recuperable). Por ende, por cada kilo de cuero TR1 o TR2 obtenido, se requieren 5,6471kg de materia prima (cuero crudo/salado).

Por último, se presenta los requerimientos de materia en unidades de cuero y peso, como los desperdicios en peso:

<b>Materias Primas y Subproductos</b>	Cuero Crudo/Salado	cueros completos /año	126145,12	121129,41	121129,41	121129,41	121129,41
	WB Descarne y TR3/4	cueros/año	145066,89	139298,82	139298,82	139298,82	139298,82
	Cuero Crudo/Salado	ton/año	3027,48	2907,11	2907,11	2907,11	2907,11
	WB Descarne y TR3/4	ton/año	851,48	817,62	817,62	817,62	817,62
	Grasa Virgen	ton/año	605,50	581,42	581,42	581,42	581,42
	Grasa Procesada	ton/año	242,20	232,57	232,57	232,57	232,57
	Cal	ton/año	326,97	313,97	313,97	313,97	313,97
	Agua	ton/año	465,22	446,72	446,72	446,72	446,72

*Figura 2.33: Requerimientos de materia en unidades de cuero y peso.*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## 2.6 PUESTA EN MARCHA

Con el fin de determinar las distintas actividades a realizar, el tiempo que conlleva cada una de ellas, y su respectivo orden y precedencias, se confeccionó una tabla y un diagrama de Gantt, con el fin de simplificar la visualización de la puesta en marcha y en consecuencia determinar el camino crítico dentro de estas actividades. Se contó con el asesoramiento de Pablo Gibaut (de la curtiembre Gibaut Hermanos) para determinar las actividades y sus respectivas duración y precedencias. Cabe remarcar que como unidad de tiempo se tomaron semanas, de las cuales se considera que hay 5 días hábiles en cada una.

A continuación, se puede visualizar la tabla y el diagrama de Gantt previamente mencionados. Las actividades fueron subdivididas en los siguientes cuatro grupos:

- Acondicionamiento del Predio.
- Galpón.
- Maquinaria.
- Instalaciones Auxiliares.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

N°	Actividad	Duracion (semanas)	Predecesora	Inicio	Fin
1	Acondicionamiento del predio	10	-	0	10
2	Estudio del terreno	1	-	0	1
3	Estudio de accesos	1	-	0	1
4	Estudio de cercania a servicios publicos	1	-	0	1
5	Seleccion de la empresa constructora	1	-	0	1
6	Alisar y rellenar terreno	4	2,3,4,5	1	5
7	instalacion de luz y gas	4	2,3,4,5	1	5
8	Confeccion de pozos de bombeo de agua.	4	2,3,4,5	1	5
9	Construccion de calles de circulacion.	9	2,3,4,5	1	10
10	Galpon	11	1	10	21
11	Nivelacion del suelo	2	1	10	12
12	Construccion del galpon	6	11	12	18
13	instalacion de las bases de los fulones.	9	11	12	21
14	Instalacion de la base de la trinchadora	9	11	12	21
15	Instalacion de iluminacion	1	12	18	19
16	Instalacion de Desagüe y cisterna de recoleccion de efluentes.	1	12	18	19
17	Instalacion de Cañeria de agua	1	12	18	19
18	Maquinaria	1	10	21	22
19	Instalacion electrica de las maquinas	0,2	10	21	21,2
20	Instalacion de Fulones	0,2	19	21,2	21,4
21	Instalacion de trinchadora	0,2	19	21,2	21,4
22	Instalacion del sistema de transporte por cadenas aereas	0,8	19	21,2	22
23	Instalacion de la divisora.	0,2	19	21,2	21,4
24	Instalacion de la escurridora	0,2	19	21,2	21,4
25	Instalaciones Auxiliares	9	11	12	21
26	Instalacion de Caldera	0,2	11	12	12,2
27	Bombas de extraccion de agua	0,4	11	12	12,4
28	Construccion de Vestuarios y baños	6	11	12	18
29	Construccion del Comedor	6	11	12	18
30	Construccion del Taller de Mantenimiento	6	11	12	18
31	Consultorio Medico	6	11	12	18
32	Construccion de la Oficina de Administracion	6	11	12	18
33	Construccion de base e Instalacion de Vascula de entrada.	9	11	12	21
34	Instalacion del Laboratorio.	6	11	12	18

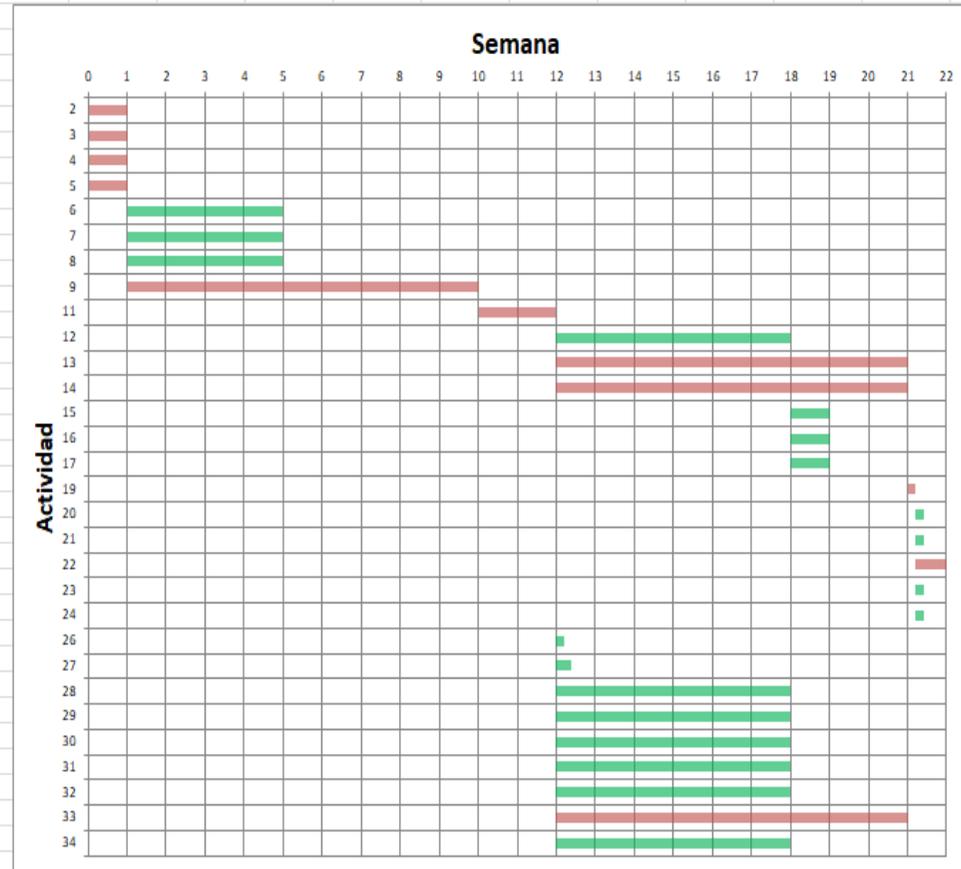
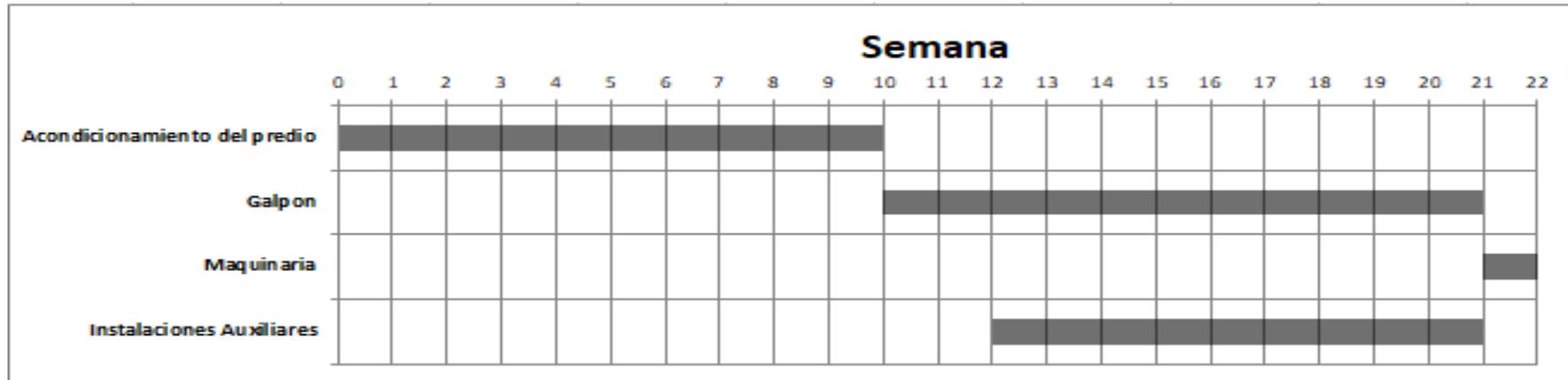


Figura 2.34: Tabla de duración de actividades y diagrama de Gantt.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

# NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 2.35: Diagrama de Gantt con subdivisión de actividades.*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### 2.6.1 Acondicionamiento del Predio

Luego de seleccionar el predio donde se instalará la curtiembre, deben realizarse una serie de estudios sobre el terreno, para evaluar los siguientes pasos a seguir. Dentro de estos estudios se encuentran los estudios de terreno, accesos y cercanía a servicios públicos, mientras estos estudios se realizan también hay que evaluar las potenciales empresas constructoras a contratar para realizar el trabajo, en la selección de la empresa se debe evaluar si la misma posee experiencia en la construcción de curtiembres o rubros similares, precio, calidad de servicio y métodos de pago.

Una vez realizados los estudios correspondientes, y contratada la empresa constructora, se da inicio al acondicionamiento del terreno e instalación de servicios básicos para poder continuar con la construcción del galpón. El adecuamiento consta de alisado y relleno del terreno, instalación de luz y gas, confección de pozos de bombeo de agua y construcción de calles de circulación. Todas estas actividades se pueden realizar en simultáneo, y la que llevará más tiempo será la construcción de calles, la cual durará unas nueve semanas.

### 2.6.2 Galpón

Previo a la construcción del galpón y posterior al acondicionamiento se debe realizar una nivelación del suelo, dado que es un aspecto fundamental para la posterior construcción, esta nivelación tiene una duración estimada de 2 semanas.

Cuando se inicia la construcción del galpón, también se comienza con la instalación de las bases, que en un futuro serán utilizadas para soportar los fulones y la trinchera. La duración de construcción del galpón se estima en 6 semanas, mientras que las instalaciones de las bases se calcula que tendrán una duración de 9 semanas. Terminada la construcción del galpón, se procede a realizar las demás instalaciones que se encontrarán dentro del mismo. Estas instalaciones son iluminación, desagüe y sistema de recolección de efluentes y sistema de cañerías de agua.

### 2.6.3 Maquinaria

Luego de terminar la construcción del galpón con sus respectivas instalaciones, se procederá con la instalación eléctrica para las distintas máquinas, esto tendrá una duración de un día, y una vez terminada se podrá continuar con la instalación de las distintas maquinarias a utilizar en el proceso productivo. Estas maquinarias son los fulones, trinchadora, divisoria, escurridora y sistema de transporte por cadenas aéreas, todas las instalaciones se realizarán en forma simultánea, siendo el sistema de transporte la cual llevará más tiempo y trabajo, tomando 4 días para su instalación.

### 2.6.4 Instalaciones Auxiliares

Las instalaciones auxiliares se comienzan a construir una vez finalizada la nivelación del suelo. Éstas serían la instalación de caldera, bombas de extracción de agua, construcción de comedor, taller, consultorio médico, oficinas administrativas, laboratorio y

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

construcción e instalación de la báscula de entrada. Esta última actividad implica más tiempo, el cual se estima en 9 semanas, dado que se debe construir una base para la báscula e instalar la misma.

### 2.6.5 Camino Crítico

A partir del análisis previo, se observa que la duración total de la puesta en marcha es de 22 semanas, considerando semanas con 5 días hábiles. Esta duración está definida por el camino crítico detallado a continuación, dentro del diagrama de Gantt se pueden ver en color rojo las actividades dentro del camino crítico.

N°	Actividad	Duración (semanas)	Predecesora	Inicio	Fin
2	Estudio del terreno	1	-	0	1
3	Estudio de accesos	1	-	0	1
4	Estudio de cercanía a servicios públicos	1	-	0	1
5	Selección de la empresa constructora	1	-	0	1
9	Construcción de calles de circulación.	9	2,3,4,5	1	10
11	Nivelación del suelo	2	1	10	12
13	Instalación de las bases de los fulones.	9	11	12	21
14	Instalación de la base de la trinchadora	9	11	12	21
19	Instalación eléctrica de las máquinas	0,2	10	21	21,2
22	Instalación del sistema de transporte por cadenas aéreas	0,8	19	21,2	22
33	Construcción de base e Instalación de Vascula de entrada.	9	11	12	21

*Figura 2.36: Tabla de Actividades.*

A partir de la tabla de actividades presentada, se puede ver que las actividades que consumen una mayor cantidad de tiempo son la instalación de bases de los fulones y trinchadora, y la construcción de base e instalación de la báscula de entrada. Sin embargo, si se desea acortar la duración total de la puesta en marcha, no sería aconsejable buscar acortar la duración de alguna de estas actividades, dado que las tres se realizan en simultáneo. Se debería acortar la duración no de una actividad, sino de las tres para que haya un impacto en la duración total, lo cual implicaría un gasto demasiado grande en recursos y capital.

La actividad en la cual se debería hacer foco para acortar la duración total del proyecto es la construcción de calles de circulación. Mediante una mayor inversión o la contratación de una empresa de construcción especializada en esta única actividad se podría reducir la duración total. Cabe remarcar que lo máximo que se podría acortar esta actividad será de 9 semanas a 4 semanas. Esto se debe a que, si se acorta aún más, cambiaría el camino crítico. Una reducción de 5 semanas en esta actividad aceleraría en más de un mes la puesta en marcha, por lo tanto, se debería evaluar qué tan beneficioso para el proyecto en general sería adelantar la puesta en marcha más de un mes, y el costo económico que esto implicaría.

## 2.7 TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y DESECHOS

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

### 2.7.1 Efluentes

El tratamiento de efluentes en una curtiembre consta de procesos químicos y mecánicos que se realizan a lo largo de distintas piletas para obtener un agua apta para ser enviada al desagüe pluvial.

En una primera piletta se reciben los efluentes provenientes de la industria, a los cuales se les agrega sulfato de aluminio. Esta mezcla se hace circular en la piletta durante 24 horas, con el fin de generar la decantación de aquellos materiales sólidos presentes en el agua. En esta misma piletta, se procesa la extracción de los barros a través de una máquina que consta de una cinta transportadora con una serie de peines a lo largo de la misma. Estos peines ingresan al agua, y recolectan los barros del fondo de la piletta. A la salida de la piletta, estos barros se depositan en un filtro prensa, el cual extrae el agua de este y lo deja listo para su disposición en el CEAMSE, originándose, un costo de disposición de residuos.

En una segunda piletta, que recibe las aguas decantadas de la primera piletta, actúan barros biológicos con la función de eliminar los restos sólidos que pudieran quedar y se inyecta oxígeno líquido que evita que las bacterias presentes en el barro biológico mueran y de esa forma se preserva la utilización de esta piletta en el proceso.

En una tercera etapa, se recibe el agua ya sin restos sólidos en una tercera piletta y se procede a la oxigenación a través de aireadores, y a la cloración de la misma para lograr el DQO, demanda química de oxígeno, requerido por las autoridades ambientales para disponer el agua en el desagüe pluvial.

### 2.7.2 Desechos

En la industria existen cuatro tipos de desechos sólidos. En primer lugar, los recortes de cuero crudo (Morro, cola, tronco de oreja, entre otras), estos desechos son vendidos para la extracción de proteínas destinada a la industria cosmética. En segundo lugar, se tiene el cebo y la garra que se extraen en el proceso de trinchado. Estos residuos están compuestos principalmente por grasa adherida al cuero. Estos residuos se venden para la industria del jabón, confección de velas, entre otras. Luego, como tercer residuo sólido, se encuentran los barros obtenidos del proceso de tratamiento de efluentes, los cuales, como se mencionó previamente, deben ser dispuestos en el CEAMSE, los cuales presentan un costo para su disposición. Por último, se tienen residuos regulares tales como envoltorios de productos químicos, pallets rotos, entre otros. Estos son dispuestos en el CEAMSE, pero al tratarse de desechos regulares, no presentan un costo de disposición tan alto como el de los barros provenientes del tratamiento del agua.

## 2.8 INSTALACIONES Y LAY OUT

La empresa requiere la construcción de tres instalaciones principales. Estas son, el galpón en el cual se realizará el proceso, un área de oficinas administrativas y la construcción del

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

vestuario, baños y comedor para los empleados. Aparte, se deberá instalar una báscula para el pesaje de la materia prima y una caldera ubicada fuera del galpón por seguridad.

El galpón tendrá unas dimensiones de 50 metros de largo por 30 metros de ancho por 10 metros de alto. El mismo estará subdividido en lo que respecta a procesos y a instalaciones auxiliares, siendo éstas un taller, utilizado para la reparación de cualquier maquinaria que presente inconvenientes, un laboratorio donde se realizarán las mezclas de los insumos químicos necesarios a lo largo del proceso y por último, una oficina para el técnico de planta.

El área de procesos del galpón ocupará la totalidad del largo del mismo, y 25 metros de su ancho. El mismo tendrá una entrada principal continua a la báscula. A partir de allí, los camiones que traigan materia prima depositaran la misma en el área destinada a la descarga dentro del galpón luego de ser pesadas.

El galpón se dispondrá de forma tal que todos los fulones, tanto para el proceso de pelambre como para el curtido se encuentren de un mismo lado. Esto se realiza por dos principales razones. Primero, para simplificar la instalación de cañerías. Los fulones son las únicas maquinarias que requieren agua, de esta manera, al ubicarlos todos de un mismo lado del galpón, se requiere un único sistema de cañerías para abastecer a todos. La segunda razón esta relacionada con el hecho de que los químicos necesarios para los procesos de pelambre y curtido son ingresados a los fulones por su parte superior. Por esta razón, el galpón necesitará un balcón ubicado en cima de los fulones, de forma tal que sea posible cargar los mismos con los insumos químicos necesarios. De ubicar los fulones enfrentados, será necesaria la construcción de un balcón a cada lado del galpón. Por esta razón, se optó por ubicar los fulones de manera continua, enfrentados con el resto de la maquinaria necesaria para el proceso.

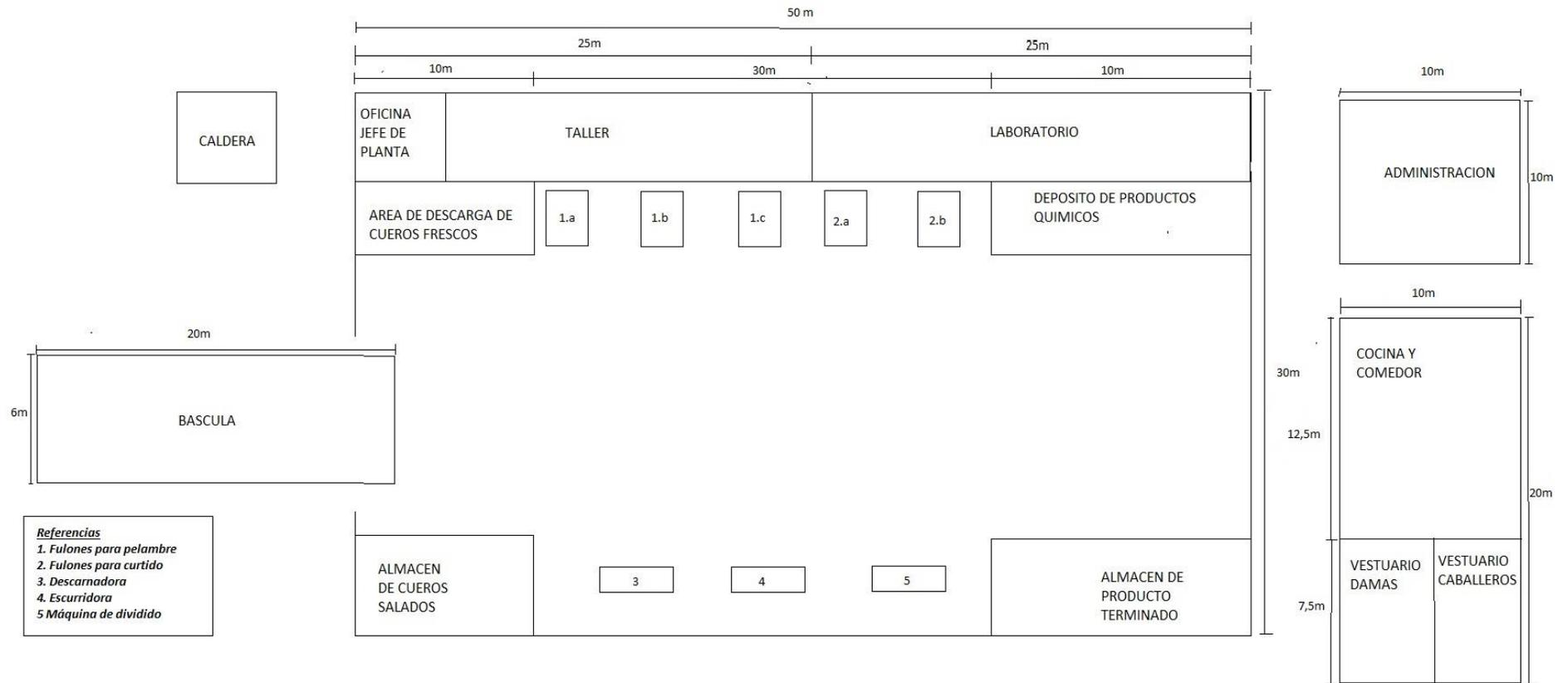
Por el lado de las instalaciones auxiliares, las mismas estarán anexadas al galpón, aunque se ingresaran a las mismas del lado de afuera del mismo.

Por último, tanto las oficinas como el comedor y vestuarios estarán ubicados detrás del galpón principal.

La disposición del terreno y el lay out de la empresa se muestran en la figura a continuación.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

# NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 2.36: Lay Out de la empresa.*

Mariano Ramognino  
 Justo Scherianz  
 Lucas Faini  
 Santiago Nicolas Parisi Balestra

## 2.9 TECNOLOGÍAS Y EQUIPOS AUXILIARES

### 2.9.1 Limpieza y mantenimiento

La industria del cuero requiere un bajo mantenimiento de limpieza, dado que se trabaja con grandes volúmenes de agua, que previene la acumulación de restos y desperdicios, manteniendo así, el área de trabajo relativamente limpia. De todas maneras, al final de cada día, se procede a la limpieza de los pisos con hidro lavadora con agua a alta temperatura y detergente. Los desechos se acumulan y envían mediante canaletas a las cisternas recolección de aguas residuales.

En cuanto a la maquinaria, tanto la trinchadora como la máquina de dividir, requerirán que sus cuchillas sean cambiadas mensualmente. Momento en el cual, se aprovecha para efectuar la limpieza y engrase de las partes que así lo requieran.

Respecto de la escurridora, sus paños, se limpian de manera diaria, con la misma mezcla de agua y detergente utilizada para los pisos, utilizando una hidro lavadora.

### 2.9.2 Electricidad

La maquinaria que se ocupa en la industria requiere energía trifásica. Una opción es contratar energía trifásica de manera directa a una compañía eléctrica, o contratar energía de media tensión a una compañía eléctrica mayorista, y transformarla a trifásica a través de un transformador de tensión.

Dado los procesos continuos y extensos dentro de la industria, como son los procesos de ribera y curtido, es necesaria la instalación de un grupo electrógeno que funcione a base de combustible, que evite que la materia prima se eche a perder en caso de un corte del suministro eléctrico de luz.

Este grupo electrógeno deberá tener la capacidad de mantener en funcionamiento tanto los fulones de pelambre como los de curtido en funcionamiento durante al menos 24 horas. Siendo esta la duración promedio de ambos procesos, y de esta manera evitar el deterioro del producto. Teniendo en cuenta que cada motor de los fulones tiene 30hp, es necesario que el grupo electrógeno tenga la capacidad de suministrar como mínimo 150hp.

### 2.9.3 Gas

Para la alimentación de la caldera que provee de agua caliente al proceso productivo, se necesitara un suministro de gas natural. Se decidió la utilización de una caldera por sobre un termo tanque debido al alto volumen de agua diaria que se necesita calentar para abastecer los tres fulones del proceso de pelambre, y los dos fulones del proceso de curtido. Esto representa aproximadamente 350 metros cúbicos diarios de agua caliente.

A su vez, será necesario, para el sector del comedor y vestuarios, la instalación de un tanque de gas natural comprimido cuya provisión será requerida a Y.P.F. Se tomo esta decisión ya que

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

resulta más económico que llevar agua caliente desde la caldera y gas desde el medidor hasta los vestuarios, comedor y oficinas.

#### 2.9.4 Agua

Dentro del estudio del terreno, lo más importante en la industria es el estudio de las napas de agua disponibles en la superficie a utilizar. La necesidad de agua en la industria se ubica alrededor de los 350 metros cúbicos de agua diarios. Éstos serán extraídos a través de bombas sumergibles ubicados en los pozos de extracción.

#### 2.9.5 Cadena de transporte Aéreo

Para el transporte del producto dentro de la planta, es necesaria la instalación de cuatro cadenas de transporte aéreo.

La primera cadena, debe transportar el cuero desde su área de recepción hasta la máquina de descarnado, para realizar el descarnado previo al proceso de pelambre.

La segunda, debe permitir el traslado de la materia prima desde la descarnadora hasta los fulones de pelambre y ribera. Contará en su trayectoria con una balanza dinámica que nos permita saber con exactitud cuántos kilos de materia prima ingresan en cada fulón.

La tercera cadena debe transportar los cueros que egresan de los fulones de ribera nuevamente a la máquina de trinchado, para realizar el segundo trinchado. Por último, una cuarta cadena, nuevamente con una balanza dinámica, transportará los cueros desde la trinchadora hasta los fulones de curtido

La utilización de estas cadenas evita la utilización de auto elevadores, que trae aparejado más gastos de mantenimiento y riesgos de accidente.

#### 2.9.6 Cisterna de recolección de efluentes

Se necesitará también, la instalación, tanto de cisternas de recolección de efluentes, como un sistema de desagüe dentro de la planta, que desemboque en las mismas. Esto tiene como fin la recolección de efluentes y desperdicios líquidos de la planta, para luego ser enviados a una planta de tratamiento.

### 2.10 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Uno de los aspectos importantes para las curtiembres es el tratamiento de los residuos, teniendo en cuenta que el complejo proceso industrial que se lleva a cabo para transformar el cuero crudo.

En el proceso de curtido se requieren distintos productos químicos para el procesamiento del cuero crudo, también se requiere la eliminación de la mayoría de los componentes de la piel cruda que se descarta, en su mayoría, como residuo. Se va a describir entonces las fuentes contaminantes.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Durante el pelambre, que tiene como fin la extracción del pelo del cuero, se utilizan sulfuro de sodio, sulfhidrato de sodio, aminas, sales neutras, cal y agua.

El sulfuro y sulfhidrato de sodio, a altas concentraciones y temperaturas superiores a 30- 35 °C, es capaz de hidrolizar la piel casi totalmente, destrozándola, por ello se deben tomar precauciones y emplear sólo la cantidad mínima necesaria para provocar el hinchamiento y ataque buscado, por otra parte, la aplicación del cal produce hinchazón, apertura y separación de fibras para que el material esté listo para recibir el material curtiente y transformar el cuero. Las aminas generan un efecto lipotrópico beneficioso análogo o mejor al del cal.

Este proceso genera un efluente alcalino y se destaca por que genera es una de las operaciones más contaminantes.

Durante el piquelado, cuya finalidad es acidular hasta un determinado ph las pieles antes del curtido, consta de un tratamiento con sal y ácido que regulan el ph a valores menores a 3,8. En esta operación es común utilizar cloruro de sodio y de ácido sulfúrico o ácido fórmico (HCOOH) y ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Con respecto al curtido, es importante mencionar que existen varios tipos como ser curtido vegetal, aldehídos, aceites, aluminio y cromo. El más utilizado de todos es el curtido al cromo ya que le confiere al cuero muy buen nivel de calidad y un acabado económicamente ventajoso. Para una distribución lo suficientemente pareja del cromo en el cuero se requiere curtir dentro de valores de pH bajos hasta lograr una total penetración a través del corte transversal de la piel recién entonces se puede aumentar la basicidad aumentando el pH.

Una vez terminado el curtido se hace un escurrido del cual sale salen las sales de cromo y sulfatos entre otros. Luego en el dividido se obtienen materia orgánica con contenido de cromo y del rebajado se obtienen virutas de cuero con cromo.

Durante el teñido se pueden utilizar colorantes naturales y colorantes sintéticos entre los cuales se puede mencionar a los colorantes trifenilmetano que dan teñidos muy brillantes, colorantes nitrados, de azufre entre otros.

El proceso de biodegradación de materia orgánica descargada en efluentes consume el oxígeno disuelto del cuerpo de agua receptor que junto a un alto contenido de sales y ácidos como cloruro de sodio y ácido sulfúrico y fórmico provocan muerte de la vida acuática y las funciones naturales de los ríos, este consumo es expresado como DBO (demanda biológica de oxígeno) y DQO (demanda química de oxígeno) que sí son muy elevados estos pueden resultar en la desoxigenación de los ríos.

Con respecto a los sulfuros, que se utilizan para eliminar el pelo, cuando se transforma en ácido sulfhídrico, es extremadamente nocivo para la salud, bastan 20-50 ppm en el aire para causar muerte por sobreexposición.

Otros residuos son el pelo, recortes, virutas de cuero, restos de cueros y envases los cuales quedan inutilizables para compostaje u otros métodos de aprovechamiento.

La utilización del metal pesado cromo durante el curtido, que el cromo y sus formas son difícilmente biodegradables por lo cual son una carga para el medio ambiente debido a su persistencia, acumulación en el tiempo y efectos imprescindibles sobre la vida acuática. El

principal problema reside en la posible oxidación de cromo 3 a cromo 6 ya que este está comprobado que es cancerígeno humano.

Con respecto a los cloruros y sulfatos, aunque son relativamente inofensivos para el medio ambiente, se están volviendo cada vez más problemáticos para las curtiembres por las cantidades que descargan en el medio ambiente y el hecho de que es extremadamente costosa su remoción causan problemas en la forma de salinización de aguas superficiales.

Entre los residuos sólidos podemos mencionar a los residuos provenientes de los recortes del cuero crudo y los residuos sólidos cromados que son considerados tóxicos y deben ser descargados en rellenos sanitarios adecuados.

Los desechos que producen las curtiembres en el proceso de curtido se denominan aguas servidas o agua residual. El término agua residual define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación. Es por este motivo que las curtiembres deben contar con plantas depuradoras de agua residuales. Estas aguas no son el único medio de contaminación de una curtiembre, sino que también producen emisiones gaseosas provenientes de la separación del amoníaco entre otras ya mencionadas anteriormente.

## 2.11 MARCO NORMATIVO LEGAL

Resulta sumamente importante establecer el marco normativo específico aplicable al proyecto, tanto a nivel nacional como así también provincial.

### 2.11.1 Orden Nacional

El proyecto deberá adecuarse a lo establecido por la “Ley General del Ambiente” N°: 25.675 que establece los “presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental”.

Una breve reseña de la misma nos permite conocer sus lineamientos generales. Así, en su artículo 1° la ley establece: “los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable”, En el artículo 2° se fijan los objetivos que la política ambiental nacional deberá cumplir, siendo, entre otros: “a) Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas”; b) “Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria”; g) “Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo”, mientras que en su artículo 3° establece que la misma rige en todo el territorio nacional, que sus disposiciones son de orden público (aplicación en todos los casos e

inderogables por las partes). “La presente ley regirá en todo el territorio de la Nación, sus disposiciones son de orden público, operativas y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia, la cual mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a los principios y disposiciones contenidas en ésta”. En su artículo 4° establece, entre otros, y para todas las demás normas de política ambiental, el principio de congruencia “La legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijadas en la presente ley; en caso de que así no fuere, éste prevalecerá sobre toda otra norma que se le oponga”; el principio de Responsabilidad, según el cual: “El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan” y el principio de solidaridad, según el cual “La Nación y los Estados provinciales serán responsables de la prevención y mitigación de los efectos ambientales transfronterizos adversos de su propio accionar, así como de la minimización de los riesgos ambientales sobre los sistemas ecológicos compartidos”. Por su parte, el artículo 9° de la norma establece que el ordenamiento ambiental “desarrollará la estructura de funcionamiento global del territorio de la Nación y se generan mediante la coordinación interjurisdiccional entre los municipios y las provincias, y de éstas y la ciudad de Buenos Aires con la Nación, a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA); el mismo deberá considerar la concertación de intereses de los distintos sectores de la sociedad entre sí, y de éstos con la administración pública”.<sup>17</sup>

### 2.11.2 Orden Provincial

Conforme lo antedicho, corresponderá ahora señalar las normas provinciales que resultan aplicables al proyecto, cuyos requisitos deberán ser congruentes con la Ley Nacional N°: 25.675. Las leyes provinciales aplicables, son:

Ley N° 11.459 Radicación de Industriales Dto. N° 1.741/96

Ley N° 11.723 Integral del Medio Ambiente.

Ley N° 11.347 Residuos Patogénicos Dto. N° 403/97

Ley N° 11.720 Residuos Especiales Dto. N° 806/97

Ley N° 5.965 Efluentes Dto. N° 2.009/60 Dto. N° 3.395/96 Dto. N° 3.970/90.

Las antedichas normas no han sido puestas en orden cronológico sino en aquel que, entendemos, se deberán estudiar para la radicación de la industria. De estas leyes, surgen los requisitos, certificados y permisos que requiere una curtiembre para poder establecerse y operar, con adecuación a la ley, siendo estos los siguientes:

#### Certificado de aptitud ambiental (caa):

Es un certificado otorgado por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) que habilita al establecimiento industrial para poder funcionar. En cada renovación, a efectuarse cada dos años, se deberá realizar una auditoría ambiental. Es el certificado más importante para la actividad industrial.

---

<sup>17</sup> (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Presidencia de la Nación, 2002)

La obtención de C.A.A es un requisito previo y obligatorio para la habilitación de los establecimientos tanto industriales como los que brindan servicios, y para la aprobación y futura ejecución de los proyectos. Sin la emisión del C.A.A. no pueden desarrollar actividad.

Para obtener este certificado, se debe llevar a cabo un procedimiento técnico – administrativo que comprende un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.), en donde se analiza la interacción presente y futura de un establecimiento o un proyecto determinado con el medio ambiente.

Con la emisión del Certificado de Aptitud Ambiental (CAA), queda aprobada la Evaluación de Impacto Ambiental, avalando el comportamiento ambiental de la industria o proyecto. Para el correcto desarrollo de la actividad, deben cumplirse todos los requerimientos y observaciones contemplados en la Disposición que se emite junto con el Certificado.

### Certificado de habilitación especial (che):

Este certificado, que también lo otorga el OPDS, es el que habilita a la planta a generar y manipular Residuos Especiales. Se obtiene como consecuencia de la inscripción en el Registro de Generadores de Residuos Especiales y el pago de una tasa anual con igual renovación.

La Ley N°:11.720, establece: “La generación, manipulación almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales en el territorio de la Provincia de Buenos Aires, quedan sujetos a las disposiciones de esa ley.”

Sus fines son: Reducir la cantidad de residuos especiales generados, minimizar los potenciales riesgos del tratamiento, transporte y disposición de los mismos y promover la utilización de las tecnologías más adecuados, desde el punto de vista ambiental.

### Permiso de descarga de efluentes gaseosos a la atmósfera:

También otorgado el OPDS, es el que habilita a la planta a descargar sus efluentes a la atmósfera. Se obtiene mediante la presentación de una declaración jurada y verificación de la calidad de aire generada sobre la base de modelos matemáticos. Se renueva cada dos años o conjuntamente con el CAA. La ley N°: 5965 llamada “Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera” es la que regula el tema.

### Permiso de vuelco de efluentes líquidos:

Este permiso es otorgado por la Autoridad del Agua (ADA), mediante su Dirección de Vertidos y es el que autoriza el vertido de efluentes líquidos. Se obtiene como consecuencia de la presentación de una carpeta técnica. No tiene vencimiento, es siempre precario y debe gestionarse un nuevo certificado cuando cambie la planta de tratamiento o la tipificación de los efluentes que se declararon en la memoria técnica.

### Permiso de factibilidad de vuelco de efluentes líquidos:

Los establecimientos que por su actividad generen EFLUENTES INDUSTRIALES deberán solicitar ante el organismo pertinente el Permiso de Vuelco (Aysa - INA- ADA) dependiendo el radio de radicación del establecimiento (Ciudad de Buenos Aires- Provincia de Buenos Aires).

Es un permiso que otorga la ADA, mediante su Dirección de Hidráulica y que autoriza el vertido de efluentes líquidos a cursos de agua superficial. Se obtiene como consecuencia de la

presentación de una carpeta técnica. Se debe renovar cada cinco años, es siempre precario y debe gestionarse uno nuevo cuando cambie el volumen de descarga o la tipificación de los efluentes que se declararon en la memoria técnica.

La resolución n° 82/12 establece en su art. 1° que “Los Certificados de Prefactibilidad para el Vuelco de los Efluentes Líquidos se expedirán a solicitud del requirente toda vez que se haya acreditado el inicio del trámite del Permiso Precario para el Vuelco de Efluentes ante esta Autoridad del Agua. El Certificado será otorgado en cumplimiento de los dictámenes técnicos de los Departamentos Catastro, Registro y Estudios Básicos, de Planes Hidrológicos, de Evaluación de Proyectos, de Inspección y Control del Recurso, y de las Divisiones Facturación y Recaudación y de Gestión Registro de Empresas y Multas”.

### Habilitación de aparatos sometidos a presión (asp):

Este Certificado de Registro y Habilitación es requerido para “Todos y Cada Uno” de los ASP, el Mismo es otorgado por el OPDS. Se requiere de pruebas y controles periódicos. La renovación de la habilitación es cada 30 años y los controles periódicos son semestrales, anuales y quinquenales, según el tipo de ASP. Diversas resoluciones lo regulan, entre ellas las Res. n. 231/96, 529/98, 1365/05 y 157/11.

### Matafuegos:

La Estampilla de DPS la otorga el OPDS y debe estar adjunta a cada extintor. Se debe recargar anualmente y deben realizarse inspecciones mensuales para verificar el nivel de carga (presión). Su renovación es anual. Los decretos 4992/90 y 3598/96 y diversas resoluciones (núms. 118/91, 435/97, 96/99, 619/02, 349/07, 99/11, entre otras) regulan lo atinente a los matafuegos y cilindros.<sup>18</sup>

### Habilitación municipal:

Es un certificado que habilita a la empresa a operar comercialmente en el Partido. No hay un plazo preestablecido de renovación, sino que es a través del cambio de rubro o razón social.

Ejemplo de requisitos para obtener la habilitación municipal de industria:

1) Requisitos para habilitación municipal de industria

Nota de Solicitud de Habilitación dirigida al Intendente.

3 copias de la Memoria Técnica Descriptiva firmadas por el titular.

En caso de superar los 50 HP, incluir plano electromecánico, visado por Colegio de Ingenieros con la copia correspondiente del contrato de CPI

Copia de Categorización (Formularios A y B de OPDS)

Copia de Disposición de Categorización

---

<sup>18</sup> (Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 2020)

Constancia de Inscripción de Ingresos Brutos

Constancia de Inscripción en AFIP (CUIT)

Copia de Zonificación – Oficina de Planeamiento

Copia del DNI del titular (En caso de que sea Unipersonal)

Contrato Social Autenticado (En caso de ser Sociedad)

Copia del plano de obra Aprobado

Contrato de Locación (Sellado ARBA) o Comodato (Autenticado por Escribano)

Responsabilidad Profesional. Contar con Servicio Seguridad e Higiene en el trabajo. (Ley 19587)

Estudio de Carga de Fuego

Medición de Puesta a Tierra

Certificado de Control de Plagas con pagos al día.

Declaración de Activos Fijos, exceptuando inmuebles y rodados, Según Ordenanza Fiscal, CAP III Art 3.1.

2) Presentación en Dirección de Habilitaciones y Permisos comerciales para control de Documentación.

3) Ingreso en Mesa de Entradas luego de ser aprobado/visado.

4) Pago de Tasa de habilitación municipal.

5) Adjuntar al expediente el Certificado de Aptitud Ambiental

6) Inspección integral para la entrega de Habilitación Definitiva

7) Libre deuda de Seguridad e Higiene

8) Entrega de Habilitación Municipal Definitiva

**Permiso de disposición de residuos en el ceamse:**

Se requiere una autorización del CEAMSE para recibir una cantidad y características de residuo no especial. La renovación se hace ante un cambio importante de cantidad o tipificación de los residuos autorizados.

Los generadores privados de residuos sólidos de origen industrial, comercial y/o de servicios, como también las empresas transportistas que deban realizar su inscripción en CEAMSE, pueden realizar el trámite para obtener una autorización de tratamiento y/o disposición final de residuos, sistemática o continua.

El requisito para obtener este tipo de autorización es que exista generación de residuos en forma continua, es decir, no esporádica, para lo cual deberá existir una frecuencia estimada de envíos mínima de un envío anual para poder gestionar este tipo de autorización.

### Certificado de inscripción en registro provincial de generadores de residuos patogénicos:

La autoridad de aplicación en la materia es la Dirección Provincial de Medio Ambiente. Los residuos patogénicos son aquellos desechos o elementos materiales en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso que puedan presentar características de infecciosidad, toxicidad o actividad biológica y puedan afectar directa o indirectamente a los seres vivos, causar contaminación del suelo, del agua o de la atmósfera.

Es un certificado que autoriza la generación, manipulación y disposición de residuos patogénicos. La renovación se hace ante un cambio importante en los datos incluidos en la declaración jurada. La ley 11.347 es la que regula el tratamiento, manipuleo, transporte y disposición final de residuos patogénicos.

### Permiso de explotación del recurso hídrico:

La Autoridad del Agua (ADA) es una entidad autárquica, de derecho público y naturaleza multidisciplinaria, cuya organización y funcionamiento depende de la Subsecretaría de Ejecución de Infraestructura Básica Social de la Provincia de Buenos Aires. Tiene como objeto el cumplimiento del Código de Aguas, sancionado en el año 1998, bajo el número de Ley N° 12.257. Este último, es el instrumento legal que le otorga el poder a la entidad para que pueda reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua en la Provincia de Buenos Aires.

Los servicios que brinda son:

La determinación de políticas de uso y reglamentaciones para el control y normalización del agua;

El otorgamiento de derechos para la explotación y consumo del recurso, incrementando la disponibilidad y protegiendo la calidad de este;

El deber de informar respecto de las prioridades y compatibilización de los distintos usos del agua, planificando así acciones respectivas;

El otorgamiento de permisos para la ocupación, el uso o el aprovechamiento exclusivo del recurso en álveos o cauces públicos;

Efectuar la planificación hidrológica que tiene como objetivo general satisfacer las demandas de agua y equilibrar y compatibilizar el desarrollo regional y sectorial, de acuerdo a los distintos usos, estableciendo zonas de reserva, economizando su empleo, y optimizando su aprovechamiento en equilibrio con el resto del ambiente;

La promoción de programas de educación formal e informal sobre el uso racional del agua.

Se requiere una autorización otorgada por ADA para la explotación de agua, ya sea subterránea o superficial. Aquélla fija el caudal máximo autorizado de explotación de este recurso y la renovación se hace en función al caudal explotado.

### 2.11.3 Marco legal ambiental de la Provincia de Buenos Aires: Otros Registros Obligatorios

Adicionalmente a los certificados y permisos antes mencionados, se deberá cumplir con la siguiente:

#### Aparatos Sometidos a presión

Res. SPA 231/96. Artículo 19: Los establecimientos poseedores de generadores de vapor deberán llevar un libro de seguimiento foliado, en el que se asentarán todos los controles realizados, reparaciones solicitadas y/o realizadas, y todas las anomalías detectadas con indicación de la fecha respectiva. Este libro será revisado periódicamente por el encargado de mantenimiento y por el encargado del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, siendo firmados por ambos.

#### Residuos Especiales

Decreto 806/97. Artículo 24º: “Todo generador de residuos especiales deberá llevar un registro de operaciones de estos residuos de acuerdo a lo prescripto en el Anexo IV del DECRETO.”

#### Efluentes Gaseosos

Decreto 3.395/96. Artículo 15º: Es obligación de todo establecimiento industrial, llevar en legal forma un libro rubricado por la Autoridad de Aplicación, donde se asienten las emergencias o anomalías generadas en la planta industrial, debiéndose volcar en el mismo los datos con fecha, hora, área afectada, instalación y equipos en los que tuvo origen la falla, causas, duración, consecuencias ambientales generadas y medidas mitigatorias adoptadas, alcanzando cuando fuere necesario la zona aledaña afectada.

Artículo 17º: Los establecimientos industriales que realicen emisiones de riesgo a la atmósfera por poseer constituyentes especiales detallados en la Ley Nº 11.720 y su reglamentación, deberán implementar programas de monitoreo y llevar un libro especial de registro de los mismos, donde se asienten las condiciones y características de emisión declarada a la Autoridad de Aplicación. Los parámetros a determinar deberán tener relación con los procesos productivos que producen los efluentes y las materias primas empleadas. Este registro de emisiones deberá ser complementado con mediciones de calidad de aire atmosférico.

#### Efluentes Líquidos

Decreto 2.009/60, Artículo 54: Todo establecimiento o inmueble comprendido en la presente Ley, deberá disponer de un “Registro de Inspección” foliado, con no menos de cincuenta hojas y formato no menor de medio oficio. En dicho registro, se asentarán las inspecciones de los funcionarios de las Reparticiones Provinciales intervinientes, indicándose fecha, repartición actuante, nombre y apellido del inspector y la firma del mismo.

## Residuos Patogénicos

Decreto 403/97, 450/94 Artículo 21°, Anexo VII: Se llevará un registro de generación de residuos patogénicos conforme a la planilla del anexo VII

## Almacenamiento de Combustibles

Ley N°: 13.660 Dto. 10.877, Res. SE 404/94 y 419/93, Res. SSC 14/98, Res. SE 1102/04: establece pruebas de hermeticidad de SASH periódicas en función de la antigüedad y materiales de cada tanque y una auditoría anual de superficie.

Control de la Contaminación Ambiental: Programa de Monitoreo Ambiental:

El programa de monitoreo es un documento que elabora el o los profesionales contratados para realizar las auditorías ambientales y que una vez aprobado por el OPDS debe ser cumplido por el establecimiento. Existen distintos documentos que obligan al monitoreo de efluentes, emisiones, residuos y/o factores ambientales, varios de los cuales se superponen por exigencia de distintas legislaciones. Siempre se debe cumplimentar con el más exigente, lo que permite cumplir con todos.

## 2.12 DIMENSIONAMIENTO DE LA MOD

A continuación, se detalla cómo están distribuidos los operarios a lo largo del proceso. Inicialmente en la recepción de cueros se requiere solamente de un operario, el cual estará encargado de la recepción y el pesaje. Adicionalmente, este operario es el encargado de identificar la procedencia de los cueros recién llegados y llevar a cabo un control de calidad sobre los mismos. Por otro lado, habrá otro operario el cual será encargado del salado de los cueros y su posterior almacenaje en las cámaras de conservación.

En segundo lugar, en el remojo y pelambre se cuenta con un operario, el que es el encargado de introducir, retirar y controlar los cueros en los respectivos fulones para cada uno de los dos procesos. Esta parte del proceso posee 3 turnos de 8 horas en los cuales irá cambiando el operario.

Como fue mencionado previamente, el descarnado se realizará previo al remojo y nuevamente luego del pelambre. El proceso es de carácter continuo, y se realiza con la descarnadora, por lo tanto, se requiere de siete operarios para mantener el ritmo y operar la maquinaria a una velocidad adecuada, para no demorar el resto de las actividades.

De forma similar al remojo y al pelambre, el desencalado y el proceso unificado de purga, piquelado, curtido y basificado, se realiza en fulones. Por lo cual se asignará un operador a cada uno de los dos procesos y, de la misma forma que en el proceso de pelambre, se establecerán 3 turnos de 8hs de trabajo.

Una vez terminado el proceso de curtido de los cueros, se procede a realizar el escurrido de estos. Este proceso se realiza mediante una escurridora, la cual opera de forma continua con 4 operarios. Se necesita este número para realizar de forma continua la carga y descarga de cueros, mientras otro trabajador controla la escurridora.

Finalmente, en la última parte del proceso, el dividido, requiere al igual que en la etapa anterior 4 operarios, los cuales operan de forma análoga al proceso de escurrido. Una vez terminado el dividido se cuenta con un operario encargado de clasificar los dos productos y, a continuación,

con 2 operarios más que se encargan del empaque, uno para el descarte de wet blue y otro, para los cueros semiterminados.

Adicionalmente a los operarios específicamente abocados al procesamiento de los cueros, se deberá contar con un químico encargado del laboratorio, un técnico encargado de preparar las fórmulas a utilizar en los procesos químicos, un calderista, y dos operarios destinados al taller para la reparación y mantenimiento de las distintas máquinas. Un total de 22 operarios, los cuales pueden ir rotando y alternando en sus respectivas tareas, más los mencionados químico, técnico y calderista.

## 2.13 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN.

La empresa está compuesta por dos áreas principales a cargo de un mismo director. Estas áreas se dividen en el área productiva, siendo ésta la que involucra a todo el proceso de curtido del cuero, y un área administrativa, responsable de la cadena de suministros, la administración, las finanzas y las ventas.

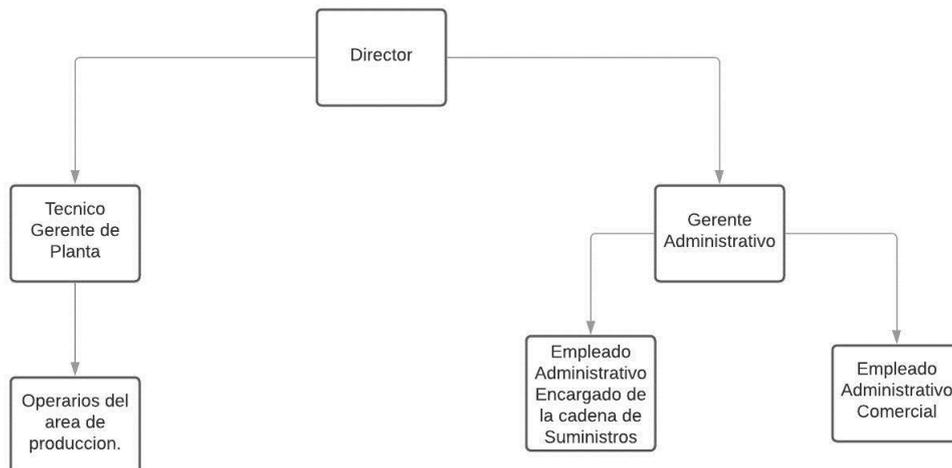
Dentro del área productiva, la misma se subdivide en el proceso de recepción y almacenamiento, el proceso de pelambre y ribera, el trinchado, el curtido, el escurrido, el dividido y el almacenamiento y clasificación del producto terminado.

Es necesaria la contratación de un técnico de planta, capaz de controlar el buen funcionamiento del proceso y el buen trabajo de los operarios, haciendo las veces de gerente del área productiva. Los empleados de esta área responden a él, y debe tener la capacidad y conocimientos suficientes como para realizar los ensayos químicos de aquellos insumos necesarios tanto para el curtido como para la ribera, así como también, ser el encargado del taller en caso de que se requiera arreglar las fallas de alguna máquina.

Los empleados del área de producción no cumplirán una única actividad, sino que, serán rotados en los procesos según las necesidades y disponibilidades, es decir, se busca que los empleados sean capaces de realizar más de un proceso a lo largo de la producción. Esto se realiza en base al alto nivel de ausentismo que presenta la industria. Aun así, se parte de una necesidad base de mano de obra directa de siete operarios en el proceso de descarte, uno para el proceso de ribera y pelambre, uno en el proceso de curtido y descalcado y por último, cuatro operarios tanto para el dividido como para el escurrido. Esto se encuentra desarrollado con mayor profundidad en la sección de mano de obra directa de la tesis.

El área administrativa contará con un gerente de tal área, encargado de la gestión administrativa y las finanzas, junto con dos empleados. El primer empleado se encargará de la cadena de suministros de la empresa, estando pendiente de los pedidos de insumos que necesitará la empresa, y de esta manera trabajando en conjunto con el técnico de planta. El segundo empleado, encargado del área comercial y de las ventas, se centrará en todas aquellas actividades relacionadas al comercio exterior, ya que, la empresa compite únicamente en el mercado internacional.

El organigrama de la empresa se muestra debajo.



*Figura 2.37: Organigrama de la empresa.*

## 2.14 TERCERIZACIÓN DE FUNCIONES

Luego de realizar un análisis del proceso, se decidió que aquellas actividades que no representen un área troncal dentro del proceso serán tercerizadas. Esta decisión se tomó ponderando la dificultad contra el impacto de estas actividades. En base a esto, se llegó a que, las actividades de transporte, tanto de materia prima hacia la empresa como de producto terminado al cliente, como el tratamiento de efluentes serán procesos por tercerizar, ya que los mismos no agregan valor al proceso, y se tratan de actividades riesgosas o de alta dificultad.

Estas actividades son, el transporte de materia prima, la distribución del producto terminado y el tratamiento de efluentes. Éstas, como se dijo previamente, son actividades que no agregan valor y presentan altas dificultades para su implementación o incorporación al proceso.

### 2.14.1 Transporte De Materia Prima

La materia prima en la industria del cuero para marroquinería se divide entre lo que respecta a los cueros crudos, por un lado, y los insumos químicos por el otro. La razón por la que se decidió una tercerización para estas actividades es para seguir con las tendencias de la industria para el transporte de dichos insumos.

En el caso de los cueros crudos, los mismos son cargados en camiones semirremolque con una parte de agua con el fin de mantener los cueros en buen estado durante el transporte y hasta el momento del salado.

Esta se trata de una actividad altamente compleja debido a la cantidad de proveedores de cuero crudo con los que cuenta la empresa, y las grandes distancias entre ellos. Al tener más de un

proveedor, cuyas localizaciones se encuentran alejadas entre sí, se dificulta la logística del ruteo, y se necesitará una flota de camiones relativamente grande para lograr optimizar el sistema de transporte de materia prima. Sumado a esto, al tercerizar, la empresa no cuenta con la responsabilidad del mantenimiento y cuidado de los vehículos, lo que presenta un alto costo.

Por el lado de los insumos químicos, nuevamente guiándonos por las tendencias de la industria, los mismos proveedores son los encargados de la distribución de sus productos. De esta manera, el proceso se simplifica, ya que la empresa no será responsable de analizar ni realizar actividades logísticas relacionadas con esta rama de la cadena de suministros.

Ligado a esto, en términos generales, el transporte representa uno de los componentes principales en los costos logísticos de cualquier empresa, es por esto que, en el caso de ser posible, será un proceso a tercerizar.

#### 2.14.2 Distribución del Producto Terminado

Al tratarse de un producto final cuyo mercado se encuentra en el exterior, la distribución del producto terminado se subdivide entre lo que respecta al transporte por ruta hasta el puerto, y el flete internacional. Esto dependerá de las especificaciones del cliente a la hora de realizar el pedido. Generalmente, la industria trabaja con sistemas “Free On Board”, donde la empresa es responsable de los gastos de transporte hasta que el producto se encuentre a bordo del flete internacional. A pesar de esto, algunos clientes trabajan con un sistema de “Costo y Flete” donde la empresa debe responsabilizarse por el costo del flete internacional.

Por el lado del transporte por ruta, al igual que con el transporte de materia prima, se decidió que la mejor opción será la de tercerizar esta actividad. Esta decisión fue tomada basándonos distintos factores. En primer lugar, se elimina el efecto que tienen los sindicatos por sobre los transportistas, abaratando costos relacionados a los salarios. En segundo lugar, al tercerizar la distribución, la empresa no debe responsabilizarse del diseño de las rutas ni de la gerencia de los transportistas, así como, se desliga de los gastos de mantenimiento del transporte. Sumado a esto, como se dijo previamente, el transporte es un componente de mucho peso en lo que respecta a los costos logísticos de una empresa.

Por el lado del transporte internacional, el mismo será tercerizado y estará a cargo de la empresa siempre que se trabaje con sistemas de “Costo y Flete”. En estos casos la empresa se responsabilizará de contratar y pagar los costos del transporte internacional, ya sea aéreo o marítimo.

#### 2.14.3 Tratamiento de Efluentes y Desperdicios

El proceso de curtido del cuero es un proceso altamente contaminante debido a la gran cantidad de procesos químicos que requiere para realizarse. Es por eso que el tratamiento de efluentes se vuelve un aspecto clave a la hora de analizar la viabilidad del proyecto.

Como se mencionó previamente, el proceso consta de tres partes divididas en tres piletas. En primer lugar, la adición de sulfato de aluminio para la decantación de restos sólidos, y la separación de estos. En segundo lugar, la utilización de barros biológicos y la oxigenación del agua para eliminar cualquier resto sólido que no haya podido ser decantado, y por último, la oxigenación del agua en una tercera pileta para llevar la misma al DQO especificado por las entidades gubernamentales.

La construcción de las piletas y la instalación de las maquinarias necesarias para este proceso representan un costo total muy elevado, junto con una dificultad de implementación, ya que el proceso de tratamiento de efluentes necesitaría operarios por fuera de los necesarios para el proceso del cuero para lograr un correcto funcionamiento del sistema de tratamiento. Por esta razón, se opta por la instalación de un sistema de tuberías que recolecten los distintos efluentes y las depositen en una pileta o cisterna. A partir de allí, se contratarán los servicios de la planta de tratamiento ACUBA, ubicada en Lanús. La planta se encarga del vaciado de la cisterna y el transporte de las aguas residuales hasta la planta de tratamiento de efluentes industriales.

Por el lado de los desperdicios, como se mencionó previamente, los mismos serán dispuestos en el CEAMSE, en el caso de los desperdicios regulares, mientras que, aquellos residuos, como el cebo, la garra y los recortes, serán vendidos en forma de recuperado.

## 2.15 ESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN

Para la distribución de los productos terminados, los mismos son paletizados en pallets standard. Estos son utilizados para cargar aproximadamente 1500kg de cuero semi terminado, o de wet blue, lo que representa aproximadamente 300 cueros semiterminados y 250 wet blue por pallet.

Al centrarnos en el mercado internacional en lo que respecta a nuestro producto, es importante tener en cuenta los intercoms que se utilizan usualmente en la industria. Estos son, como se mencionó previamente, “FOB”, libre a bordo, y “CFR”, costo y flete. El intercom “FOB”, el proveedor es el encargado de que su producto sea depositado a bordo del flete internacional, ya sea marítimo o aéreo, y es en ese punto donde el riesgo pasa del proveedor al cliente. Por el lado de “CFR”, el proveedor no sólo es el encargado de que su producto sea depositado a bordo del flete internacional, sino que, debe cubrir los costos del envío. Aún así, el riesgo en este intercom pasa del proveedor al cliente una vez que el producto se encuentra a bordo del flete internacional.

Basándonos en las proyecciones de venta expresadas en la entrega de mercado, se llegó a la conclusión de que, las mismas se mantendrán constantes a lo largo de los próximos años, siendo estas de, 82,5 toneladas mensuales para el wet blue, y de 41,25 toneladas para los cueros semiterminados “TR1” y “TR2”. Estas proyecciones se trabajaron de forma mensual ya que la industria trabaja con un sistema de producción principalmente contra pedido, en grandes volúmenes y con altos ciclos de pedido, por lo que realizar un análisis de ventas semanales no será representativo para la industria.

Como se dijo previamente, al centrarnos en el mercado internacional, y trabajando principalmente con los intercoms “FOB” y “CFR”, el primer punto a analizar será la necesidad mensual de semirremolques y el dimensionamiento ideal de los contenedores a utilizar.

Partiendo de nuestras demandas mensuales, se calculó que son necesarios 55 pallets para cubrir la demanda de wet blue, 28 para cubrir la demanda de “TR1” y 28 para cubrir la demanda de “TR2”. Esto representa una totalidad de 111 pallets standard. Sabiendo que en un contenedor “Dry” de cuarenta pies, “FEU”, es posible transportar 21 pallets, mientras que en un contenedor “Dry” de veinte pies, “TEU”, es posible transportar 10 pallets. A partir de aquí, se analizaron los casos límite de pedido, siendo el primer caso límite aquel en el cual la demanda es cubierta en su totalidad por un único cliente, utilizando seis contenedores “FEU” para el transporte, mientras que el límite contrario respecta al caso en el cual se tienen once clientes distintos para

un mismo mes, donde se ocuparían once contenedores “TEU” en su totalidad, siendo este el mínimo de ventas a un mismo cliente. Por esto, podemos ver los dos casos extremos de utilización de contenedores, con todas las combinaciones posibles que puedan aparecer.

Estos contenedores serán transportados por semirremolques cuya contratación, como se mencionó previamente, será tercerizada. Aun así, las cantidades mínimas y máximas de semi remolques a utilizar mensualmente coincide con la cantidad de contenedores, siendo esta de seis semirremolques en el caso mínimo, y de once en el máximo.

En el caso de aquellos clientes cuyas especificaciones se centren en un intercom “CFR”, sumado a la utilización de camiones, será necesario tener en cuenta el costo del flete internacional. Esto se decidirá en base a las especificaciones y preferencias propuestas tanto por la empresa como por los clientes para lograr llegar a un acuerdo en cuanto al tipo de flete a utilizar, ya sea aéreo o marítimo, junto con las especificaciones que debe cumplir el mismo en cuanto a confiabilidad de entrega, servicio, entre otras.

## 2.16 LOCALIZACIÓN

A continuación, se realizará un estudio de localización para determinar la ubicación de la curtiembre. Mediante un análisis ponderado, se evaluarán distintas regiones y sitios potenciales para la instalación de la curtiembre, con dos objetivos principales, la minimización de costos operativos y la optimización de recursos.

En un primer análisis denominado Macrolocalización, donde se estudiarán tres regiones potenciales para la ubicación, de las cuales una será determinada como la óptima. Y en segundo lugar se procederá con un análisis de Microlocalización en el cual se consideran localidades dentro de esa región óptima, para seleccionar la ubicación final y exacta de la curtiembre.

En el Anexo se podrán encontrar los mapas con la distribución de frigoríficos y centrales de tratamiento de efluentes de las distintas posibilidades dentro de la Macrolocalización, así como, la distribución de frigoríficos para las distintas posibilidades dentro de la Microlocalización.

### 2.16.1 Macrolocalización

Actualmente la actividad ganadera se ubica en gran un porcentaje en la región pampeana, Esta región comprende las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, La Pampa y Entre Ríos. En consecuencia, gran parte de las curtiembres nacionales se encuentran concentradas en estas provincias, esto se debe principalmente a la cercanía de los proveedores de materia prima, proximidad a los puertos y mercado de consumo, accesos a rutas de transporte, entre otros factores.

Para evaluar las distintas provincias y los beneficios, desventajas que éstas presentan implementará el método de matrices de decisión, en el cual las características de cada región se encuentran ponderadas de acuerdo con su relevancia para el proyecto, para luego mediante un sistema de puntajes, comparar las distintas posibilidades y así llegar a una decisión final adecuada y fundamentada.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Para el análisis se consideraron tres provincias inicialmente, las siguientes son Buenos Aires, La Pampa y Entre Ríos. A su vez se las siguientes necesidades básicas para poder establecer una curtiembre:

- Disponibilidad de agua potable. (esto se debe a que en varios procesos productivos se requiere el uso en grandes cantidades de agua).
- Disponibilidad de gas y electricidad, dado que no es posible establecer una curtiembre sin estos dos servicios básicos.

Mientras que los aspectos a considerar y ponderar para cada una de las alternativas son:

- Cercanía a puertos internacionales.
- Cercanía a frigoríficos.
- Cercanía a plantas de tratamientos de efluentes.
- Disponibilidad de accesos y rutas.
- Disponibilidad mano de obra.

Existen dos factores los cuales son de importancia a la hora de decidir la ubicación, sin embargo no son considerados en la matriz de ponderación, dado que no presentan grandes diferencias entre las tres alternativas a analizar, estos son los beneficios impositivos y la cercanía a proveedores de materiales químicos.

En primer lugar si bien existen diferencias entre las tres alternativas en lo que se refiere a impuestos (como por ejemplo el impuesto sobre ingresos brutos, el cual es de carácter provincial), no se considera que estas diferencias tengan una importancia significativa en términos económicos, a la hora de seleccionar una región.

Mientras que la cercanía a proveedores de materiales químicos tampoco será evaluada, dado que por lo general el abastecimiento de los mismos se realiza aproximadamente una o dos veces al mes, por lo tanto, los costos logísticos y de tiempo de transporte no tienen una gran influencia sobre los costos operativos totales de la planta.

A continuación, se presenta una tabla la cual contiene la matriz de ponderación de cada uno de los aspectos y necesidades para consideradas en el análisis.

Necesidades		Alternativas de localización						
		Buenos Aires		La Pampa		Entre Ríos		
Obligatorios	Disponibilidad de agua potabilizable	✓		✓		✓		
	Disponibilidad de gas y electricidad	✓		✓		✓		
Aspectos a considerar	Cercanía a frigoríficos	35	9	315	7	245	8	280
	Cercanía a Puertos Internacionales	25	9	225	6	150	9	225
	Cercanía plantas de tratamientos de efluentes	15	8	120	6	90	6	90
	Disponibilidad de mano de obra	15	8	120	6	90	7	105
	Disponibilidad y estado de accesos	10	9	90	7	70	8	80
TOTAL		100		870		645		780

*Figura 2.38: Matriz de decisión para la Macrolocalización*

Dentro de los aspectos a considerar se pueden encontrar distintas “pesos” para cada uno. 129 Considerarla característica más importante para considerar es la cercanía a frigoríficos, esto

se debe a que son los proveedores de la materia prima más importante, la cual es los cueros crudos. La cercanía de estos es relevante debido al carácter perecedero de la materia prima, el tiempo de traslado y la temperatura a la cual son expuestos los cueros crudos son factores críticos en lo que se refiere a la utilidad y calidad final de cuero. Basándonos en distintas consultas con gente de la industria curtidora, establecimos que el máximo trayecto el cual se puede recorrer desde el frigorífico a la curtiembre es de cuatro horas, por lo tanto, es fundamental que la ubicación sea dentro de ese radio de transporte, idealmente con varios frigoríficos para poder contar con varias posibilidades en lo que respecta a precio y calidad de los cueros crudos y su transporte.

La distancia a puertos internacionales también representa una característica significativa a la hora de localizar la curtiembre. Esto se debe a que la curtiembre producirá exclusivamente cueros de descarte (Wet Blue) y cueros semiterminados de exportación, por lo tanto, será de suma importancia, en lo que respecta a costos de logística, la distancia a los puertos marítimos internacionales, para poder enviar al exterior los cueros.

En un segundo plano se encuentran la cercanía a plantas de tratamientos de efluentes, disponibilidad de mano de obra y calidad de accesos y rutas. En el caso de cercanía a plantas de tratamiento, se lo considera relevante dado que esta actividad será tercerizada, por lo tanto, la cercanía a este tipos de plantas puede representar un disminución en los costos de tercerización. En lo que se refiere a mano de obra, si bien no se requieren para la curtiembre operarios altamente calificados, usualmente es mejor situarse en zonas de mayor densidad poblacional para tener una mayor oferta de mano de obra. Y en último lugar se deben contar con accesos y rutas en buen estado para poder facilitar el traslado de los proveedores hacia la curtiembre y posteriormente el transporte de cueros procesados al puerto.

A la hora de ponderar los distintos aspectos para cada una de las alternativas se utilizaron fuentes de Internet como estadísticas gubernamentales, mapas de Google, y recomendaciones de expertos de la industria. Luego de evaluar las posibilidades, se llegó a la conclusión que la región ideal para instalar la curtiembre es en la provincia de Buenos Aires, específicamente en el área del conurbano bonaerense.

### 2.16.2 Microlocalización

Una vez ya definida la región ideal en el análisis de Macrolocalización, se pasará a realizar un análisis de Microlocalización para determinar el partido exacto dentro del conurbano bonaerense en donde se ubicará la curtiembre. En base a recomendación de expertos y consideración de varios factores, se determinó que las tres alternativas para la localización serán Pilar, La Matanza y Berazategui.

Para la realización del análisis mediante una matriz de ponderación, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos de cada alternativa:

- Cercanía a puerto de Buenos Aires.
- Cercanía a frigoríficos.
- Cercanía a plantas de tratamientos de efluentes.
- Disponibilidad de accesos y rutas.
- Disponibilidad mano de obra.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

- Disponibilidad de facilidades (Parques Industriales)

Como fue mencionado previamente en el análisis de Macrolocalización, el factor más influyente a la hora de seleccionar una ubicación para una curtiembre es la cercanía a los proveedores, específicamente los frigoríficos, los cuales abastecen de cueros crudos a la curtiembre, por lo tanto contará con la mayor ponderación entre los factores.

En un segundo lugar se encuentran los factores asociados a los costos logísticos, los cuales son la distancia al puerto y la accesibilidad a rutas y autopistas, para facilitar el transporte de cueros procesados.

En tercer lugar, se encuentran los factores como disponibilidad de mano de obra, y la disponibilidad de facilidades como parques industriales, ya que si bien no poseen una ponderación tan grande como los factores previamente mencionados, si son aspectos a considerar y pueden llegar a facilitar distintos aspectos de las producción.

Finalmente, la cercanía a plantas de tratamientos de efluentes también se considera un aspecto relevante dado que al ser una actividad la cual será tercerizada, se busca tener la mayor cantidad de oferta posible, para poder tener un mayor poder de negociación con las plantas a contratar.

A continuación, se encuentra una tabla, la cual contiene la matriz de ponderación para las tres alternativas de localización.

Necesidades			Alternativas de localización					
			Pilar		La Matanza		Berazategui	
Aspectos a considerar	Cercanía a frigoríficos	25	8	200	9	225	8	200
	Cercanía a puerto de Buenos Aires	20	6	120	8	160	9	180
	Disponibilidad y estado de accesos	15	9	135	8	120	9	135
	Disponibilidad de mano de obra	15	7	105	10	150	6	90
	Disponibilidad de facilidades (parques industriales)	15	8	120	6	90	8	120
	Cercanía plantas de tratamientos de efluentes	10	6	60	9	90	8	80
TOTAL		100		740		835		805

*Figura 2.39: Matriz de decisión para la Microlocalización*

En base a la matriz de ponderación, se llegó a la conclusión de que la ubicación ideal para establecer la curtiembre es en el partido de La Matanza. A continuación, se explicará el criterio de ponderación para cada uno de los factores considerados en el análisis.

En el caso de cercanía a frigoríficos se observó que las tres alternativas cuentan con una gran cantidad de frigoríficos en su cercanía, por lo tanto, las tres recibieron altas valoraciones, sin embargo en el caso de La Matanza estos frigoríficos se encuentran en un radio de distancia menor por lo tanto se le otorgó un punto más que las otras alternativas.

En lo que se refiere a disponibilidad de mano de obra y cercanía al puerto se utilizaron dos criterios específicos. Uno de ellos es la distancia en kilómetros al puerto de Buenos Aires, y en el caso de mano de obra, se valora según la población de cada uno de los partidos, bajo el

supuesto de que al haber una mayor población existe una mayor disponibilidad de mano de obra. A continuación, se encuentra una tabla con los datos por alternativa.

Alternativa	Pilar		La Matanza		Berazategui	
Distancia a puerto de Buenos Aires (km)	68	6	51	8	38	9
Poblacion (habitantes)	363309	7	1 775 816	10	320 224	6

*Figura 2.40: Datos Por Alternativa*

En el aspecto de disponibilidad y calidad de accesos, las tres alternativas poseen buenos accesos para transporte, ya sean rutas o autopistas. Sin embargo, en el caso de Pilar y Berazategui se calificó con un valor más alto, debido a que estos dos partidos poseen varios accesos a autopistas, como ser la Autopista Panamericana y la Autopista Buenos Aires - La Plata respectivamente.

Finalmente, en el factor disponibilidad de facilidades, si bien las tres alternativas poseen a su disposición parques industriales, en el caso de Berazategui y Pilar, se encuentran con una mayor disponibilidad de estos parques, mientras que en La Matanza presentan un mayor grado de ocupación. Mientras que, en el factor de cercanía a plantas de tratamientos de efluentes, la alternativa que posee un mayor acceso a los mismos, es la Matanza. Esto se debe a que varias de estas plantas se encuentran en la cuenca del Río Matanza, y además en un futuro si se desea dejar de tercerizar este tipo de actividad, se puede realizar en esa ubicación gracias a la proximidad al río.

### **3.CAPITULO ECONÓMICO FINANCIERO**

#### **3.1 ESTRUCTURA DE COSTOS**

##### **3.1.1 Elección de sistema de costeo**

Para la realización de la estructura de costos, se optó por utilizar el método de costeo directo. Para esto se dividieron los costos fijos, como aquellos costos que no dependen del nivel de producción, y fueron considerados como gastos del periodo, de los costos variables, siendo estos, aquellos que varían dependiendo del volumen de producción, como costos del producto.

Al realizar este método, solo se aplican los costos referentes a la mano de obra directa. Esto trae como consecuencia que no todos los gastos de personal se transfieran al precio unitario del artículo,

Para la estructura de los costos variables, como se mencionó previamente, se tuvieron en cuenta aquellos costos dependientes de la producción. Es decir, la materia prima, siendo estas tanto el cuero crudo como los productos químicos necesarios, la mano de obra directa, los gastos en combustibles y lubricantes, en marketing y los impuestos sobre ingresos brutos.

En cuanto a la estructura de costos fijos, los mismos fueron compuestos por aquellos costos que no se ven afectados por el nivel de producción de la empresa. Estos fueron, el mantenimiento, las amortizaciones, el personal, junto con otros gastos generales fijos y el costo de cierre.

##### **3.1.2 Evolución de Stocks y Materiales**

Para el cálculo de los insumos requeridos para alcanzar los niveles de producción propuestos, se partió de la base de los cálculos realizados para el balance de línea en la entrega de ingeniería.

El requerimiento de insumos necesarios se basa en una producción constante a lo largo de todo el periodo de tiempo a analizar. Esto parte de lo propuesto en la entrega de mercado del market share objetivo.

##### **Stocks de Materia Prima**

Se decidió trabajar considerando un stock de seguridad de materia prima de dos días de producción. Esto reduce los costos inmovilizados, así como también, elimina la posibilidad de pérdida de materia prima debido a su deterioro, ya que el cuero crudo es un producto perecedero. Esto resulta posible debido a dos razones principales. En primer lugar, a la alta oferta de cueros crudos en el mercado local, ya que se trata de un subproducto de la industria alimenticia. En segundo lugar, al tener una capacidad mayor al nivel de producción propuesto, resulta posible trabajar todos los cueros crudos que se reciben.

En cuanto al stock de productos químicos, los mismos se compran por encargo en base a la necesidad, lo que elimina la necesidad de stock de este.

##### **Stocks de Producto Terminado**

La empresa trabajara en base a un stock de seguridad de producto terminado de diez días de producción. Esto se decidió en base a la preferencia de trabajar con un mayor stock de producto

terminado que de materia prima. Esto se basa, en primer lugar, y como se mencionó anteriormente, en el hecho de que el cuero crudo es un producto perecedero, mientras que el producto terminado, el cuero curtido, no. Sumado a esto, debido al tiempo que tarda el proceso, y a trabajar en base a pedidos, al trabajar en base a stock de producto terminado, se logra mejorar la capacidad de respuesta de la empresa, así como, la posibilidad de cubrir imprevistos.

### 3.1.3 Costos Referentes a la Mano de Obra Directa

En base al balance de línea realizado para la entrega de mercado, se logró calcular la necesidad de mano de obra directa para el funcionamiento de la planta. Esto dio como resultado un total de diez y ocho operarios de planta.

Para los operarios de la planta, se calcularon los sueldos básicos acordes a los valores de mercado para la industria. Sumado a esto, en base a la información otorgada por la cátedra, se consideró un 23% de cargas sociales.

Se consideró también, como controlador principal de los sueldos, la inflación. Esto se realizó debido a la alta incertidumbre económica del país, y por ende, teniendo en cuenta que es la principal variable que lo afecta. A esto se le sumó el pago del aguinaldo, lo que deriva en un total de trece sueldos anuales.

Los gastos laborales de producción de la empresa se muestran debajo.

Operación	Numero de Operarios
Dividido	4
Escurrido	4
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	1
Desencalado	1
Remojo + Pelambre	1
Descarnado	7
<b>Proceso Total</b>	<b>18</b>

MOD (2021)				Con Cargas Sociales
Operario	\$/Operario	\$ 40.000,00	En Bruto	\$ 49.200,00
Total	\$	\$ 720.000,00	En Bruto	\$ 885.600,00

*Tablas 3.1 y 3.2: Cantidad de Operarios por proceso, salario Bruto y Neto por Operario y Total de la MOD.*

### 3.1.4 Gastos Generales de Fabricación

Como se mencionó previamente, los gastos generales de fabricación son aquellos gastos que están indirectamente relacionados con los costos productivos. Estos se conocen de manera global, y no aplican a cada unidad producida.

Los gastos generales de fabricación considerados para la industria fueron los siguientes.

- Gas
- Energía Eléctrica

- Agua
- Disposición de residuos y efluentes.

Para el cálculo de los gastos de gas, energía eléctrica y agua, partimos, en primer lugar, del costo de referencias obtenidas a partir de los gastos reales de una curtiembre similar a la propuesta en el proyecto. En base a la relación de producción entre ambas empresas, se realizaron las estimaciones pertinentes para estos gastos, teniendo en cuenta, número de máquinas, tipos de máquinas y similitudes en el proceso.

En cuanto a la disposición de residuos, los mismos se realizaron de manera análoga a la mencionada anteriormente, considerando que, nuestro proyecto no cuenta con los efluentes peligrosos provenientes del proceso de terminado del cuero.

### 3.1.5 Gastos Administrativos y Comerciales

Los gastos administrativos considerados incluyen las amortizaciones correspondientes, así como, también, los gastos referentes al personal administrativo y comercial, así como también, los gastos de distribución y marketing.

Por el lado de las amortizaciones, se tuvieron en cuenta las inversiones relacionadas, a las obras civiles e instalaciones, junto con las inversiones en maquinaria y en gastos mobiliarios, todas consideradas como amortizaciones administrativas. Mientras que, no se consideraron amortizaciones en el área comercial.

La información correspondiente a las inversiones de cada uno de los rubros se detalla en la página de Inversiones del archivo Excel, bajo el rótulo, inversión en activo fijo, mientras que, las amortizaciones de estos se encuentran en la misma página bajo el rótulo Amortización.

Por el lado de los gastos referentes al personal administrativo y comercial, se cuenta con cinco empleados administrativos, más un gerente administrativo y un gerente de planta. La determinación de sus salarios fue realizada de manera análoga al cálculo del salario de la mano de obra directa, basándonos en los valores de mercado para la industria.

Los gastos referentes al personal administrativo se muestran debajo.

MOI (2021)				Con Cargas Sociales
Empleado Admin	\$/Operario	\$43.000,00	En Bruto	\$52.890,00
Gerente Admin	\$/Operario	\$200.000,00	En Bruto	\$280.000,00
Ingeniero de planta	\$/Operario	\$180.000,00	En Bruto	\$221.400,00
Total	\$	\$595.000,00	En Bruto	\$765.850,00

*Tabla 3.3: Costos de personal Administrativo, Comercial*

En cuanto a los gastos de distribución, los mismos fueron considerados en base al intercom usual de la industria, costo, seguro y Flete (CIF). Este costo se definió como un 12% de las ventas para el primer año, reduciéndose a 10% el segundo, y de 5% a partir del tercero. Estos costos fueron calculados en base a la información provista de una curtiembre similar, de manera análoga al cálculo de los gastos generales de fabricación.

Por último, los gastos en marketing y publicidad fueron considerados como un 10% de las ventas para el primer año, un 7% de las ventas para el segundo, y un 5% para el tercero. Se definieron estos valores ya que, se necesita de esta publicidad para lograr ingresar al mercado en los primeros años, gastos que se eliminan una vez que la empresa está en marcha y obtuvo reconocimiento a nivel industria.

### 3.1.6 Impuestos

En la Argentina, la recaudación es llevada a cabo por los gobiernos nacional, provincial y municipal, principalmente, mediante impuestos aplicados a ganancias, activos y consumo. A nivel nacional, la AFIP (Administración Federal de Ingresos Públicos), una entidad independiente que informa al Ministro de Economía es responsable de cobrar los impuestos, recaudar y supervisar.

A nivel provincial, los impuestos son recaudados y administrados por los organismos fiscales de las provincias, trabajando bajo la directiva de los ministros de economía de cada provincia. Y por último las municipalidades recaudan ingresos mediante tasas y contribuciones especiales.

#### Impuestos Nacionales

En primer lugar, se tomará el impuesto a la ganancia (IG) como un 30% para el 2020 y 2021. Debido a que la AFIP dispuso postergar la rebaja del IG al 25% a partir del año 2022, el IG se aplicó en resultados antes de impuestos. El impuesto a las ganancias en Argentina es un tributo en el que personas físicas y empresas pagan al Estado en función de los ingresos que declaren haber tenido en el curso del año. Es un típico impuesto al ingreso que se le cobra a cada persona que trabaja en blanco.

Luego, el impuesto de valor agregado (IVA) es una carga fiscal sobre el consumo que el estado argentino cobra de forma indirecta a través del vendedor en el momento de toda transacción comercial (transferencia de bienes o prestación de servicios). Los consumidores finales pagan el IVA dentro del precio de los productos y servicios que adquieren. En cambio, los comerciantes y aquellas personas alcanzadas por el impuesto están obligados a discriminar el IVA al momento de la venta de sus productos o servicios, para luego declarar dicho monto ante AFIP y pagar el correspondiente impuesto.

En la actualidad en Argentina existen tres tasas de IVA, también llamadas alícuotas que son el IVA general que es de 21%. Un IVA diferencial de 10,5% a continuación se mencionara algunas de las actividades en las que aplica el mismo: Producción primaria de vacas, ovejas, camellos y cabras vivas, carnes y residuos alimenticios provenientes de vacas y ovejas, frescos, enfriados o congelados, no cocinados o manufacturados, frutas y vegetales frescos, enfriados o congelados, no cocinados o manufacturados, granos: semillas de cereales y de aceites (excluyendo arroz) y vegetales secos (frijoles, arvejas y lentejas), miel de abejas entre otras actividades. Finalmente, el IVA diferencial de 27% aplica para la venta de gas, energía eléctrica, servicio de agua potable, servicio de telecomunicaciones, servicio de drenaje y alcantarillado, siempre y cuando se estén utilizando en estados productivos. Para nuestro proyecto se utilizó el IVA general de 21%.

Es necesario remarcar de que las ventas del proyecto al ser exportaciones no son alcanzadas por el IVA. Sin embargo, los costos de ventas si son alcanzados por este impuesto, pero de acuerdo con el artículo 43 de la ley del IVA, los exportadores tendrán derecho al recupero del impuesto trasladado por sus proveedores, en cuanto el mismo venga de compras y gastos asociados a las exportaciones. Por lo tanto, al recuperar este impuesto, el flujo de IVA asociado al costo de ventas resulta nulo.

### Impuestos provinciales

El Impuesto sobre los Ingresos Brutos (IIBB) es un tributo que aplican todas las provincias argentinas y la ciudad de Buenos Aires sobre los ingresos obtenido por las empresas involucradas en actividades comerciales, industriales, agrícolas, financieras o profesionales. Su alícuota depende del distrito y de la industria, yendo desde el 1.5 al 5%. En el caso de la provincia de Buenos Aires (en el municipio de la Matanza) que es donde se situará planta se deduce un 5% sobre el precio de venta sin IVA incluido.

### Impuestos Municipales

Los municipios cobran honorarios por varios servicios relacionados con la seguridad industrial, la higiene pública y la iluminación, por nombrar algunos; cálculo basado en variables como el ingreso público o parámetros fijos como el número de empleados, la capacidad de fuerza motriz y la potencia, entre otros.

## 3.2 INVERSIONES

### 3.2.1 Inversión en activos fijos

Las inversiones en activo fijo son aquellas inversiones a realizar para la adquisición de bienes que serán destinados a la producción industrial del proyecto. Estas inversiones son necesarias para el acondicionamiento del terreno, realización de la obra civil e instalaciones a utilizar en la fábrica, adquisición de maquinaria necesaria y puesta en marcha, entre otras actividades. A su vez, se deben considerar potenciales inversiones futuras para la renovación de maquinaria o ampliaciones en la capacidad productiva, en el caso de que estas existan. A continuación, se detallan las inversiones en 4 rubros: Terreno y acondicionamiento, Obra civil e instalaciones, Maquinaria y Mobiliario.

#### Terreno y acondicionamiento

Estas inversiones incluyen el terreno a comprar y posteriormente el adecuamiento de este para el inicio de la obra de construcción.

En lo que respecta al adecuamiento, se consideran el costo de los estudios preliminares, como el estudio de terrenos, accesos, cercanía a servicios públicos entre otros. También son considerados los costos del acondicionamiento, propiamente dicho, el cual consta del alisado y relleno del terreno, instalación de servicios como luz y gas, confección de pozos de bombeo de agua y finalmente construcción de calles de circulación.

El terreno para adquirir es de unos 4000m<sup>2</sup> situado en el partido de La Matanza, y en base al valor del m<sup>2</sup>, el cual resultó de 500 US\$/m<sup>2</sup>, se calculó el valor del terreno. Mientras que las valorizaciones de las actividades de acondicionamiento se estimaron en 1000 US\$ en base a las recomendaciones del arquitecto Francisco Parisi, que actualmente se encuentra en un proyecto de características similares.

Finalmente se calcularon el valor de estas inversiones transformando el valor en dólares a pesos, mediante la tasa de cambio oficial actual y se optó por adicionar un 5% del valor original para posibles imprevistos.

#### Obra civil e instalaciones

La obra civil se encuentra constituida por dos categorías principales de inversiones, las que se encuentran relacionadas a la construcción del galpón y a las de instalaciones auxiliares.

En lo que se refiera al Galpón, son los costos de construcción del galpón, instalación de las bases para fulones y trinchadora, iluminación del interior, desagüe y sistema de recolección de efluentes e instalación de cañería de agua.

Mientras en lo que se refiere a instalaciones auxiliares son los costos de instalación de caldera y bombas de extracción de agua, y construcción de vestuarios, baños, comedor, taller, consultorio médico, oficinas administrativas, laboratorio y construcción de base de báscula de entrada e instalación de esta.

Finalmente se estimaron el costo de la obra civil e instalaciones en 500 US\$/m<sup>2</sup>, mientras que la dimensión de la obra civil es de unos 2145 m<sup>2</sup>. Nuevamente se pasó el valor a pesos mediante la tasa de cambio oficial y se consideró un extra por imprevistos de 5% del valor original.

## Maquinaria

En lo que respecta a la inversión en maquinaria se tomó en cuenta el valor de la maquinaria a ser adquirida y el costo de instalación de esta en el proceso productivo. Cabe remarcar, que en la valorización de la maquinaria se encuentra incluido el costo de instalación. Para la tasación de la maquinaria se contó con el asesoramiento de la curtiembre Gibaut Hnos. SA

Según lo calculado en el balance de línea de la entrega de ingeniería, será necesaria una inversión en una máquina descarnadora, la cual está valorizada en unos 100000 US\$. Además, se deberá contar una máquina divisora, la cual está valorizada en 220000 US\$ y una escurridora, cotizada en 130000 US\$. A esta maquinaria hay que sumarle el valor de la báscula para pesaje de camiones, la cual cuesta unos 18000 US\$.

Si bien no es una máquina por definición, se incluyeron en esta sección a los fulones requeridos para los procesos de remojo, pelambre, desencalado y Purga, Piquelado, Curtido y Basificado. Los fulones están valorizados en unos 15000 US\$ cada uno, y suman un total de 7 fulones.

## *Mobiliario*

Finalmente se estimó el costo del mobiliario necesario para las distintas áreas de la planta, ya sea oficinas, comedor, consultorio, etc. Esta inversión fue valorizada en unos 150000 \$.

### 3.2.2 Inversión en activo de trabajo

El activo de trabajo del proyecto se encuentra conformado por la disponibilidad mínima en la caja y bancos, el crédito por ventas y los bienes de cambio.

La disponibilidad mínima en la caja y bancos se calculó en un 2% de las ventas totales. Mientras que el crédito por ventas fue calculado en base a los 90 días de crédito para las ventas a clientes.

En segundo lugar, los bienes de cambio fueron calculados en base a los niveles de stock que se cuentan de producto terminado y materia prima, estos niveles son de 2 días para materia prima y 10 días para producto terminado, lo cual representa aproximadamente 10,6 toneladas de cuero semiterminado TR1 y TR2.

Se opta por contar con un nivel bajo de materia prima debido a la alta oferta de cueros crudos, y la estabilidad de esta. Cabe remarcar que en este proyecto no se cuenta con stock de producto procesado.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Finalmente, el pasivo del trabajo también es calculado en base a los 2 días de stock de materia prima. A continuación, se puede observar en la tabla las inversiones en activo de trabajo a través de los años.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
2% Disponibilidad Mínima en Caja y Bancos	35.054.949	29.300.453	26.880.286	26.122.281	25.380.261	24.882.757	24.393.754	24.375.448	24.361.429	25.253.193	
30 Creditos por Ventas (30)	432.184.301	361.238.465	331.400.781	322.055.521	312.907.325	306.773.719	300.744.913	300.519.222	300.346.391	311.340.736	
Bienes de Cambio	52.201.908	43.146.247	39.560.681	38.424.979	37.345.884	36.635.078	35.941.955	35.935.388	35.954.734	36.620.899	
2 MP	6.333.324	7.009.799	6.385.018	6.170.723	5.969.865	5.633.585	5.704.452	5.689.064	5.677.260	5.772.548	
10 PT	43.646.584	36.136.448	33.175.662	32.254.256	31.376.020	30.801.493	30.237.503	30.246.324	30.277.454	30.648.351	
Total Activo de Trabajo	519.441.158	433.685.164	397.841.747	386.602.781	375.633.470	368.291.555	361.080.622	360.830.058	360.662.554	373.214.828	
D Activo de trabajo	519.441.158	(85.755.993)	(35.843.418)	(11.238.966)	(10.969.311)	(7.341.915)	(7.210.933)	(250.564)	(167.504)	12.552.275	
<b>AT financiero</b>	<b>519.441.158</b>	<b>433.685.164</b>	<b>397.841.747</b>	<b>386.602.781</b>	<b>375.633.470</b>	<b>368.291.555</b>	<b>361.080.622</b>	<b>360.830.058</b>	<b>360.662.554</b>	<b>373.214.828</b>	
2 Pasivo de trabajo (2 días de MP)	(46.878)	(38.410)	(34.986)	(33.812)	(32.712)	(31.965)	(31.257)	(31.173)	(31.108)	(31.630)	
<b>CT</b>	<b>519.394.279</b>	<b>433.646.755</b>	<b>397.806.760</b>	<b>386.568.969</b>	<b>375.600.758</b>	<b>368.259.590</b>	<b>361.049.365</b>	<b>360.798.885</b>	<b>360.631.445</b>	<b>373.183.198</b>	
<b>D financiera del Capital de trabajo</b>	<b>519.394.279</b>	<b>(85.747.524)</b>	<b>(35.839.994)</b>	<b>(11.237.792)</b>	<b>(10.968.210)</b>	<b>(7.341.169)</b>	<b>(7.210.225)</b>	<b>(250.480)</b>	<b>(167.439)</b>	<b>12.551.753</b>	

*Tabla 3.4: Activos De Trabajo*

### 3.2.3 Amortizaciones

Las amortizaciones representan la pérdida de valor contable de activos fijos en el tiempo. Su propósito es representar en valor monetario el desgaste que sufren los activos por su utilización y el valor de venta decreciente a través de los años. Para la depreciación de los activos en el proyecto se utilizó la siguiente fórmula:

$$A = (V_o - V_r) / V_u \quad (3.1)$$

Donde “A” representa la amortización anual, “V<sub>o</sub>” el valor original de la inversión, “V<sub>r</sub>” el valor residual de la misma y “V<sub>u</sub>” la vida útil contable de la inversión.

Para las amortizaciones correspondientes de los activos fijos, se estableció un valor residual nulo para todos ellos. Además, cabe remarcar, que no exista amortización para las inversiones en terrenos, ya que estos no se amortizan en el tiempo.

Finalmente se establecieron las distintas vidas útiles de los activos fijos a amortizar. Estas son de 10 años para obras civiles, instalaciones y maquinarias, y por otro lado 5 años para los mobiliarios del proyecto.

### 3.2.4 Cronograma de inversiones

Finalmente, una vez ya establecidos y calculados la inversión en activos fijos, activo de trabajo y amortizaciones, se procede a calcular la inversión necesaria para cada año del proyecto. En la siguiente tabla se encuentra en detalle las inversiones a lo largo de cada año del horizonte temporal del proyecto.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Venta D.WB	tn		727	727	727	727	727	727	727	727	727	727
Venta ST.TR1	tn		257	257	257	257	257	257	257	257	257	268
Venta ST.TR2	tn		257	257	257	257	257	257	257	257	257	268
Necesidad de cuero	tn		5.935	5.814	5.814	5.814	5.814	5.814	5.814	5.814	5.814	5.814
<b>Inversión Activo Fijo</b>												
Terreno y Acondicionamiento	\$	174.383.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obra civil e instalaciones	\$	93.468.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maquinaria	\$	47.559.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mobiliario	\$	150.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Amortización</b>												
10 Obra civil e instalaciones	\$		9.346.838	9.346.838	9.346.838	9.346.838	9.346.838	9.346.838	9.346.838	9.346.838	9.346.838	9.346.838
10 Maquinaria	\$		4.755.900	4.755.900	4.755.900	4.755.900	4.755.900	4.755.900	4.755.900	4.755.900	4.755.900	4.755.900
5 Mobiliario	\$		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	0	0	0	0	0
<b>Año</b>												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2% Disponibilidad Mínima en Caja y Bancos	\$	35.054.949	29.300.453	26.880.286	26.122.281	25.380.261	24.882.757	24.393.754	24.375.448	24.361.429	25.253.193	
30 Creditos por Ventas (30)	\$	432.184.301	361.238.465	331.400.781	322.055.521	312.907.325	306.773.719	300.744.913	300.519.222	300.346.391	311.340.736	
Bienes de Cambio	\$	52.201.908	43.146.247	39.560.681	38.424.979	37.345.884	36.635.078	35.941.955	35.935.388	35.954.734	36.620.899	
2 AMP	\$	6.555.324	7.009.799	6.385.018	6.170.723	5.969.865	5.833.585	5.704.452	5.689.064	5.677.280	5.772.548	
10 PT	\$	43.646.394	36.136.448	33.175.662	32.254.256	31.576.020	30.801.493	30.237.503	30.246.324	30.277.454	30.648.551	
Total Activo de Trabajo		519.441.158	433.685.164	397.841.747	386.602.781	375.633.470	368.291.555	361.080.622	360.830.058	360.662.554	373.214.828	
D Activo de trabajo		519.441.158	(85.755.393)	(35.843.418)	(11.238.366)	(10.969.311)	(7.341.915)	(7.210.933)	(250.564)	(167.504)	12.552.275	
<b>AT financiero</b>												
2 Pasivo de trabajo (2 días de MP)	\$	519.441.158	433.685.164	397.841.747	386.602.781	375.633.470	368.291.555	361.080.622	360.830.058	360.662.554	373.214.828	
			(46.878)	(38.410)	(34.986)	(33.812)	(32.712)	(31.965)	(31.257)	(31.173)	(31.108)	(31.630)
<b>CT</b>		<b>519.394.279</b>	<b>433.646.755</b>	<b>397.806.760</b>	<b>386.568.969</b>	<b>375.600.758</b>	<b>368.259.590</b>	<b>361.049.365</b>	<b>360.798.885</b>	<b>360.631.445</b>	<b>373.183.198</b>	
<b>D financiera del Capital de trabajo</b>	\$	<b>519.394.279</b>	<b>(85.747.524)</b>	<b>(35.839.994)</b>	<b>(11.237.792)</b>	<b>(10.968.210)</b>	<b>(7.341.169)</b>	<b>(7.210.225)</b>	<b>(250.480)</b>	<b>(167.439)</b>	<b>12.551.753</b>	

Tabla 3.5: Inversiones

### 3.3 CUADRO DE RESULTADOS

Para poder confeccionar el Cuadro de Resultados del proyecto propuesto, fue necesario recurrir a datos provenientes de las secciones anteriores (“Análisis de Mercado” e “Ingeniería”) para poder estimar los valores de las ventas y los costos totales. Una vez analizados cada uno de los componentes del cuadro de resultados, se procederá inmediatamente a explicar su forma de cálculo, y por ende su requerimiento de datos correspondiente.

En primer lugar, previo a poder elaborar el cuadro de resultados, fue necesario armar una tabla desde el año actual (2020) hasta el año 2030, con los valores actuales y estimados de inflación, tanto para el peso argentino (\$) como para el dólar estadounidense (USD). A partir de dichas tasas de inflación (%), se pudo calcular el tipo de cambio (USD/\$) para cada uno de los años englobados por nuestro proyecto. Luego, se procedió a calcular la depreciación del peso argentino, mediante la división del tipo de cambio del año actual con la del año anterior. Por último, en esta fase previa a la conformación del cuadro, se decidió calcular el índice de inflación acumulado del peso argentino, que será un dato claramente útil dentro de esta sección. Por lo ya establecido, es evidente que el ajuste por inflación lo aplicamos al Cuadro de Resultados. La tabla de ajuste:

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Tipo de cambio ARS/US\$ Nominal	83	174,95	146,77	135,03	131,51	127,98
Depreciación (%)		111%	-16%	-8%	-3%	-3%
Inflación Ar.		49,00%	25,00%	15,00%	12,00%	9,00%
Inflación Ar. Acumulada		49,00%	86,25%	114,19%	139,89%	161,48%
Inflación usa		2,20%	2,20%	2,20%	2,20%	2,20%

2025	2026	2027	2028	2029	2030
127,98	125,64	123,29	123,29	123,29	123,29
-3%	-2%	-2%	0%	0%	0%
9,00%	7,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
161,48%	179,78%	193,77%	208,46%	223,88%	240,08%
2,20%	2,20%	2,20%	2,20%	2,20%	2,20%

*Tabla 6: Ajustes por Inflación*

Sin ir más lejos, a continuación, se presenta el cuadro de resultados para el periodo entre 2020 a 2030, siendo el año 2020 posteriormente referenciado como el año 0 por comprender la puesta en marcha, y el 2030 como el año numero 10:

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Ventas (\$)</b>	\$ 1.752.747.440,94	\$ 1.465.022.662,01	\$ 1.344.014.276,54	\$ 1.306.114.056,01	\$ 1.269.013.039,62	\$ 1.244.137.860,70	\$ 1.219.687.702,68	\$ 1.218.772.400,16	\$ 1.218.071.473,67	\$ 1.262.659.652,03
<b>Venta De Tierra (\$)</b>										\$ 72.192.342,47
<b>Costos (\$)</b>										
MP (Cuero Crudo)	\$ 542.776.420,98	\$ 436.671.965,70	\$ 395.086.737,84	\$ 379.819.396,30	\$ 365.948.555,90	\$ 356.454.656,99	\$ 347.703.424,61	\$ 346.104.057,26	\$ 344.879.282,01	\$ 343.941.367,19
Productos Químicos	\$ 488.140.162,30	\$ 408.008.811,37	\$ 374.307.976,02	\$ 363.752.764,60	\$ 353.420.131,53	\$ 346.492.394,21	\$ 339.683.025,20	\$ 339.428.113,45	\$ 339.232.905,42	\$ 351.650.713,09
MOD	\$ 20.966.088,00	\$ 26.207.610,00	\$ 30.138.751,50	\$ 33.755.401,68	\$ 36.793.387,83	\$ 39.268.924,98	\$ 41.337.371,23	\$ 43.404.239,79	\$ 45.574.451,78	\$ 47.853.174,37
Amortizaciones	\$ 14.132.737,50	\$ 14.132.737,50	\$ 14.132.737,50	\$ 14.132.737,50	\$ 14.132.737,50	\$ 14.102.737,50	\$ 14.102.737,50	\$ 14.102.737,50	\$ 14.102.737,50	\$ 14.102.737,50
Mantenimiento	\$ 918.493,15	\$ 770.547,95	\$ 708.904,11	\$ 690.410,96	\$ 671.917,81	\$ 659.589,04	\$ 647.260,27	\$ 647.260,27	\$ 647.260,27	\$ 647.260,27
Combustibles y Lubricantes	\$ 367.397,26	\$ 308.219,18	\$ 283.561,64	\$ 276.164,38	\$ 268.767,12	\$ 263.835,62	\$ 258.904,11	\$ 258.904,11	\$ 258.904,11	\$ 258.904,11
CIF Aeria (Carta, Seguro y Flete)	\$ 122.692.320,87	\$ 102.551.586,34	\$ 67.200.713,83	\$ 65.305.702,80	\$ 63.450.651,98	\$ 62.206.893,04	\$ 60.984.385,13	\$ 60.938.620,01	\$ 60.903.573,68	\$ 63.132.982,60
Marketing y publicidad	\$ 140.219.795,27	\$ 102.551.586,34	\$ 67.200.713,83	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
IIBE	\$ 87.637.372,05	\$ 73.251.133,10	\$ 67.200.713,83	\$ 65.305.702,80	\$ 63.450.651,98	\$ 62.206.893,04	\$ 60.984.385,13	\$ 60.938.620,01	\$ 60.903.573,68	\$ 63.132.982,60
Porrazal	\$ 29.669.029,00	\$ 37.086.286,25	\$ 42.649.229,19	\$ 47.767.136,69	\$ 52.066.178,99	\$ 55.710.811,52	\$ 58.496.352,10	\$ 61.421.169,70	\$ 64.492.228,19	\$ 67.716.839,60
Costo General de Fabricación	\$ 12.516.000,00	\$ 15.645.000,00	\$ 17.991.750,00	\$ 20.150.760,00	\$ 21.964.328,40	\$ 23.501.831,39	\$ 24.676.922,96	\$ 25.910.769,11	\$ 27.206.307,56	\$ 28.566.622,94
Costo de cierre										\$ 402.182.166,61
<b>Costo Total (\$)</b>	\$ 1.460.035.816,38	\$ 1.217.185.483,73	\$ 1.076.901.789,28	\$ 990.956.177,72	\$ 972.167.309,05	\$ 960.968.567,31	\$ 948.874.768,24	\$ 953.154.491,20	\$ 958.201.225,21	\$ 1.383.185.750,88
<b>Variabler</b>	\$ 1.402.799.556,73	\$ 1.149.550.912,03	\$ 1.001.419.168,48	\$ 908.215.132,57	\$ 883.332.146,35	\$ 866.992.597,86	\$ 850.951.495,41	\$ 851.072.554,62	\$ 851.752.691,68	\$ 869.970.123,96
<b>Fijar</b>	\$ 57.236.259,65	\$ 67.634.571,70	\$ 75.482.620,80	\$ 82.741.045,15	\$ 88.835.162,70	\$ 93.974.969,45	\$ 97.923.272,83	\$ 102.081.936,58	\$ 106.448.523,52	\$ 513.215.626,92
<b>Precio ponderado (\$/ton)</b>	\$ 1.411.711,23	\$ 1.179.969,74	\$ 1.082.506,24	\$ 1.051.980,35	\$ 1.022.098,17	\$ 1.002.063,01	\$ 982.370,18	\$ 981.632,97	\$ 981.068,43	\$ 999.815,04
<b>Volumen (ton)</b>	1241,6	1241,6	1241,6	1241,6	1241,6	1241,6	1241,6	1241,6	1241,6	1262,9
<b>Punto de equilibrio (ton)</b>	203,0679323	266,1828748	273,5516174	258,1794741	285,9764372	309,3699743	329,7187232	344,6901925	360,7895665	1650,506316
<b>Utilidad antes de impuestos e intereses</b>	\$ 292.711.624,56	\$ 247.837.178,29	\$ 267.112.487,26	\$ 315.157.878,29	\$ 296.845.730,57	\$ 283.169.293,29	\$ 270.812.934,44	\$ 265.617.908,96	\$ 259.870.248,46	\$ 120.526.098,85
<b>IG antes de intereses</b>	\$ 73.177.906,14	\$ 61.959.294,57	\$ 66.778.121,81	\$ 78.789.469,57	\$ 74.211.432,64	\$ 70.792.323,35	\$ 67.703.233,61	\$ 66.404.477,24	\$ 64.967.562,12	\$ 30.131.524,71
<b>Intereses</b>	\$ 36.389.648,92	\$ 30.443.406,07	\$ 25.436.776,52	\$ 22.115.305,21	\$ 18.940.369,39	\$ 16.034.082,00	\$ 13.225.484,93	\$ 10.661.113,70	\$ 8.096.742,47	\$ 5.532.371,23
<b>Resultado por explotación a la mano</b>	\$ 193.189.211,35	\$ -53.285.636,01	\$ -19.735.420,74	\$ -5.180.547,95	\$ -4.440.469,67	\$ -2.466.927,59	\$ -1.973.542,07	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Utilidad después de los intereses</b>	\$ 63.132.764,29	\$ 270.679.408,23	\$ 261.411.121,48	\$ 298.223.121,03	\$ 282.345.830,85	\$ 269.602.138,99	\$ 259.560.991,58	\$ 254.956.795,26	\$ 251.773.505,99	\$ 126.058.470,08
<b>IG</b>	\$ 15.783.191,07	\$ 67.669.852,06	\$ 65.352.782,87	\$ 74.555.780,26	\$ 70.586.457,71	\$ 67.400.534,75	\$ 64.890.247,90	\$ 63.739.198,82	\$ 62.943.376,50	\$ -31.514.617,52
<b>Utilidad Neta</b>	\$ 47.349.573,21	\$ 203.009.556,17	\$ 196.058.348,61	\$ 223.667.340,78	\$ 211.759.373,13	\$ 202.201.604,24	\$ 194.670.743,69	\$ 191.217.596,45	\$ 188.830.129,50	\$ 94.543.852,56

Tabla 3.6: Cuadro de Resultados

**NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS**

En primer lugar, se debe hacer una explicación del cálculo de **Ventas**. Para éste, se necesitaron las proyecciones de Ventas del “Análisis de Mercado” de cada uno de nuestros productos a exportar, incluyendo a los cueros semiterminados de primera calidad (TR1), los cueros semiterminados de segunda calidad (TR2), y el subproducto recuperable conocido como Descarne Wet Blue (DWB). También, se debió recurrir tanto al “Análisis de Mercado” como a “Ingeniería”, para obtener específicamente los volúmenes de exportación de cada uno de nuestros productos. Además, se requirieron saber cuál era el stock final del proyecto en cuanto a sus productos terminados (TR1/TR2) definidos en “Ingeniería”, con el fin de incluirlos en la venta del último año (2030).

Las Ventas de TR1, TR2 y DWB:

Ventas	Presentaciones	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Externo	TR1	ton/año	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	268,1
Externo	TR2	ton/año	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	268,1
Externo	TR1	cueros/año	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	53.612
Externo	TR2	cueros/año	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	51.480	53.612

*Tabla 3.7: Ventas Anuales Por Producto*

Los Delta Stock de TR1, TR2, que afectan a la producción en el primer año, y las ventas en el último año (de cierre):

Delta Stock	Presentaciones	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Externo	TR1	ton/año	10,66	0	0	0	0	0	0	0	0	-10,66
Externo	TR2	ton/año	10,66	0	0	0	0	0	0	0	0	-10,66
Externo	TR1	cueros/año	2.131,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2.131,7
Externo	TR2	cueros/año	2.131,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2.131,7
Externo	TR1/2	ton/año	21,32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,32

*Tabla 3.8: Cambio de Stock de Producto Terminado*

La siguiente tabla muestra en forma concisa y clara los Precios de TR1, TR2 Y DWB anuales estimados en USD/ton, las toneladas vendidas cada producto, las ventas anuales en USD, y los precios de las 2 principales materias primas (Cuero Crudo y Químicos) en USD/ton.

Año	2021	2022	2023	2024	2025
D. WB EXP.(TON)	726,78	726,78	726,78	726,78	726,78
ST. TR1 EXP.(TON)	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4
ST. TR2 EXP.(TON)	257,4	257,4	257,4	257,4	257,4
PR. EXP D. WB.(US\$/TN)	\$1.446,57	\$1.441,26	\$1.437,19	\$1.434,07	\$1.431,68
PR. EXP ST TR1 (US\$/TN)	\$19.001,45	\$18.931,63	\$18.878,16	\$18.837,22	\$18.805,86
PR. EXP ST TR2 (US\$/TN)	\$15.836,02	\$15.777,83	\$15.733,27	\$15.699,15	\$15.673,02
PR. C. CR. EXP AC. (US\$/TON)	\$661,74	\$647,73	\$637,01	\$628,80	\$622,51
PR. C. CR. EXP AC. NETO de IVA (US\$/TON)	\$522,77	\$511,71	\$503,24	\$496,75	\$491,78
<b>VENTAS ANUALES (US)</b>	<b>\$10.018.500,47</b>	<b>\$9.981.687,74</b>	<b>\$9.953.497,03</b>	<b>\$9.931.908,97</b>	<b>\$9.915.377,11</b>
<b>COSTO DE QUÍMICOS NETO de IVA (US)</b>	<b>\$2.790.152,38</b>	<b>\$2.779.900,03</b>	<b>\$2.772.048,92</b>	<b>\$2.766.036,65</b>	<b>\$2.761.432,53</b>

2025	2026	2027	2028	2029	2030
726,78	726,78	726,78	726,78	726,78	726,78
257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	268,1
257,4	257,4	257,4	257,4	257,4	268,1
\$1.431,68	\$1.429,86	\$1.428,46	\$1.427,38	\$1.426,56	\$1.425,93
\$18.805,86	\$18.781,85	\$18.763,46	\$18.749,38	\$18.738,60	\$18.730,34
\$15.673,02	\$15.653,00	\$15.637,68	\$15.625,95	\$15.616,96	\$15.610,08
\$622,51	\$617,69	\$614,00	\$611,18	\$609,02	\$607,36
\$491,78	\$487,98	\$485,06	\$482,83	\$481,12	\$479,82
<b>\$9.915.377,11</b>	<b>\$9.902.717,24</b>	<b>\$9.893.022,48</b>	<b>\$9.885.598,36</b>	<b>\$9.879.913,06</b>	<b>\$10.241.572,73</b>
<b>\$2.761.432,53</b>	<b>\$2.757.906,75</b>	<b>\$2.755.206,76</b>	<b>\$2.753.139,14</b>	<b>\$2.751.555,79</b>	<b>\$2.852.278,01</b>

*Tabla 3.9: Tabla de Precios en Dólares y Producción Objetivo en Toneladas*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Ya con estos datos a disposición, se puede explicar el método. A partir de una combinación lineal, conformada por la multiplicación de los volúmenes de venta de cada uno de los productos exportados por su correspondiente precio de exportación, se obtuvo el valor de ventas. Dicho valor de ventas, en términos de dólares estadounidenses, se mantiene relativamente constante en el tiempo con un leve declive a lo largo de los años, no por una disminución en volúmenes de venta, pero por la moderada disminución de precios estimada para los productos a vender. Sin embargo, una vez conformado el cuadro de ventas, dicho valor se transfirió a pesos argentinos mediante el tipo de cambio (USD/\$). Al obtener los valores de ventas estimados en pesos para cada uno de los 11 años, se ve una clara tendencia ascendente de los volúmenes de venta en el tiempo, pero esto no es más que una ilusión proveniente del masivo efecto de la depreciación de la moneda de nuestro país. Por ende, a modo de conclusión, en términos relativamente fijos (USD), los valores de ventas fueron levemente disminuyendo a medida que avanzó el proyecto.

Como contraparte a las **Ventas**, se debió realizar una cuantificación de los **Costos**, no solo en su valor total, pero obviamente discriminándolo en todos sus componentes.

En primer lugar, figura el principal insumo o materia prima necesario para nuestro negocio: El cuero crudo. Los datos empleados para poder efectuar el cálculo de MP (Cuero Crudo), fueron extraídos tanto de “Análisis de Mercado” como de “Ingeniería”. La primera de estas 2 secciones tiene oportunamente una proyección del precio del cuero crudo argentino, cuyos valores se obtuvieron mediante una regresión ya verificada entre dicho precio (variable Y) y ‘el precio del cuero crudo FOB Chicago menos los Derechos de Exportación argentinos’ (variable X). Dicha proyección, nos fue de gran utilidad en este momento, y fue la que nos permitió obtener el costo en dólares estadounidenses por tonelada de cuero crudo (USD/ton). Por otro lado, la sección de “Ingeniería” nos aportó información de relaciones de pesos entre nuestros productos finales y la materia prima, extremadamente importantes para poder determinar realmente cuanto cuero crudo se necesita para dichos volúmenes de venta.

Para una mayor comprensión de la siguiente explicación, se proveen estas tablas de “Ingeniería”:

Pesos Promedio					
<b>Peso de TR1</b>	Kg/cuero	5			
<b>Peso de TR2</b>	kg/cuero	5			
<b>Peso de TR3 o TR4</b>	Kg/cuero	5			
<b>Peso de Descarne WB</b>	kg/cuero	6			

Pesos Promedio		Peso Inicial	Peso Final	Desperdicio Rec en Masa	Desperdicio No Rec en Masa
Descarnado	Kg/cuero completo	24.00	19.20	20%	.
Remojo + Piquelado	Kg/cuero completo	19.20	19.20	.	.
Descanado	Kg/cuero completo	19.20	17.28	.	10%
Descalado	Kg/cuero completo	17.28	14.69	.	15%
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	Kg/cuero completo	14.69	14.69	.	.
Ecurrido	Kg/cuero completo	14.69	11.00	.	25.1089%
Dividido	Kg/cuero completo	11.00		61.4%	.

Por cada cuero completo de 11kg	Kg de (WB + TR3/4)	6.750002926	Por cada cuero completo	Kg de (WB)	6
	Kg de (TR1/2)	4.250001842		Kg de (TR1/2)	4.250001842

*Tabla 3.10: Balance de Masa del Producto y Materia Prima*

Para obtener el costo total que involucra nuestra materia prima principal (cueros crudos), se debieron calcular coeficientes de peso promedio entre cada uno de sus productos finales y su insumo sin tratar. Es decir, a partir de la tabla 11 de la sección de “Ingeniería” en donde se discriminaban los desperdicios por etapa de producción, y se monitoreaban los pesos del cuero

crudo (ingresante) como de los cueros producto (salientes), se pudieron hacer ratios de peso. Como ya se había definido en dicha sección, un cuero crudo promedio pesa 24kg, mientras que tras el proceso de dividido final se obtienen tan solo 11kg promedio de producto. Este producto obtenido, se divide por la divisora en 2 productos distintos y de distinto peso. El subproducto descarte de wet blue (DWB) pesa en promedio 6 kg, mientras que el producto buscado (cuero semiterminado) pesa en promedio 5kg. Sin embargo, como ya se ha mencionado en "Ingeniería" y como se verifica en la tabla, el 85% de la producción de cuero semiterminado es cuero del tipo 1 o 2, mientras que el restante 15%, es del tipo 3 o 4, que por términos de generalización, no aporta beneficios económicos. Esto implica, que realmente, cada 11kg de producto resultante, se obtienen en promedio, 6kg de DWB, 4,25kg de cuero semiterminado TR1 o TR2, y 0,75kg de cuero semiterminado del tipo TR3/4. A partir de estos valores, con sus previas deducciones de pesos explicada en manera detallada en la sección de "Ingeniería", fue posible calcular los ratios o coeficientes propuestos. El coeficiente para cada producto se obtuvo dividiendo su peso promedio de salida final por el peso promedio de entrada de la MP Cuero Crudo. Por ende, el coeficiente correspondiente a DWB es equivalente a  $6\text{kg}/24\text{kg}$  ( $1/4=0,25$ ), mientras que el coeficiente correspondiente a TR1 y TR2 es de  $4,25\text{kg}/24\text{kg}$  ( $0,1777$ ).

Antes de proceder al cálculo final de costos por materia prima de cuero crudo, es necesario hacer 2 cálculos previos. En primer lugar, los precios pronosticados en "Análisis de Mercado" para el cuero crudo argentino, se refieren al precio promedio de este tipo de cuero. Sin embargo, el proyecto se centra (a partir de la segmentación del mercado) en la venta de los productos TR1 y TR2, ya que los TR3 y TR4 son de prácticamente nula demanda para exportar. Por eso es que como ya se ha hecho mención particularmente en "Ingeniería", se debe seleccionar un proveedor en Buenos Aires que provea especificaciones altas de calidad para garantizar una probabilidad alta (85%) de que el producto final obtenido sea un cuero semiterminado del tipo TR1 o TR2. Como consecuencia, el costo de dicha materia prima será levemente superior al promedio estimado, y por ende se le agregó un 15% adicional de costo. Luego, se los dividió por 1,21, para que figuren netos de IVA. (Tanto el precio del cuero crudo de Alta Calidad en USD/ton, como en precio del mismo neto de IVA, se muestran en la tabla 10).

Ya definido todo lo necesario, se puede explicar el cálculo del costo de MP (Cuero Crudo). Los volúmenes de producción (Ventas + Delta Stock) en toneladas de cada uno de los productos, fue multiplicado por su correspondiente coeficiente de peso desarrollado anteriormente. La suma de dichos valores, que es equivalente al peso total de cuero crudo implicado en la producción de su año, fue multiplicada por el precio estimado del cuero crudo argentino ajustado por coeficiente de calidad y por IVA.

Si bien el precio dólares estadounidenses por tonelada de cuero crudo argentino de alta calidad (USD/ton), disminuye gradualmente a lo largo de los años, el cuadro de resultados muestra un ascenso claro en el "valor" de costos, simplemente por el efecto de la devaluación argentina. Es decir, ocurre exactamente lo mismo que el escenario analizado de Ventas.

El segundo recurso de materia prima esencial para la manufactura de cueros es la cartera de productos químicos requeridos para los procesos de fulones. El cálculo de este fue relativamente sencillo, por una simplificación que pudimos hacer como consecuencia de poseer cuadros de resultados de la empresa "Gibaut Hermanos S.A." desde el 2017 hasta la actualidad, discriminados por mes. Lo que se realizó es un cociente entre el gasto total en químicos empleados en el proceso de curtido mensual y las ventas totales de cueros realizadas en dicho mes (ambos en pesos argentinos). Como consecuencia, se notó una clarísima proporción entre ambas variables, en donde ésta oscilaba entre 28% y 29,6%. La proporción promedio calculada, fue de 28,75%, por lo que concuerda con nuestra primera observación de

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

relación. Consecuentemente, se tomaron las ventas de nuestro proyecto, y se multiplicaron directamente por este porcentaje para obtener nuestro costo total en químicos. (Los costos totales en USD por químicos se detallan en la tabla 10).

El costo de MOD (Mano de Obra Directa) fue calculado en base a datos provenientes del Balance de Línea en la sección de “Ingeniería”. Aquí figuran detalladamente cuantos operarios y turnos son requeridos para cada uno de los 6 procesos, para cada año. Como en todos los años el requerimiento de cantidad de operarios por proceso es exactamente el mismo, y dado que se sabe que se trabaja por 2 turnos, el análisis se simplifica bastante. Los costos de MOD se obtuvieron multiplicando los salarios brutos de 2020 por un coeficiente del 1,23 para obtener los salarios con cargas sociales, y luego estos fueron multiplicados por 2 (la cantidad de turnos). Este número debió multiplicarse por 13, por los 12 meses más el aguinaldo, para obtener un valor de costo por operario por año. Luego, se multiplico la cantidad de operarios por el salario anual del operario, sin hacer diferenciaciones entre operarios de distintos procesos. A partir de este valor, surge el costo de MOD. Este costo, al estar en pesos, se ajusta anualmente utilizando la inflación acumulada argentina, por lo que, en el cuadro, asciende a lo largo de los años.

La cantidad de operarios requerida por proceso, sus salarios brutos y salarios con cargas sociales, y el costo anual por proceso en base a pago de operarios por proceso, son discriminados en las siguientes tablas:

Operación	Numero de Operarios	Turnos	Costo Anual Operarios (2020)
Dividido	4	1	\$2,558,400.00
Escurrido	4	1	\$2,558,400.00
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	1	3	\$1,918,800.00
Desencalado	1	1	\$639,600.00
Remojo + Pelambre	1	3	\$1,918,800.00
Descarnado	7	1	\$4,477,200.00
<b>Proceso Total</b>	<b>18</b>	<b>/</b>	<b>\$14,071,200.00</b>

MOD (2021)				Con Cargas
Operario	\$/Operario	\$ 40,000.00	En Bruto	\$ 49,200.00

*Tabla 3.11: Costo de la Mano de Obra Directa*

Los costos de amortización se calcularon en base a las Inversiones. Todos los activos fijos en los que se invirtió en el año 0 (2020), se amortizan a 10 años con un valor residual 0. Por ende, se dividieron las inversiones de cada activo en 10 secciones equivalentes. Esto se empleó tanto para la ‘Obra Civil e Instalaciones’, ‘Maquinaria’ y ‘Mantenimiento’. La suma de las amortizaciones anuales de cada uno de estos activos, nos otorgó el valor de amortizaciones en el Cuadro de Resultados.

Para los costos de mantenimiento, se tuvieron que emplear datos de ‘Ingeniería’. A partir del Balance de Línea, se obtuvo cuantas maquinas son requeridas en cada proceso de la curtiembre, la cual, al igual que la cantidad de operarios, es constante a lo largo del periodo analizado (2020 a 2030). Considerando que las maquinas que requieren en mayor medida mantenimiento, tanto correctivo como predictivo, son los fulones de empleados en los procesos de (Remojo + Pelambre), Desencalado y (Purga + Piquelado + Curtido + Basificación), se seleccionaron estos como puntos de referencia para el cálculo de gastos en mantenimiento. Se hizo una suma de los fulones, multiplicándolo por su valor de inversión (precio original). Esto se hizo ya que tanto la cantidad de fulones como su precio, son variables lógicamente correlacionadas

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

positivamente con el gasto en mantenimiento. A este valor se le calculo el 5%, lo cual equivale a nuestra estimación de gasto en mantenimiento.

La cantidad de máquinas por proceso y sus precios originales en USD, especialmente para extraer la información de los fulones utilizados para los procesos recién mencionados, se encuentran a continuación:

Operación	Maquinas	Precio por Maquina (U\$) (2020)	Precio Total Maq. (US) 2020
Dividido	1	\$ 220.000,00	\$ 220.000,00
Escurredo	1	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00
Purga+Piq.+Curt.+Bas.	2	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00
Desencalado	2	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00
Remojo + Pelambre	3	\$ 15.000,00	\$ 45.000,00
Descarnado	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
<b>Proceso Total</b>	/		\$ 555.000,00

*Tabla 3.12: Precio de Maquinas Necesarias en Dólares*

Para los combustibles y lubricantes, se empleó una lógica idéntica a la de mantenimiento, solo que, afectada por un menor porcentaje, debido a información provista por Pablo Gibaut, director de “Gibaut Hermanos SA”, la cual sugería que dichos costos eran proporcionalmente menores. Este porcentaje, en lugar de ser del 5%, es del 2%.

Dejando de lado los costos de producción, se comienza a dar lugar a los costos comerciales.

En primer lugar, figura el precio logístico que implica trasladar nuestra mercadería al continente asiático, el cual, compone nuestro principal mercado. Este precio se definió como “CIF Asia”, el cual incluye una serie de costos y riesgos que recaen sobre nuestra empresa. Los costos y riesgos asumidos por nuestro proyecto incluyen el embalaje y verificación de control, cargar el camión o contenedor en el sector de almacenamiento de la planta, transporte interior hasta el puerto, formalidades aduaneras de exportación, y costos de manipulación en la terminal de origen. además, se deben cubrir los costos (pero no los riesgos) del transporte internacional y del seguro de la mercancía. Todo eso constituye al precio CIF (Costo, Seguro y Flete) Asia, el cual fue presentado en una tabla de porcentajes de ventas, basados en la experiencia de Pablo Gibaut, director de “Gibaut Hermanos SA.” Tal como se definió en “Análisis de Mercado”, se busca que los costos de transporte disminuyan a partir de la consolidación de la empresa en el mercado asiático y su mayor experiencia en cuanto a rutas. Es por eso, que se asignó una tabla de porcentajes sobre las ventas para el precio CIF Asia, en donde el porcentaje va disminuyendo hasta estancarse permanentemente en un 5% del valor de las ventas. La progresión de los porcentajes de proporción de ventas de CIF Asia, como los de Marketing, se evidencian en conjunto en esta tabla:

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
% de Ventas en Marketing	8%	7%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% de Ventas en CIF Asia	7%	7%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

*Tabla 3.13: Inversión en Marketing y Costo del CIF Asia como Porcentaje de las ventas totales.*

Por otro lado, como se visualiza en la tabla, figura el precio de marketing. De forma análoga al precio CIF Asia, se estableció una tabla de porcentajes a través de los años, que especifican que porcentaje de las ventas anuales se emplean en campañas de marketing. Aquí también se espera ver valores porcentuales en disminución, ya que la idea recae en provocar un impacto

inicial en la percepción de la empresa para el mercado asiático, para luego rebajar gradualmente el gasto.

El IIBB, el impuesto sobre los ingresos brutos se calcula simplemente como el 5% de las ventas totales, debido a que en el territorio de la Matanza (lugar donde se planea establecer la planta) la tasa de IIBB se estima a ser próxima a dicho valor.

Al adentrarse ahora en los costos administrativos, estos se dividen en Personal, Gastos Generales de Fabricación y Costo de Cierre. El Personal involucra a todos los salarios que se deben pagar independientemente de la producción, y por ende son costos fijos. Estos costos son atribuibles a un Ingeniero de Planta, un Gerente de Administración y 5 empleados de administración. Los salarios considerados son obviamente aquellos con las cargas sociales del 23% incluidas, y fueron calculados de una forma similar a MOD. Los salarios del personal se detallan aquí, tanto en bruto como con cargas sociales:

MOI (2021)				Con Cargas Sociales
Empleado Admin	\$/Operario	\$43,000.00	En Bruto	\$52,890.00
Gerente Admin	\$/Operario	\$200,000.00	En Bruto	\$280,000.00
Ingeniero de planta	\$/Operario	\$180,000.00	En Bruto	\$221,400.00

*Tabla 3.14: Gastos En Personal Administrativo y Comercial*

En cuanto a los Gastos Generales de Fabricación (GGFF), se consideraron en un conjunto como fijos y no variables, ya que, al ser la producción prácticamente idéntica en todos los años, no hay un agregado de gastos generales de fabricación por una mayor cantidad de unidades en toneladas producidas. La única producción ligeramente distinta (despreciable), es la del primer año por la formación del stock de PT, mientras que en los 9 años restantes la producción es exactamente igual en volumen. Los Gastos Generales de Fabricación incluyen servicios (agua, luz, gas y energía), reparaciones, seguros y suministros, entre otros. El Costo de Cierre, por otro lado, es un costo que se aplica únicamente en el último año como indemnización por la cesación de la producción.

A partir de la suma de los costos de MP Cuero Crudo, Químicos, de Mano de Obra Directa (MOD), mantenimiento, combustibles y lubricantes, CIF Asia, Marketing y Publicidad, e IIBB, se obtienen los costos variables. A partir de la suma de los costos de Personal, GGFF y Costo de Cierre se obtienen los costos fijos.

A partir de la suma de los costos variables y fijos, se obtuvieron, obviamente, los costos totales anuales.

Luego, para calcular el punto de equilibrio, es decir, el volumen de venta en el cual los ingresos de ventas son iguales a la suma de los costos fijos y variables, se tuvo que calcular un precio ponderado de nuestros productos. Para eso, se les asignó un coeficiente dependiendo de cuanta proporción del volumen de venta constituían, y con sus respectivos precios en USD, se llegó a un precio ponderado final tras aplicar el tipo de cambio. Para el volumen, simplemente se sumaron los volúmenes de ventas de todos los productos de forma anual. Luego, al igualar el ingreso por ventas con el costo total, se alcanza dicho Q de equilibrio. Esto se verá más en detalle en una de las próximas secciones.

Por último, se calculó el cálculo la utilidad bruta como la resta de las ventas y los costos totales. Sobre dicha utilidad se aplicó el impuesto a las ganancias, que es de 30% en el primer año y

25% en todos los años restantes hasta 2030. A partir de esta deducción, se obtiene la **Utilidad Neta**.

### 3.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

Como se ha indicado en la sección de Cuadro de Resultados, el punto de equilibrio se define como el nivel de producción (cantidad de producto fabricada) que permite igualar los ingresos por ventas a las pérdidas por costos totales (costos fijos + costos variables). A la derecha de este punto, se obtienen utilidades, mientras que, a la izquierda, pérdidas. Estos valores de volúmenes de producción fueron calculados en el Cuadro de Resultados, y su método de cálculo ya fue definido. Para ver la evolución del punto de equilibrio a lo largo de los años del proyecto, se ha extraído la siguiente tabla del CR:

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Punto de equilibrio (ton)	203,0679323	266,1838748	273,5516174	256,1794741	285,9764372	309,3699743	329,7187232	344,6901925	360,7195665	1650,506316

*Tabla 3.15: Punto de Equilibrio en Toneladas*

Como se percibe en la tabla, el punto de equilibrio varía a lo largo de los distintos años. En el último año, por otro lado, se nota un repentino crecimiento del punto de equilibrio por un ascenso en los costos fijos (antes del efecto inflacionario) por los costos de cierre. Al haber mayores costos fijos, se requiere un mayor volumen de ventas para poder cubrir tanto esos costos, como los variables.

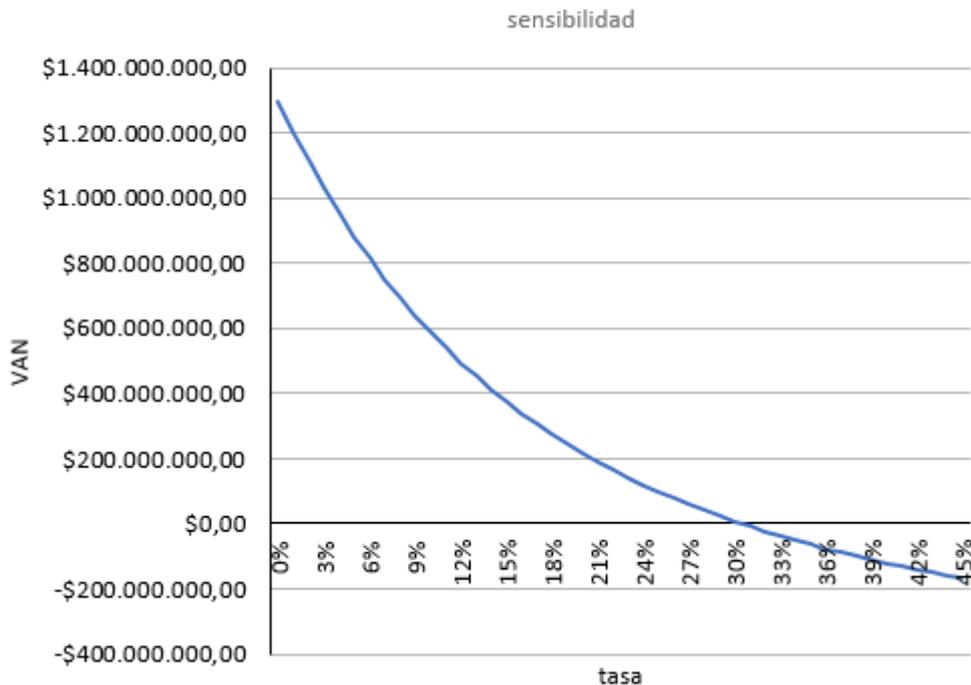
### 3.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad ilustra cómo varía el valor del proyecto ante cambios en alguna de sus variables clave, manteniendo el valor de las demás constante. Este análisis se hace una variable a la vez y supone independencia entre las distintas variables que influyen el valor de un proyecto.

Por otro lado, el valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable. Si el  $VAN < 0$  nos indica que la inversión puede que se recupere o no y que la tasa de rendimiento requerida no se recupera entonces el proyecto debe ser rechazado. Si el  $VAN = 0$  esto nos indica que la inversión inicial se recupera y la tasa requerida de rendimiento se obtiene por lo que en este caso se llega a un punto de equilibrio o de indiferencia en cuanto a hacer el proyecto. Y por último si el  $VAN > 0$  esto nos indica que la inversión inicial se recobra, la tasa requerida de rendimiento se obtiene por lo que en este caso el proyecto debe ser aprobado.

Es importante destacar que el VAN no es solo un indicador que permite hacer un ranking de varios proyectos. Mide, además, el valor o excedente generado por el proyecto, por encima de lo que será producido por los mismos fondos si la inversión se colocará en un plazo fijo con interés igual a la tasa de descuento.

Para el análisis de sensibilidad se fue variando la tasa, dejando constante todas las demás variables y se calculó el VAN para cada una de esas tasas, como se puede observar en el siguiente gráfico.



*Figura 3.1: Análisis de Sensibilidad VAN v.s. Tasa*

Según el criterio del VAN a partir de una tasa de 30% habría indiferencia a cuánto hacer el proyecto  $VAN=0$  y si la tasa es mayor a 30% el proyecto debería ser rechazado ya que el  $VAN<0$ , por último, si la tasa de menor a 30% el proyecto debería ser aprobado.

### 3.6 FINANCIACIÓN

#### 3.6.1 Estructura de la Financiación.

Con el fin de determinar la estructura de financiamiento para la empresa, en primer lugar, se estudiaron los índices de solvencia de la empresa “Gibaut Hnos. S.A.” La misma, cuenta con índices relacionados a los últimos 5 años cercanos a uno. Cabe destacar que, la empresa referenciada es una empresa con más de 30 años en la industria. La misma cuenta con una mayor capacidad productiva, además de la maquinaria necesaria para realizar el curtido del cuero de manera completa, y vender cueros terminados.

Para la estructura de financiamiento se optó por un préstamo de \$2,101,000 USD a 10 años con sistema Alemán a una tasa del 9,9%, para el financiamiento de la inversión de adquisición del terreno y el acondicionamiento del mismo. Mientras que para el financiamiento del capital de trabajo se optó por un préstamo bancario renovable por un monto de \$5,000,000, a una tasa del 59,36 %. Dichas tasas fueron calculadas en base a los valores de la tasa Libor +800 bps, para el mes de enero del año 2020 y en base a datos del banco nación, respectivamente.

A continuación, se presenta el valor de la TIR para flujo de fondos de la deuda total en pesos y dólares.

<b>FF Deuda total</b>	USD
<b>TIR</b>	11,19%
<b>FF Deuda total</b>	ARS
<b>TIR</b>	28,52%

*Figura 3.2: TIR para la deuda total*

La viabilidad de esta política de financiamiento será evaluada utilizando la relación entre la tasa de rentabilidad del capital propio (TOR) y la tasa interna de retorno (TIR). Esta relación presenta el índice de apalancamiento de la empresa, el cual debe tener un valor mínimo de uno para indicar que el método de financiación cumple con los requisitos mínimos.

<b>TIR</b>	25,15%
<b>TOR</b>	33,23%
<b>Apalancamiento (I)</b>	1,321

*Figura 3.3: Índice de apalancamiento*

Como se puede observar en la figura 3, el índice de apalancamiento es mayor a 1, por lo tanto se puede establecer que la estructura de financiación cumple con los requisitos mínimos para ser adecuada para el proyecto.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Cabe destacar que, para la realización de una estructura de financiamiento óptima, la misma debe basarse en métodos iterativos en los que se descuenta el flujo de fondos con el coste promedio ponderado del capital (WACC).

### 3.6.2 Aportes de Capital

Parte de la financiación del proyecto se hará en base a tres aportes de capital distribuidos en el año cero, y uno. Estos aportes serán de \$150,265,211 para el año cero, y de \$234,125,215 para el año 1.

Este financiación se dividirá en dos rondas de inversión, una referente a cada año. En base a esto, las inversiones realizadas en la primera ronda tendrán un valor de veinte acciones por punto porcentual del aporte total. Las realizadas en la segunda ronda tendrá un valor de doce acciones por punto porcentual del aporte total.

Como garantía de recuperado de las inversiones se tendrán los bienes de uso adquiridos, así como también el terreno y la obra civil, junto con los bienes de cambio.

### 3.7 IVA

Para el desarrollo de este proyecto, se tuvieron en cuenta los efectos financieros del diferimiento de pagos provocado por el IVA. Para esto, la contabilización de los pagos del IVA fue realizada de manera independiente para la determinación de las inversiones en los activos, en bienes de cambio, ventas y el pago del costo de lo vendido. Como fue mencionado con anterioridad en la sección de impuestos, las ventas al ser exportaciones no están alcanzadas por el IVA, ni tampoco los bienes de cambio. Mientras que el costo de lo vendido si bien si se encuentra alcanzado por el IVA, en base a lo establecido por el artículo 43 de la ley del IVA, el exportador tiene derecho a recuperar el IVA generado por estos costos asociados a exportaciones, por lo tanto el flujo de IVA para el costo de lo vendido resulta nulo.

A partir de allí, se determinó el crédito fiscal que presenta la empresa para luego realizar el cálculo del pago a la DGI de lo vendido.

En la tabla a continuación se muestra la evolución del IVA en cada uno de los rubros correspondientes durante el horizonte temporal del proyecto.

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IVA en Δ Activo fijo	-29647248,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA en Δ bienes de cambio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA en ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA pagado en costo de lo vendido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>IVA diferencia</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recupero credito fiscal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incremento del credito fiscal	29647248,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito fiscal	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75
<b>Pago a la DGI</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo de IVA</b>	-29647248,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Tabla 3.16: Tabla IVA*

### 3.8 FUENTES Y USOS

Para la elaboración del cuadro de fuentes y usos, hay que establecer e identificar cuáles eran las distintas fuentes de ingreso, y por otro lado identificar los usos a los cuales serán aplicados los ingresos.

Las fuentes correspondientes al proyecto son: saldo acumulado del ejercicio anterior, aportes de capital, ventas, créditos renovables y no renovables, y recupero de crédito fiscal, activo fijo y activo de trabajo. Es necesario distinguir que el saldo acumulado del ejercicio anterior no puede tomar valores negativos, dado que es considerado como una fuente.

Las ventas anuales se determinan en base a lo calculado previamente en el estudio de mercado, donde se determina la cantidad de cueros a vender en cada periodo y el precio de los mismo, los cuales fueron calculados en base a proyecciones. Además, se establece que el año 0 del proyecto el valor de ventas es nulo, dado que no se encuentra operativa la curtiembre.

El recupero del crédito fiscal IVA se obtiene a partir de los cálculos realizados en la sección IVA, este tiene un valor de cero en todos los años del proyecto.

Uno de los créditos renovables son los otorgados por proveedores de materia prima, y no poseen intereses. Existen a partir del primer año del proyecto, dado que una vez que inician las operaciones se empieza adquirir materia prima de los proveedores. El otro crédito renovable es el previamente mencionado en la sección financiamiento, el cual tiene como propósito financiar el activo de trabajo y se renueva de forma anual.

El crédito no renovable es el préstamo inicial en dólares, para financiar la adquisición del terreno y el acondicionamiento de este.

Finalmente, el recupero de activo fijo y activo de trabajo, toman valores distintos en el último año del proyecto, dado que en este año se liquidan los activos fijos del proyecto y el activo de trabajo compuesto por disponibilidad mínima en la caja y bancos, créditos por ventas y bienes de cambio.

En cuanto a los usos se cuenta con: la inversión en activos fijos, variación financiera de activo de trabajo, IVA inversión, costo total de lo vendido, aplicaciones de la utilidad, impuestos activos y cancelación de deudas.

En la inversión de activos fijos, solo se encuentra la inversión realizada en el año cero, para la adquisición de los activos fijos previamente mencionados.

La variación financiera de activo de trabajo, son las inversiones realizadas en activos de trabajo, las cuales inician en el año 1 del proyecto.

En lo que respecta al costo de lo vendido, este es calculado en base a los costos asociados a los productos elaborados, y se ve modificado en base a la cantidad de ventas realizadas en cada año. Obviamente como las ventas inician en el primer año, el costo de lo vendido también lo hace.

Los impuestos activos son calculados en base a la utilidad generada año a año, el valor de estos impuestos fue calculado previamente en el cuadro de resultados.

Finalmente, la cancelación de deudas corresponde a los créditos renovables y no renovables previamente mencionados.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Una vez establecidas las distintas fuentes y usos a través de los años del proyecto, se procede a calcular la diferencia entre ellos, y además se le suma las amortizaciones del ejercicio, previamente calculadas en la sección de inversión, dado que no son erogables. Para llegar finalmente al saldo propio de cada ejercicio.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saldo acumulado al ejercicio anterior		(20.559.413)	(62.914.175)	135.853.412	333.779.404	550.007.137	755.537.478	950.319.935	1.136.427.360	1.316.095.434	1.495.293.001
Aportes de Capital	150.265.211	234.125.215									
Ventas		1.752.747.441	1.465.022.662	1.544.014.277	1.506.114.056	1.269.015.040	1.244.137.861	1.219.687.703	1.216.772.400	1.218.071.474	1.262.659.652
Venta de Inmueble											72.192.342
Créditos no renovables	174.383.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Créditos renovables banc.	0,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	0,00
Créditos renovables comerciales		46.878	(8.469)	(3.423)	(1.174)	(1.101)	(747)	(708)	(84)	(65)	522
Recupero del Crédito Fiscal IVA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recupero de AF											174.383.000
Recupero AT											375.214.828
<b>TOTAL FUENTES</b>	<b>324.648.211</b>	<b>1.971.360.122</b>	<b>1.387.100.018</b>	<b>1.484.864.265</b>	<b>1.644.892.286</b>	<b>1.824.019.076</b>	<b>2.004.674.592</b>	<b>2.175.006.931</b>	<b>2.362.199.676</b>	<b>2.541.166.843</b>	<b>3.377.743.345</b>
Inversión Activo Fijo	315.560.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variación financiera en Activo de Trabajo	0	519.441.158	-85.755.993	-35.843.418	-11.238.966	-10.963.311	-7.341.915	-7.210.933	-250.564	-167.504	12.552.275
IVA Inversión	29.647.249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo total de lo vendido		1.436.425.465	1.247.628.890	1.102.338.566	1.013.071.483	931.107.678	977.002.649	962.100.253	963.815.605	966.297.968	1.388.718.122
aplicaciones de la utilidad											
IG / Impuesto Activos		15.783.191	67.669.852	65.352.783	74.555.780	70.586.458	67.400.535	64.890.248	63.739.199	62.943.376	-31.514.618
Cancelación de deudas no renovables		36.757.221	30.836.595	28.369.667	27.629.589	26.889.511	26.396.125	25.902.740	25.902.740	25.902.740	25.934.370
Cancelación de deudas renovables banc.		0,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00
Cancelación de deudas renovables com.											
<b>TOTAL USOS</b>	<b>345.207.624</b>	<b>2.068.407.035</b>	<b>1.265.379.344</b>	<b>1.165.217.598</b>	<b>1.109.017.886</b>	<b>1.082.614.336</b>	<b>1.068.457.394</b>	<b>1.050.682.308</b>	<b>1.058.206.979</b>	<b>1.059.976.580</b>	<b>1.400.690.149</b>
Fuentes - Usos	0	-20.559.413	-97.046.913	121.720.675	319.646.667	535.874.400	741.404.740	936.217.198	1.124.324.622	1.303.992.696	1.481.190.263
Amortizaciones del ejercicio	15		14.132.738	14.132.738	14.132.738	14.132.738	14.102.738	14.102.738	14.102.738	14.102.738	14.102.738
Saldo Acumulado	15	-20.559.413	-62.914.175	135.853.412	333.779.404	550.007.137	755.537.478	950.319.935	1.136.427.360	1.316.095.434	1.495.293.001
Saldo Propio del ejercicio	15	-20.559.413	-62.354.763	218.767.587	197.925.992	216.227.733	205.530.340	194.782.458	188.107.425	179.668.074	495.862.933

Tabla 3.17: Fuentes y Usos

### 3.9 BALANCE

Luego de haber definido los ingresos y costos involucrados en el resultado anual del proyecto, es necesario ver su efecto en el estado patrimonial de la empresa. En esta sección se define la estructura del balance y se describirán y cuantifican los rubros del mismo, tomando como fecha de cierre, los 31 de diciembre de cada año.

#### 3.9.1 Estructura del balance

El balance se compone por un lado por los activos y por otro lado los pasivos y patrimonio neto. Dentro de los activos podemos distinguir entre activos corrientes y los activos no corrientes. La diferencia entre estos últimos es que los activos corrientes se hacen líquidos en un plazo menor a un año mientras que los activos no corrientes se hacen líquidos en un plazo mayor a un año. Los activos corrientes incluyen: disponibilidad en caja y bancos, Crédito por Ventas (sin IVA), Bienes de Cambio.

Los activos no corrientes incluyen: Crédito Fiscal IVA, Bienes de Uso, Cargos Diferidos.

Dentro de los pasivos también podemos diferenciar entre pasivos corrientes y pasivos no corrientes, que se diferencian con el mismo criterio ya explicado para diferenciar a los activos. Los pasivos corrientes incluyen: Deudas Comerciales mientras que los pasivos no corrientes incluyen: Deudas Comerciales, Deudas Bancarias, Provisiones, Otras deudas.

Y por último el patrimonio neto que incluye: Capital, Utilidad del Ejercicio, Utilidades de Ejercicios Anteriores. La estructura de este se presenta a continuación:

<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>PASIVO CORRIENTE</b>
Disponibilidad en caja y en Bancos	Deudas Comerciales
Créditos por Ventas (sin IVA)	<b>Total Pasivo Corriente</b>
Bienes de cambio	<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>
<b>Total Activo Corriente</b>	Deudas Comerciales
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>	Deudas Bancarias
Crédito Fiscal IVA	Provisiones
Bienes de Uso	Otras Deudas
Cargos Diferidos	<b>Total Pasivo No Corriente</b>
<b>Total Activo No corriente</b>	<b>PASIVO TOTAL</b>
<b>ACTIVO TOTAL</b>	<b>PATRIMONIO NETO</b>
	Capital
	Utilidades del ejercicio
	Utilidades Acumuladas
	<b>PATRIMONIO NETO TOTAL</b>

*Tabla 3.18: Composición del Activo, Pasivo y Patrimonio Neto*

### 3.9.2 Activo

#### Activos Corrientes

##### Disponibilidad en Caja y en Bancos

El rubro disponibilidad en caja y bancos se calculó haciendo la suma de las disponibilidades mínimas correspondientes al ejercicio que fueron asignadas en la sección de análisis del activo de trabajo con el saldo acumulado del cuadro fuentes y usos.

##### Créditos por venta

Los créditos son derechos que un ente posee contra terceros para percibir sumas de dinero y otros bienes o servicios (siempre que no respondan a las características de otro rubro del activo). A lo largo de nuestro proyecto se realizan ventas a crédito a 90 días.

##### Bienes de cambio

Se considera que los bienes de cambio producidos por el proyecto se comercializan en el mismo año de ejercicio en el que se producen.

##### Activos no corrientes

##### Bienes de uso

Las inversiones necesarias para bienes de uso fueron especificadas anteriormente. Es importante hacer mención de que el valor presentado en el balance corresponde al valor financiero, es decir al valor original del bien del uso se le descontaron las amortizaciones acumuladas.

##### Créditos fiscales IVA

En el Impuesto al Valor Agregado (IVA), se llama débito fiscal al impuesto que le carga un responsable inscripto a sus clientes. Asimismo, será crédito fiscal el impuesto que los proveedores le han facturado a él. El débito fiscal es en consecuencia el IVA de las ventas, y el crédito fiscal el IVA de las compras. El crédito fiscal IVA se obtuvo a partir del cuadro IVA ya mencionado anteriormente.

### 3.9.3 Pasivo

#### Pasivo Corriente

##### Deudas comerciales

La cuenta de deudas comerciales se relaciona con la adquisición de cuero crudo que es la principal materia prima para la producción del producto. Para el caso de nuestro proyecto estas deudas comerciales son pagadas a 90 días.

##### Deudas bancarias

La cuenta de deudas bancarias se relaciona con el préstamo renovable anual de \$5,000,000, para el financiamiento del activo de trabajo.

#### Pasivo no corriente

En el pasivo no corriente solo se cuenta con la deuda bancaria en dólares a largo plazo, la cual fue implementado para la financiación del terreno y el acondicionamiento de este.

#### Patrimonio neto

El patrimonio neto de la empresa está constituido por los aportes de capital realizados por sus accionistas, por las utilidades acumuladas del ejercicio y las utilidades del ejercicio anterior.

La magnitud de los aportes de capital realizados por los accionistas depende de la estructura de financiamiento elegida para nuestro proyecto mencionada anteriormente.

El rubro capital se obtuvo a partir del cuadro de fuentes y usos y una vez integrado se mantiene constante. Las utilidades del ejercicio anterior surgen de la utilidad del cuadro de resultados después de impuestos. Finalmente, las utilidades del ejercicio anterior de un año se calcularon como la suma de utilidades del ejercicio más utilidad del ejercicio anterior del año anterior.

Por último, se presenta el balance de nuestro proyecto con un horizonte temporal de 10 años.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año	2020 0	2021 1	2022 2	2023 3	2024 4	2025 5
Disponibilidad en Caja y Bancos	(20.559.413)	(47.859.226)	165.153.865	360.659.690	576.129.419	780.917.739
Crédito por Ventas (sin IVA)		432.184.301	361.238.465	331.400.781	322.055.521	312.907.325
Bienes de Cambio		52.201.908	43.146.247	39.560.681	38.424.979	37.345.884
<b>Total Activo Corriente</b>	(20.559.413)	436.526.982	569.538.577	731.621.151	936.609.918	1.131.170.948
Crédito Fiscal IVA	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75
Bienes de Uso	315.560.375	301.427.638	287.294.900	273.162.163	259.029.425	244.896.688
Cargos Diferidos	0	0	0	0	0	0
<b>Total Activo No Corriente</b>	345207623,8	331074886,3	316942148,8	302809411,3	288676673,8	274543936,3
<b>Activo Total</b>	<b>324.648.211</b>	<b>767.601.869</b>	<b>886.480.725</b>	<b>1.034.430.562</b>	<b>1.225.286.592</b>	<b>1.405.714.884</b>
Deudas Comerciales		46.878	38.410	34.986	33.812	32.712
Deudas Bancarias		5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00
<b>Total Pasivo Corriente</b>	-	5.046.878	5.038.410	5.034.986	5.033.812	5.032.712
Deudas Comerciales						
Deudas Bancarias	174383000	330814990,2	246692759,3	198587671,2	165777534,2	134447553,8
Previsiones						
Otras deudas						
<b>Total Pasivo No Corriente</b>	174383000	330814990,2	246692759,3	198587671,2	165777534,2	134447553,8
<b>Pasivo Total</b>	<b>174.383.000</b>	<b>335.861.869</b>	<b>251.731.169</b>	<b>203.622.658</b>	<b>170.811.346</b>	<b>139.480.265</b>
Capital	150.265.211	384.390.427	384.390.427	384.390.427	384.390.427	384.390.427
Utilidad del Ejercicio	0 \$	47.349.573,21 \$	203.009.556,17 \$	196.058.348,61 \$	223.667.340,78 \$	211.759.373,13 \$
Utilidades de Ejercicios Anteriores		- \$	47.349.573,21 \$	250.359.129,39 \$	446.417.478,00 \$	670.084.818,77 \$
<b>Patrimonio Neto Total</b>	<b>150.265.211</b>	<b>431.740.000</b>	<b>634.749.556</b>	<b>830.807.905</b>	<b>1.054.475.246</b>	<b>1.266.234.619</b>
<b>A=P+PN</b>	<b>324.648.211</b>	<b>767.601.869</b>	<b>886.480.725</b>	<b>1.034.430.562</b>	<b>1.225.286.592</b>	<b>1.405.714.884</b>

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

J	K	L	M	N
2026	2027	2028	2029	2030
6	7	8	9	10
975.202.693	1.162.821.114	1.342.470.882	1.519.654.430	1.991.155.934
306.773.719	300.744.913	300.519.222	300.346.391	0
36.635.078	35.941.955	35.935.388	35.954.734	0
1.318.611.490	1.499.507.982	1.678.925.492	1.855.955.554	1.991.155.934
29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75	29647248,75
230.793.950	216.691.213	202.588.475	188.485.738	0
0	0	0	0	0
260441198,8	246338461,3	232235723,8	218132986,3	29647248,75
<b>1.579.052.689</b>	<b>1.745.846.443</b>	<b>1.911.161.215</b>	<b>2.074.088.541</b>	<b>2.020.803.182</b>
31.965	31.257	31.173	31.108	0
5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	0,00
5.031.965	5.031.257	5.031.173	5.031.108	-
105584501	77708219,18	51805479,45	25902739,73	0
105584501	77708219,18	51805479,45	25902739,73	0
<b>110.616.466</b>	<b>82.739.476</b>	<b>56.836.652</b>	<b>30.933.848</b>	-
384.390.427	384.390.427	384.390.427	384.390.427	456.582.769
\$ 202.201.604,24	\$ 194.670.743,69	\$ 191.217.596,45	\$ 188.830.129,50	-\$ 94.543.852,56
\$ 881.844.191,91	\$ 1.084.045.796,15	\$ 1.278.716.539,84	\$ 1.469.934.136,29	\$ 1.658.764.265,78
<b>1.468.436.223</b>	<b>1.663.106.967</b>	<b>1.854.324.563</b>	<b>2.043.154.693</b>	<b>2.020.803.182</b>
1.579.052.689	1.745.846.443	1.911.161.215	2.074.088.541	2.020.803.182

Tabla 3.19: Balance

### 3.10 FLUJO DE FONDOS

El Flujo de fondos de la firma permite obtener indicadores de rentabilidad útiles y esenciales para la evaluación del proyecto, incluyendo el TIR y el VAN, mientras que el flujo de fondos del inversor permite obtener el TOR. Estos serán los indicadores en los que particularmente se hará hincapié en el desarrollo posterior de esta sección.

Los ingresos del FCFF (Flujo de Fondos de la Firma) provienen principalmente de las ventas anuales y del recupero del crédito fiscal del IVA, obtenidos del *Cuadro de Resultados* e *IVA* respectivamente. Los egresos provienen principalmente de todos los costos abonados el mismo año en que fue realizada la producción, por lo que provienen del *Cuadro de Resultados*. Otros egresos incluyen al Impuesto a las Ganancias extraído del *Cuadro de Resultados*, la Inversión en Activo Fijo (solo en el año 0, es decir, 2020) obtenido de *Inversiones*, el Delta Activo de Trabajo extraído de *Inversiones* y el Flujo de IVA extraído de *IVA*.

Cabe mencionar que, dentro de los egresos, las amortizaciones fueron marginadas, ya que son egresos meramente contables y no reales.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

Año		0	1	2	3	4	5
<b>Ingresar</b>			<b>1.752.747.441</b>	<b>1.465.022.662</b>	<b>1.344.014.277</b>	<b>1.306.114.056</b>	<b>1.269.013.040</b>
Ventas		\$	1.752.747.440,94	\$ 1.465.022.662,01	\$ 1.344.014.276,54	\$ 1.306.114.056,01	\$ 1.269.013.039,62
Ganancia por venta de Terrona							
<b>Egresar</b>			<b>\$ 1.445.903.078,88</b>	<b>\$ 1.203.052.746,23</b>	<b>\$ 1.062.769.051,78</b>	<b>\$ 976.823.440,22</b>	<b>\$ 958.034.571,55</b>
MP (Cuero Crudo)	\$	\$	542.776.420,98	\$ 436.671.965,70	\$ 395.086.737,84	\$ 379.819.396,30	\$ 365.948.555,90
Productar Quimicar	\$	\$	488.140.162,30	\$ 408.008.811,37	\$ 374.307.976,02	\$ 363.752.764,60	\$ 353.420.131,53
MOD	\$	\$	20.966.088,00	\$ 26.207.610,00	\$ 30.138.751,50	\$ 33.755.401,68	\$ 36.793.387,83
Mantenimiento	\$	\$	918.493,15	\$ 770.547,95	\$ 708.904,11	\$ 690.410,96	\$ 671.917,81
Cambustible y Lubricante	\$	\$	367.397,26	\$ 308.219,18	\$ 283.561,64	\$ 276.164,38	\$ 268.767,12
CIF Ario (Carta, Seguro y Flo	\$	\$	122.692.320,87	\$ 102.551.586,34	\$ 67.200.713,83	\$ 65.305.702,80	\$ 63.450.651,98
Marketing y publicidad	\$	\$	140.219.795,27	\$ 102.551.586,34	\$ 67.200.713,83	\$ -	\$ -
IIBB	\$	\$	87.637.372,05	\$ 73.251.133,10	\$ 67.200.713,83	\$ 65.305.702,80	\$ 63.450.651,98
Personal	\$	\$	29.669.029,00	\$ 37.036.236,25	\$ 42.649.229,19	\$ 47.767.136,69	\$ 52.066.178,99
Ganar General de Fabrica	\$	\$	12.516.000,00	\$ 15.645.000,00	\$ 17.991.750,00	\$ 20.150.760,00	\$ 21.964.328,40
Cartar de cierre	\$		0	0	0	0	
<b>EBITDA</b>	\$		306.844.362	261.969.916	281.245.225	329.290.616	310.978.468
IG/Impuotar Activar	\$		(73.177.906)	(61.959.295)	(66.778.122)	(78.789.470)	(74.211.433)
Inverzi3n Activa Fija		(315.560.375)	-	-	-	-	-
D Capital de Trabajo		-	(519.394.279)	85.747.524	35.839.994	11.237.792	10.968.210
Recupera de CT + AF							
Fluja de IVA		(29.647.249)	-	-	-	-	-
<b>FCFF</b>	\$	\$	(345.207.623,75)	\$ (285.727.823,13)	\$ 285.758.145,70	\$ 250.307.097,03	\$ 261.738.938,07
<b>FCFF</b>	USD	\$	(4.159.128,00)	\$ (1.633.187,00)	\$ 1.946.965,50	\$ 1.853.723,57	\$ 1.990.306,51
<b>TIR (USD)</b>			25,15%				
<b>TIR (\$)</b>			32,5%				
Nueva deuda	1%	174.383.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Cancelaci3n de deuda	1%	0	(36.757.221,14)	(35.836.594,91)	(33.369.667,32)	(32.629.589,04)	(31.889.510,76)
Interesor	1%		(36.389.648,92)	(30.443.406,07)	(25.436.776,52)	(22.115.305,21)	(18.940.369,39)
Aharra imparitiva	1%		57394715,07	-5710557,485	1425338,943	4233689,315	3624974,932
<b>CFE</b>	1%	\$	(170.824.623,75)	\$ (296.479.978,12)	\$ 218.767.587,23	\$ 197.925.992,14	\$ 216.227.733,14
<b>CFE</b>	USD	\$	(2.058.128,00)	\$ (1.694.645,07)	\$ 1.490.536,49	\$ 1.465.799,74	\$ 1.644.231,72
<b>TOR (USD)</b>			33,23%				
CHECK		0	0	0	0	0	0
<b>I-TOR/TIR</b>			<b>1,32</b>	<b>Apalancamiento Positivo</b>			

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

6	7	8	9	10
<b>1.244.137.861</b>	<b>1.219.687.703</b>	<b>1.218.772.400</b>	<b>1.218.071.474</b>	<b>1.334.851.994</b>
\$ 1.244.137.860,70	\$ 1.219.687.702,68	\$ 1.218.772.400,16	\$ 1.218.071.473,67	\$ 1.262.659.652,03
				\$ 72.192.342,47
\$ 946.865.829,81	\$ 934.772.030,74	\$ 939.051.753,70	\$ 944.098.487,71	\$ 1.369.083.013,38
\$ 356.454.656,99	\$ 347.703.424,61	\$ 346.104.057,26	\$ 344.879.283,01	\$ 343.941.367,19
\$ 346.492.394,21	\$ 339.683.025,20	\$ 339.428.113,45	\$ 339.232.905,42	\$ 351.650.713,09
\$ 39.368.924,98	\$ 41.337.371,23	\$ 43.404.239,79	\$ 45.574.451,78	\$ 47.853.174,37
\$ 659.589,04	\$ 647.260,27	\$ 647.260,27	\$ 647.260,27	\$ 647.260,27
\$ 263.835,62	\$ 258.904,11	\$ 258.904,11	\$ 258.904,11	\$ 258.904,11
\$ 62.206.893,04	\$ 60.984.385,13	\$ 60.938.620,01	\$ 60.903.573,68	\$ 63.132.982,60
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 62.206.893,04	\$ 60.984.385,13	\$ 60.938.620,01	\$ 60.903.573,68	\$ 63.132.982,60
\$ 55.710.811,52	\$ 58.496.352,10	\$ 61.421.169,70	\$ 64.492.228,19	\$ 67.716.839,60
\$ 23.501.831,39	\$ 24.676.922,96	\$ 25.910.769,11	\$ 27.206.307,56	\$ 28.566.622,94
				\$402.182.166,61
297.272.031	284.915.672	279.720.646	273.972.986	(34.231.019)
(70.792.323)	(67.703.234)	(66.404.477)	(64.967.562)	30.131.525
-	-	-	-	-
7.341.169	7.210.225	250.480	167.439	(12.551.753)
				547.597.828
-	-	-	-	-
\$ 233.820.876,22	\$ 224.422.663,46	\$ 213.566.649,05	\$ 209.172.863,22	\$ 530.946.581,61
\$ 1.861.097,63	\$ 1.820.317,16	\$ 1.732.262,82	\$ 1.696.624,33	\$ 4.306.566,72
5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	-
(31.396.125,24)	(30.902.739,73)	(30.902.739,73)	(30.902.739,73)	(30.934.370,13)
(16.034.082,00)	(13.225.484,93)	(10.661.113,70)	(8.096.742,47)	(5.532.371,23)
3391788,601	2812985,714	2665278,425	2024185,616	1383092,808
\$ 194.782.457,58	\$ 188.107.424,51	\$ 179.668.074,05	\$ 177.197.566,64	\$ 495.862.933,06
\$ 1.550.371,27	\$ 1.525.760,22	\$ 1.457.307,71	\$ 1.437.269,15	\$ 4.021.999,35
0	0	0	0	0

Tabla 3.20: Flujo de Fondos

### 3.10.1 TIR

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de rendimiento por periodo en la cual la suma de todos los flujos del FCFF del proyecto ajustados a la variable tiempo (valor presente) es equivalente a 0 ( $VAN=0$ ). Para que un proyecto asegure rentabilidad, el TIR debe ser mayor a la tasa de descuento considerada. La tasa de descuento es la tasa que básicamente compensa el costo de oportunidad a igual riesgo para cualquier inversor. Es decir, que, si la tasa de descuento es mayor al TIR, es conveniente elegir otras alternativas de inversión de igual riesgo por sobre el proyecto.

En nuestro caso particular, se hizo un cálculo del TIR en USD y en pesos. El periodo seleccionado para el indicador es el anual. Dado que se pudo acceder a la tasa nominal anual de plazo fijo intransferible a 30 días del Banco Central, la cual es equivalente a 33,06% en la actualidad, se determinó que el TIR se calcularía también en pesos para poder realizar una comparación. La tasa anual del 33,06% (TNA del Banco Central argentino), por otro lado, se definió como la tasa de descuento. Es decir, que el costo de oportunidad del dinero del inversor está reflejado en dicha tasa. Esto se definió de forma arbitraria.

Tras realizar el cálculo del TIR en pesos para los 11 años (2020 hasta 2030), se obtuvo un valor del TIR (periodo anual) del 32,5%, el cual no supera a la tasa de descuento anual sugerida por un pequeño margen. Mientras que el cálculo de la TIR en dólares resulto de 25,15%.

### 3.10.2 VAN

El VAN, o Valor Actual Neto, es un indicador que con un ajuste del “valor tiempo del dinero”, se obtiene una suma de los flujos de fondos al momento presente (año 2020), actualizando de esta manera cada uno de los flujos del proyecto. Como se mencionó en el apartado anterior, el VAN es equivalente a 0 cuando la tasa de descuento empleada en su cálculo es precisamente el TIR.

Para el cálculo del VAN del FCFF, se toma la tasa de descuento WACC la cual varía en cada año del proyecto, y se obtiene un VAN de FCFF equivalente a \$1,296,411 (USD) a valor presente. Es decir, que tomando como hipótesis que la tasa de descuento es la calculada, el proyecto parece ser rentable en un plazo de 10 años. Debe, a su vez, mencionarse que el proyecto no es evaluado desde un enfoque de perpetuidad, de modo que al ser un proyecto de pequeña escala se planea finalizar con la producción a fines del año 2030 y optar por la liquidación. Esto es importante para remarcar que el VAN posee un número finito de términos (11), y **no** suma infinitos valores de flujos ajustados cada vez más a un efecto minimizador del tiempo hasta converger.

### 3.10.3 TOR

El TOR, es decir, la Rentabilidad del Capital Propio, se obtiene a partir del flujo de fondos del inversor y mide lo que su propio nombre indica. Su cálculo es idéntico a la TIR, solo que utilizando el flujo de fondos del inversor (CFE) en lugar del flujo de fondos de la firma (FCFF). Si se aplica la TOR al valor actual neto del inversor, se obtiene un VAN de inversor = 0.

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

El cálculo del TOR en dólares resulto ser de 33,23%, mientras que el cálculo del VAN del inversor en dólares resulto ser de \$1,020,084 (USD).

### 3.11 CONCLUSIÓN

Por último, se debe calcular el efecto palanca, que no es otra cosa que el efecto que la financiación produce en el rendimiento del proyecto. Mientras menor sea la tasa de interés utilizada (considerando IG) para financiarse en relación con la tasa interna de retorno (TIR), el apalancamiento será “positivo”. Si ambas son iguales, el apalancamiento es nulo y si el  $TIR < i$  de financiación, el apalancamiento será negativo.

A su vez, en el primero de los casos mencionados,  $TOR > TIR$ , en el segundo,  $TOR = TIR$  y en el tercero,  $TOR < TIR$ .

Definiendo precisamente el índice de efecto palanca como “ $I = TOR/TIR$ ”, es mayor a 1 por. Esto se debe a que se financió el proyecto con parte de capital propio y otra parte mediante préstamos, y dado que la estructura de financiación resulta buena, el efecto de apalancamiento fue positivo. Además, por lo considerado en los apartados inmediatamente anteriores, se considera que el proyecto es aceptable.

## 4. CAPITULO RIESGOS

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Para la realización del estudio de riesgos, se optó por utilizar como herramienta, el método de simulación de Monte Carlo. Este modelo, permite, mediante la selección de las principales variables de riesgo del proyecto y la asignación de una distribución estadística a cada una de las mismas, estudiar la correlación entre cada variable para crear escenarios lo más cercanos a la realidad posible, y en base a eso, conocer los valores pronosticados para las variables de salida seleccionadas, las cuales deben tener asignadas sus respectivas probabilidades de ocurrencia. De esta forma, se logra tener una buena representación dinámica de la realidad.

Para la simulación, se optó por la utilización del complemento de *Excel*, *Crystal Ball*, siguiendo el procedimiento mencionado debajo:

1. Identificar las variables *Forecast*, que son aquellas que buscan conocer sus posibles valores, así como también su probabilidad de ocurrencia, obtenidos mediante la simulación.
2. Realizar una primera selección tentativa de *Assumptions*, posibles variables de riesgo que afectan a las *Forecast*.
3. Mediante un análisis de sensibilidad, se detectan las variables que tengan mayor impacto en el *Forecast*, y se las definen como las principales variables de riesgo para tener una selección final reducida de *Assumptions*.
4. Asignarle a cada *Assumption* una distribución de probabilidad acorde a la naturaleza de esta, los datos históricos que se dispongan y las expectativas, buscando que su comportamiento sea lo más cercano a la realidad posible.
5. Correr la simulación con una cantidad de iteraciones tal que las variables *Forecast* obtengan una distribución de probabilidad aproximadamente continua.
6. Una vez finalizada la simulación, se analizan los resultados y se presentan los riesgos de las variables *Forecast*.

Una vez finalizado el modelo, se le suman al modelo las herramientas de reducción de riesgos y se vuelve al quinto paso,

En el estudio no se realizó un análisis de las variables de decisión, ya que el modelo de *Excel* contaba con las herramientas de mitigación de riesgos y opciones reales programadas dentro del mismo, de forma tal que se optimizan automáticamente. De esta forma, también se redujo el tiempo de simulación, ya que, de utilizar variables de decisión, la cantidad de iteraciones hubiese sido mucho mayor.

## 4.2 SELECCIÓN DE VARIABLES FORECAST

Las variables de salida utilizadas para evaluar los riesgos del proyecto son:

1. Valor Actual Neto
2. Tasa Interna de Retorno
3. Periodo de Repago
4. Valor Actual Neto de inversor.

Esto fue decidido ya que se tratan de las principales variables empleadas para la evaluación de proyectos y, por ende, representan los indicadores más importantes para la toma de decisiones. Además, se consideró tanto al proyecto en su conjunto como al inversor como individuo.

Por el lado del Valor Actual Neto, se decidió que fuese la variable de salida de mayor peso, y se identificaran las variables de riesgo en base a cómo afectan a esta variable, tanto en función al proyecto como al inversor. Esto se debe a que el objetivo del inversor es el de maximizar ganancias, y el Valor Actual Neto, es utilizado para cuantificar ganancias y poder realizar comparaciones con variables de similar riesgo.

Por el lado de la Tasa Interna de Retorno, la misma es utilizada para evaluar el rendimiento de la inversión, pero no permite calcular ganancias.

El periodo de repago representa el momento en el cual se recuperará la inversión inicial realizada tanto por los accionistas en conjunto, como por los acreedores. En completo con esta variable se encuentran el VAN del inversor, el cual refleja el beneficio económico por invertir en el proyecto.

### 4.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES Y DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES ASOCIADAS

Como se mencionó previamente, para realizar una simulación de Monte Carlo que permite estudiar el perfil de riesgos, es necesaria una correcta selección de variables relevantes. Para esto, se identificaron las variables significativas del modelo, y se le asignaron una distribución probabilística acorde a cada una. Luego, en base a un análisis de sensibilidad, se estará en condiciones de seleccionar las más relevantes para el análisis.

Para la primera selección de variables, se tuvieron en cuenta aquellas variables que se encuentren dentro de la estructura de costos y financiera de la empresa, así como también aquellas variables que generan ingresos a la misma. Estas variables se enumeran debajo.

- Precio del cuero crudo de Chicago (US\$/TN)
- Precio de descarte wet blue (US\$/TN)
- Precio de cuero semi terminado (US\$/TN)
- Precio del cuero crudo doméstico (US\$/TN)
- Tipo de cambio real (AR\$/US\$)
- Inflación anual (%)
- Costo de Químicos (\$)
- Tasa de interés libor (%)

Se le asignó a la variable Precio del cuero crudo de Chicago (US\$/TN) una distribución de probabilidad Normal. En la primera entrega este precio fue proyectado mediante el método de *Mean Reversion* en el cual se obtuvieron estimaciones del valor medio y desvío estándar para cada uno de los años proyectados.

Luego una vez pronosticado el precio del cuero crudo se proyectó el precio del cuero curtido a partir de una regresión lineal. Dado que tanto el precio de descarte de wet blue como el cuero semi terminado constituyen el cuero curtido por lo que como se explicó en detalle en la primer entrega para el pronóstico del precio de descarte wet blue (US\$/TN) y el precio de cuero semi terminado (US\$/TN) (ambos de exportación) se utilizaron las siguiente ecuaciones:

$$Pd.wb.i = Pc.curt.i/4.4447 \quad (4.1)$$

$$Pc.st.i = 2,7643 * Pc.curt.i \quad (4.2)$$

Por lo tanto, dado que estas variables tanto al precio de descarnado wet blue y el precio de cuero semi terminado fueron calculadas a partir de la variable precio del cuero curtido, la cual fue proyectada en base al cuero crudo, que sigue una distribución de probabilidad normal, se optó por asignarles una distribución normal.

Finalmente, a partir de una regresión lineal se proyectó el precio del cuero crudo doméstico (US\$/TN) siendo la función predictora  $\hat{Y} = -2017,05 + 1,871X_1$ , donde  $X_1$  es el precio del cuero crudo de Chicago proyectado a partir del *mean reversion*. Por lo tanto, se le asignó al precio del cuero crudo doméstico una distribución de probabilidad Normal.

En consecuencia, como todos los valores fueron proyectados por el precio de cuero crudo de Chicago que fue proyectado por *mean reversion*, la única variable que va a ser alterada en el análisis será el precio del cuero crudo de Chicago que afectará a todas las demás variables de precios definidas.

Por lo tanto, para la simulación, se creará una variable ficticia, ya que no tiene representación en el mundo real y sirve solo para modelar el sistema, asociada al precio del cuero curtido de Chicago la cual seguirá una distribución uniforme que varía entre -1 y 1. Los valores de esta variable ficticia modificarán los valores posibles que puede tomar el desvío en el precio del cuero crudo, para la variable de cuero crudo se considera solamente un desvío.

Debido a la falta de información para las variables *Tipo de Cambio Real*, *Inflación Anual*, el *Costo de Químicos*, y la *Tasa de Interés*, se decidió asignarle a la misma una distribución probabilística triangular. Para esto, se tomaron como valores moda los calculados en las proyecciones realizadas para los mismos, y definiendo los valores extremos, máximo y mínimo, en base a criterios explicados a continuación.

En el caso del *Tipo de Cambio Real*, se decidió contemplar un valor mínimo de 100 pesos a cada dólar, un valor máximo de 140 pesos a cada dólar, y una moda de 120 pesos a cada dólar. Esto se decidió en base a los datos históricos obtenidos para el tipo de cambio del dólar al día primero de enero desde el año 2010 al 2020, así como también, sus valores a lo largo del año 2020. La tabla histórica se muestra debajo.

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Período	ITCRB Estados Unidos	Período	ITCRB Estados Unidos
1-ene-10	113,5	1-ene-20	122,8
1-ene-11	94,9	1-feb-20	121,2
1-ene-12	85,9	1-mar-20	122,5
1-ene-13	80,6	1-abr-20	122,5
1-ene-14	83,9	1-may-20	124,0
1-ene-15	80,0	1-jun-20	125,3
1-ene-16	94,9	1-jul-20	126,7
1-ene-17	86,7	1-ago-20	128,2
1-ene-18	83,3	1-sep-20	128,6
1-ene-19	116,2	1-oct-20	128,6
1-ene-20	122,8	1-nov-20	128,2

*Tabla 4.1: Relación del Tipo de Cambio entre el peso argentino y el dólar.*

Para la variable *Inflación Anual*, se decidió tomar nuestros casos extremos como un 50% más o un 50% menos de nuestras proyecciones realizadas para el estudio económico financiero. De esta forma, los pronósticos quedan corregidos por un factor mínimo de 0,5, un factor máximo de 1,5 y un factor medio de 1. La tabla con las proyecciones de la inflación se muestra debajo.

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inflación Ar.	49,00 %	25,0 0%	15,00 %	12,00 %	9,00%	7,00 %	5,00 %	5,00 %	5,00%	5,00 %

*Tabla 4.2: proyección de la inflación argentina*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

En el caso de la variable *Costo de Químicos*, se tomó la decisión de tomar como valor moda del costo aquel utilizado para la realización del análisis económico financiero, siendo este de 27,85% de las ventas, y tomando como valores extremos el 26% y 29% de las mismas.

Por último, la variable tasa de interés fue tomada en base a los datos obtenidos para la misma para el mes de enero del periodo comprendido entre el 2009 y el 2020. La tabla de datos se muestra debajo.

Primer tipo anual	
2-ene-2020	1,90950 %
2-ene-2019	2,87394 %
2-ene-2018	1,83938 %
3-ene-2017	1,31767 %
4-ene-2016	0,84225 %
2-ene-2015	0,36480 %
2-ene-2014	0,34640 %
2-ene-2013	0,50625 %
3-ene-2012	0,81100 %
4-ene-2011	0,45581 %
4-ene-2010	0,43438 %
2-ene-2009	1,75250 %

*Tabla 4.3: Tasa de interés.*

En base a estos valores, se decidió tomar una moda del 1,9%, un valor mínimo del 0,5% y un máximo del 3%.

Para evaluar los distintos valores posibles de la tasa de cambio nominal, se utilizó la expresión escrita debajo. La misma relaciona el tipo de cambio nominal en función al tipo de cambio real

y a las relaciones entre la inflación acumulada Argentina y la de Estados Unidos.

$$TC_{Nominal} = TC_{Real} * \frac{(1+InflacionAcumArg)}{(1+InflacionAcumEEUU)}(4.3)$$

En base a esto, se llegó a la conclusión de que la mejor manera de simular los efectos del tipo de cambio y la inflación en el modelo es, considerando una tasa de inflación anual constante del 2,2% de los Estados Unidos, tomar la inflación anual en Argentina como una variable con una distribución probabilística asociada y trabajar en base a escenarios para el tipo de cambio real.

En base a lo mencionado anteriormente, se decidió tomar como *Assumption* la *Inflación anual Argentina desde el 2021 al 2030*. La misma, y al igual que la variable *Tipo de Cambio*, fue definida con una distribución probabilística triangular debido a la falta de información, nuevamente definiendo valores máximos, mínimos y más probables en base a sus pronósticos. La decisión de tomar como *Assumption* la *Inflación anual Argentina* fue tomada en base a la relación entre la misma y la inflación acumulada, calculando la inflación acumulada en base a la anual.

A continuación, y aun basándonos en la expresión escrita previamente, se calculará la tasa de cambio nominal en base a la real, y tomando los pronósticos para la *Inflación anual Argentina*, para calcular los pronósticos de la *inflación acumulada*, así como los datos de la *inflación acumulada de E.E.U.U* y las proyecciones del *Tipo de Cambio Real* para así lograr proyectar el *Tipo de Cambio Nominal*.

#### 4.4 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE RIESGO RELEVANTES

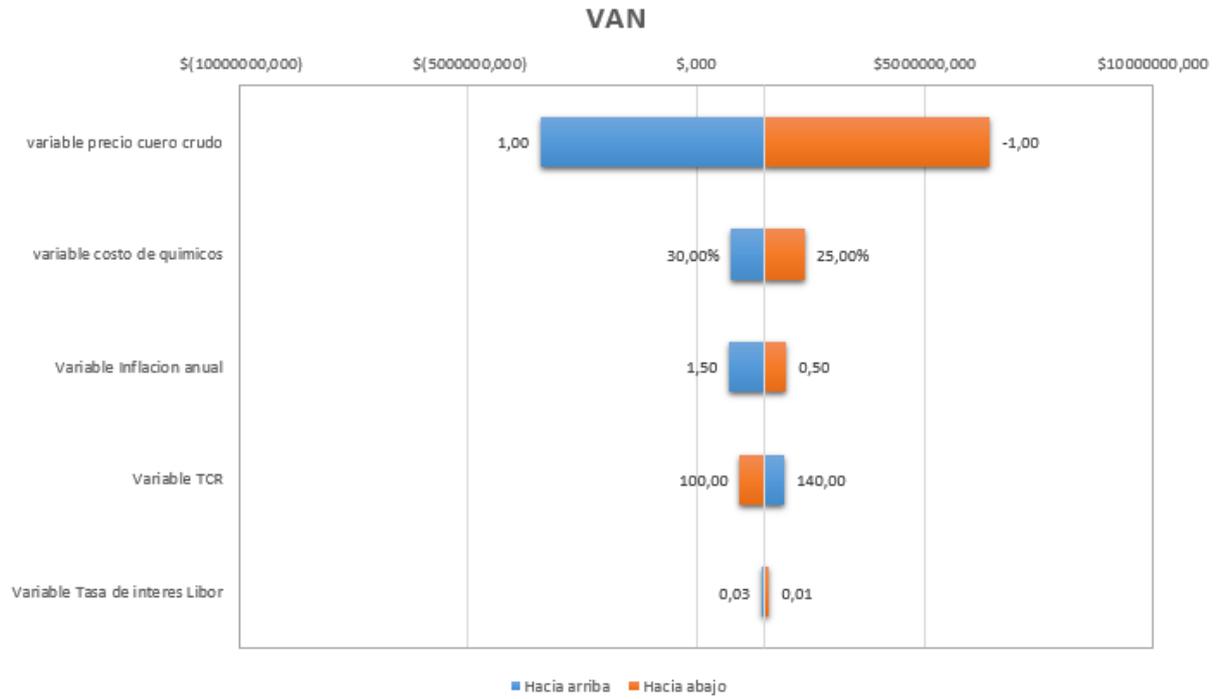
Como se mencionó anteriormente, con el fin de identificar las variables de riesgo más significativas a tener en cuenta para la simulación, se realizó, mediante el uso de las herramientas *Tornado Chart* y *Spider Chart* del *Crystal Ball*, un análisis de sensibilidad del Valor Actual Neto (VAN).

Tanto el *Tornado Chart* como *Spider Chart*, son utilizados para graficar y cuantificar la sensibilidad de un pronóstico en base a cambios en los valores de las variables asociadas, realizando estos cambios se basa en la distribución probabilística asociada a cada variable.

Se debe considerar que, al realizar el análisis de sensibilidad mediante este método, cada análisis es realizado de manera independiente para cada una de las variables seleccionadas. De esta manera, no se consideran las posibles correlaciones entre ellas. A causa de esto, es posible que el nivel de criticidad de cada variable no sea perfecto, y por ende el orden de las mismas no sea exacto. Por esta razón, se debería tener en cuenta que, a pesar de que una variable no parece impactar de manera significativa, las mismas podrían ser importantes si tienen una alta correlación con otra variable con un valor crítico más alto.

El *Tornado Chart* referido al VAN del proyecto se muestra debajo, mientras que el *Spider Chart* se adjunta en el Anexo.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 4.1: Tornado Chart para el VAN del Proyecto*

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Variable de entrada	VAN				Entrada		
	Hacia abajo	Hacia arriba	Rango	Explicación de variación <sup>1</sup>	Hacia abajo	Hacia arriba	Caso base
variable precio cuero crudo	\$642678 8,46913	\$(3420852 ,84026)	\$984764 1,30939	94,94%	-1,00	1,00	0,00
variable costo de químicos	\$236106 9,57978	\$753697,7 0314	\$160737 1,87664	97,47%	25,00 %	30,00 %	27,67 %
Variable Inflación anual	\$196661 6,13595	\$707832,1 5310	\$125878 3,98285	99,02%	0,50	1,50	1,00
Variable TCR	\$942907, 85331	\$1926088, 96507	\$983181, 11176	99,97%	100,0 0	140,00	120,0 0
Variable Tasa de interés Libor	\$159454 8,35386	\$1422894, 96477	\$171653, 38908	100,00 %	0,01	0,03	0,02

*Tabla 4.4: Datos numéricos del Tornado Chart Referente al VAN del Proyecto.*

En base al análisis del *Tornado Chart*, se identificó que cuatro de las cinco variables propuestas tienen un impacto significativo sobre el VAN, siendo estas el *Precio del Cuero Crudo*, *Costo de Químicos*, *Inflación Anual* y *Tipo de Cambio Real*, mientras que, la variable *Tasa de Interés LIBOR*, no tiene un impacto significativo sobre el VAN.

La variable para considerar como más significativa fue el *Precio del Cuero Crudo*. Esto tiene sentido ya que esta variable es uno de los principales componentes del costo del producto final. De esta forma, si existe un incremento en el valor de la misma, el VAN se verá altamente afectado y reducido, mientras que, si el precio de la materia prima baja, se tendrá un mayor margen y por ende, mayores ingresos y un VAN más alto.

La segunda variable en cuanto al nivel de significancia es la del *Costo de Químicos*. La misma afecta al VAN de manera análoga al *Precio del Cuero Crudo*, es decir, al aumentar el costo de los químicos, se reduce el VAN del proyecto. Esto ocurre ya que, al igual que la variable *Precio del Cuero Crudo*, el *Costo de Químicos* es un componente importante del costo de producción.

La siguiente variable significativa es la *Inflación Anual Argentina*. El efecto de esta variable sobre el VAN, al igual que las variables descritas previamente, es inverso, es decir, a una mayor inflación, se tendrá un VAN más bajo. Esto es lógico ya que, al tener una mayor inflación, se devalúa la moneda local, y en base a eso, aumentan los costos con relación a aquellos insumos que se encuentran dolarizados.

La última variable significativa encontrada es el *Tipo de Cambio Real*. Esta es la única variable significativa que afecta de manera directa al VAN, es decir, a un aumento en el tipo de cambio real, hay un aumento en el VAN del proyecto. Esto sigue la lógica del proyecto ya que, al vender en el mercado internacional, obtendrá una ganancia mayor en pesos, si el tipo de cambio incrementa.

Por último, la variable *Tasa de Interés LIBOR*, no presenta un nivel de significancia sobre el VAN lo suficientemente alto como para considerar la variable como significativa. Por esta razón, podemos decir que no se encuentran correlacionadas con las variables más críticas descritas previamente, por lo que, esta variable no será considerada a la hora de realizar la simulación.

Para poder descartar completamente la *Tasa de Interés LIBOR* como una posible variable de riesgo significativa es necesario analizar su influencia en el *Tornado Chart* del VAN referido al inversor. De forma tal, de asegurarnos que el efecto de la variable no sea significativo para el proyecto como un todo, así como para los inversores de manera individual. Al realizar este análisis, se pudo ver que, de la misma manera que el en VAN del proyecto, la *Tasa de Interés LIBOR* presenta un nivel de significancia bajo en el VAN del inversor, por lo que podemos decir que no es una variable de riesgo significativa. Los gráficos y tablas referentes al VAN del inversor se encuentran en el Anexo.

De esta manera, podemos ver que las variables significativas del VAN del proyecto y del VAN del inversor coinciden, por lo que podemos definir las variables significativas como:

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

- *Precio del Cuero Crudo, (U\$\$/Ton)*
- *Costo de Químicos, (U\$\$/Venta)*
- *Inflación Anual (%)*
- *Tipo de Cambio Real (Pesos/U\$\$)*

## 4.5 SIMULACIÓN DE MONTECARLO

La simulación de Montecarlo es un método estadístico para resolver problemas complejos a través de la generación de variables aleatorias con una simulación de la realidad. Estas variables aleatorias deben estar asociadas a una distribución probabilística de forma tal que la simulación sea capaz de modelar la incertidumbre y variabilidad del sistema real. En base a esto, y a las iteraciones realizadas por la simulación, se colectan los valores de las variables *Forecast*, y así poder representar la distribución probabilística de cada variable.

En este caso, el modelo, permite conocer la distribución de retornos del Proyecto asociados a la distribución de probabilidades de cada una de las variables claves. También permite identificar las acciones de manejo de riesgo a seguir para incrementar el Valor del Proyecto.

Para lograr un modelo cercano a la realidad, es necesario que el mismo cumpla con las siguientes condiciones. En primer lugar, las variables *Assumptions* deben tener asignada una distribución probabilística acorde a los valores históricos obtenidos y a los pronósticos realizados. Las *Assumptions* deben estar correlacionadas de forma tal que se evite llegar a escenarios poco realistas. Las iteraciones deben tener la misma probabilidad entre sí, y las distribuciones deben ser determinadas de forma tal que no ocurran escenarios imposibles.

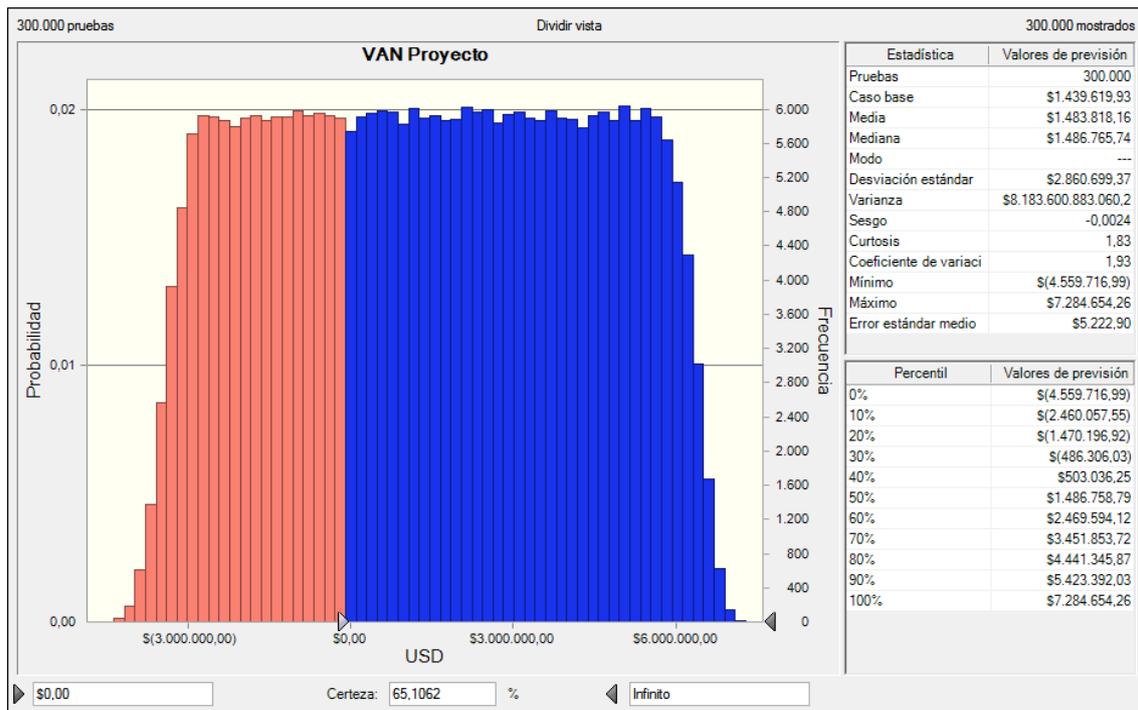
En este estudio, y con el fin de obtener distribuciones de probabilidad de las variables de salida aproximadamente continuas, se realizaron 300000 iteraciones.

### 4.5.1 Resultados de la simulación.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la simulación de Monte Carlo para el VAN del proyecto referentes a los tres tipos de cambio reales proyectados para el año 2030. Como se mencionó previamente, se supusieron tres escenarios, considerando un escenario base con un tipo de cambio de 120 pesos a cada dólar, y escenarios extremos de 100 y 140 pesos a cada dólar.

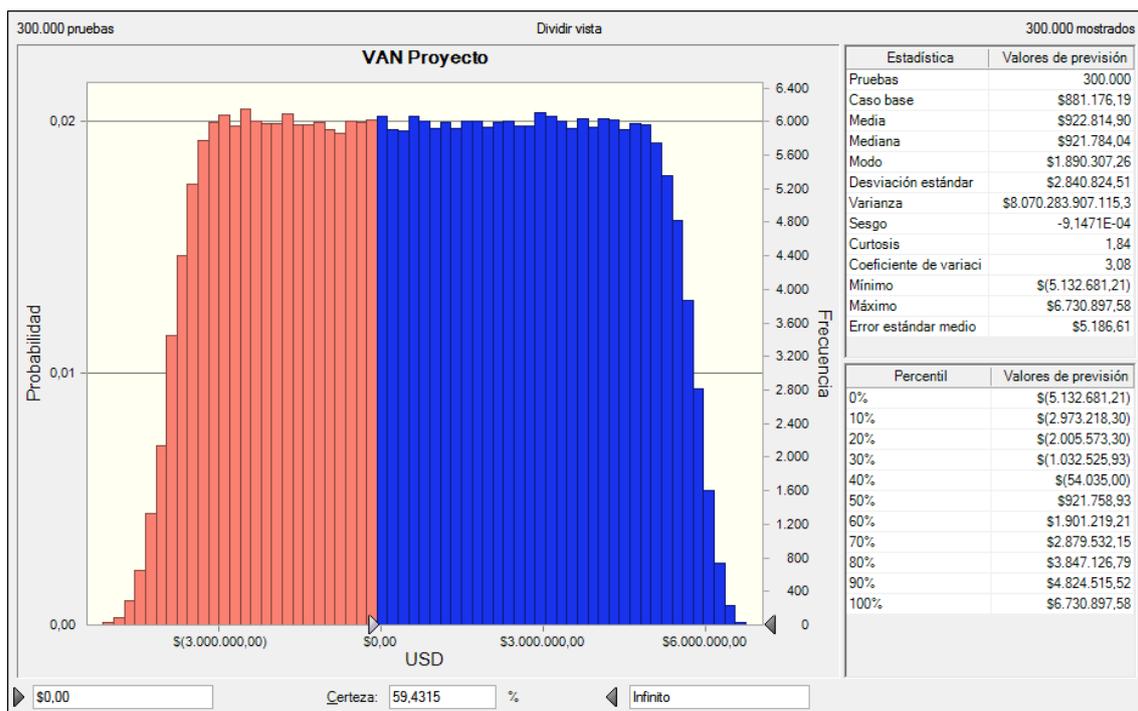
## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

- Escenario Base, Tipo de Cambio Real en 2030: 120 AR\$/US\$



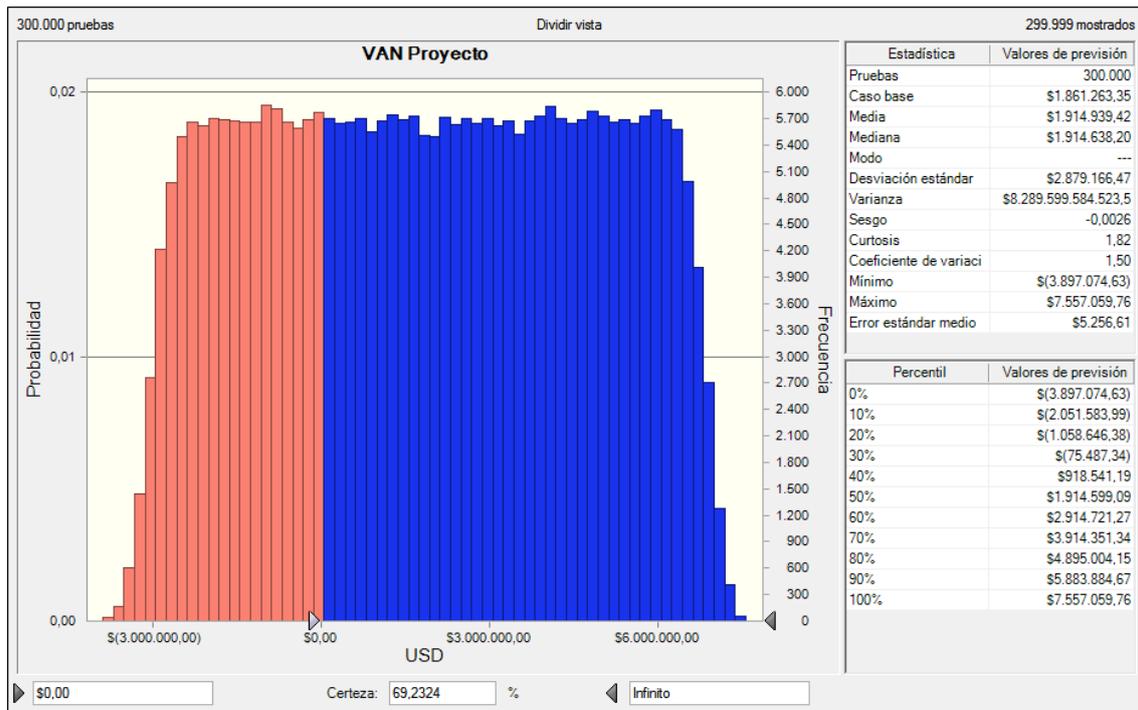
*Figura 4.2: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el VAN del proyecto con un Tipo de Cambio Real de 120 AR\$/US\$.*

- Escenario Mínimo, Tipo de Cambio Real en 2030: 100 AR\$/US\$



*Figura 4.3: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el VAN del proyecto con un Tipo de Cambio Real de 100 AR\$/US\$.*

- Escenario Máximo, Tipo de Cambio Real en 2030: 140 AR\$/US\$



*Figura 4.4: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el VAN del proyecto con un Tipo de Cambio Real de 140 AR\$/U\$S.*

En el escenario uno, se plantea una situación en la cual el tipo de cambio se mantiene a 120 pesos por cada dólar a lo largo de los 10 años del proyecto, analizando el efecto que tiene esto sobre el VAN del proyecto. Luego de realizar las corridas, podemos ver que este adopta forma aproximada de campana. Los resultados obtenidos en este caso presentan una media de 1.5 millones de dólares, y un desvío estándar de 2,9 millones de dólares. En base a esto, se puede decir que el proyecto tendrá un 65,2% de probabilidad de éxito. Debe considerarse también, que, tanto la moda, como la media y la mediana adoptan valores positivos. Aun así, no se puede dejar de considerar el hecho de que, a pesar de que los resultados obtenidos presentan una forma de campana aproximada, la misma tiene una relación entre su base y su cima similar a uno, lo que puede ser considerado como una señal de riesgo.

De esta forma, podemos decir que, en base a los criterios tradicionales de evaluación, y siempre y cuando el escenario propuesto se asemeja a la realidad, el proyecto presenta un atractivo para su inversión. Aun así, se buscará profundizar este análisis mediante la utilización de herramientas de mitigación de riesgos, las cuales serán definidas más adelante.

En el segundo caso propuesto, se contempla la posibilidad de un fortalecimiento del peso. En este caso, se llega a una media de aproximadamente 1 millón de dólares, y un desvío estándar de 2.8 millones de dólares. Esto deriva en una probabilidad de éxito del 59%. Esto es lógico respecto al proyecto ya que el mismo consiste en un proyecto de exportación y venta en el mercado internacional, por lo que un aumento en el valor del peso deriva en menores ingresos en pesos por cada dólar obtenido.

Basándonos en este escenario, es necesario contemplar la posibilidad de ocurrencia de esta situación, ya que baja la probabilidad de éxito del proyecto. Aun así, no se considera un riesgo demasiado alto debido a que la misma se encuentra cercana al 60%.

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

El último escenario para analizar es un escenario tal que el peso devalúe a una relación de 140 pesos a cada dólar. Debido a que, como se mencionó previamente, el proyecto propone ventas en el exterior, este es el caso más favorable para el proyecto, ya que, de manera inversa a lo que ocurre en el escenario anterior, al tener una moneda nacional devaluada, se obtienen mayores ingresos en pesos por cada dólar. Es por esta razón que la probabilidad de éxito del proyecto sea la más alta con relación a los tres escenarios, llegando a un valor del 69,23%, con una media de 1.9 millones de dólares y un desvío estándar de 2,87 millones de dólares.

Se debe considerar también, el análisis del periodo de repago para los tres escenarios. En primer lugar, tomando el escenario base, se puede ver que se tiene una probabilidad del 43,5% de que el repago de la inversión ocurra en los primeros 5 años. Este valor aumenta a un 46% de probabilidades en el caso en el cual el valor del peso se devaluó, y por último, se reduce a 41% en el caso en el cual el valor del peso se fortalece. Esto presenta tres valores optimistas para lo que representa al periodo de repago ya que, se tiene una probabilidad de recupero de la inversión relativamente alta. Aun así, este análisis funcionará como puntapié inicial para lo que respecta a las opciones reales para la mitigación de riesgos propuesta más adelante.

Los gráficos referentes al análisis de la *Tasa Interna de Retorno*, *VAN del Inversor* y *Periodo de Repago*, se adjuntan en el anexo.

#### 4.6 HERRAMIENTAS PARA MITIGAR RIESGOS

Con el fin de determinar los mejores métodos para mitigar riesgos, es necesario comprender cuáles de las variables tenidas en cuenta son las que afectan el VAN de nuestro proyecto. Se realizó un análisis de sensibilidad utilizando Crystal Ball que dio como resultado las principales variables que afectan al VAN de nuestro proyecto a continuación:

1. *Precio del Cuero Crudo, (U\$S/Ton)*
2. *Costo de Químicos, (U\$S/Venta)*
3. *Inflación Anual (%)*
4. *Tipo de Cambio Real (Pesos/U\$S)*

Los instrumentos financieros permitirán reducir la dispersión de los valores medios o esperados, principalmente del VAN. A través de estos recursos se puede lograr eliminar la posibilidad de VAN negativo mediante un desplazamiento de la curva de probabilidades hacia la izquierda por el pago de una prima, o bien, se puede reducir la dispersión respecto al valor medio obteniendo un desvío estándar menor sin desplazamiento de la curva, pero sin eliminación de los valores indeseados.

En primer lugar, es fundamental dejar claro que, para una curtiembre de esta dimensión, el tipo de cambio representa un factor clave a la hora de controlar ya que ésta se enfoca en la exportación de cueros en su totalidad. En este caso, a diferencia de muchos proyectos de venta doméstica en los cuales la mirada apunta hacia limitar (en cota superior) el precio del dólar por insumos dolarizados mediante la compra de dólar futuro, la curtiembre busca todo lo contrario. Es decir, el objetivo de la curtiembre es que el tipo de cambio se mantenga lo más alto posible, por lo cual esa opción sería claramente inviable.

Una de las formas principales de efectuar esto es teniendo en consideración la compra de cuero crudo a proveedores domésticos. El siguiente recurso financiero es aplicable a proveedores de gran escala, dado que estos pueden comprometerse a cumplir el contrato. Es decir, no se recomienda pactar este contrato con proveedores de menor escala, ya que hay un alto riesgo de cobranza ante un escenario negativo para el proveedor. Sin ir más lejos, este contrato involucra establecer el pago de cuero crudo domestico en dólares, de manera que se establece una fuerte correlación entre el insumo y el producto a vender. Si se consideran los egresos como E, y los ingresos como I, la relación matemática de riesgo en base a la varianza del proyecto se obtiene de la siguiente ecuación:

$$Var(R) = a^2xVAR(I) + b^2xVAR(E) - 2abxCOV(I: E) \quad (4.4)$$

Donde a y b son constantes.

A su vez:  $COV(I: E) = \rho xSTD(I)xSTD(E)$

Donde  $\rho$  es equivalente a la correlación entre las 2 variables.

A partir de las ecuaciones propuestas, es notable como ante un aumento en la correlación de las variables Egreso e Ingreso, la varianza, y, por ende, el riesgo del proyecto, disminuyen. Esto se debe al último término, de forma que si la correlación no existiese el riesgo sería el máximo posible.

Sabiendo que los egresos dependen del precio y la cantidad vendida, y los ingresos dependen del precio y cantidad comprada, establecer una lógica de relación entre precio de venta y precio de compra del insumo principal, permite reducir ampliamente la varianza del retorno del proyecto.

Si bien el beneficio del contrato en dólares para los proveedores de gran escala fue demostrado de forma matemática, es muy sencillo percibir como esta decisión disminuye el riesgo. En caso de que la tasa de cambio aumente, el precio de venta en pesos aumentara y el precio de compra en pesos aumentara de igual forma. Lo mismo en el caso contrario, que es principalmente al cual apuntamos. Si las ventas en pesos se caen repentinamente por una disminución del tipo de cambio, también lo hará el precio del principal insumo. El efecto generado por este recurso financiero es la disminución de la dispersión de la curva de probabilidad del VAN, sin desplazamiento alguno porque no se paga una prima.

Para el caso de los productos químicos, dado que son importados, no hay forma posible de reducir aún más el riesgo, ya que el pago actual se efectúa en dólares. Esto quiere decir que la relación entre ingresos y egresos por este insumo está dada de forma natural, sin la implementación de ningún contrato.

Otro recurso esencial en este mercado exportador es el pago de una prima para obtener un seguro de incobrables. Esto funciona mediante un pago mensual a cambio de que en caso de que un cliente no abone lo adeudado, la compañía de seguro se encarga de subsanar el daño mediante el pago del valor de la mercadería y el costo de transporte. Esta herramienta se puede emplear para eliminar o al menos reducir la posibilidad de obtener VAN negativo, por lo cual es un caso simple en el cual se corta una sección a la izquierda de la curva de probabilidad, y se produce un desplazamiento obligatorio hacia la izquierda por el costo de la prima que impacta en el VAN.

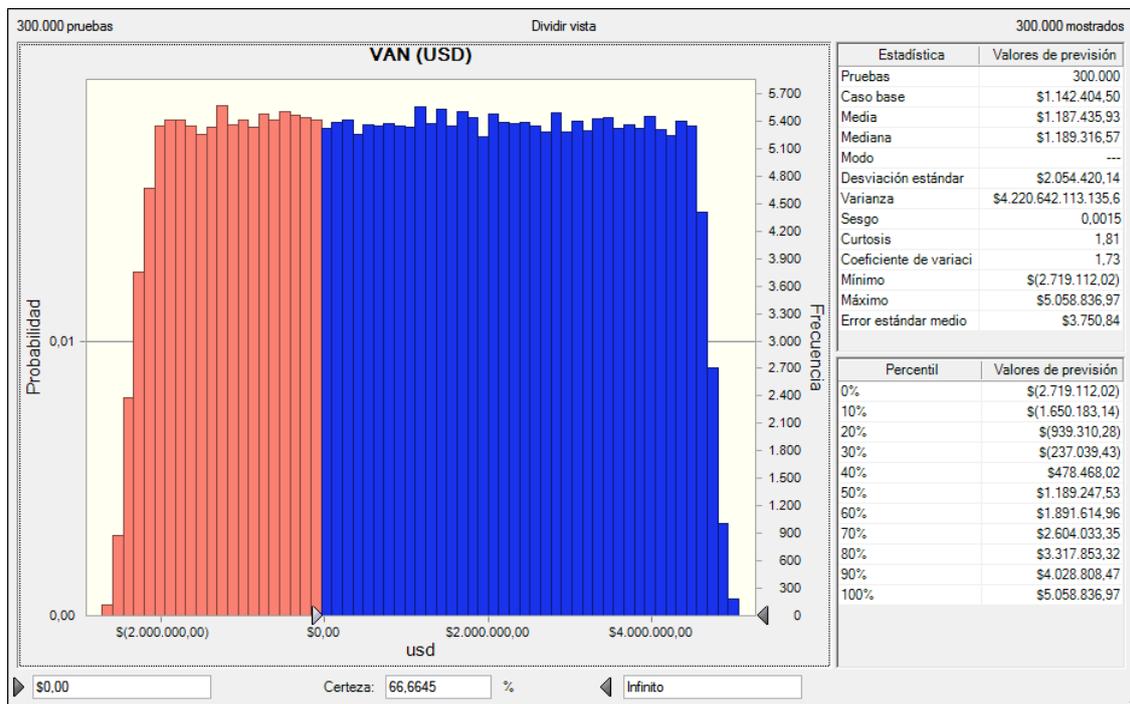
Por último, una medida importante para asegurar el tipo de cambio y así cubrirse del atraso o adelantamiento cambiario (fenómeno producido por las diferencias en el cambio de la inflación del peso argentino y el cambio del tipo de cambio del dólar), es trabajar con dólar futuro en el mercado del ROFEX (pero no para compra de dólares). Se puede establecer un contrato tipo Future mes a mes para determinar el tipo de cambio del dólar para el mes correspondiente de un año a futuro, por lo cual esto sirve de manera eficaz para cubrirse a la incertidumbre del tipo de cambio. Si bien esto incluye el pago de una pequeña comisión, está muy lejos de ser una prima, por lo cual NO funciona como un Call/Put donde se tiene una opción de efectuar el derecho o no. Simplemente se establece el precio de un activo financiero a futuro, y en dicha fecha, se hace la transacción al precio prefijado. Como consecuencia, el resultado de aplicar esta operación financiera es una disminución de la dispersión de la curva del VAN.

#### 4.7 OPCIONES REALES

En todo proyecto de inversión es adecuado evaluar opciones reales, dado que reflejan posibles decisiones que pueden ser tomadas en base a distintos contextos y situaciones del proyecto. En este caso se optó por evaluar la posibilidad de liquidar la empresa con todos sus activos correspondientes y deudas de forma anticipada.

Esta evaluación se realizó en el escenario de que se dé por terminado el proyecto en el quinto año, esto se debe a que en base a análisis previos de los valores posibles de periodo repago para el proyecto en las simulaciones realizadas, se llegó a la conclusión que los períodos de repago con mayor porcentaje de ocurrencia son para los años 3 y 4 del proyecto. Por lo tanto, sería apropiado considerar que en el caso hipotético de que los inversores no recuperen su inversión inicial al cabo del año 5, estos opten por dar por finalizado el proyecto.

A continuación, se encuentra las distribuciones obtenidas para el VAN del proyecto, utilizando el escenario de Tasa de cambio real de 120 AR\$/US\$, y realizando unas 300000 iteraciones.



*Figura 4.5: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el VAN del proyecto con un Tipo de Cambio Real de 120 AR\$/US\$ aplicando la opción Real Definida.*

Como era de esperarse, al hacer uso de la opción de dar por finalizado el proyecto en el año 5, los valores negativos posibles del VAN disminuyen considerablemente, dado que ahora se cuenta con la posibilidad de retirarse del proyecto antes de asumir más pérdidas por el mismo. Sin embargo, lógicamente también se ven afectados los valores positivos del VAN, los cuales se reducen debido al retiro anticipado del proyecto.

Por otro lado, también se ve afectada la probabilidad de tener una VAN positivo, pasa de valer un 65% a un 66%. Este cambio no es lo suficientemente significativo como para reducir el

riesgo de un VAN negativo en el proyecto, el cual es generado en gran parte por la variabilidad de las *Assumptions* consideradas y analizadas previamente.

#### 4.8 CONCLUSIONES

En base al análisis de riesgo realizado, se concluye que en el escenario base el proyecto cuenta con una posibilidad de contar con un VAN positivo del 65%. Por lo tanto, el proyecto en un principio resultaría atractivo para inversores, además mediante la implementación de las técnicas de mitigación de riesgos previamente analizadas se puede mejorar aún más la probabilidad de éxito del proyecto.

Sin embargo, no hay que perder de vista el hecho de que los escenarios evaluados en este análisis de riesgo no representan todas las ocurrencias posibles de la realidad, sino tan solo un espectro de estas. Las variables de carácter económico como la inflación anual y la tasa de cambio real tienen un impacto considerable en el resultado final del proyecto, debido al modelo exportador del mismo. Si bien las proyecciones y suposiciones de estas se realizaron en base a datos históricos, no se puede garantizar con un gran nivel de seguridad que estas variables seguirán el comportamiento preestablecido.

Por otro lado, una variable de carácter trascendental en este proyecto es el precio del cuero crudo. Esto se debe a que, como fue previamente mencionado, en base a esta variable se definen las proyecciones de cueros semiterminados y descarte Wet Blue, los cuales representan los ingresos del proyecto. Y además esta variable también define el precio de la materia prima principal de la curtiembre, la cual es el precio del cuero crudo doméstico. Si bien, esta variable tiene una tendencia a estabilizarse alrededor de un valor fijo debido a su comportamiento similar al de un *commodity*, cualquier variación no prevista en la misma, puede definir en su totalidad la viabilidad del proyecto.

En conclusión, en base al análisis de riesgos, se recomienda optar por no invertir en el proyecto en una primera instancia. Esto se debe a que la probabilidad de éxito del 65% calculada para el caso base, no justifica el riesgo de invertir en el mismo. Debido a que las variables económicas, si bien se calcularon en base a suposiciones fundamentadas, no dejan de ser suposiciones y expectativas. Una alteración negativa en las mismas incidirá de forma considerable en la probabilidad de éxito, y teniendo en cuenta la volatilidad que caracteriza el contexto económico en la Argentina existe una alta probabilidad de que esto suceda.

## BIBLIOGRAFIA

Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros S.A. (2014). *El Proceso del Cuero*. Recuperado el 31 de Abril de 2020, de Gibaut Hermanos Manufactura de Cueros: [http://www.gibaut.com/e\\_process.htm](http://www.gibaut.com/e_process.htm)

Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nacion. (2017). *Cadena de Cuero Bovino*. Presidencia de la Nacion, Ministerio de Agroindustria.

CueroNet. (1 de Enero de 2000). *Maquinaria*. Recuperado el 24 de Abril de 2020, de CueroNet: <http://www.cuero.net/maquinaria/index.htm>

Grand View Research. (Febrero de 2020). *Synthetic Leather Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Bio-based, PVC, PU), By Application (Clothing, Furnishing, Automotive, Bags & Wallets, Footwear), By Region, And Segment Forecasts, 2020 - 2027*. Recuperado el 1 de Marzo de 2020, de Grand View Research: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/synthetic-leather-market>

Suparo, I. Z. (2017). *Bovinos, Direccion Nacional de Estudios y Analisis Economico del Sector Pecuario*. Ministerio De Agricultura, Presidencia de la Nacion, Secretaria de Agricultura, Ganaderia y Pesca.

Subsecretaria de Ganaderia. (2014). *Exportaciones Argentinas de Cueros Bovinos*. Direccion Nacional de Estudios y Analisis Economico del Sector Pecuario.

Suparo, I. Z. (2013). *Informe Mensual De Precios de Subproductos de Faena Bovina*. Presidencia de la Nacion, Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca.

Go4WorldBusiness. (2018). *The Import Export Blog for Manufacturers, Suppliers, Wholesalers and Traders*. Recuperado el 2 de Marzo de 2020, de Go4WorldBusiness: <https://blog.go4worldbusiness.com/2017/03/15/leather-industry-import-export/>

LederPiel. (s.f.). *Principales Importadores de Marroquineria*. Recuperado el 2 de Mayo de 2020, de LederPiel: <http://lederpiel.com/comercio-mundial-sector-cuero-2017/marroquineria/>

Gobierno de Formosa. (2013). *Precios Internacionales de Commodities. MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS E INDUSTRIALES (1980-2013)*. Gobierno de Formosa.

Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca. *Cuero Bovino Informe de Exportacion*.

IndexMundi. (2019). *Commodity Prices*. Recuperado el Abril de 2020, de IndexMundi: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=hides&months=300>

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Presidencia de la Nacion. (28 de 11 de 2002). *InfoLEG*. Retrieved junio de 2020 from Politica Ambiental Nacional: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=791657704939F1CA41AE06CE3234E905?id=79980>

NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS  
CURTIDOS Y PREPARADOS

Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. (2020). *Ambiente Provincia*. Retrieved junio de 2020 from Normativa Ambiental: <http://www.opds.gba.gov.ar/normativas-provinciales>

Assomac. (n.d.). *National Association of manufacturers of Footware, Leathergoods and Tanning Technologies*. Retrieved junio de 2020 from Tanning Technologies: <https://www.assomac.it/pubblico/en/tanning-technologies>

GreenPeace Argentina. (2012). *Cueros Toxicos*. GreenPeace Argentina.

Gibaut Hermanos. (2018). *Marco Legal Ambiental Aplicable a las Industrias instaladas en la Provincia de Buenos Aires*. Provincia de Buenos Aires.

CueroNet. (n.d.). *CueroNet*. Retrieved junio de 2020 from Proceso del Cuero: [https://www.biblioteca.org.ar/libros/cueros/pielcruda\\_introd.htm](https://www.biblioteca.org.ar/libros/cueros/pielcruda_introd.htm)

Gibaut, P. (17 de junio de 2020). El Proceso del Cuero. (J. Scherianz, Interviewer)

Gibaut, G. (17 de junio de 2020). El Proceso del Cuero. (J. Scherianz, Interviewer)

Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional. (2018). *El Sistema Tributario en Argentina*.

ConexionESAN. (23 de Enero de 2017). *ConexionESAN*. Obtenido de [https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/fundamentos-financieros-el-valor-actual-neto-van/#:~:text=El%20valor%20actual%20neto%20\(VAN\)%20es%20un%20indicador%20financiero%20que,ganancia%2C%20el%20proyecto%20es%20viable](https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/fundamentos-financieros-el-valor-actual-neto-van/#:~:text=El%20valor%20actual%20neto%20(VAN)%20es%20un%20indicador%20financiero%20que,ganancia%2C%20el%20proyecto%20es%20viable)

Direccion General De Ingresos. (2017). *Credito Fiscal*. Obtenido de [https://www.dgi.gob.ni/FAQ/index.html?credito\\_fiscal.htm](https://www.dgi.gob.ni/FAQ/index.html?credito_fiscal.htm)

Francisco, P. B. (11 de Septiembre de 2020). Arquitecto. (P. B. Santiago, Entrevistador)

Pablo, G. (29 de Agosto de 2020). Contador, Director de "Gibaut Hnos. S.A.". (J. Scherianz, Entrevistador)

PortalPYME. (22 de Octubre de 2018). *PortalPYME*. Obtenido de Como Realizar un Analisis de Sensibilidad: <https://pyme.emol.com/12891/evaluacion-de-proyectos-como-hacer-un-analisis-de-sensibilidad/>

Banco Central de la Republica Argentina. (2020). *Indice de Tipo de Cambio Multilateral*.

Global-Rates. (2020, Noviembre 1). *Global Rates*. From LIBOR Para el Dolar USA Vencimiento 6 Meses: <https://www.global-rates.com/es/tipos-de-interes/libor/dolar-usa/usd-libor-interes-6-meses.aspx>

ANEXO



*Figura 1: Frigoríficos Localizados en La Pampa*

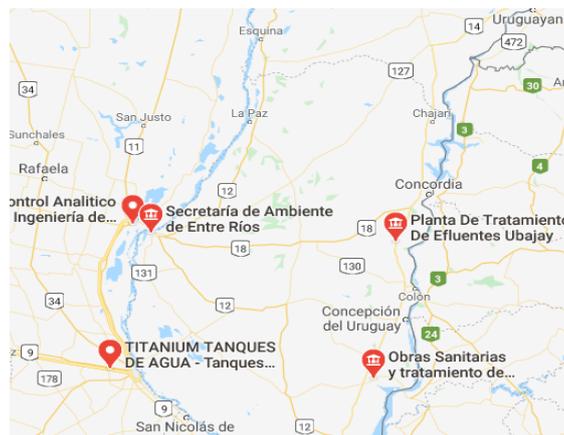


*Figura 2: Frigoríficos Localizados en Entre Ríos*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 3: Frigoríficos Localizados en C.A.B.A y provincia de Bs. As.*

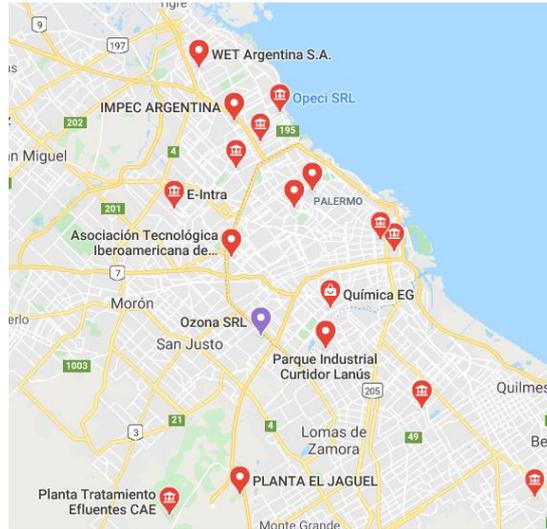


*Figura 4: Plantas de Tratamiento de Efluentes en Entre Ríos.*

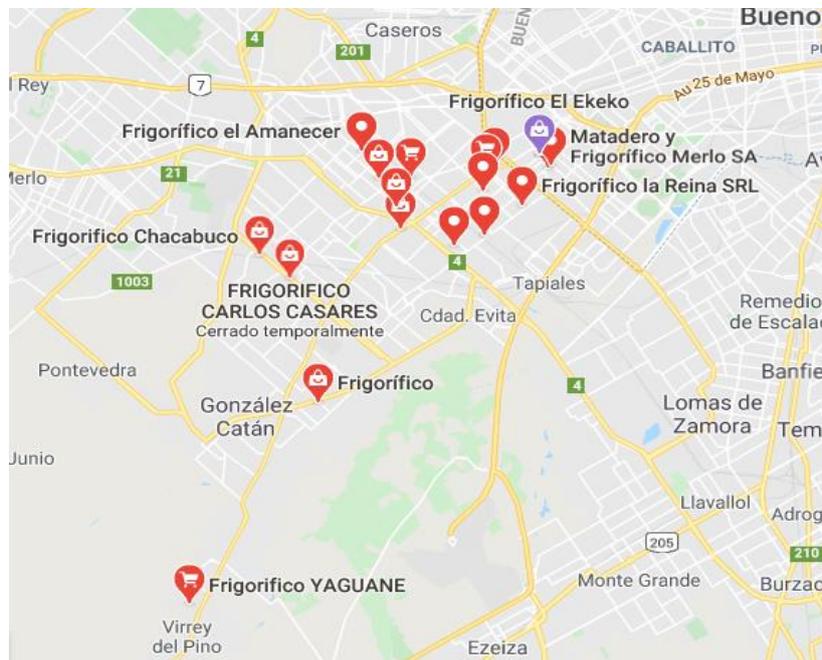


*Figura 5: Plantas de Tratamiento de Efluentes en La Pampa.*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 6: Plantas de Tratamiento de Efluentes en C.A.B.A y Provincia de Bs. As.*



*Figura 7: Frigoríficos Localizados el partido bonaerense La Matanza.*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 8: Frigoríficos Localizados el partido bonaerense Pilar.*

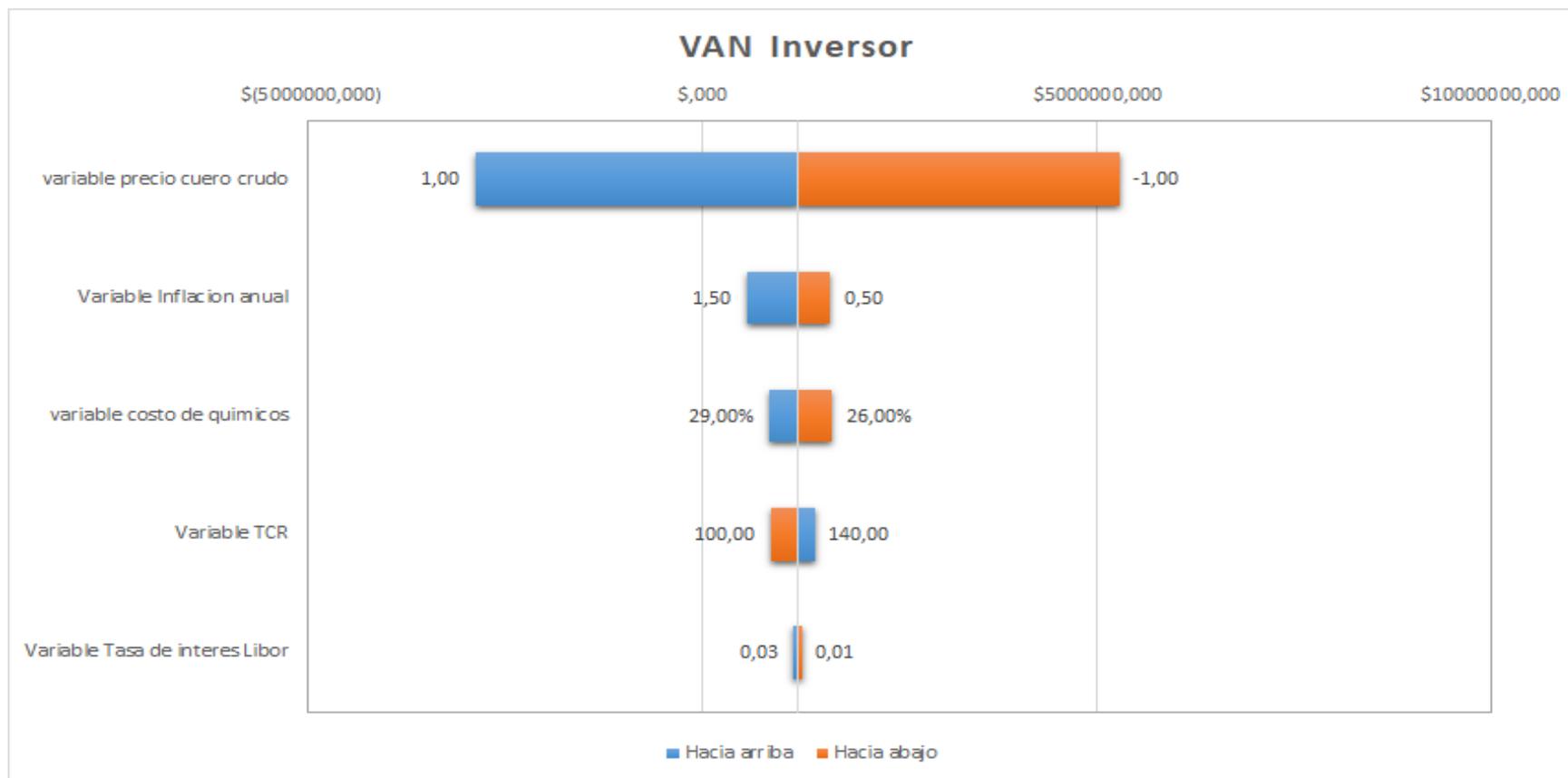


*Figura 9: Frigoríficos Localizados el partido bonaerense Berazategui.*

		VAN									
Variable de entrada	Elasticidad <sup>1</sup>	0,00 %	11,11 %	22,22 %	33,33 %	44,44 %	55,56 %	66,67 %	77,78 %	88,89 %	100,00 %
variable precio cuero crudo	-1,26	\$642 6788 ,469 13	\$5332 606,1 0142	\$4238 423,7 3371	\$3144 241,3 6600	\$2050 058,9 9829	\$9558 76,63 058	\$(138 305,73 713)	\$(1232 488,10 484)	\$(2326 670,47 255)	\$(3420 852,84 026)
variable costo de quimicos	-6,24	\$236 1069 ,579 78	\$1956 556,5 2830	\$1789 001,7 3621	\$1660 432,4 2228	\$1552 043,4 7681	\$1456 550,8 9888	\$1362 238,87 415	\$1250 569,48 862	\$1105 039,11 203	\$7536 97,703 14
Variable Inflacion anual	-1,02	\$196 6616 ,135 95	\$1784 889,1 7405	\$1690 832,1 6714	\$1610 755,7 2631	\$1537 731,6 9002	\$1467 125,1 3914	\$1384 071,76 778	\$1278 436,04 890	\$1128 759,83 650	\$7078 32,153 10
Variable TCR	2,00	\$942 907, 8533 1	\$1228 470,6 1789	\$1334 868,4 9141	\$1412 420,5 8510	\$1475 248,4 3242	\$1530 250,7 7518	\$1589 018,50 360	\$1656 200,50 912	\$1739 916,87 658	\$1926 088,96 507
Variable Tasa de interes Libor	-0,08	\$159 4548 ,353 86	\$1551 164,8 2343	\$1533 305,7 9963	\$1519 645,9 4692	\$1508 159,6 5213	\$1498 062,3 2289	\$1487 922,56 749	\$1475 924,26 662	\$1460 332,09 515	\$1422 894,96 477

*Tabla 1: Tabla Referente a los Datos del Spider Chart del VAN del Proyecto.*

Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



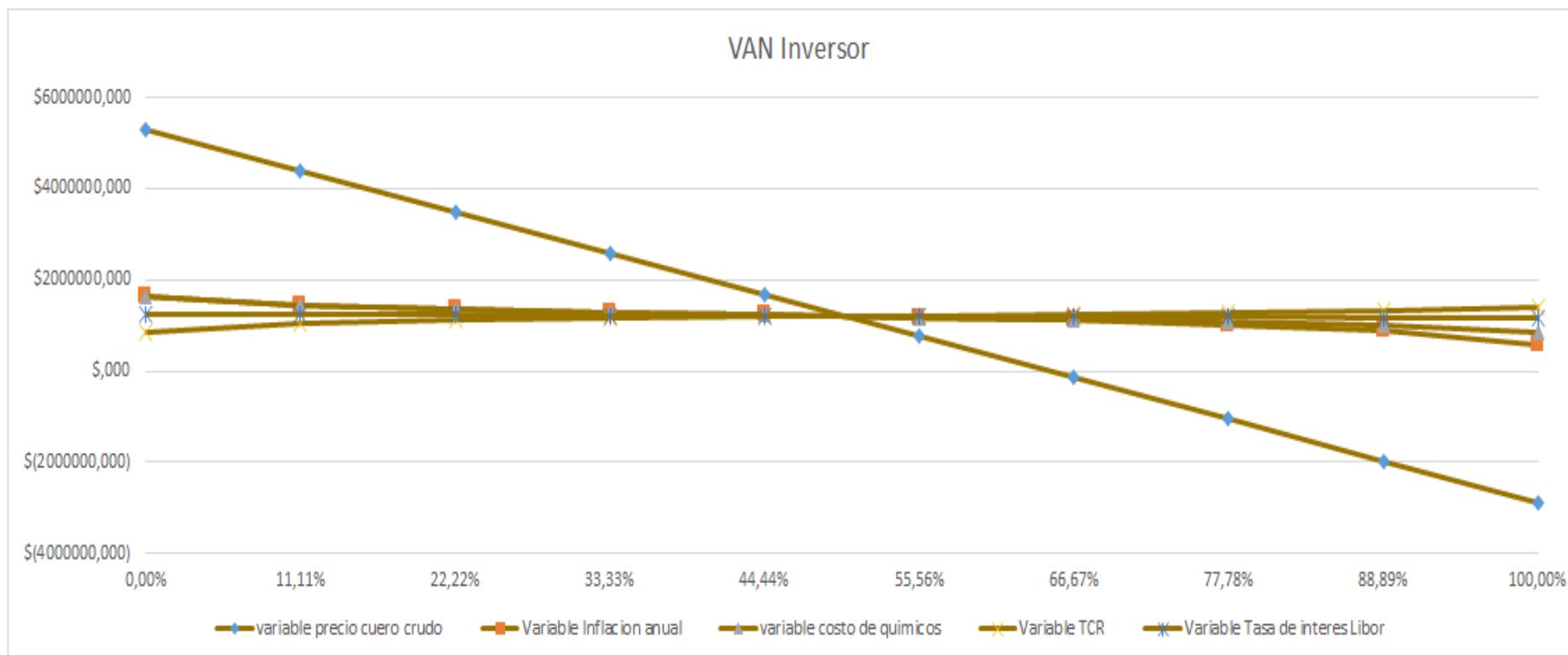
*Figura 10: Tornado Chart Referente al VAN del Inversor.*

Mariano Ramognino  
 Justo Scherianz  
 Lucas Faini  
 Santiago Nicolas Parisi Balestra

Variable de entrada	VAN Inversor				Entrada		
	Hacia abajo	Hacia arriba	Rango	Explicación de variación 1	Hacia abajo	Hacia arriba	Caso base
variable precio cuero crudo	\$5285163.87345	\$(2876644.81892)	\$8161808.69237	97.01%	-1.00	1.00	0.00
Variable Inflacion anual	\$1617893.67821	\$563804.49920	\$1054089.17901	98.62%	0.50	1.50	1.00
variable costo de quimicos	\$1642137.46084	\$853562.79446	\$788574.66638	99.53%	26.00%	29.00%	27.67%
Variable TCR	\$857970.73153	\$1417533.94106	\$559563.20953	99.99%	100.00	140.00	120.00
Variable Tasa de interes Libor	\$1256405.73543	\$1157858.66500	\$98547.07043	100.00%	0.01	0.03	0.02

*Tabla 2: Tabla Referente a los Datos del Tornado Chart del VAN del Inverso*

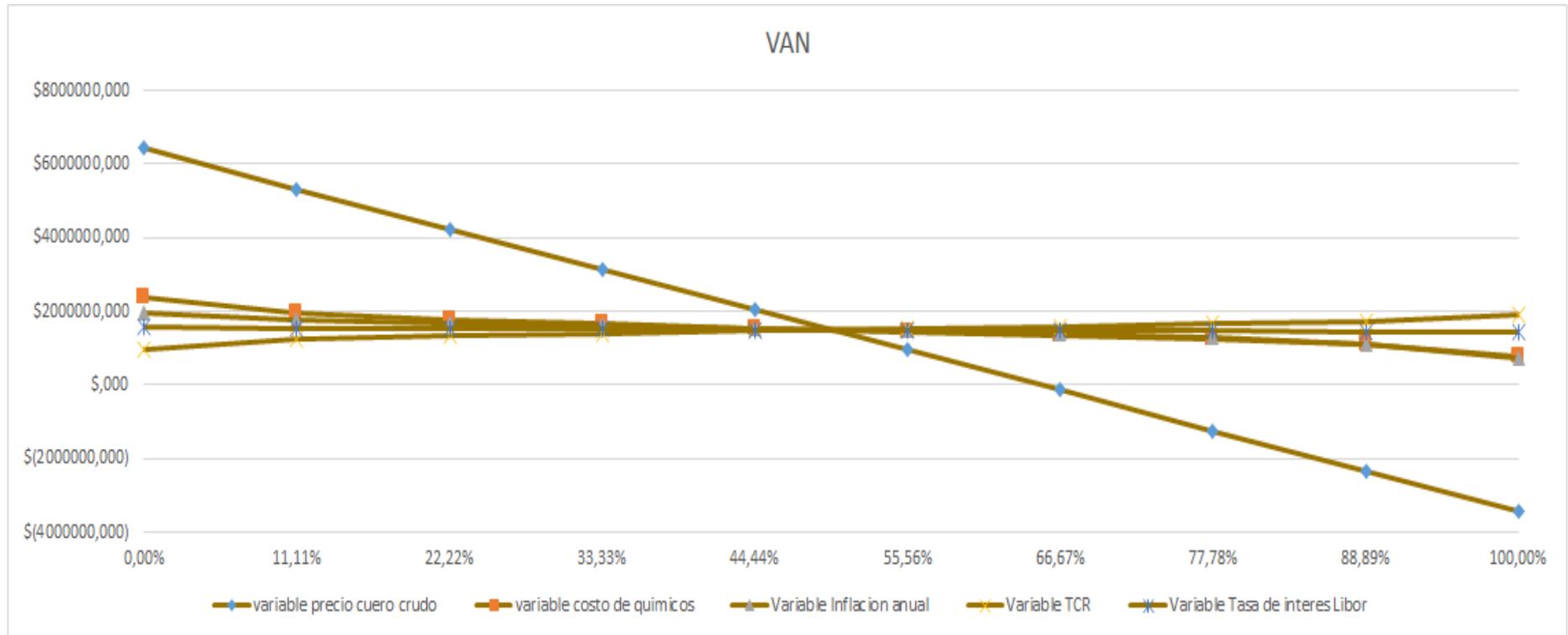
Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra



*Figura 11: Spider Chart Referente al VAN del Inversor.*

Mariano Ramognino  
 Justo Scherianz  
 Lucas Faini  
 Santiago Nicolas Parisi Balestra

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 12: Spider Chart Referente al VAN del Proyecto.*

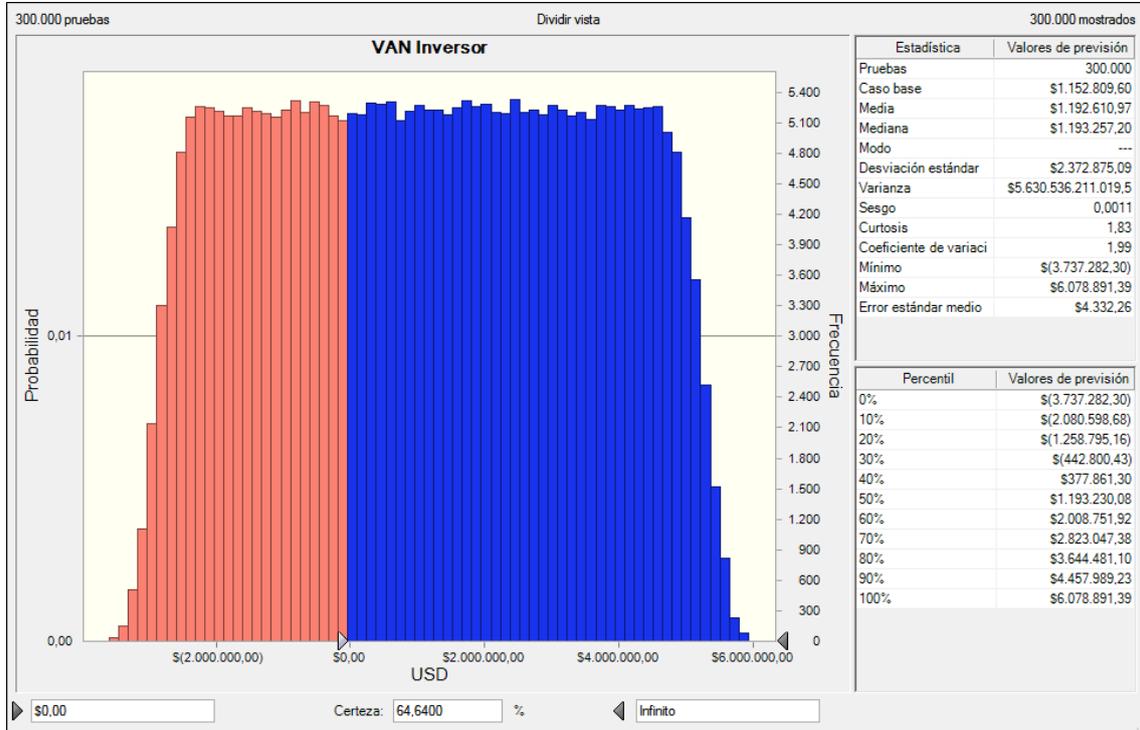
		VAN Inversor									
Variable de entrada	Elasticidad <sup>1</sup>	0,00 %	11,1 %	22,2 %	33,3 %	44,4 %	55,5 %	66,67 %	77,78 %	88,89 %	100,0 %
variable precio cuero crudo	-1,24	\$528 5163 ,873 45	\$437 8296 ,240 97	\$347 1428 ,608 48	\$256 4560 ,976 00	\$165 7693 ,343 51	\$750 825, 7110 3	\$(15 6041, 9214 6)	\$(106 2909, 55395 )	\$(196 9777, 18643 )	\$(287 6644, 81892 )
Variable Inflacion anual	-1,05	\$161 7893 ,678 21	\$144 8964 ,787 70	\$136 5595 ,064 82	\$129 6095 ,454 19	\$123 3685 ,969 57	\$117 4094 ,960 65	\$110 4823, 3069 3	\$1017 835,7 0846	\$8964 10,14 936	\$5638 04,49 920
variable costo de quimicos	-6,10	\$164 2137 ,460 84	\$143 5719 ,823 40	\$135 0218 ,838 46	\$128 4611 ,625 21	\$122 9302 ,185 96	\$118 0573 ,591 77	\$113 5446, 8338 8	\$1083 720,1 4886	\$1016 308,6 2050	\$8535 62,79 446
Variable TCR	1,40	\$857 970, 7315 3	\$104 2534 ,947 76	\$110 7176 ,519 86	\$115 2758 ,902 69	\$118 8695 ,365 99	\$121 9401 ,001 68	\$125 1404, 7357 7	\$1286 939,2 5881	\$1329 588,4 5867	\$1417 533,9 4106
Variable Tasa de interes Libor	-0,06	\$125 6405 ,735 43	\$123 1823 ,777 16	\$122 1641 ,596 65	\$121 3828 ,534 76	\$120 7241 ,818 89	\$120 1438 ,805 72	\$119 5599, 3196 4	\$1188 673,7 8048	\$1179 648,2 4212	\$1157 858,6 6500

*Tabla 3: Tabla Referente a los Datos del Tornado Chart del VAN del Inverso*

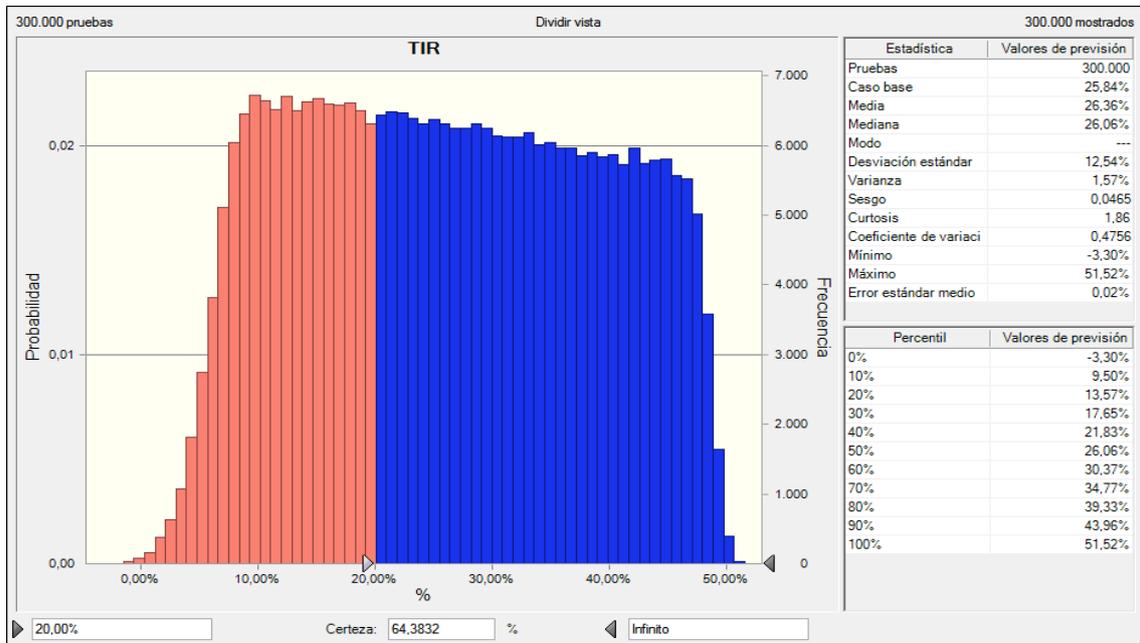
Mariano Ramognino  
Justo Scherianz  
Lucas Faini  
Santiago Nicolas Parisi Balestra

# NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

TC=120

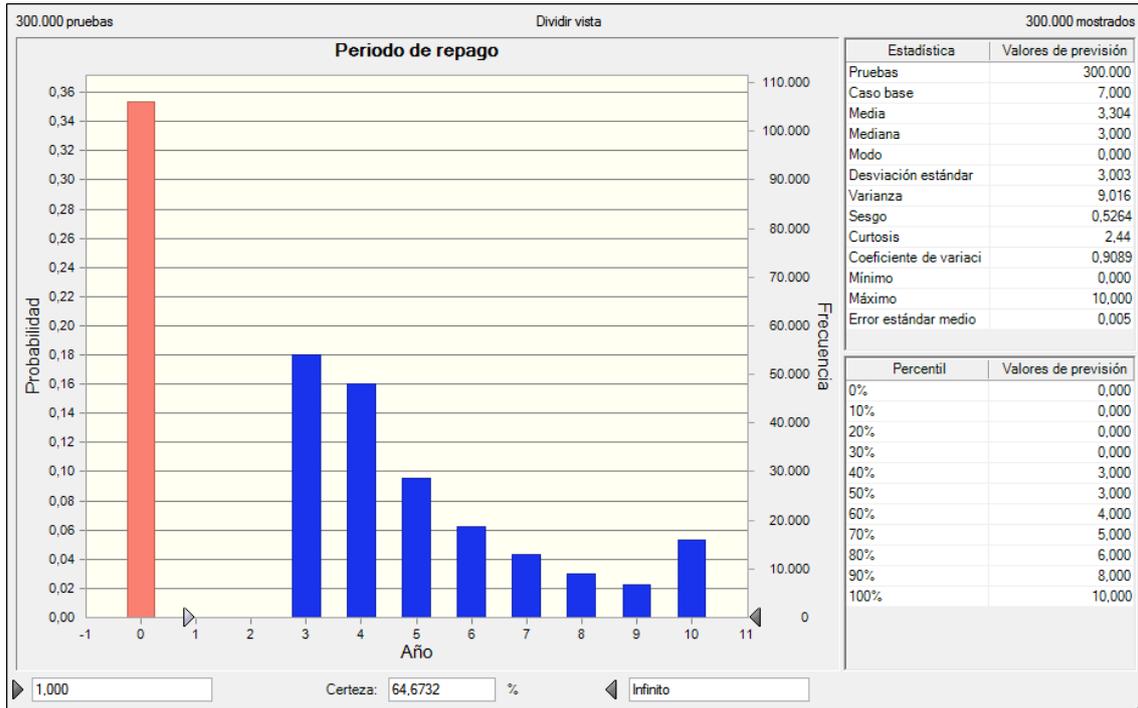


*Figura 13: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el VAN del Inversor con un Tipo de Cambio Real de 120 AR\$/US\$.*



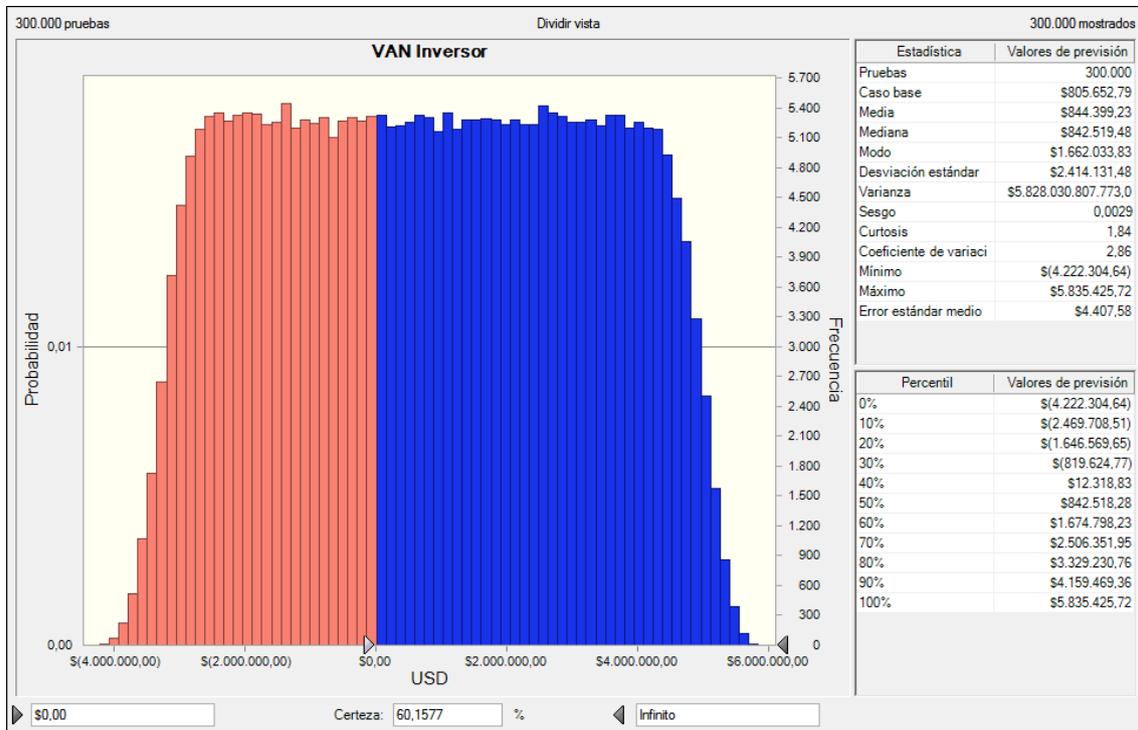
*Figura 14: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el TIR con un Tipo de Cambio Real de 120 AR\$/US\$.*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



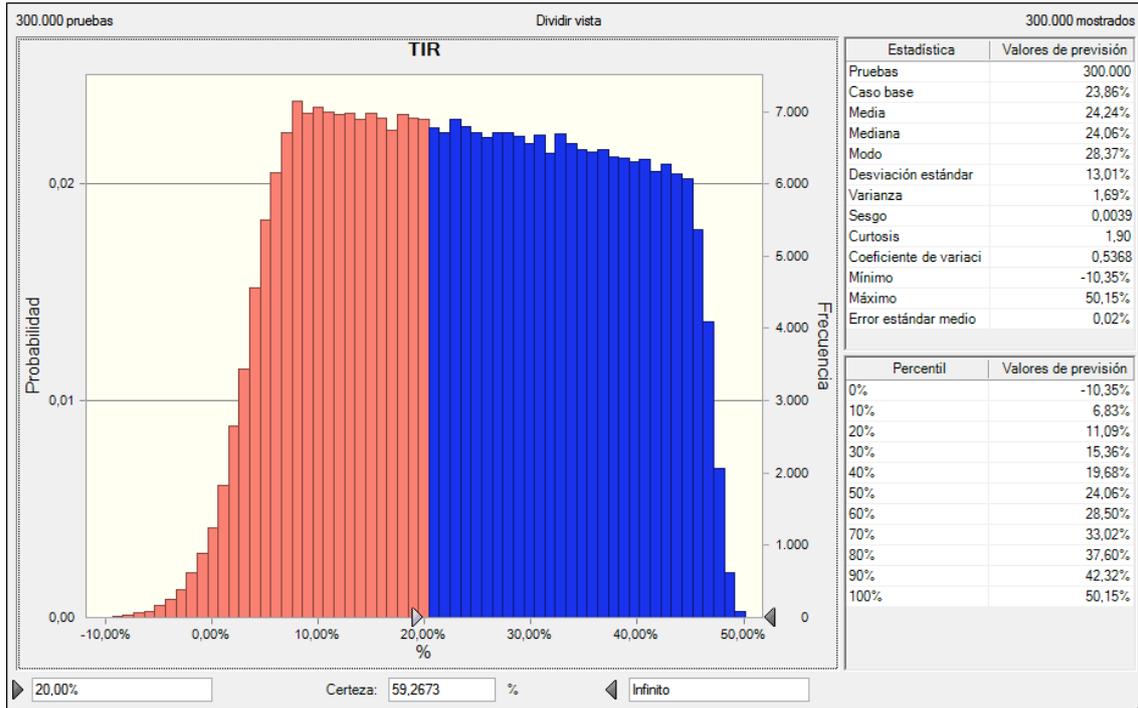
*Figura 15: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el periodo de repago con un Tipo de Cambio Real de 120 AR\$/U\$S.*

TC=100

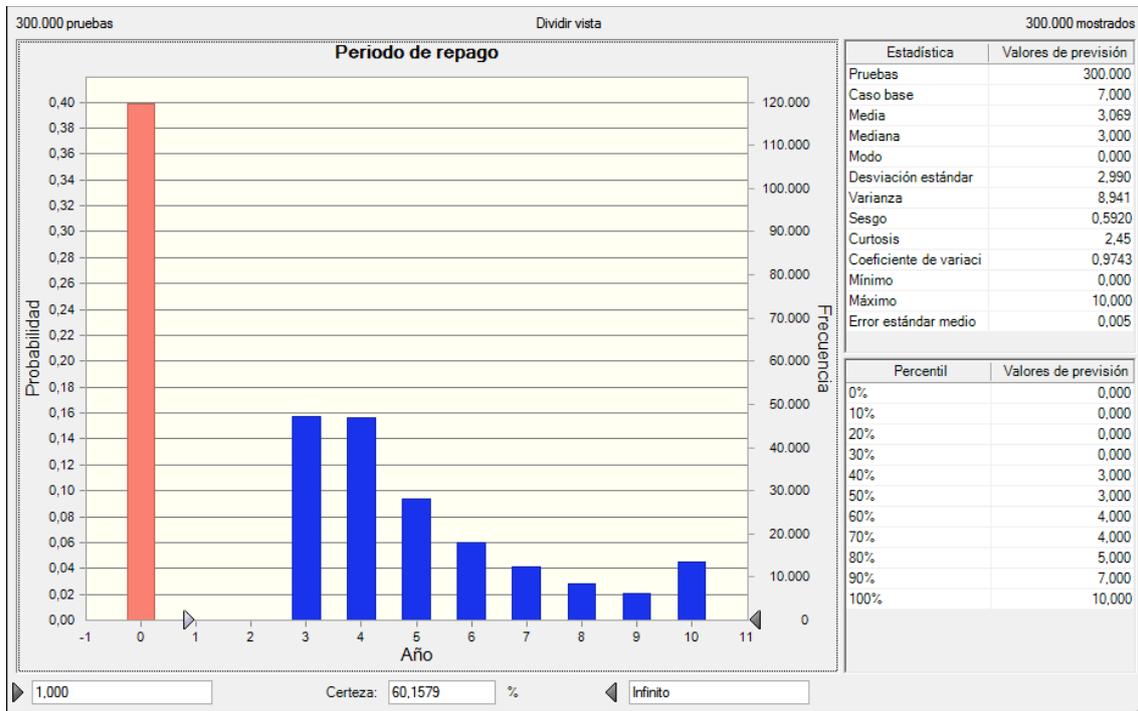


*Figura 16: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el VAN del inversor con un Tipo de Cambio Real de 100 AR\$/U\$S.*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

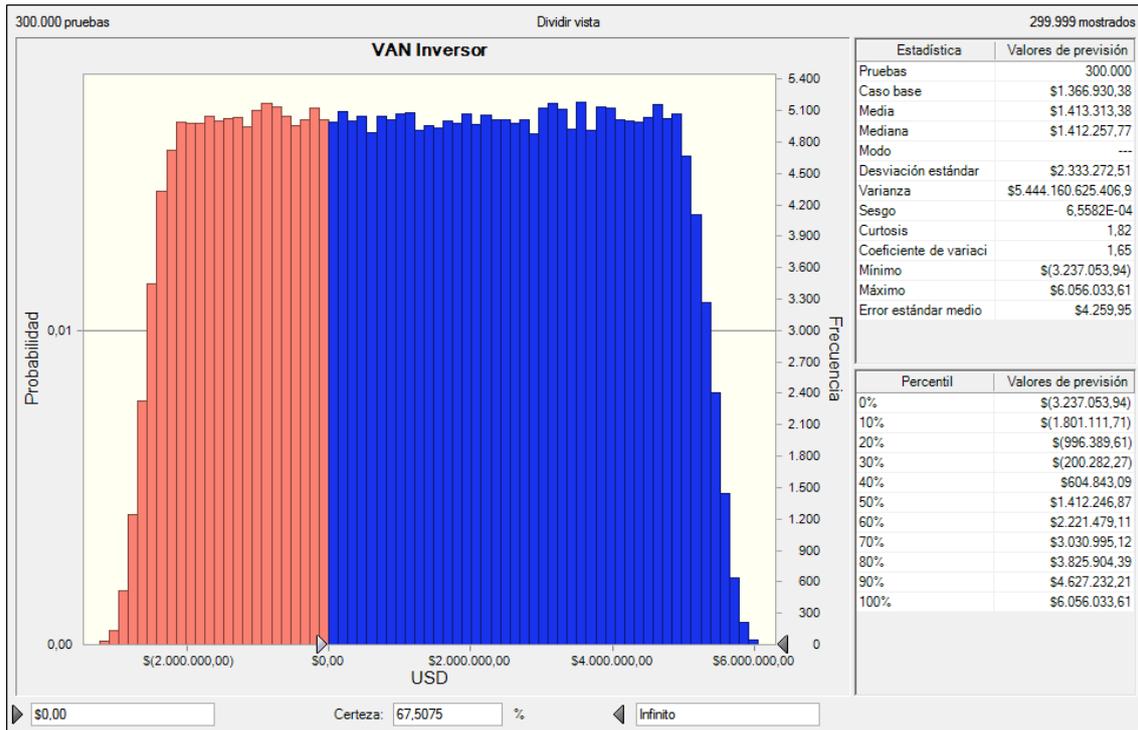


*Figura 17: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el TIR con un Tipo de Cambio Real de 100 AR\$/U\$S.*

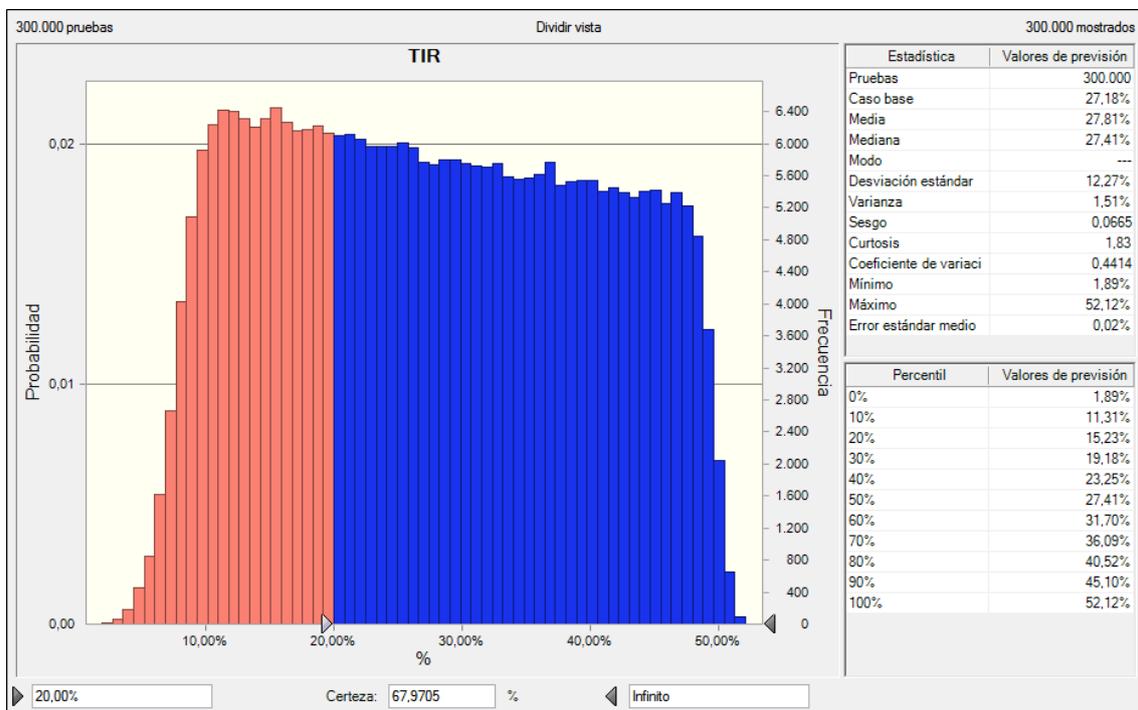


*Figura 18: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el periodo de repago del inversor con un Tipo de Cambio Real de 100 AR\$/U\$S.*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS

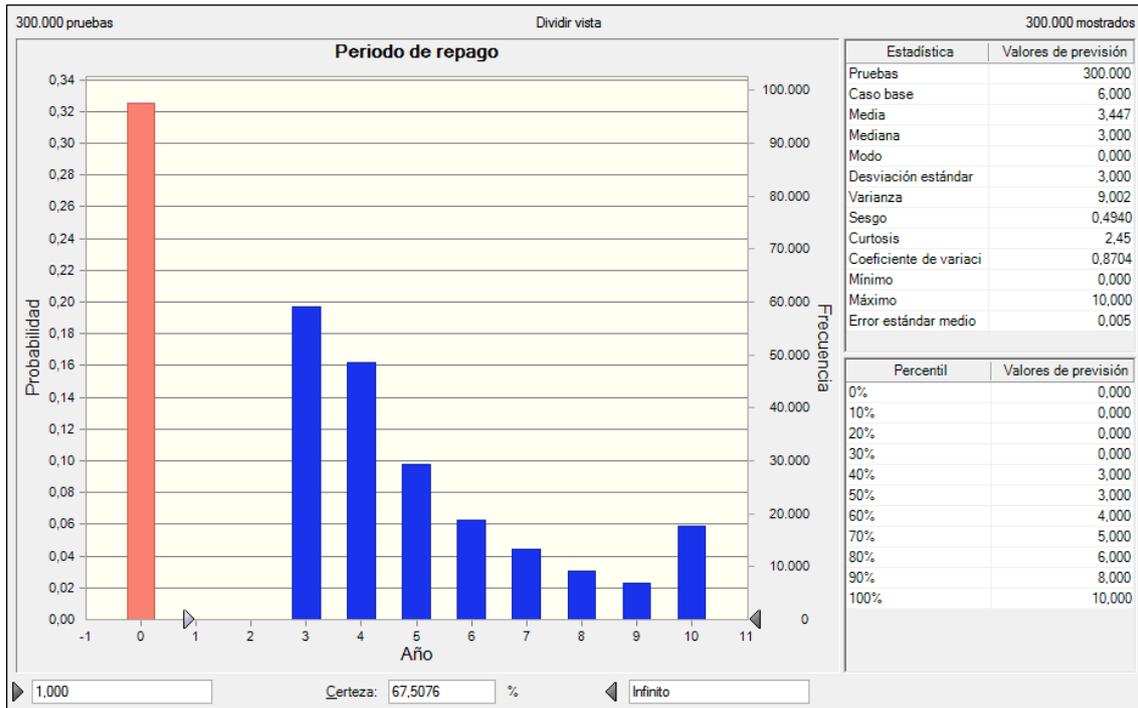


*Figura 19: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el VAN del inversor con un Tipo de Cambio Real de 140 AR\$/US\$.*



*Figura 20: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el TIR con un Tipo de Cambio Real de 140 AR\$/US\$.*

## NUEVA CURTIEMBRE DE CUEROS CURTIDOS Y PREPARADOS



*Figura 21: Resultado de la simulación de Monte Carlo para el periodo de repago con un Tipo de Cambio Real de 140 AR\$/U\$S.*