

3.1. Índice

3.1.	Índice	1
3.2.	Resumen ejecutivo	5
3.3.	Estudio de Mercado	7
3.3.1.	Introducción	7
3.3.2.	Análisis macroeconómico nacional	8
3.3.3.	Análisis sectorial	10
3.3.3.1.	Sector productor vacuno	10
3.3.3.2.	Mercado Exportador	12
3.3.3.3.	Mercado local	13
3.3.4.	Mercado Objetivo	16
3.3.4.1.	Sector Marroquinería y Talabartería	17
3.3.4.2.	El sector de la industria del calzado	18
3.3.4.3.	Clientes	19
3.3.5.1.	Competidores	20
3.3.5.2.	Modelo Econométrico	24
3.3.5.2.1	Justificación de la elección del regresor	24
3.3.5.3.	Cuota de mercado y Estrategia de ventas	31
3.3.5.4.	Limitación a la cuota de mercado	34
3.3.5.5.	Análisis FODA	34
3.3.5.6.	Escenarios	37
3.4.	Estudio Técnico	38
3.4.1.	Localización	38
3.4.1.1.	Macro-localización	39
3.4.1.2.	Micro-localización	43
3.4.1.3.	Materia Prima	49
3.4.2.	Ingeniería del Proyecto	51
3.4.2.1.	Productos y procesos	51
3.4.2.2.	Balance de Materia	62
3.4.2.3.	Maquinaria	73
3.4.2.4.	Diseño y layout de planta	82
3.4.3.	LAYOUT Diagrama General de la Planta	88



3.4.3.1.	Canal de Distribución	95
3.4.4.	Servicios Auxiliares	101
3.4.4.1.	Mantenimiento	101
3.4.5.	Plan de producción.....	105
3.4.5.1.	Capacidad de producción	107
3.4.5.2.	Análisis de Tiempos	109
3.4.5.3.	Justificación de cantidad de operarios.....	123
3.4.6.	Almacenamiento y Stock.....	135
3.4.6.1.	Principales funciones de almacenamiento de la curtiembre	135
3.4.6.2.	Calculo de espacio requerido	136
3.4.6.3.	Almacenamiento de materia prima	137
3.4.6.4.	Almacenamiento de producto final	138
3.4.6.5.	Almacenamiento de productos químicos	140
3.4.6.6.	Proveedores	144
3.4.6.7.	Lote Óptimo de Productos químicos.....	154
3.4.6.8.	Controles de calidad.....	163
3.4.7.	RRHH y Organigrama.....	169
3.4.7.1.	Organigrama de la empresa	169
3.4.7.2.	Cantidad de operarios necesarios para la producción.....	170
3.4.7.3.	Descripción por puesto de trabajo y riesgos asociados	171
3.4.8.	Estudio Legal	178
3.4.8.1.	Legislación vigente que cumplir	178
3.4.9.	Disposición y Control de Contaminantes	184
3.4.9.1.	Efectos sobre cuerpos Receptores	184
3.4.9.2.	Generación de residuos y aspectos ambientales	186
3.4.9.3.	Tratamiento de efluentes y residuos por etapas	190
3.4.9.4.	Costo final de tratamiento de efluentes líquidos y residuos sólidos	194
3.4.9.5.	Seguridad e higiene	195
3.5.	Estudio Económico	208
3.5.1.	Introducción	208
3.5.2.	Análisis Económico	208
3.5.2.1.	Cuadro de resultados	208
3.5.2.2.	Elementos del cuadro de resultados.....	210
3.5.3.	Flujo de fondos.....	216
3.5.3.1.	Inversión inicial.....	218



3.5.3.2.	Capital de Trabajo	220
3.5.3.3.	IVA	222
3.5.4.	Financiamiento de la inversión	223
3.5.5.	Indicadores de rentabilidad	226
3.5.6.	Análisis del Punto de Equilibrio	227
3.5.7.	Sensibilización	228
3.6.	Anexo I.....	231
3.6.1.	Estudio del costo de Energía Eléctrica.....	231





3.2. Resumen ejecutivo

En el presente Proyecto de Inversión se evalúa la conveniencia de instalar una planta en el país destinada a la elaboración de Cuero Curtido Semiterminado, dirigido a la industria del calzado y marroquinería. La misma se ubicará en la región Suroeste del Gran Buenos Aires.

La producción se destinará al mercado interno exclusivamente, debido principalmente a las características del sector desarrolladas posteriormente.

Desde un punto de vista ambiental, el rubro curtiembre siempre ha sido mirado como una industria altamente contaminante, sin tener en cuenta que aprovecha un subproducto altamente putrescible y de biodegradación lenta. Si bien es cierto que el proceso del curtido genera una importante carga contaminante, tomando las medidas necesarias, esta puede contrarrestarse adecuadamente e inclusive obtener una ventaja desde el punto de vista de la imagen social.

La estrategia establecida, y por las características de la competencia, es una estrategia de costos, logrando una ventaja competitiva a través de una alta inversión en maquinaria.

Finalmente, en base a las ventas, los costos y la Inversión estimada para cumplir con los objetivos propuestos, el proyecto de inversión cuenta con la siguiente rentabilidad esperada en dólares:

TIR Proyecto	21,04%
VNA(WACC)	u\$s 1.202.835



3.3. Estudio de Mercado

3.3.1. Introducción

Dentro de las industrias más antiguas en Argentina, se encuentra la industria del cuero, con gran reconocimiento internacional de su calidad, consecuente a la materia prima de la región. La exportación de cuero argentino tiene sus orígenes en el siglo XVII como acontecimiento de la gran cantidad de ganado en pie que era faenado y la demanda mundial en ese entonces.

Una curtiembre, es el lugar físico en el que se realiza el proceso de transformación de las pieles de animales en cuero tratado que sirve para la producción de una gran gama de productos. Su nombre proviene de la etapa principal del proceso denominada curtido, etapa que le confiere una serie de especificaciones que atrae varios mercados consumidores del mismo.

Actualmente el cuero sigue siendo exportado y comercializado en la economía local, representando un décimo del valor del ganado en pie. La oferta de cuero crudo la define el mercado de la carne, esta es independiente de su precio, por ende, su oferta es inelástica. En consecuencia, los proveedores no se fijan en aspectos básicos, que siguen disminuyendo la calidad de los cueros por malas prácticas que lo deterioran (malas condiciones de traslado, falta de sanidad en las pieles, entre otros).

Un quinto de la producción se destina al mercado local, dividido entre un gran número de Pymes, el resto es exportado por pocas industrias que tiene gran capacidad de producción. El sector se comporta de tal forma que las curtiembres exportadoras son las de mayor tamaño, con la capacidad de satisfacer los requerimientos de volumen y calidad. La mayoría de los cueros son exportados semiterminados, hacia mercados que realizan las últimas etapas de transformación de manera más eficientes y menos contaminantes. El cuero destinado al mercado local es absorbido en mayor parte por la industria del calzado y marroquinería, que lo transforman en productos finales.

Los productos derivados de la curtiembre son diversos, dependen del nivel del proceso. Cada etapa de curtido tiene un producto y las manufacturas abarcan un gran número de bienes con distintas complejidades. La intensidad de uso de los factores y escala de producción dependen del tipo de curtiembre, por lo general son: curtiembres de capital intensivo, que trabajan con grandes escalas de producción o curtiembres de mano de obra intensiva, con bajas escalas de producción (Ambas tienen en común: el cuero como ventaja competitiva).

3.3.2. Análisis macroeconómico nacional

Según el FMI en su informe sobre las medidas adoptadas por el Gobierno argentino para corregir los desequilibrios macroeconómicos y las distorsiones microeconómicas no han mejorado las perspectivas de crecimiento a corto plazo, ya que, es probable que el ajuste continúe durante el primer semestre en 2017 pero anticipa un rebote en lo restante del año del 1.4%.

Las expectativas positivas dado los importantes cambios que se están llevando a cabo para eliminar las distorsiones son complejas, pero lo cierto es que más allá de esto se cree que estas reformas están generando la confianza necesaria en los ojos de los inversores y por esto se estima que el crecimiento alcanzará el 1.4% en lo que resta del 2017.

En términos de inflación el Banco Central de la República Argentina (BCRA) lanzó en septiembre de 2016 pasado el régimen de metas de inflación. Las metas son de 12% a 17% para 2017, de 8% a 12% para 2018 y de 5% a partir de 2019. Este régimen conlleva que el mismo, usará todos los instrumentos de política monetaria a su alcance para lograr sus objetivos. En el segundo semestre de 2016 se registró una inflación significativamente menor a la del semestre anterior. La inflación medida por el Índice de Precios al Consumidor del Gran Buenos Aires (IPC GBA) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) resultó de 1,4% promedio mensual, 2,2 puntos porcentuales (p.p.) menos que en el bimestre mayo-junio.

El presidente ponderó además que el gasto social para el año que viene será el más grande de la Argentina, y adelantó que esa iniciativa se implementará con el propósito de que las clases bajas no pierdan inclusión social en el consumo.

Desde el punto de vista de la industria, deben mencionarse medidas tomadas por el actual mandatario, y como éstas afectan a la industria nacional:

- **Apertura de las importaciones:** este es el principal aspecto negativo, ya que brinda la posibilidad de dejar a productos nacionales fuera de la competencia por economías de escala respecto de productos importados
- **Flexibilización de condiciones de contratación:** La lucha del gobierno frente a los sindicatos fuertemente establecidos, parece darles a los empresarios un indicativo de la intención por mejorar sus condiciones de desenvolvimiento
- **Apertura de créditos a empresas:** Luego de varios meses las entidades financieras vuelven a otorgar créditos para proyectos de inversión, apostando a una mayor estabilidad en la economía local
- **Apertura de nuevos mercados internacionales:** Si bien como se mencionó anteriormente, esto puede ser perjudicial para productos determinados de la economía local, también puede abrir nuevos nichos en mercados internacionales para aprovechar las ventajas comparativas que se poseen.
- **La disminución la pobreza con empleo:** si bien las intenciones no terminan de concretarse, no debe olvidarse que el corriente año es electoral, por lo que puede suponerse que el gobierno refuerce la inversión pública en obras y demás para activar la industria y a través de ella disminuir la situación de un alto índice de pobreza actual.
- **Aumento del costo de servicios:** la quita de subsidios a la energía eléctrica y el gas impactan directamente en los costos de producción con lo cual el empresario toma dos caminos; o bien aumenta el precio final del producto para no resignar ganancias, o resigna ganancias para no perder clientes.



- **La desconfianza en la carne brasilera:** dará una oportunidad para la expansión argentina en mercados insatisfechos.

3.3.3. Análisis sectorial

3.3.3.1. Sector productor vacuno

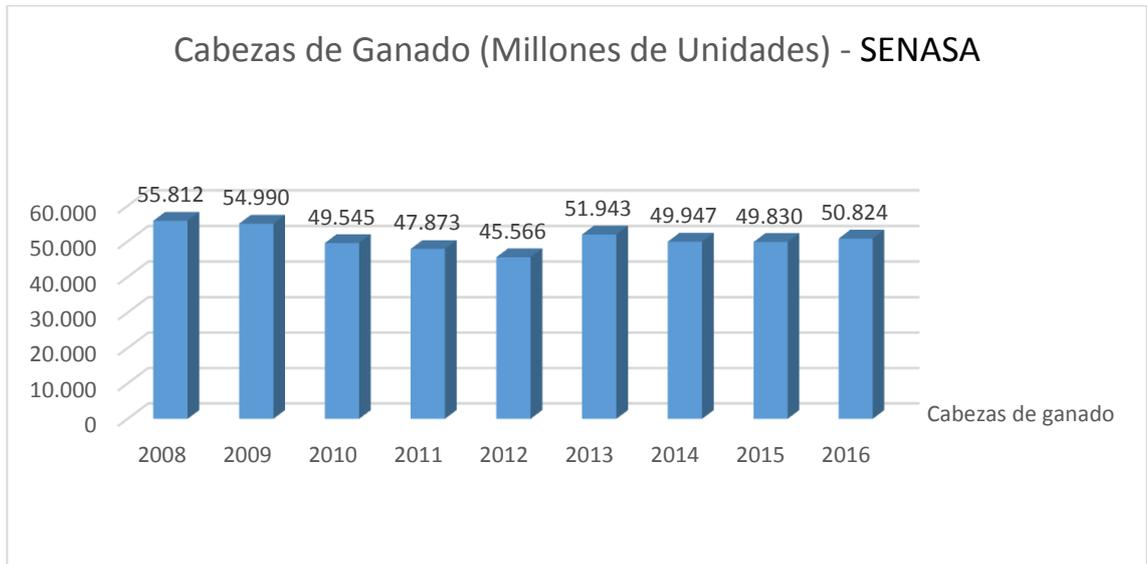
A partir del año 2011 se inició un proceso de recuperación de la producción de carne bovina en la Argentina, el mismo no se encuentra vigente en la actualidad. Los datos más recientes que se derivan del IPCVA (Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina) y el SENASA, se obtuvieron resultados alentadores.

Con un total de 50.824.000 de animales al 31 de marzo de 2016, el stock ganadero bovino muestra una recomposición del 1,9% con respecto al mismo periodo del año pasado. Asimismo, al comparar los últimos años con el año 2012 donde se registró la menor cantidad, con un total de 45.566.000 de animales, se obtuvo una recuperación mayor al 11% y manteniéndose constante en el transcurso de los últimos años. Por otro lado, cabe mencionar, que la recuperación actual no iguala las cifras obtenidas durante el año 2008, donde se obtuvo la mayor cantidad de animales con un total de 55.812.000 unidades.

Sin embargo, el perfil de la recuperación del rodeo bovino nacional se encuentra limitado a las categorías más puras de cría: vacas, terneros y terneras; ya que la disponibilidad se compone de las categorías más requeridas para la producción de carne, como novillos, novillitos y vaquillonas. Otro dato sumamente alentador es la suba interanual del 5,6% de la cantidad de terneros y terneras en el periodo mencionado. Al 31 de marzo de 2016 están registrados 14.107.537 de animales de ambas categorías contra los 13.358.360 en la misma fecha del año pasado.

A continuación, se detallan en el siguiente gráfico, las existencias de ganado bovino (Unidad: cabezas de ganado) durante el periodo 2008 – 2016:





La faena

A lo largo del primer trimestre del año 2016, se produjeron aproximadamente 651 mil toneladas res con hueso; un (-0,5%) menos que en el cuarto trimestre del año 2015, y un (-4,2%) por debajo del volumen de producción procesado durante el primer trimestre de 2015, que había resultado cercano a las 680 mil toneladas.

Comparando el volumen de producción de carne vacuna del primer trimestre de 2016 con el obtenido a lo largo del mismo trimestre de 2015, se observa una contracción interanual del (-4,2%); en el mismo período de tiempo, la caída registrada en el número de animales faenados fue del (-5,6%). Al cierre del primer trimestre del año 2014, los novillos representaban el 19% de los bovinos faenados, y los terneros y terneras sumaban un 31%. Al cierre del primer trimestre del año 2015, la participación de los novillos cae hasta un 18% de la faena mientras que los terneros y terneras tienen una participación cercana al 31%. Durante marzo de 2016, la participación de novillos vuelve a ubicarse en un 19%, mientras que la de los terneros y terneras cae levemente hasta el 29%. Ha mostrado un crecimiento, de tres puntos porcentuales en su

participación en la faena bovina la categoría novillito a lo largo de los últimos dos años.

Por lo tanto, puede llegarse a la conclusión de que, si bien en el año 2016 hubo una merma notada en la faena, esto se da debido a que los productores ganaderos hicieron una retención de madres y vaquillonas, apostando a las buenas expectativas en el precio futuro de la carne y al aumento de la relación precio de la carne-costo de producción.

Cueros

La industria curtiembre argentina es segmentada en dos grandes grupos, por un lado, se encuentran un grupo reducido de empresas que conforman un oligopolio, estas dedican su esfuerzo a la exportación de manera exclusiva, ya que por la gran demanda que existe en el mercado mundial, no les es necesario abocar sus esfuerzos al mercado local. Por otra parte, el segundo grupo está constituido por un centenar de Pymes que abastecen el mercado local. Este grupo se caracteriza por una baja especialización en su proceso, es decir, tienen bajo apalancamiento operativo.

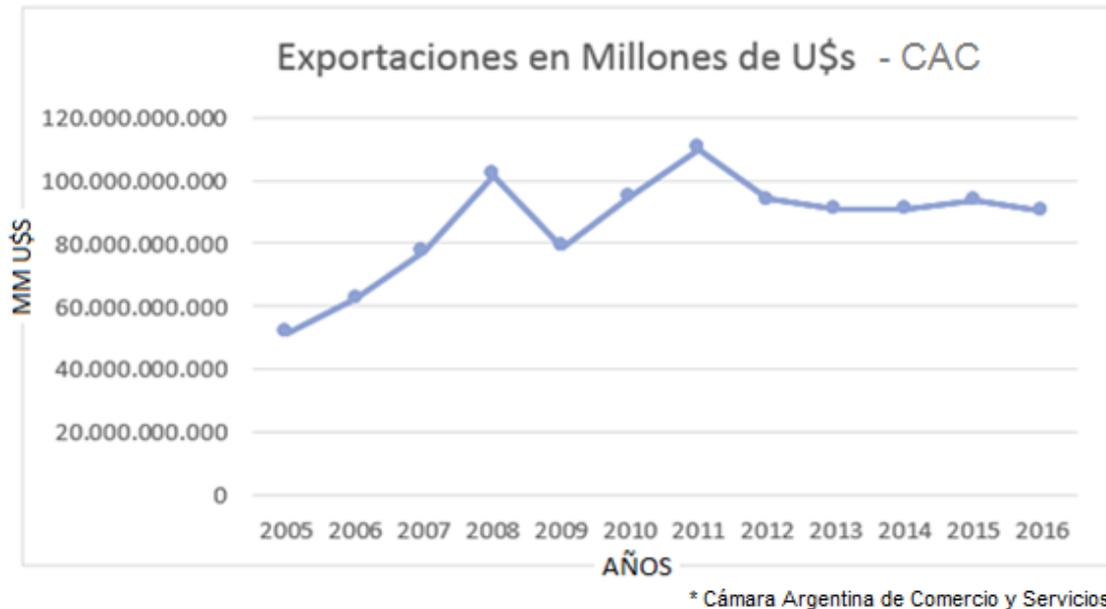
3.3.3.2. Mercado Exportador

La Industria Curtiembre Argentina tiene un importante papel dentro del mercado mundial, ocupando el cuarto puesto entre los exportadores mundiales. Las exportaciones provenientes de Argentina se encuentran muy concentradas: Sólo exportan 41 empresas, de las cuales, las primeras 5 (cinco) realizan casi el 60% de las exportaciones y las primeras 10 (diez) el 81%. Estas empresas de escala mundial están agremiadas a la “Cámara de la Industria Curtidora Argentina (CICA)”.

El mercado exportador argentino consume el 80% de los cueros producto de la faena según la Cámara Argentina de Comercio y Servicios (CAC). Estas empresas han impedido a través de los años el ingreso de

nuevos competidores a la exportación, y aplicando prácticas predatorias a quienes intentan expandir sus fronteras.

Las empresas exportadoras mantienen un nivel de actividad que sólo depende de la faena anual y cierta acumulación de piezas pre-curtidas.



3.3.3.3. Mercado local

En la Argentina se encuentran registrados aproximadamente 107 establecimientos dedicados al rubro curtiembre, cuya producción se destina al ámbito local, con la característica de ser en su mayoría precarios y de fabricación artesanal, con procesos pocos industrializados y de baja trascendencia en el mercado. Esto genera altos tiempos de procesamiento, dificultad para cumplir plazos de entrega y falta de uniformidad entre unidades del mismo lote, producto de la baja estandarización del proceso. Por la baja industrialización, existe una brecha entre el costo de fabricación de una empresa exportadora y una del mercado local por su bajo apalancamiento operativo.

Dicho proceso genera gran cantidad de carga orgánica sin tratamiento previo al terreno, además para el curtido utilizan distintos ácidos muy

contaminantes sin precaución alguna, que acarrear grandes consecuencias para el medioambiente y para el ser humano.

Cabe mencionar que los entes reguladores como el ADA (Autoridad del Agua), están haciendo un examen detallado de las empresas del sector, lo que llevó a cerrar algunos establecimientos dedicados a la industria de la curtiembre por mal gestionamiento de recursos y efluentes.

En el período 2012-2016 (siendo los datos oficiales más recientes), en el mercado interno, se produjo un promedio de 2.838.149 unidades de cuero procesadas por año.

A continuación, se observa un gráfico que contiene en el eje vertical la cantidad de unidades consumidas en el mercado local, y en el eje horizontal los años.



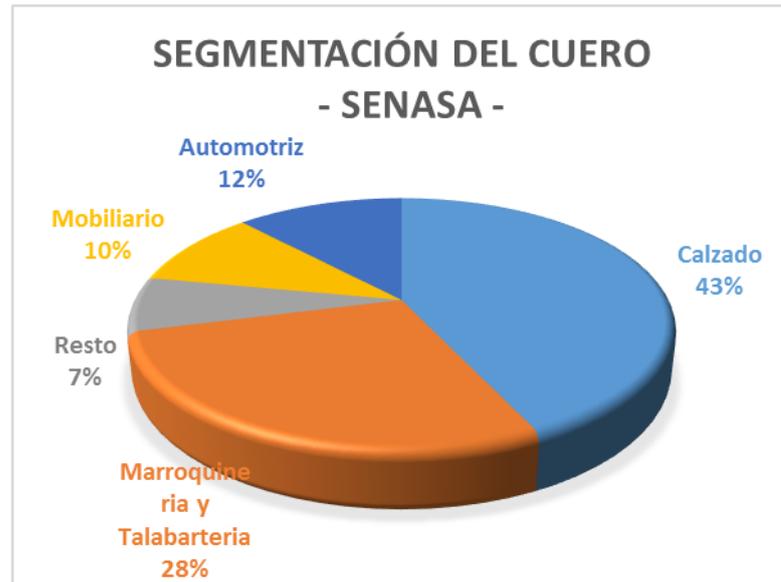
Características del mercado interno

Sector manufacturero

Los principales rubros que integran el sector de las manufacturas de cuero son:

- Calzado
- Marroquinería (de cuero y de otros materiales): carteras, portafolios, baúles, bolsos, artículos de viaje, billeteras, etc.
- Ropa de cuero: camperas, pantalones, faldas, etc.
- Accesorios de vestir: cinturones, cintos, guantes, etc.
- Accesorios en cuero: llaveros, pulseras para relojes, agendas, estuches, etc.
- Talabartería: monturas, artículos para el polo, etc.
- Automotrices
- Mobiliario

En el siguiente grafico se observa cómo se distribuye el consumo del cuero en Argentina entre los diferentes sectores.



Según la cámara argentina de comercio en el año 2016 el sector de marroquinería, talabartería y calzado tuvo una variación interanual del -3,4% mostrando una merma de producción del sector. Por otro lado, afirman, que la situación se revertirá con expectativas de crecimiento para el 2017. Si bien, a nivel nacional los números no parecen indicar un desempeño satisfactorio de la industria en comparación con la situación que demostraba el sector el año anterior, a nivel local los indicadores demuestran que existe una cierta predisposición positiva en los empresarios, principalmente en los últimos meses, hacia la reactivación de la industria. De continuar en alza o mantenerse elevadas las percepciones positivas, es posible y deseable esperar que la reactivación del sector se concrete en los próximos meses.

3.3.4. Mercado Objetivo

La competencia se desarrolla en el ámbito local, por las ventajas operativas que puede obtenerse posteriormente desarrolladas, y por las dificultades que además pueden presentarse si se decide competir con los exportadores.

Debido a la segmentación anterior, y por ser los dos rubros que representan la mayoría del consumo nacional de cuero, 43% y 28% respectivamente, se analiza el cuero para calzado y marroquinería. Además,

estos potenciales clientes utilizan como materia prima cuero curtido con características iguales, con lo cual con un único proceso puede elaborarse materia prima para ambos clientes. No obstante, si se quisiese introducir en el mercado de las automotrices, implicaría una modificación en los procesos ya que el cuero solicitado presenta características particulares.

3.3.4.1. Sector Marroquinería y Talabartería

Este sector está integrado por unas 710 empresas en su mayoría Pymes, de las cuales aproximadamente el 10% son exportadoras, y 505 se encuentran entre los partidos de GBA y capital federal. Es una industria de mano de obra intensiva y calificada y la materia prima utilizada es prácticamente 100% nacional. El mismo produce marroquinería (carteras, portafolios, bolsos, cinturones, billeteras, artículos de viaje, guantes de vestir, pequeña marroquinería), y talabartería (guantes de cuero, protección para la industria, monturas, etc.).

Cabe destacar que existe una muy rápida respuesta al aumento de la demanda. Sus productos están ligados, en su gran mayoría a la moda, por lo que resulta necesario contar con una alta capacidad creativa para el desarrollo del diseño de productos.

En síntesis, el producto de cuero argentino ha sido considerado desde siempre un producto típico de nuestro país. Tiene prestigio internacional por su calidad y diseño, aunque se exporte actualmente un 85% sin manufacturar o en estados intermedios.

A partir de julio del 2002 la devaluación permitió la reinserción en algunos mercados internacionales y también impulsó, en cierta medida, la sustitución de importaciones

3.3.4.2. El sector de la industria del calzado

Existen alrededor de 1200 fábricas en el país y entre los distintos partidos de GBA y capital federal, contiene alrededor de 860 de ellas. El resto de ellas se encuentran en su mayoría en la provincia de Buenos Aires, Córdoba y Santa fe.

La industria del calzado se caracteriza por la alta heterogeneidad del producto. Su producción incluye tanto al calzado de vestir, como al deportivo de performance, al de tiempo libre, a los calzados especiales de trabajo o de seguridad, calzado femenino, etc. Ello implica a su vez, una importante diversidad de insumos y técnicas de producción, conjuntamente con una alta capacidad creativa para el desarrollo de diseño de productos. Al uso tradicional del cuero como insumo básico, cabe señalar que comienza a agregarse como insumo sustituto el caucho y materias plásticas o textiles. La industria se caracteriza por ser de capital intensivo. A su vez, se trata de un producto de consumo masivo, cuya demanda es altamente sensible al nivel de valor agregado del mismo y a su distribución. La principal diferenciación de productos dentro del sector se da entre el calzado deportivo que es producido por grandes empresas y el resto del calzado, por el contrario, se dividen entre empresas pequeñas y medianas.

La facturación más relevante del sector corresponde al calzado deportivo. Por razones que hacen al ámbito de la moda y de gustos de la población, el calzado deportivo ha ido sustituyendo paulatinamente al calzado de vestir, en cualquiera de sus formas, el “casual” o el clásico. Entre la oferta se encuentra un número limitado de empresas con experiencia exportadora que, por calidad y precio, han logrado insertarse con éxito en mercados externos, principalmente América Latina y EE.UU. El sector productor está conformado también por un conjunto reducido de empresas que fabrican productos de alta calidad, dentro del calzado de vestir masculino y femenino. Estas empresas se distinguen por su diseño, la calidad de sus componentes y del producto terminado. Son calzados de mayor precio que compiten internacionalmente con calzado de renombre como el italiano.

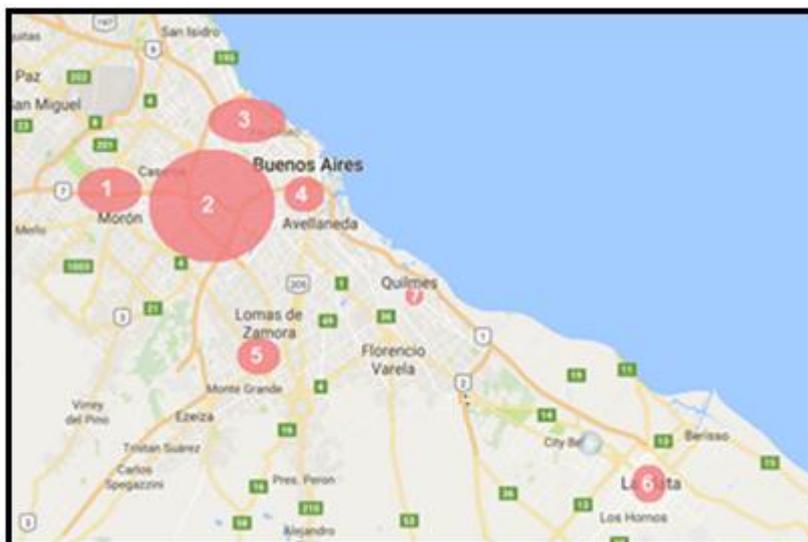
La industria del calzado en alrededor del 60% del calzado fabricado en el país se realiza en base a cuero, correspondiendo el resto a otros materiales como textiles, caucho y plástico.

3.3.4.3. Clientes

Los clientes de esta curtiembre son las empresas de fabricación de calzado y marroquinería radicados en las zonas de Capital Federal y sur del Gran Buenos Aires, ya que el 46,7% del total de las empresas en el país de ambos rubros se ubican en esta zona. El consumo del último año de estas fue de 950.716 unidades de cueros curtidos entre todas ellas. Si se divide el consumo por la cantidad de empresas radicadas en la región, devuelve un promedio de 1.065 unidades por cada una.

Se delimita la zona de potenciales clientes de esta manera ya que, como la estrategia de ventas es una táctica por costos, y no se realiza distribución para las ventas (salvo las excepciones que son los grandes clientes), si un cliente potencial de otra provincia quisiese comprar en nuestra planta, el costo logístico que el traslado implica, hace que se pierda competitividad en este aspecto.

En la siguiente imagen se observan las zonas donde se concentran los potenciales clientes:



Zona 1: Moron, La Matanza, El Palomar, Caseros, Ramos Mejia, Villa Tesei (108 establecimientos de calzado y marroquinería)

Zona 2: Flores, Caballito; Villa del Parque, Nueva pompeya, Floresta (473 establecimientos de calzado y marroquinería)

Zona 3: Palermo, Colegiales, Belgrano (87 establecimientos de calzado y marroquinería)

Zona 4: Avellaneda, Barracas, Dock sud (57 establecimientos de calzado y marroquinería)

Zona 5: Lomas de Zamora y alrededores (92 establecimientos de calzado y marroquinería)

Zona 6: La Plata y alrededores (44 establecimientos de calzado y marroquinería)

Zona 7: Quilmes, Ezpeleta, Bernal (32 establecimientos de calzado y marroquinería)

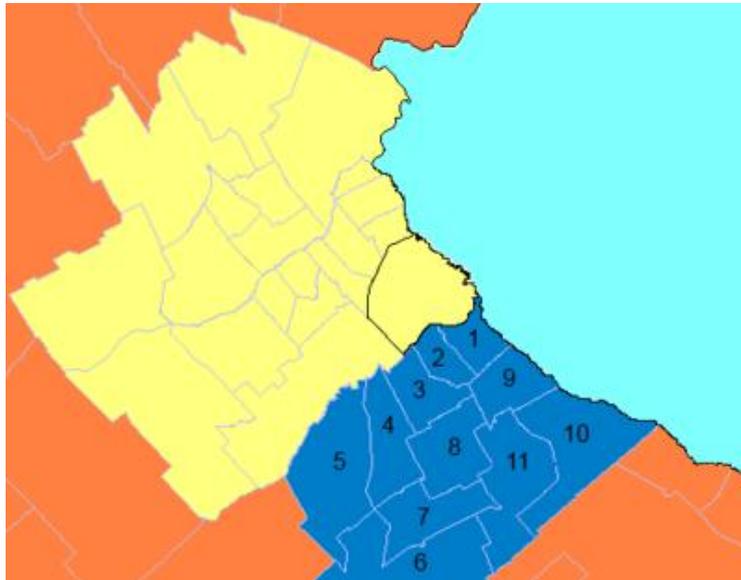
En el siguiente cuadro se detallan las cantidades de fábricas por rubro dentro de la zona anteriormente mencionada y que participación sobre las ventas implica dada una:

	Cantidad de fábricas	Participación en las ventas de curtiembre JAR
Calzado	606	61%
Marroquinería	388	39%

3.3.5.1. Competidores

La competencia directa está conformada por aquellas curtiembres ubicadas en el sur del gran buenos aires. Ya que estas empresas son quienes competirán para obtener los cueros de los frigoríficos más cercanos. Siendo al mismo tiempo a las que nuestros potenciales clientes, se dirijan a comprar la materia prima para su proceso, por ser las aledañas al proyecto en análisis.

La zona de competidores como se menciona es el sur del gran buenos aires y son los siguientes partidos:



- 1: Avellaneda
- 2: Lanús
- 3: Lomas de Zamora
- 4: Esteban Echeverría
- 5: Ezeiza
- 6: San Vicente
- 7: Presidente Perón
- 8: Almirante Brown
- 9: Quilmes
- 10: Berazategui
- 11: Florencio Varela

Los Competidores son los siguientes:

Nombre	Ubicación
Vacuer Srl	Sarandí - Buenos Aires
Curtiembre Dos Santos	Sarandí - Buenos Aires
Donato De Nicola E Hijos Srl	Valentin Alsina - Buenos Aires
Petruzziello Srl	Lanús - Buenos Aires
A Y A De Maio	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Scarano S A C I a	Valentin Alsina - Buenos Aires
Skinmax Sa	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Francisco Liotti	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Infante S a	Sarandí - Buenos Aires
Establecimiento Lamara S a	Avellaneda - Buenos Aires
Garcia Luis Edgardo Y Paula Marina De	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre La Maria S R I	Valentin Alsina - Buenos Aires
Jose Gomez Y Cia Srl	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Roberto Tortosa Sa	Valentin Alsina - Buenos Aires
Angel Arena S a	Villa Dominico - Buenos Aires
Cueros Roblans Sa	Wilde - Buenos Aires
Curtiembre Don Luis	Valentin Alsina - Buenos Aires
Valentin Schamir	Avellaneda - Buenos Aires
Curtiduria La Toscana S a	Avellaneda - Buenos Aires
Curtiembre Antonio Marasco	Valentin Alsina - Buenos Aires
Amleder Srl	Valentin Alsina - Buenos Aires
Mamone Sa	San Justo - Buenos Aires
Rangall Saic	Sarandí - Buenos Aires
Vicente Luciano E Hijos Srl	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiduria Alfa Sa	Sarandí - Buenos Aires
Grunbaun Rico Y Daucourt Saic Y f	Avellaneda - Buenos Aires

Eagle Ottawa Fonseca Sa	Lanús - Buenos Aires
CurtImpex Sa	Avellaneda - Buenos Aires
Pantin Sa	Lanús - Buenos Aires
Gibaut Hnos Manufactura De Cuero Sa	Florencio Varela - Buenos Aires
Quimica True Sacif	Monte Grande - Buenos Aires
La Tersa Saci	Lanús - Buenos Aires
Curtiduria Jose Conde	Lanús - Buenos Aires
Manuel Neira Sacif	Avellaneda - Buenos Aires
Curtiembre Noe Alejandro Guarino	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Alberto O Torres E Hijos	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Napolitana Srl	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Guariglia	Lanús - Buenos Aires
Jose Y Salvador Sivica	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiduria Eugenio Y Humberto De Maio	Lanús - Buenos Aires
Curtiembre Biondo Srl	Valentin Alsina - Buenos Aires
Vietri Hnos Sa	Lanús - Buenos Aires
Hector Martinez E Hijos	Villa Dominico - Buenos Aires
Mai Furs	Villa Insuperable - Buenos Aires
Curtiembre Catalano	Valentin Alsina - Buenos Aires
Curtiembre Antonio Venezia	Lanús - Buenos Aires (CP 1824)
Govik Sa	Wilde - Buenos Aires)

Estos 47 establecimientos producen el 44% del consumo nacional anual para todos los rubros. Es decir, si se suma la producción de ellas, anualmente producen 1.243.683 unidades de cuero terminadas por año, y más específicamente para las fábricas de calzado y marroquinería 949.376 unidades.

Debido a las características anteriormente desarrolladas, estas empresas poseen características comunes de tener un bajo apalancamiento operativo, y una

baja estandarización en sus procesos. Para cubrir la cuota de mercado establecida se capta un 10% aproximadamente en promedio de las ventas de cada uno de nuestros competidores directos. esto es para el primer año productivo 113.800

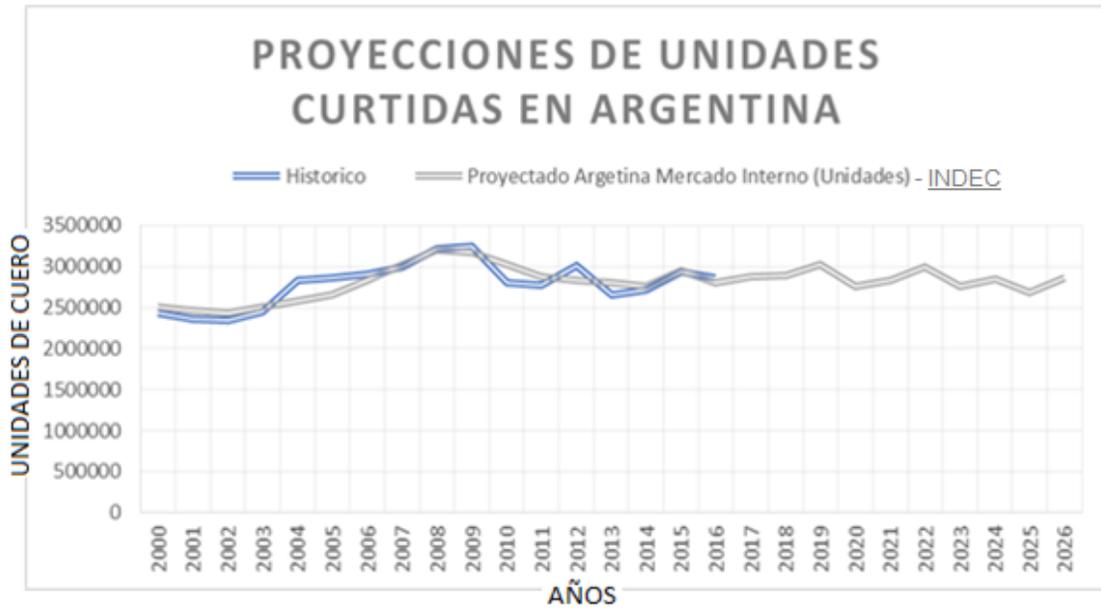
Potencial reacción de competidores

Se espera no encontrar grandes barreras de entrada por parte de la competencia, ya que, las grandes compañías están abocadas al mercado internacional. Por parte del mercado local, solo pueden encontrarse dificultades en el aprovisionamiento de la materia prima.

3.3.5.2. Modelo Econométrico

Para determinar la cuota de mercado deben realizarse las proyecciones del mercado local de cuero a través de un modelo econométrico. Para lo cual, las dos variables que se utilizan para explicar el modelo son los **Años** y la **Tasa de crecimiento poblacional**, ya que, ésta fluctúa de manera independiente y no está atada a otros condicionantes. Para el caso particular del cuero, esta variable afecta su consumo de manera indirecta, considerando que a medida que aumente la población aumenta el consumo de carne, y la faena de carne aumenta la disponibilidad de cueros crudos.

A continuación, se observa el gráfico de las unidades curtidas en argentina, este se realiza con el histórico de los cueros curtidos y el proyectado del mismo, que es obtenido mediante la ecuación de la regresión lineal.



Para realizar la proyección se utiliza como regresor la tasa de crecimiento poblacional, según los últimos datos brindados por el INDEC, la tasa de crecimiento a través de los años se ha comportado de la siguiente manera

Años	Tasa de crecimiento poblacional
2000	1,12
2001	1,12
2002	1,12
2003	1,11
2004	1,10
2005	1,09
2006	1,07
2007	1,05
2008	1,03
2009	1,03
2010	1,04
2011	1,05
2012	1,05
2013	1,05
2014	1,05
2015	1,03
2016	1,04

INDEC



Sobre los datos anteriormente mencionados se realizan los estadísticos de prueba a fin de verificar la relación entre ellos:

Años	Tasa de crecimiento poblacional	Cueros Curtidos (Mercado Interno)	Proyectado Argetina Mercado Interno	Curtiembre JAR	Error	$(e_t - e_{t-1})^2$	e_t^2
2000	1,12	2430047	2506978	-	-76.931		5.918.397.667
2001	1,12	2358346	2469448	-	-111.102	1.167.639.475	12.343.623.944
2002	1,12	2349968	2431918	-	-81.951	849.784.297	6.715.934.106
2003	1,11	2446327	2505666	-	-59.339	511.303.797	3.521.090.250
2004	1,10	2836396	2579413	-	256.983	100.059.625.206	66.040.392.029
2005	1,09	2860064	2653160	-	206.904	2.507.923.499	42.809.298.372
2006	1,07	2910510	2838184	-	72.326	18.111.346.975	5.231.003.345
2007	1,05	2994130	3023208	-	-29.078	10.282.772.142	845.549.218
2008	1,03	3218407	3208233	-	10.174	1.540.750.547	103.511.628
2009	1,03	3250601	3170703	-	79.898	4.861.416.647	6.383.678.641
2010	1,04	2801104	3021896	-	-220.792	90.414.420.642	48.749.099.049
2011	1,05	2771578	2873089	-	-101.510	14.228.074.386	10.304.379.413
2012	1,05	3011144	2835559	-	175.585	76.781.893.929	30.830.081.963
2013	1,05	2656352	2798029	-	-141.677	100.655.138.600	20.072.363.620
2014	1,05	2719753	2760499	-	-40.747	10.186.957.747	1.660.278.021
2015	1,03	2936179	2945524	-	-9.344	986.110.439	87.312.464
2016	1,04	2867318	2796717	-	70.601	6.391.218.729	4.984.498.990
2017	1,03		2870464	113800		0 439.536.377.056	266.600.492.721
2018	1,03		2888572	114517			
2019	1,01		3017958	119647			
2020	1,03		2757874	109336			
2021	1,02		2831621	112260			
2022	1,00		2994390	118713			
2023	1,02		2756562	109284			
2024	1,01		2841437	112649			
2025	1,02		2681502	106308			
2026	1,00		2866526	113643			

3.3.5.2.1. Justificación de elección de Regresor

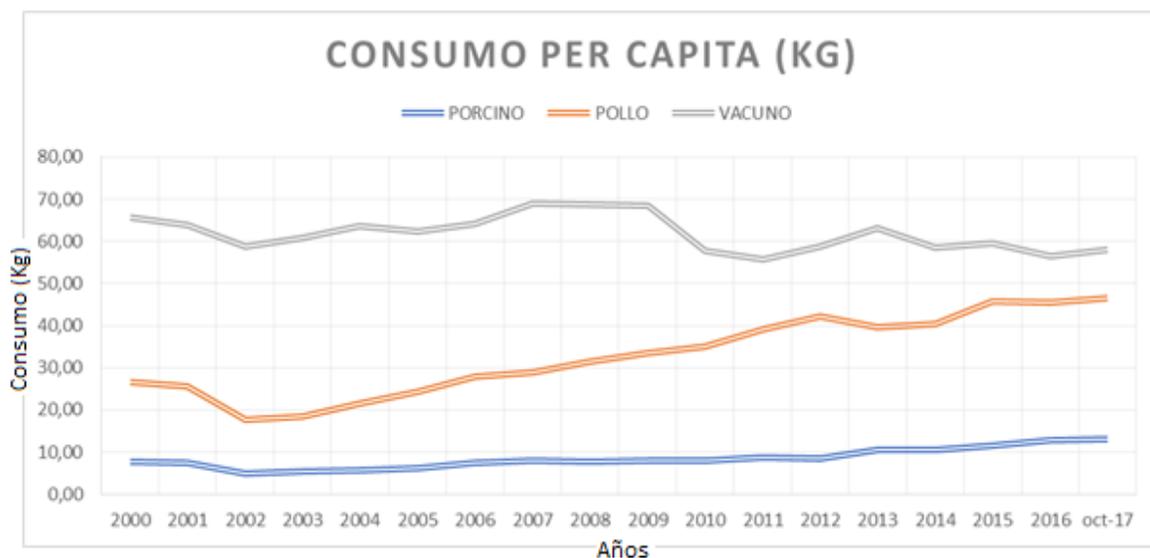
La Tasa de crecimiento poblacional es un regresor representativo del estudio ya que, la carne vacuna es la que se consume en mayor medida en el



territorio argentino, por lo tanto, entre más crezca este número mayor será la cantidad de vacas faenadas y eso asegura la disponibilidad de materia prima para el proyecto. Un estudio realizado por TNS Gallup para el IPCVA, sobre el consumo de carnes en Argentina, demuestra que la carne vacuna es la más elegida por los ciudadanos argentinos. La cobertura del estudio realizado fue Capital Federal, Gran Buenos Aires, Gran Córdoba, Gran Rosario, Gran Mendoza, Gran Tucumán y Bahía Blanca.

Historial de las carnes más consumidas en el país.

Según los resultados de las carnes más consumidas en el hogar, se realizó la búsqueda del consumo per cápita de ellas en el Ministerio de Agroindustria.



Cabe aclarar que el consumo per cápita de pollo está creciendo a grandes pasos, ya que, al aumentar la inflación aumenta la sustitución de la carne vacuna por otras alternativas, en este caso pollo y cerdo. Por ende, si bien hoy en día la carne sigue siendo la más consumida en el país, si sigue aumentando la inflación probablemente cada vez sea menos la cantidad de carne vacuna consumida.

Es posible apreciar que si se tuviera un presupuestario ideal de \$1000 para

gastar en carnes, la carne vacuna seria la que se destinara mayor porcentaje de este presupuesto, seguido por el pollo y el cerdo.

3.3.5.2.2. Estadísticos de Prueba

	m2	m1	b
	-11127703,23	-37529,86	90029725,6
S	1970238,224	13411,802	28761039,8
r²	80 %	137995,987	
F	24,14209478	14	
	9,19471E+11	2,666E+11	

Para realizar la proyección de la variable a explicar (Y = Cueros Curtidos en el mercado interno) se realiza la siguiente formula de la Regresión lineal, con dos variables explicativas (X1 = Años) y (X2 = Tasa de Crecimiento Poblacional), más la ordenada de origen (b).

$$Y = X 1 * m1 + X 2 * m2 + b$$

R² es un criterio de valoración de la capacidad de explicación de los modelos de regresión, y representa el porcentaje de la varianza justificado por la variable independiente. Según la siguiente tabla, el R² cumple satisfactoriamente la escala.

- 1) Perfecta R = 1
- 2) Excelente R = 0.9 <= R < 1
- 3) Muy Buena R = 0.8 <= R < 0.9



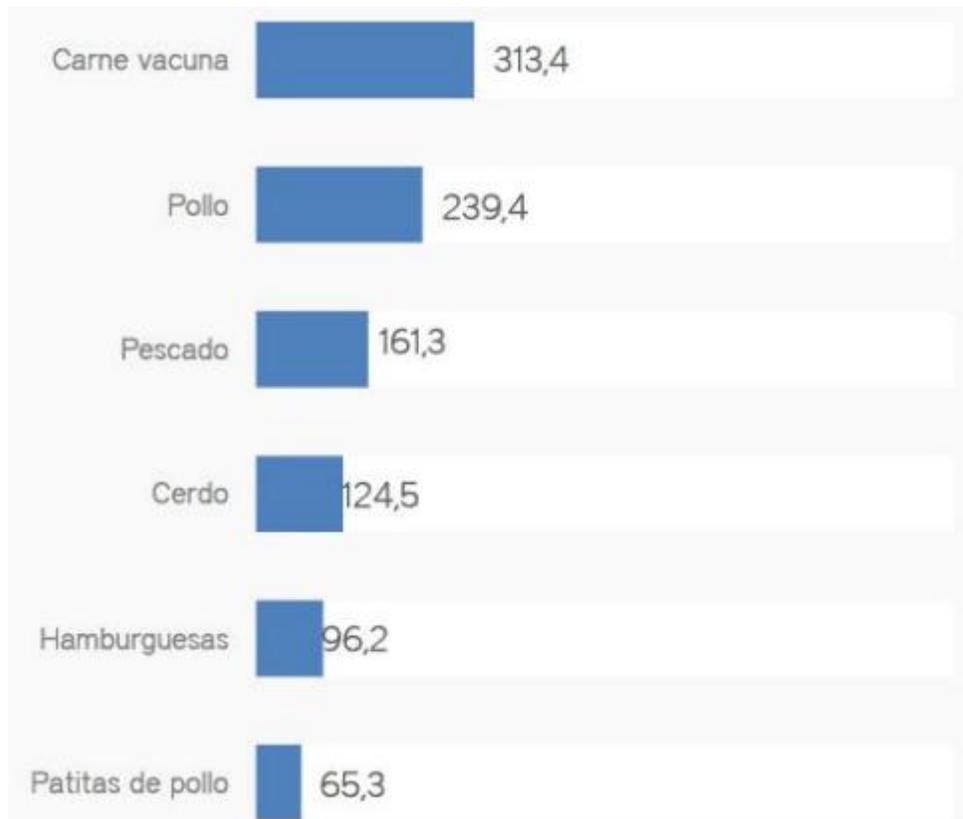
- 4) Buena $R = 0.7 \leq R < 0.8$
- 5) Regular $R = 0.5 \leq R < 0.7$
- 6) Mala $R < 0.5$ (6)

F de Fisher-Snedecor nos dice si el porcentaje de predicción del modelo ocurre al azar o no. En este punto se analiza el factor de correlación para determinar si su valor es representativo de los regresores utilizados. Si el valor calculado de F es mayor al F de tabla entonces no hay azar y la regresión tiene un porcentaje de predicción no azaroso. El R^2 del proyecto es del 80%, es decir, que 80% de los sucesos futuros son predichos con certeza, en otras palabras, no es azaroso.

T-Student analiza la utilidad de los regresores utilizados en la regresión, esto es, si los valores obtenidos de t son mayores a los valores de t de tabla, el regresor es útil para el modelo.

También es necesario analizar el fenómeno de autocorrelación. Esto sucede cuando un error de la regresión lineal explica al próximo y así sucesivamente. En otras palabras, los errores se encuentran relacionados entre sí, con lo cual las pruebas de hipótesis pueden llevar a resultados erróneos que indiquen una falsa importancia de las regresividades. La forma de detectar este problema es a través del estadístico **Durbin-Watson**. Los rangos para este estadístico van desde 0 a 4. Un valor cercano a 2 indica no autocorrelación, un valor cercano a 0 indica una autocorrelación positiva de primer orden mientras que un valor cercano a 4 indica autocorrelación negativa.

Prueba F de Fisher-Snedecor			
F tabla	2,66	Pasa	
F del modelo	24,1420948		
V₁ = K	2		
V₂ = n - (K+1)	19		
Prueba t de Student			
t₁	-2,79827124	Variable Útil	
t₂	-5,64789734		
t tabla	2,1448		
Prueba Durbin-Watson			
DW = $\frac{\sum(e_t - e_{t-1})^2}{\sum e_t^2}$	1,65		
DL	1,147	No Hay Autocorrelación	
DU	1,541	-	
4-DW	-		



3.3.5.3. Cuota de mercado y Estrategia de ventas

En el último año, Argentina consumió 2.867.318 cueros curtidos entre todos los rubros, cantidad inferior al promedio consumido en 2012 cuya cifra es de 3.011.144, esta caída está dada principalmente por una disminución en la oferta de cueros crudos por un estadio momentáneo de políticas a futuro de la población de bovinos, ya que como se mencionó anteriormente, la producción de cuero depende principalmente de la faena de estos. Por el lado de los rubros calzado y marroquinería, los consumos fueron de 1.232.947 y 802.849 respectivamente.

Si bien como se menciona en el párrafo anterior, la faena de bovinos se vio disminuida, nunca llegó a niveles que requieran tomar medidas de contingencia (ver medidas de contingencia-estudio de mercado).

Llevar a cabo una estrategia de introducción al mercado por crecimiento interanual no es viable, ya que de las proyecciones se pudo obtener que, si bien existen fluctuaciones a través de los años, las desviaciones en los períodos futuros no son lo suficientemente grandes, por lo que puede preverse una demanda relativamente constante.

Por lo tanto, se lleva a cabo una estrategia de costos, ya que este mercado posee la característica de tener una estructura de costos con un apalancamiento operativo muy bajo, es decir son de mano de obra intensiva, lo que, si bien no requiere gran inversión inicial, tiene como consecuencia altos costos operativos y un bajo margen de ganancia. Si se realiza la inversión en maquinaria adecuada, y con un proceso altamente estandarizado, puede obtenerse una ventaja de costos, con lo cual, esto permite ofrecer el producto a un precio menor que la competencia. El precio promedio de mercado es de 55 a 60 U\$S por unidad, pero la curtiembre analizada en el proyecto ofrece a los clientes un precio de 45⁵⁰ U\$S la unidad, lo que significa en promedio un 21% más barato que la competencia. Este porcentaje se fija a fin de asegurar la cuota de mercado, teniendo en cuenta que no se tiene historia en el mercado y se debe salir a captar clientes que

actualmente le compran a otra curtiembre.

En segundo lugar, existe una gran cantidad de clientes insatisfechos con el cumplimiento en las entregas de productos por parte de sus proveedores de cueros, y esto es también consecuencia de la falta de estandarización en sus procesos. Llevando a cabo una operación altamente estandarizada, con una planificación de producción correcta, puede asegurarse al cliente el cumplimiento en calidad y plazos de entrega, obteniendo así la confianza y fidelidad de los mismos hacia nosotros.

Por esto se considera que la cuota a abarcar es del 5,6% del mercado nacional del cuero para calzado y marroquinería, lo que es equivalente aproximadamente al 4% del consumo nacional de cuero entre todos los rubros. Si se supone esta cuota constante a través de los 10 años de duración del proyecto, y teniendo en cuenta la proyección de consumo de cuero en Argentina la cantidad a producir es la siguiente:

Consumo Nacional	4%
Calzado y marroquinería	5,6%

Años	Producción Nacional (cueros/año)	Producción Curtiembre (cueros/año)	Producción CALZADO (cueros/año)	Producción MARRO QUINERIA (cueros/año)
2017	2870464	113800	69906	43894
2018	2888572	114517	70346	44171
2019	3017958	119647	73497	46150
2020	2757874	109336	67164	42172
2021	2831621	112260	68960	43300
2022	2571537	118713	72924	45789
2023	2756562	109284	67132	42152
2024	2607755	112649	69199	43450
2025	2681502	106308	65303	41005
2026	2310141	113643	69809	43834





3.3.5.4. Limitación a la cuota de mercado

La principal limitación a la cuota de mercado es el acceso a la financiación. Debe considerarse que, al momento de obtener una línea de créditos, se presenta un flujo de fondos proyectados para un “start-up”, con lo cual el banco exige una determinada estructura de capital, a fin de asegurarse que el riesgo asumido sea por un rédito mayor. Por otro lado, los inversores privados tampoco asumirán todo el riesgo, brindando más del 60% de la inversión inicial.

Para un proyecto de tales características y según el horizonte de planeamiento, el monto máximo a aspirar por las entidades bancarias es del equivalente a U\$S 1.000.000.

3.3.5.5. Análisis FODA

Fortalezas del sector:

- Variedad de proveedores de materia prima, con lo cual resulta más fácil llegar a un acuerdo con los precios. Esta cantidad de proveedores garantiza

que, ante cualquier disconformidad con alguno de ellos, se disponga de alternativas fáciles de hallar.

- Insumos y materias primas nacionales lo que hace que el proceso productivo se independice de los inconvenientes en las importaciones.
- Proceso estandarizado de rápido aprendizaje e implementación.
- Gran cantidad de Pymes dedicadas a la industria del calzado y marroquinería en el mercado interno.

Debilidades del sector:

- Dificultad para fijar precio de venta del producto debido a calidad y variación de la oferta de materia prima. Esto significa que cuando la oferta de los frigoríficos es menor, nuestra producción cae y esto repercute en el precio de venta del producto.
- Sector dependiente de la producción de los frigoríficos (faena de animales).
- Materia prima perecedera.
- Proceso productivo con gran cantidad de efluentes de complejo tratamiento.

Oportunidades del sector:

- El cuero semi terminado, posee una amplia aplicabilidad para obtener diferentes productos (talabartería, calzado, interiores de automotores, entre otros).
- Mercado interno nacional sin barreras de inserción por lo cual no influye la aparición de nuevas Pymes al sector.
- Poca especialización por parte de las Pymes que se abocan al mercado interno, elaboración artesanal, ni con un correcto tratamiento de los efluentes.

Amenazas del sector:

- Crecimiento en la participación del mercado de productos sintéticos

alternativos derivados del petróleo o de origen natural.

- Inestabilidad económica del país.
- Escaso poder de negociación ante los principales proveedores.
- Escasa oferta de materia prima
- Fuertes presiones sindicales

Medidas de contingencia frente a amenazas

La principal amenaza es el mercado de productos sintéticos, en caso de verse afectado el sector calzado y marroquinería de manera tal que no se llegue a cubrir la cuota de mercado esperada, se ampliará la cartera de clientes a nuevos sectores, teniendo como principal candidato el mobiliario para el hogar. El rubro ocupa a más de 5.200 personas en forma directa y más de 5.500 en forma indirecta, presenta en términos generales un balance positivo del año que pasó. La mayoría de las empresas aumentaron hasta un 43 por ciento sus ventas en el cuarto trimestre de 2016 respecto al mismo trimestre de 2015.

La segunda gran amenaza es la oferta de cueros, para hacer frente a la escasez de materia prima y, teniendo en cuenta el escaso poder de negociación frente a estos, debe lograrse una integración con los proveedores, cumpliendo rigurosamente el pago en las fechas establecidas, eliminando sus costos de transporte con la búsqueda por cuenta propia de la materia prima. Además, y en últimas instancias, puede considerarse la modificación en los procesos de productivos para utilizar como materia prima, cueros crudos de cerdos, ovejas, cabras, etc.

Respecto de las presiones sindicales se reduce el personal mediante la inversión en maquinaria, y se pagan salarios acordes al convenio colectivo de trabajo de los curtidores. Para la ergonomía de los mismos se elimina la principal fuente de reclamos por parte de los trabajadores, que es el esfuerzo en el movimiento de la materia prima, mediante la carga con cintas transportadoras y el movimiento con montacargas y carros.



3.3.5.6. Escenarios

Escenario Pesimista

La probabilidad de ocurrencia de este escenario es del 20%. En este, se potencian las amenazas y aumentan las debilidades del proyecto. Este trae aparejado las siguientes posibilidades.

- Aumento desproporcionado de la cantidad de ganado en pie, inundando el mercado de materia prima, ocasionando que el costo de la misma baje, los frigoríficos tengan la necesidad de deshacerse del cuero recientemente faenado, produciendo que aumente el número de empresas curtidoras por la facilidad de adquirir la materia prima y el conjunto de estas termine recayendo en la disminución del precio de venta.
- Las proyecciones puestas sobre el gobierno de turno no sean las estimadas y la economía presente una desaceleración, ocasionando; desempleo, inflación, disminución en las ventas y aumento de los costos directos de producción.
- Aumento del consumo de productos sintéticos, causando la reducción de la cuota del mercado curtidor.
- Alta presión sindical, para tomar mayor cantidad de personal, originando que aumenten los costos de producción, los tiempos improductivos.

Escenario Neutro

La probabilidad de ocurrencia es de 50%. Este es el escenario donde se sustenta el proyecto, donde existen variaciones del ganado en pie, pero esta no es significativa para que se altere el número de curtiembres.

Escenario Optimista

La probabilidad de ocurrencia es de 15%. En este escenario se maximizan las oportunidades y aumentan las fortalezas. Dentro del mismo escenario existen las siguientes posibilidades.

- Integración vertical con el proveedor, asegurando la disponibilidad de materia prima, logrando un aumento de los beneficios debido a la disminución del precio de la materia prima, manteniendo el precio de venta.
- El camino de la economía nacional es favorable, se visibilizan los aumentos en la economía y esto trae beneficios al sector curtidor.
- Estandarización del proceso, por la inyección de inversiones para automatizar el sistema de producción y lograr una brecha entre el mayor número de competidores que son PyMes poco especializadas.
- Crecimiento de la utilización del cuero en distintos productos, ocasionando una mayor demanda del sector, impulsando a la industria curtidora a aumentar la producción.
- Creciente posibilidad de exportación, debido a un aumento de la demanda internacional, lo que ocasiona que más empresas curtidoras se tienen a destinar a mercados internacionales. Dejando descubiertos más sectores de la economía local.

3.4. Estudio Técnico

3.4.1. Localización

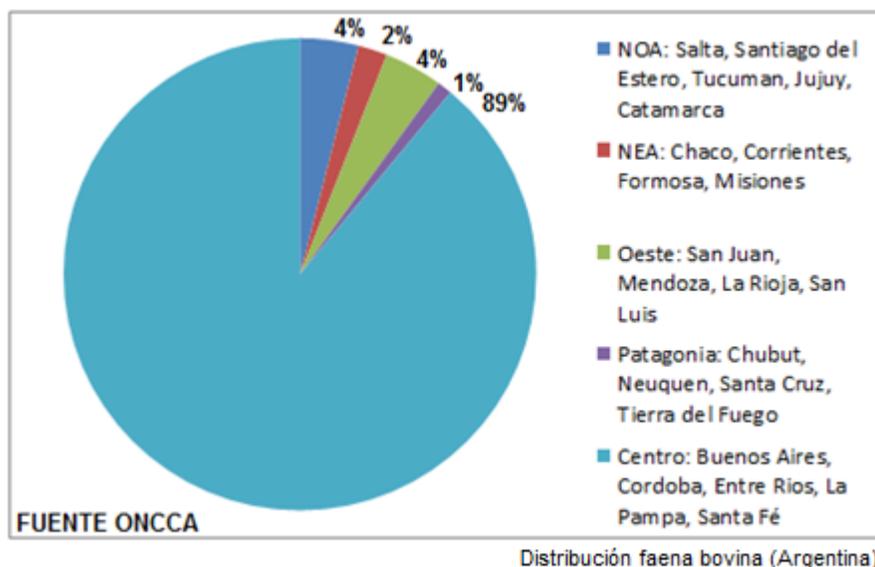
Una de las variables más importantes del cuero es su estado perecedero, se conoce que una vez faenado este, el tiempo máximo antes que el cuero comience a perder calidad es limitado. Por otro lado, debido a la perecedencia de la piel, es necesario ubicarse cerca del proveedor a fin de evitar retrasos en la búsqueda por los frigoríficos, ya que, si por algún motivo logístico no se llega a

tiempo a retirarlos estos serán vendidos a otro cliente.

Teniendo en cuenta las premisas antes mencionadas, el paso siguiente es realizar el correcto análisis de Macro y Micro-localización, con el fin de encontrar la ubicación más ventajosa para el proyecto, es decir, aquella que cubra los requerimientos demandados por el mismo, y proporcione una disminución de los costos de inversión, los costos y gastos durante el periodo productivo.

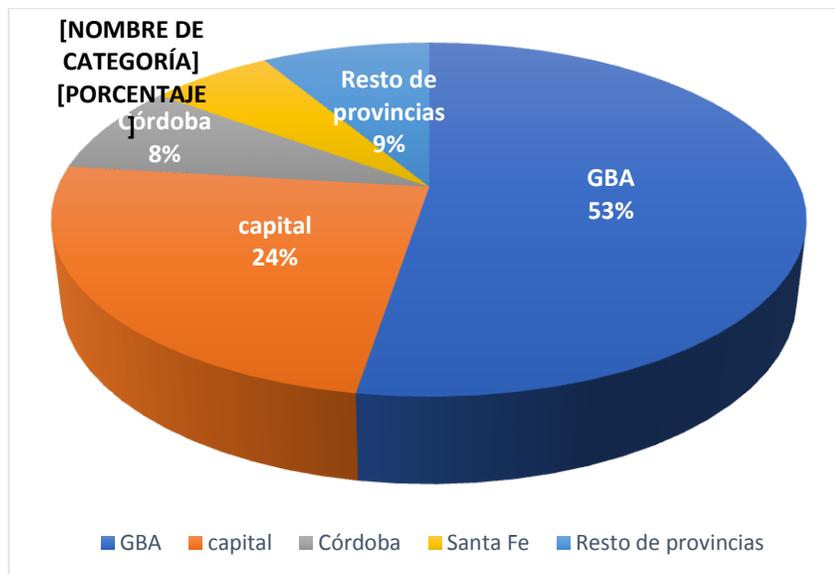
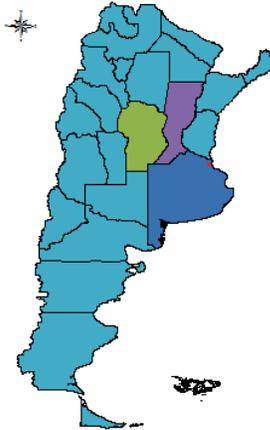
3.4.1.1. Macro-localización

Un estudio realizado por la Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario (ONCCA) de la distribución de la faena bovina en el país, devela que la misma se concentra mayormente en la provincia de Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos y como se menciona anteriormente, esta materia prima se caracteriza por su escasez, por ello se decide ubicar la planta en esta región.



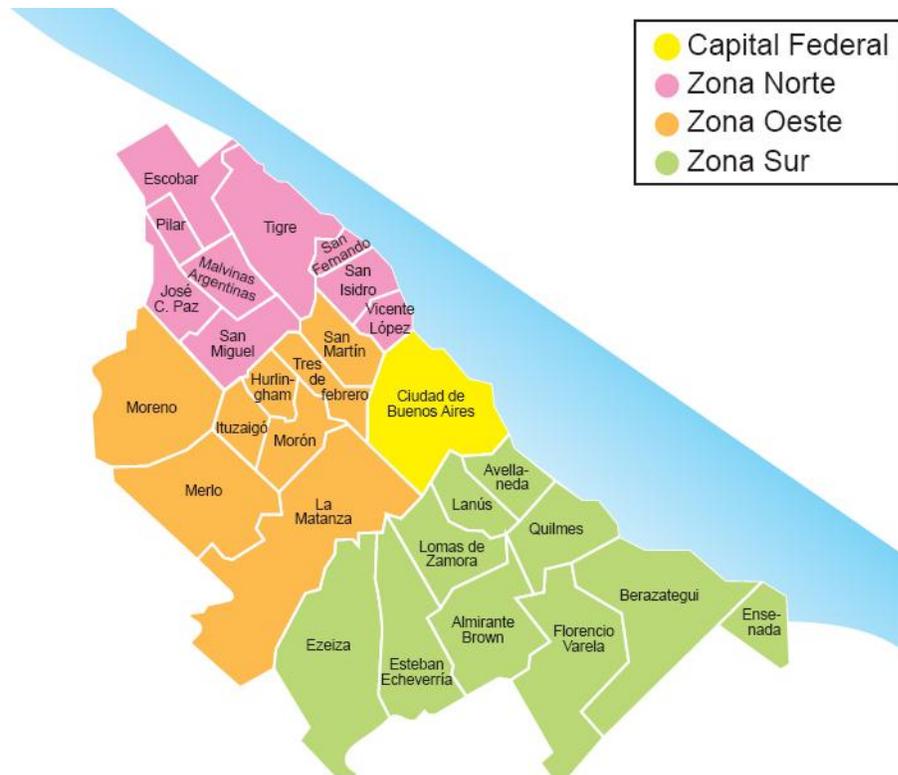
Según el boletín oficial de “series de empresas por rubro y por provincia”, la provincia de buenos aires, acumula el 77% de las empresas dedicadas al calzado y marroquinería, y ya que la empresa no realiza el envío de productos a sus clientes, sino que el mismo corre por su propia cuenta (ver canal de distribución),

la empresa debe estar en las cercanías del núcleo de clientes, ya que la introducción al mercado se realiza por estrategia de costos.



Dentro de cada zona de la Provincia de Buenos Aires, se realiza un análisis para determinar la ubicación definitiva. El análisis consiste en una Matriz de Decisiones donde se mencionan los distintos parámetros a considerar para cada una de las zonas con sus respectivos niveles de importancia. Estos niveles se asignan en una escala del uno al cinco, siendo uno el de menor importancia y cinco la de mayor.

Las zonas elegidas para ubicar la planta son: Capital Federal, Zona Norte, Zona Sur, Zona Oeste e Interior. Zonas en las cuales se ubican la mayor parte de los clientes potenciales:



Variables del estudio

A continuación, se detallan los distintos aspectos a tener en cuenta para la calificación:

- **Cercanía a los Proveedores:** Cercanía a las zonas de mayor concentración de cabezas faenadas entre todos los frigoríficos. **(Valor: 5)**
- **Cercanía y acceso a los Mercados:** Debido a que la competencia se realiza por costos, la cercanía a los clientes debe ser la mayor posible. **(Valor: 5)**
- **Mano de Obra:** Disponibilidad, calidad, cantidad, de la mano de obra dentro de la zona elegida. Cultura, costumbres, oferta y demanda. Es un factor de importancia menor ya que existe mano de obra calificada en las distintas

zonas y alrededores. **(Valor: 2)**

- **Acceso a la zona:** Acceso por rutas y carreteras. Este aspecto se considera de relativa importancia ya que los clientes hacen su compra en la planta y de no poder llegar a la misma con cierta facilidad buscaran otro proveedor que si lo esté **(Valor: 2)**
- **Competencia:** Es un factor a tener en cuenta, aunque la demanda no se encuentra totalmente satisfecha, no deja de ser una nueva amenaza a las curtidoras ya existentes. **(Valor: 4)**

Matriz de decisión

Una vez decididos los parámetros, se confecciona la matriz de decisión. Se asigna a cada uno de los parámetros un valor del uno al diez según el cumplimiento del parámetro elegido en cada una de las zonas. Al finalizar la ponderación, se realiza el producto de la zona con la prioridad asignada y se lleva a cabo la sumatoria de toda la columna para obtener su puntaje final.

Cabe destacar que como se mencionó anteriormente la estrategia de ventas es por costos la localización debe ser lo más cercana posible a los clientes.

El resultado de cada una de las zonas brinda una idea de que tanto cumple cada zona con los requerimientos establecidos. A continuación, se puede observar los resultados del estudio:

Variables	Ponderación	Alternativas									
		Zona Sur		Zona Norte		Zona Oeste		Interior		Capital Federal	
		Grado de cumplimiento									
Cercanía a proveedores	5	8	40	4	20	6	30	2	10	5	25
Cercanía a Clientes	5	7	35	6	30	7	35	2	10	9	45
Competencia	4	6	24	6	24	6	24	7	28	6	24
Camminos	2	8	16	8	16	8	16	7	14	5	10
Mano de Obra	2	7	14	7	14	7	14	7	14	7	14
			129		104		119		76		118

Al observar los resultados de la TABLA, se concluye que, por tener mayor puntaje final frente a las otras zonas, se selecciona la Zona Sur de Gran Buenos Aires.

3.4.1.2. Micro-localización

Una vez seleccionada la Zona en la que se pretende ubicar el proyecto, se escoge la ubicación específica del mismo. Para lo cual, se debe tener en cuenta que dentro de la zona pretendida (Zona Sur) existen gran variedad de terrenos

particulares y terrenos pertenecientes a parques industriales.

La decisión de instalarse dentro de un parque industrial posee argumentos sólidos, a continuación, se hace mención a los mismos:

- Planta de tratamientos dentro de los parques industriales.
- Existe una importante diferencia en precio entre un terreno particular y un terreno en un parque industrial.
- Zona apta para la radicación industrial.
- Economías de aglomeración, a partir de la compra conjunta de insumos y materias primas, las relaciones de compraventa entre las firmas, y la posibilidad de radicación próxima de proveedores y subcontratistas, permitiendo ahorro de transporte y logística.
- Exenciones impositivas provinciales y la posibilidad de acceder a programas nacionales de crédito con una tasa bonificada.
- Eximición de expensas o reducción en el canon de la construcción.
- Seguridad privada del parque (control de acceso, monitoreo, entre otros).
- Beneficios del tipo impositivo municipales y servicios (incentivos del gobierno nacional y provincial).
- Mayor aceptación desde el punto de vista social.
- Muchos costos de infraestructura son divididos entre un gran número de empresas, debido a que son comunes para un grupo de ellas.

Parques Industriales pertenecientes a Zona Sur

Para el estudio de Microlocalización se realiza el análisis correspondiente en base a la selección de tres parques industriales dentro de la zona elegida en el estudio de Macrolocalización:

- Parque Industrial de Quilmes.
- Parque Industrial Plátanos.

- Parque Industrial Florencio Varela.

Luego de preseleccionar los parques industriales a tener en cuenta, se realiza el estudio de variables que son consideradas vitales para el desarrollo de la actividad industrial. A cada una de ellas, se le asigna un valor numérico del uno al cinco, siendo este último de mayor apreciación.

- **Cercanía a Cliente:** El 90% del mercado objetivo, se sitúan en Capital Federal y GBA
- **Costo de parcela:** Dentro de los parques industriales existen venta de galpones, o terrenos, su precio varía bastante entre cada uno de ellos. Es un costo que impacta directamente en la inversión inicial del proyecto, por lo tanto, el mismo tiene que ser el más bajo y satisfactorio posible.
- **Acceso perforación de napas y agua potable:** Es un recurso crucial en la obtención de cueros curtidos, por ende, es importante que zona donde se ubique el parque sea apta para la perforación y que posea la disponibilidad en cantidad y calidad en sus napas
- **Ubicación y acceso:** Los parques industriales analizados están distribuidos en la zona sur, es importante que estos se encuentren en zonas de fácil acceso. Además. que la misma sea cercana a los proveedores y clientes.
- **Servicios prestados:** En la actualidad, la mayoría de los parques industriales cuenta con algunos servicios comunes entre las industrias radicadas en el polo. Esto ayuda a disminuir los costos en los servicios de energía eléctrica, gas, agua, aire para instrumentos.
- **Beneficio Municipal:** Algunos municipios otorgan beneficios a los parques industriales que se radican en su jurisdicción, por ejemplo; exenciones de



impuestos provinciales.

- **Cercanía a proveedores:** distancia hasta los proveedores. Este es el factor más importante debido a dos aspectos: 1. Si por las distintas variabilidades se demora la recogida de los cueros, estos podrían ser vendidos a otro. 2. Esta distancia hasta los proveedores representa el costo que se paga diariamente a la empresa transportista por su servicio.

De acuerdo con las variables antes mencionadas, se confecciona la correspondiente matriz de decisión, otorgando una escala del uno al cinco, siendo este último el de mayor valor. Luego se define el grado de cumplimiento de cada alternativa a la variable, y del producto de esta por su importancia definida se establece la mejor opción.

Variables	Ponderación	Alternativas						OBSERVACIONES
		PITEC		PITQ		PIP		
		Grado de cumplimiento						
Cercanía a proveedores	5	9	45	6	30	7	35	Tiempo promedio de cercanía a frigoríficos: PITEC 24'; PITQ 20'; PIP 30'
Cercanía a Clientes	5	5	25	5	25	5	25	Punto de referencia: Capital Federal: PITEC 42 KM; PITQ 21KM; PIP 37KM
costo de parcela	4	7		9		6		PITEC: US\$70 ; PITQ US\$80; PIP US\$87
ubicación y accesos	3	6	18	8	24	6	18	Acceso a Rta 2 : PITEC 100m; PITQ 8km ; PIP 3km
Acceso a napas de agua	3	8		7		6		Acceso a napas con cantidad y calidad
servicios prestados	2	7	14	7	14	7	14	EE, Gas, Agua
beneficios otorgados	2	7	14	8	16	5	10	Exención impositiva provincial. Acceso al fondo de promoción industrial (otorgamientos de subsidios). Apoyo en la obtención de certificados de calidad
			116		109		102	

Al observar la Matriz de decisión, se obtiene que el proyecto sea instalado en el Parque industrial Tecnológico de Florencio Varela, el mismo, obtuvo la mayor ponderación según el análisis desarrollado.

Parque industrial Tecnológico Florencio Varela (PITEC)

La empresa se situará en el Parque Industrial Tecnológico Florencio Varela,



PITEC (Zona Sur), el mismo cuenta con ciertos beneficios extremadamente necesarios para el caso de una curtiembre, entre ellos, descuentos en las prestaciones de servicios de energía eléctrica, gas, agua y comunicaciones, de acuerdo a los convenios, beneficios sobre tasas y derechos municipales, acceso a financiamiento y créditos, además de que la misma cuenta con una ubicación privilegiada dado que se encuentra a 700 mts de la Rotonda de Gutiérrez.

Distancia del parque a los clientes



Zona 1: Moron, La Matanza, El Palomar, Caseros, Ramos Mejia, Villa Tesei (44Km)

Zona 2: Flores, Caballito; Villa del Parque, Nueva pompeya, Floresta (32Km)

Zona 3: Palermo, Colegiales, Belgrano (37Km)

Zona 4: Avellaneda, Barracas, Dock sud (20Km)

Zona 5: Lomas de Zamora y alrededores (19Km)

Zona 6: La Plata y alrededores (37Km)

Zona 7: Quilmes, Ezpeleta, Bernal (11Km)

La distancia máxima a los clientes es de 44Km tomando como referencia el parque industrial, y si se pondera la cantidad de clientes en cada zona por la

distancia desde ellos a la planta, la distancia promedio para todos los clientes es de 28.2 Km

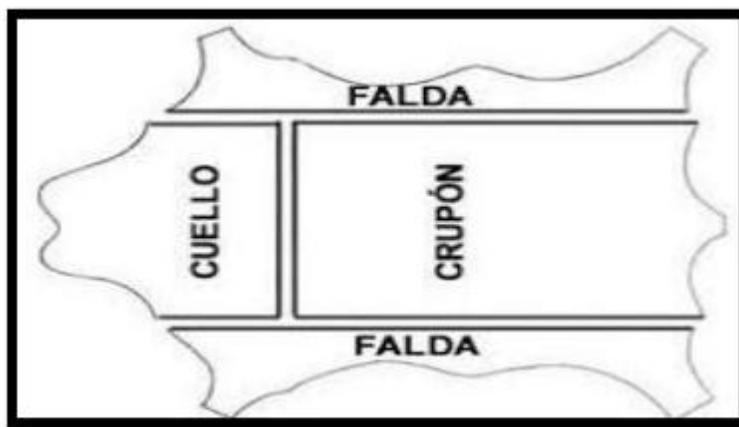
3.4.1.3. Materia Prima

Cuero

El cuero es un material proteico fibroso proveniente de la piel de los animales que, agregándole materiales llamados curtientes, mejoran las características físicas, la estabilidad hidrotérmica, la flexibilidad y la degradación enzimática. Siendo el mismo utilizado para la elaboración de productos, como carteras, calzado, tapizado de sillas, sillones, etc.

Partes del Cuero

La piel desollada se llama "piel fresca" o "piel en verde". En una piel se pueden diferenciar tres partes: Cuello, crupón y faldas como se muestra en el siguiente gráfico:



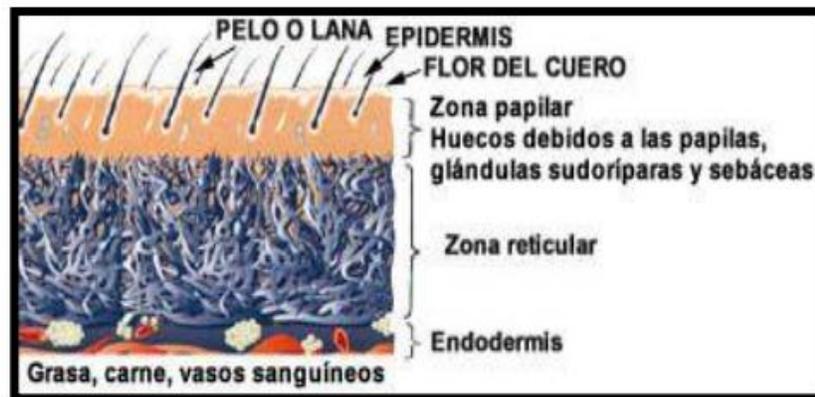
El crupón es la parte más homogénea, compacta y valiosa. Tiene un peso aproximado del 45% del total de la piel fresca.

El cuello presenta muchas arrugas y tiene un peso aproximado del 25% del total de la piel fresca. Las faldas son las partes más irregulares de la piel y tienen un peso aproximado del 30% del total de la piel fresca.

La parte superior de la piel se denomina flor y la inferior carne. Cuando una piel se divide en dos capas, la capa inferior se llama serraje y la superior flor.

Estructura de la piel

La piel es fundamentalmente similar para los bovinos, ovinos y equinos. La piel está constituida por tres capas sucesivas, que van desde la superficie hasta la más profunda:



Conservación del Cuero

Luego de ser desollados los animales, los cueros son tratados con sal por el lado carne, con lo que se evita la putrefacción y se logra una razonable conservación, es decir, una conservación adecuada para los procesos y usos posteriores a que será sometido el cuero. Este proceso es llevado a cabo en los mismos frigoríficos encargados del desposte del animal.

Productos Químicos

Las cantidades de químicos necesaria para producir un lote de 365 pieles,
es:

Productos Químicos	Área de uso	Cantidad x Lote de cuero	Unidad
ACIDO SULFURICO	PIQUELADO	34,40	Lt
ACIDO FORMICO	CURTIDO	31,20	Lt
SULFURO DE SODIO	REMOJO	46,45	Kg
	PELAMBRE	46,45	
CARBONATO DE SODIO	REMOJO	6,50	Kg
SAL INDUSTRIAL	PIQUELADO	358,30	Kg
SULFATO DE CROMO	CURTIDO	44,20	Kg
FORMIATO DE SODIO	RECURTIDO	0,47	Kg
BICARBONATO DE SODIO	RECURTIDO	2,90	Kg
COADYUDANTE (SULFITO DE SODIO)	RECURTIDO	1,03	Kg
TANINOS	RECURTIDO	6,80	Kg

3.4.2. Ingeniería del Proyecto

3.4.2.1. Productos y procesos

En la industria curtiembre, existen gran variedad de procesos y metodologías para llegar a los distintos productos y subproductos que se pueden obtener a través de la materia prima, el cuero. Existen variables de gran importancia que marcan la calidad del cuero a producir, a continuación, se desarrolla los distintos tipos de productos y la mitología a implementar en la empresa

3.4.2.1.1. Producto

Dependiendo el grado de procesamiento que se realiza sobre la materia prima, se distinguen cuatro productos:

El cuero **WET-BLUE** (wet: mojado, blue: azul) lleva este nombre por su color azulado (imagen). Este cuero se obtiene luego de realizar el primer curtido al cromo.



Los cueros **SEMI-TERMINADO** ó **cuero crust**, se obtiene una vez obtenido el cuero wet-blue, aplicándole un proceso extra de re-curtido, secado y ablandado.



El **CUERO TERMINADO**, se obtiene una vez obtenido el semi-terminado y aplicando protección con pinturas y lacas y combinando este proceso con trabajos mecánicos. En la empresa, la terminación será realizada por el cliente, según los usos futuros que quiera darle.



3.4.2.1.2. Proceso

El método para elaborar diferentes cueros con valor comercial se lo conoce como **Proceso de Curtido**. Dentro de este, hay que tener en cuenta ciertas consideraciones:

- El proceso de curtido se desprenden subproductos para industrias alimenticias y cueros de menor calidad.
- El cuero salado al momento de ser almacenado debe apilarse entre caras con el pelo apuntando hacia arriba y con una altura máxima de aproximadamente un metro y veinte centímetros.
- El exceso de días en reposo produce contaminación de la grasa y la materia orgánica que llega adherida al cuero.
- Existe presencia de insectos y demás seres vivos que se alimentan del cuero, los cuales deben ser fumigados o tratados para que no pongan en riesgo la calidad del producto.

El proceso de curtido se divide en tres etapas principales que son realizadas en la curtiembre, donde se obtiene el cuero semi-terminado, el mismo es la materia prima de las empresas de calzado y marroquinería, estas son:

1º Etapa Ribera

Ingresa la piel salada, esta es hidratada, luego se le quita el pelo y la endodermis formada por proteínas y grasa, se aumenta el espacio interfibrilar y se eliminan las impurezas presentes. En resumen, se busca preparar la compleja estructura fibrosa del colágeno para la siguiente fase de curtido.

Dentro de la Ribera se realiza las siguientes operaciones:

- I. Remojo
- II. Pelambre

III. Descarnado y dividido

I. Remojo

El Remojo se encarga de devolverle a la piel su estado de hinchamiento natural y eliminar la suciedad (barro, sangre, estiércol, microorganismos) así como sustancias proteicas solubles y agentes de conservación, mediante la inmersión de las pieles dentro de **fulones** con grandes cantidades de agua.

Las pieles saladas que llegan como materia prima tienen un alto grado de deshidratación, por lo tanto, se debe lograr hidratarla para facilitar la penetración y absorción de los productos curtientes. Cabe destacar que, a partir del momento en que se recupera su estado de hidratación, la piel es susceptible de ser atacada por las bacterias proteolíticas, lo cual implica monitorear continua y frecuentemente la presencia e inhibir el crecimiento microbiológico durante todos los trabajos de Ribera.

Una variable clave del proceso es el agua, que debe estar lo más exenta posible de materia orgánica y bacterias proteolíticas, por ello en esta operación se requieren aguas de pozo o fuente y no las de superficie. La misma debe contener una dureza media (8 - 12 ° Ha).

Otra variable clave es que el tiempo de remojo, que debe ser el menor posible, ya que el mismo, frena el proceso de conservación e impulsa el ataque de bacterias que necesitan agua para reproducirse.

Finalmente se debe tener en cuenta que un remojo poco efectivo, provoca problemas para las etapas siguientes del proceso, por ejemplo, en el pelambre produce repelo, en el curtido produce cueros crudos y duros. Aquellos productos químicos usados durante el pelambre y curtido penetran en la piel por medio del agua en la cual están disueltos, por lo tanto, en las zonas que no se ha remojado correctamente, el agua no penetra con facilidad como si sucede en las que se encuentren bien remojadas, depositándose mayor cantidad de productos en las

zonas que el remojo fue correcto.

II. Pelambre

Proceso de pelado de las pieles se realiza en el **fulón**. El mismo, se lleva a cabo a través del agregado de químicos para conseguir extracción del pelo del cuero.

La variable más relevante para este proceso es el consumo de agua. Esto se debe a los grandes volúmenes de agua que son utilizados. El insumo químico para pelambre es el Sulfuro de Sodio (Na_2S). Insumo que tiene un elevado pH (sal de ácido muy fuerte y base fuerte), es el producto principal de la mayoría de los procesos de pelado. Sus funciones principales son provocar hinchamiento y fuerte turgencia, por otro lado, altas cantidades son peligrosas por el ataque a el cuero.

III. Descarnado y Dividido

El Descarnado, se realiza previo al dividido, su función es la de eliminar restos de carne, grasa y así, evitar el desarrollo de bacterias sobre la piel. El mismo se realiza en una máquina **descarnadora**, que consiste en hacer 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 la piel lo suficiente como para asegurar el corte (o eliminación definitiva) sólo del tejido subcutáneo (grasa y/o carne) adherido a dicha piel.

El Dividido es una operación es absolutamente mecánica, proceso del cual se obtiene una flor más delgada que la inicial, con la función de facilitar la realización de las operaciones químicas posteriores mejorando la penetración de los productos utilizados. La relación entre el grosor del cuero dividido y el cuero

acabado depende del tipo de piel y del grado de hinchamiento a que se haya sometido, pero en general puede decirse que se debe dividir a un espesor algo menor del doble del que se quiere obtener el cuero terminado.

El equipamiento utilizado en este proceso consiste en una máquina de dividir en tripa cuya acción se basa en seccionar la piel apoyada entre dos cilindros mediante una cuchilla en forma de cinta sin fin. Ésta se mueve en un plano paralelo al lado de la flor y al lado de la carne. La parte de la piel que queda entre la cuchilla y la flor es la que será el cuero terminado, la parte entre la cuchilla y la carne, es el descarne que según su grosor puede ser más o menos aprovechable.

El grosor del cuero y del descarne se determinan por la distancia entre el filo de la cuchilla sin fin y el plano de la flor de la misma. Cuando el cuero que se va a dividir tiene un grosor no mucho mayor que el cuero a obtenerse, sólo se consiguen descarnes muy finos que no se pueden utilizar en la industria del cuero, pero se comercializan para la obtención de colas (pegamentos) y gelatinas.

La máquina de dividir es de precisión delicada, por ello se requiere un alto grado de conocimiento para realizar dicha operación.

2º Etapa Curtido

El objetivo es evitar la putrefacción de la piel haciéndola resistente frente a las variaciones de temperatura. Primero se debe realizar el piquelado y posteriormente se lleva a cabo el curtido.

- I. Piquelado**
- II. Curtido**
- III. Escurrido**
- IV. Rebajado**



I. Piquelado

Proceso realizado dentro del **fulón** que promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento de las pieles, aflojamiento del repelo (raíz de pelo anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas.

El Piquelado es un tratamiento con sal y ácido que se regula en la piel en tripa, presentando un valor de pH inferior a 3,8 para la próxima etapa.

El tratamiento es con sal (NaCl) y ácido sulfúrico (H₂SO₄), ambos productos calculados sobre el peso en tripa.

II. Curtido

El proceso realizado dentro del **fulón** de curtición. Al mismo se lo puede definir tanto como un fenómeno químico, reacciones entre los componentes, ó físico, difusión de los mismos hacia el interior de la piel. El proceso apunta a lograr la mayor fijación de cromo sobre el colágeno de la piel. Cualquier variación en los parámetros físicos o químicos del proceso puede variar la eficiencia del mismo. El aumento de la estabilidad de la piel frente a la acción de microorganismos es el signo más evidente de que existe un efecto curtiente.

La Curtición busca obtener un producto que no se carnifique al secar, sea resistente a la acción enzimática microbiana en húmedo y sea estable a la acción del agua caliente. Este proceso involucra el tratamiento del cuero con un agente curtiente que se combine irreversiblemente con el colágeno. Los efectos son la disminución de la capacidad de hinchamiento del colágeno, el aumento de la temperatura de contracción (Inicia la gelatinización del colágeno) y la elevada resistencia de la piel al ataque enzimático.

El método con cromo nos da la gran mayoría de los tipos de cuero, ya que

en las variaciones de este proceso puedo obtener distintas calidades de curtido.

III. Ecurrido

El escurrido es el proceso cuyo fin es quitarle al cuero el exceso de líquidos retenido entre las fibras. Esta tarea es realizada por una máquina (**escurridora**) que consta de dos rodillos cilíndricos que tienen la finalidad de presionar el cuero que circule entre ellos, con el objetivo de extraer el líquido contenido en él. El escurrido es más sencillo de realizar en el cuero que fue previamente descarnado y dividido.

IV. Rebajado

La finalidad del rebajado es tener cueros con espesor uniforme, tanto en uno como en su conjunto, es decir, busca definir un grosor determinado. Este proceso ocasiona que se abran las fibras facilitando que ingresen productos químicos en las etapas siguientes.

Para la operación, se utiliza la máquina de **rebajar** la cual está compuesta por:

- Un cilindro con cuchillas de filo helicoidal.
- Una piedra de afilar que mantiene las cuchillas afiladas.
- Una mesa de operación, un cilindro transportador y un cilindro de retención que fija el cuero y así no ser movido por la máquina.

Según el espesor obtendremos el tipo de cuero específico para determinado fin, por ejemplo, un cuero para un zapato es más fino que un cuero para un accesorio como una billetera.

Como puede verse en el cuadro siguiente, los espesores de cueros para calzado y marroquinería son iguales, con lo cual independientemente de cual sea su fin, el cuero es tratado de la misma manera.

CALZADO	Presentación (mm)
Calzado deportivo	1,6-1,8
Calzado de vestir	0,8-1
Calzado de seguridad	1,8-2,5

MARROQUINERIA	Presentación (mm)
Bolsos/Carteras	1,6-1,8
Cinturones	1,8-2,5
Billeteras/Guantes	0,5-0,8

3º _Etapas de Acabado

- I. Recurtido**
- II. Escurrido**
- III. Secado**
- IV. Ablandado**
- V. Recorte**

I. Recurtido

Como su nombre le asigna, vuelve a curtirse la piel en un quinto **fulón** para completar el curtido y obtener mejores características. Además de igualar cueros con diferentes características y corregir defectos de operaciones anteriores. El proceso se realiza con sales de sodio, este tiene por objetivo lograr una mayor plenitud, aumento de blandura, una estructura más compacta y favorecer un



teñido más uniforme a la hora de ser realizado por el cliente.

El mismo se realiza en un tiempo de dos a cuatro horas, una vez transcurrido el tiempo se neutraliza el mismo. Con este proceso se consigue:

- Facilitar la etapa de terminación.
- Facilitar el grabado.
- Igualar grosor del cuero.
- Obtener mayor lijabilidad la capa de flor.
- Mayor calidad de producto.
- Mayor precio de venta.

II. Escurrido Post Recurtido

Se repite la operación de escurrido una vez finalizada la etapa de re-curtido. Obteniendo el cuero listo para el proceso final de secado, donde se le extrae la humedad hasta llegar al valor deseado.

III. Secado

Operación que extrae el contenido final de agua y productos químicos que está contenidos en el cuero. Esto provoca la contracción de su superficie, transformándolo en uno de los pasos más importantes que definen la calidad del cuero.

Existen gran variedad de métodos para eliminar el agua, algunos sencillos y otros no tanto. El método más simple es el secado al aire libre, pero esto requiere grandes superficies, además de ser tiempos muy largos. El avance en materia de maquinarias ha logrado crear maquinas destinadas al secado de pieles que reducen el tiempo a segundos y el espacio a pocos metros.

El método más utilizado es el Toggling, este método consiste la sujeción del

cuero en marcos metálicos de chapa perforada con ganchos especiales y secado controlado. El cuero se estira y se sujeta mediante un número de abrazaderas (ganchos especiales o toggles) que se enganchan en las chapas. El Toggling tiene la ventaja de permitir el secado de grandes cantidades de cuero en un espacio relativamente pequeño, además de permitir que durante el secado se estire el cuero.

El equipo utilizado es un túnel caliente acondicionado a una determinada humedad que los vuelve muy ligeros y blandos.

IV. Ablandado

Última etapa que finaliza el proceso la cual comprende operaciones mecánicas que buscan dar las especificaciones que el mercado demanda.

Operación que busca la ruptura mecánica de las fibras adheridas, haciendo el cuero más blando y flexible. Existen gran variedad de máquinas de ablandado, para el proyecto bajo análisis la manera en que se realiza la operación mediante golpes ocasionados por un martillo neumático (**Ablandadora**). Así se logra el efecto de blandura deseado para cada tipo de cuero.

V. Recorte

El recorte busca eliminar las partes inservibles y darle un mejor aspecto final al cuero. Se puede realizar manualmente con tijeras, en pieles blandas, y con cuchillas más afiladas, para pieles duras. También, existen maquinas especializadas para realizar el corte.

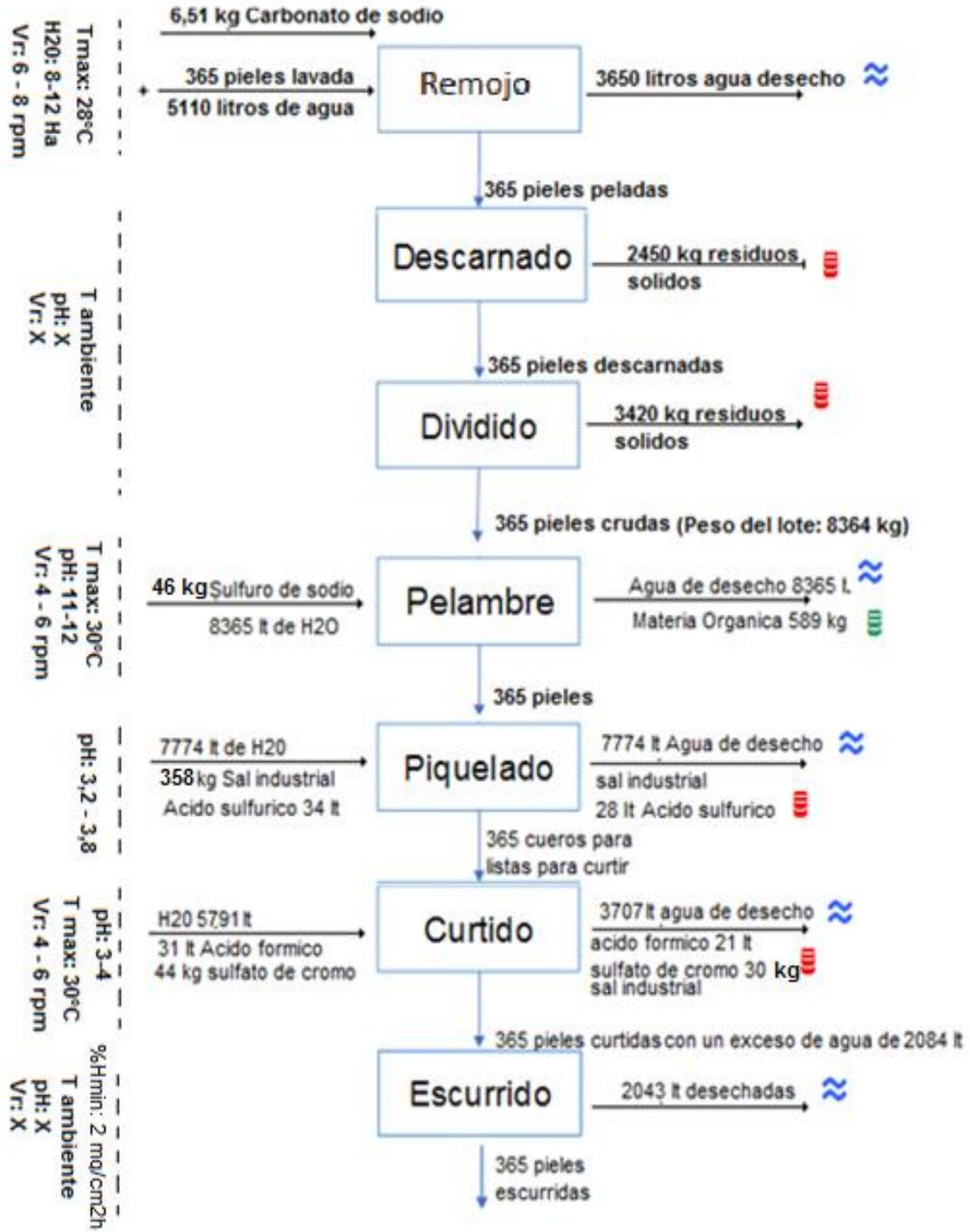
Al final del proceso de producción los cueros son apilados en pallet, dependiendo de la calidad especificada, estos son almacenados en Racks y tabulados según su espesor, con el fin de facilitar el piqueo.

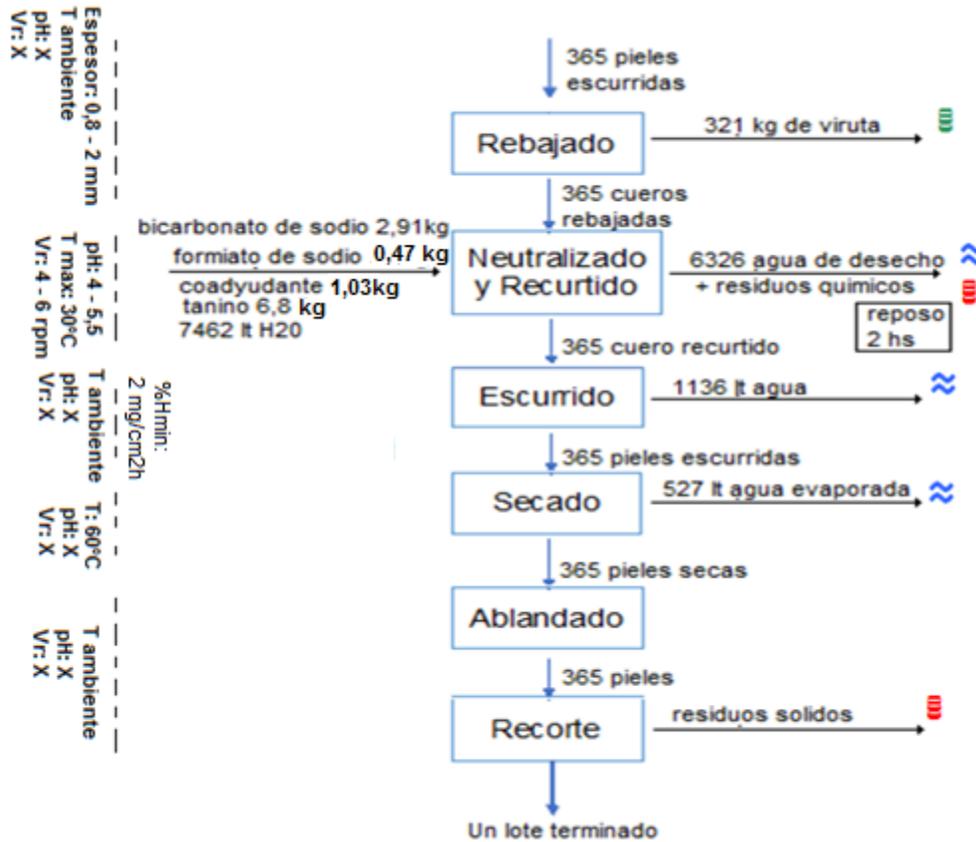
3.4.2.2. Balance de Materia

El siguiente balance está calculado para un lote de trabajo de 365 pieles diarias, según es la cantidad que debe producirse para cumplir con la demanda estimada para el primer año.

3.4.2.2.1. Diagramas de Bloques







3.4.2.2.2. Etapas:

- 1) Recepción de Materia Prima:
- 2) Operación de Remojo y Enjuague
- 3) Operación de Descarnado:
- 4) Operación de Dividido
- 5) Operación de Pelambre
- 6) Operación de Piquelado
- 7) Operación de Curtido al Cromo
- 8) Operación de Escurrido de las Aguas de Cromo:
- 9) Operación de Rebajado.
- 10) Operación de Recurtido
- 11) Operación de Escurrido
- 12) Operación de Secado.

1. Recepción de Materia Prima

- 365 pieles saladas

El peso promedio de las pieles saladas es 35 kg /piel. Por lo tanto, el peso total de las pieles es de:

$$\text{peso total de pieles} = 365 \text{ pieles} \times 35 \frac{\text{Kg}}{\text{piel}} = 12.775 \text{ kg de piel} \frac{\text{salada}}{\text{lote}}$$

2. Operación de Remojo y Enjuague

- Base 365 pieles /lote

Datos de Entrada:

- Pieles saladas: 12.775 kg de piel
- Agua: Para evitar el exceso de remojo, es aconsejable lograr una relación agua/kg de piel no mayor al 40%. Por otro lado, para que no sea necesario repetir el proceso, se adicionan agentes que ayuden a la limpieza del cuero de sus impurezas.
- Volumen de agua ocupado en remojo

$$12.775 \text{ kg de piel} \times 0,4 = 5.110 \text{ litros de agua}$$

Calculando las aguas de desecho generadas en la operación de remojo y enjuague tenemos:

Se realiza un pesaje de 30 pieles en la balanza de la empresa para estimar un promedio de la cantidad de agua que es absorbida por dichas pieles y se obtienen los siguientes resultados:

- Peso promedio de las pieles en húmedo: 39 Kg/piel
- Peso promedio de la piel en seco: 35 Kg/piel

- Diferencia de peso: 39 Kg – 35 Kg = 4 Kg de agua / piel

A partir de la densidad del agua tenemos:

$$\text{Densidad: } 1.000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Volumen} = \frac{4 \text{ Kg de agua}}{1.000 \text{ Kg/m}^3} = 0,004 \text{ m}^3 \text{ de } \frac{\text{agua}}{\text{piel}} = 4 \frac{\text{m}^3}{\text{piel}}$$

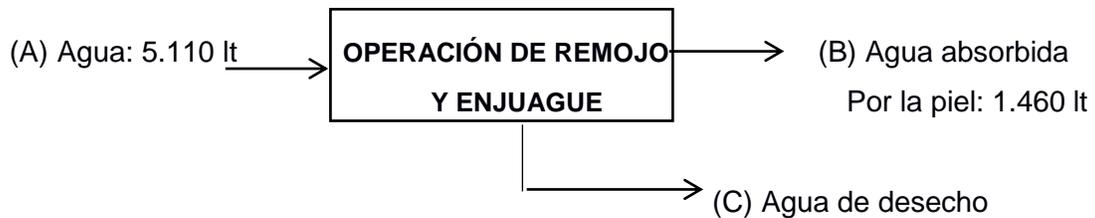
Volumen total de agua retenida en las pieles:

$$V_{\text{agua}} = 4 \frac{\text{litros}}{\text{piel}} \times \frac{365 \text{ pieles}}{\text{lote}} = 1.460 \frac{\text{litros}}{\text{lote}}$$

Volumen de agua retenida por lote = 1.460 litros/lote

Aguas de desecho generadas en la operación de remojo y enjuague

- **Balance de agua**



Aguas de desecho:

$$A = B + C$$

$$C = A - B$$

$$C = 5.110 \text{ litros} - 1.460 \text{ litros} = 3.650 \text{ litros}$$

$$\text{Aguadedesecho} = 3.650 \text{ litros/batch}$$

Consumo de Agua: 5.110 litros / batch

Agua de Desecho: 3.650 litros / batch

- **Balance de Químicos: Operación de Remojo y enjuague:**

Sulfuro de sodio: 6,51kg

Carbonato de sodio: 6,51kg

Total, de Químicos a la Entrada: 13,02kg

Calculando la cantidad de químico que es absorbido por la piel:

Cantidad total de químicos utilizados en la operación: 13,02kg

Químicos absorbidos = $13,02 \times 0,15 = 1.953\text{kg}$

3. Operación de Descarnado:

Para esta operación se sabe que por cada 10 pieles procesadas se obtiene como residuo sólido 67 kg de grasa y restos de carne

Residuos totales:

Por 365 pieles procesadas se obtienen como residuos sólidos alrededor de 2.450 kg.

Residuo Sólido Generado en Descarnado: 2.450 kg / lote

4. Operación de Dividido

Datos de Entrada: Base: 365 pieles/lote

Pieles en húmedo: 11.785 kg/lote

Finalizada la operación de Curtido al cromo las pieles en húmedo son sometidas a otra separación mecánica la cual se realiza en una maquina divididora que tiene por objetivo principal separar la carnaza de la piel del lado de la flor (cuero de primera calidad), así se tiene como residuo la carnaza, en esta operación durante la visita realizada se pudo cuantificar que de un cuero resultan **9,37 Kg** de carnaza.

Determinación de la cantidad de carnaza generada por lote:

$$DesechoSólido = \frac{9,37\text{Kgdecarnaza}}{\text{cuero}} \times \frac{365\text{cueros}}{\text{lote}} = 3.420,05 \frac{\text{Kgdecarnaza}}{\text{lote}}$$

$$DesechoSólido = 3.420,05 \frac{Kgdecarnaza}{lote}$$

Peso de las pieles en la salida:

$$11.315 \frac{Kgdecurtido}{lote} - 3.420,05 \frac{Kgdecarnaza}{lote}$$

Peso del lote = 8.364,95 $\frac{Kgdecuerodivido}{lote}$

5. Operación de Pelambre

Datos de Entrada: 365 pieles/lote

Pieles: 8.364,95 kg (peso después del descarnado)

Sulfuro de Sodio: 79,9 kg

Consumo de agua: para lograr una correcta eficiencia en el pelambre del cuero la relación del 100%. Si por lote se procesan 8.364.95kg de cuero y el peso específico del agua es de 1 kg/lit se utilizan 8.365 litros de agua en el proceso.

4 horas para posteriormente dejar las pieles en reposo por 16 a 20 horas.

- Balance de Agua:**



- **Balance de químicos:**

Sulfuro de Sodio: 79.9 kg

Químicos absorbidos = $66,1 \times 0,15 = 11,98\text{kg}$

6. Operación de Piquelado

Datos de Entrada: Base: 365 pieles/lote

Pieles en húmedo: 7.774kg/lote

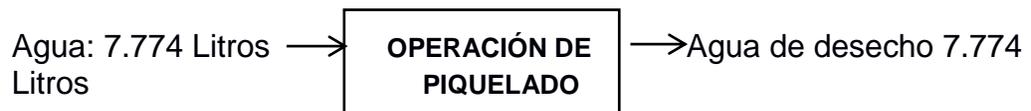
Sal industrial: 385,26kg/lote

Ácido Sulfúrico: 34,36kg/lote

Tiempo de rotación: 30 a 40 minutos:

Tiempo de Reposo: 15 horas

- **Balance de Agua:**



Consumo de Agua: 7.774 litros / lote

Agua de Desecho: 7.774 litros / lote

- **Balance de químicos**

Sal industrial: 385,26kg/lote

Ácido Sulfúrico: 34,36kg/lote

Calculando los químicos totales de la siguiente manera:

QUIMICOS TOTALES = ácido sulfúrico + sal industrial =

kg de QUIMICOS lote TOTALES = 419,62

Se sabe que el cuero absorbe solo el 15% *p/p* , de los químicos resultando entonces que el químico absorbido por las pieles

químico absorbido = químico x (0,15) = (419.62kg/lote) x 0,15 = 62,94kg/lote

7. Operación de Curtido al Cromo

Datos de Entrada: 365 pieles/lote

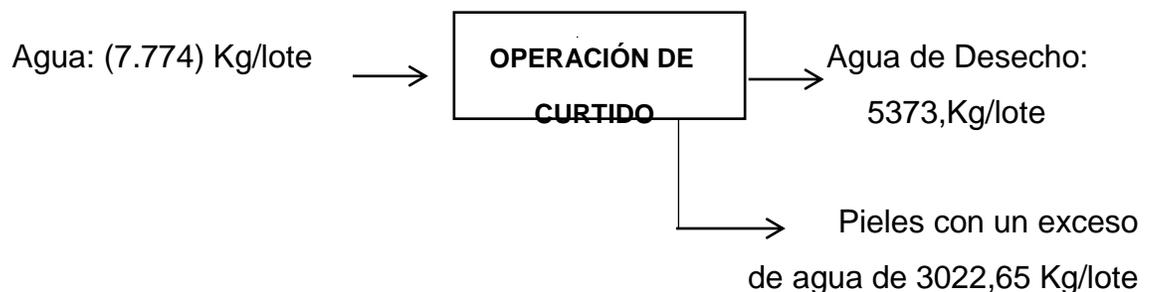
Pieles en húmedo: 7.774kg/lote

Ácido fórmico: 31,2kg/lote

Sulfato de cromo: 44,22kg/lote

Para el proceso de curtido debe asegurarse el contacto del cuero con los distintos compuestos químicos, para ello la relación agua/cuero debe ser del 75%

- **Balance de Agua:**



Consumo de Agua: 2.085 Kg / lote

Aguas de Desecho: 3.707 Kg / lote

- **Balance de químicos:**

Ácido fórmico: 21,2kg/lote

Sulfato de cromo: 30,22kg/lote

Sal industrial: 168,36kg/lote

Calculando los químicos totales de la siguiente manera:

kg de QUIMICOS por lote = 219,6

Se sabe que el cuero absorbe solo el 15% *p/p*, de los químicos resultando entonces que el *químico absorbido = químico × (0.15)*

Químicos absorbidos total = (219,6kg/lote) x 0,15 = 32,94kg/lote

8. Operación de Ecurrido de las Aguas de Cromo:

Debido a que el cuero ya fue rehumedecido en el proceso de remojo y enjuague, el agua absorbida en el proceso de curtido por el cuero es eliminada en el escurrido en una cantidad aproximada al 98%.

Agua proveniente del escurrido: $2.085 \times 0,98 = 2.043,3$

Peso final del cuero: 21,7kg

9. Operación de Rebajado.

Para una base de: 365 pieles/lote:

Si bien el espesor final de cuero depende del fin que este posea, es decir que según el cliente se determina el espesor especificado, el promedio de viruta generada en un mes de producción es aproximadamente **0.88 Kg** por piel en el rebajado.

$$Viruta = 0,88 \frac{Kg\ de\ viruta}{piel} \times \frac{365\ de\ pieles}{lote}$$

$$Viruta = 321,02 \frac{Kg\ de\ viruta}{lote}$$

El peso de los cueros después del rebajado será:

$$7.774 \frac{Kg\ de\ cuero\ dividido}{lote} - 321,02 \frac{Kg\ de\ viruta}{lote}$$

peso de los cueros $7.462 \frac{Kg\ de\ cuero\ rebajado}{lote}$

10. Operación de Recurtido

Datos de Entrada: Base: 365 pieles/lote

Pieles en húmedo: 7.462kg/lote

Formiato de Sodio: 0,90kg/lote

Bicarbonato de sodio: 2,91kg/lote

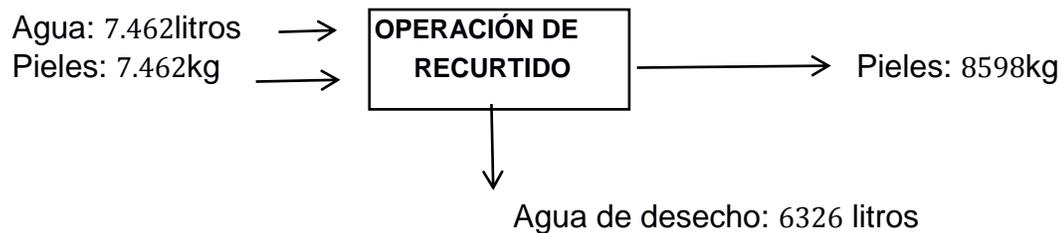
Coadyudante: 2,72kg/lote

Taninos: 6,8kg/lote

Tiempo de Rotación: 2 horas

Reposo de las pieles: 1,5 horas

- **Balance de Agua:**



Consumo de Agua: 1.136,1 Litros / batch

Aguas de Desecho: 6.326 Litros / batch

- **Balance de químicos:**

Formiato de Sodio: 0,90 kg/lote

Bicarbonato de sodio: 2,91 kg/lote

Coadyudante: 2,72kg/lote

Taninos: 6,8kg/lote

Químicos totales = 13,33 kg/lote

Químicos absorbidos = 13,33 kg/lote x 0,15 = 1,99 kg/lote

11. Operación de Escurrido

En el proceso de recurtido el cuero vuelve a absorber cierta cantidad de agua que debe ser eliminada previo a ser efectuado el secado final.

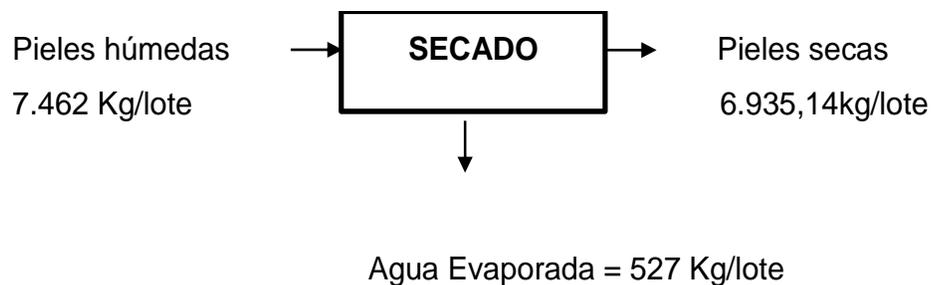
Agua proveniente del escurrido: **1.136,1**

Peso final del cuero: 20.44kg por unidad.

12. Operación de Secado.

El promedio del peso de los cueros es de 21kg.

Por lo tanto, el balance de pieles será:



Peso final del lote= 6.935 kG

Peso final por piel= 19 Kg

3.4.2.3. Maquinaria

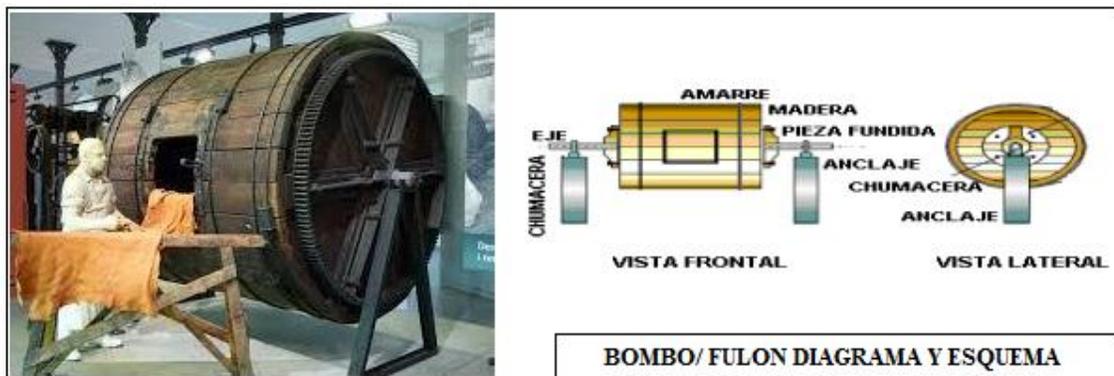
3.4.2.3.1. Fulón

Es el eslabón principal de una curtiembre, donde se realizan la mayoría de los procesos. Básicamente, posee forma cilíndrica y está diseñado para soportar grandes volúmenes de agua. Los procesos que se realizan en fulones son:

- Remojo
- pelambre
- Piquelado
- Curtido
- Recurtido

La función principal del fulon es garantizar el mayor contacto posible entre los productos vertidos en el mismo durante un periodo de tiempo determinado. Asimismo, poseen la capacidad de rotación que les brinda la característica anteriormente mencionada y en su interior, debe ser de un material resistente a los productos que sean utilizados, según el proceso para el cual se lo vaya a utilizar.

Sobre la parte cilíndrica posee una apertura con una puerta, la cual, dependiendo del tamaño del bombo, es manual o neumática. Para bombos pequeños se suele utilizar aperturas manuales, mientras que, para bombos grandes se utilizan aperturas neumáticas. Esta apertura, posee como función introducir y descargar las pieles y productos. Asimismo, los ejes de giro están perforados y permiten la entrada de agua, y de productos químicos disueltos.



Especificaciones

Dimensiones: diámetro 3.6m - largo 4m

Potencia: el motor de rotación posee una potencia de 45 HP

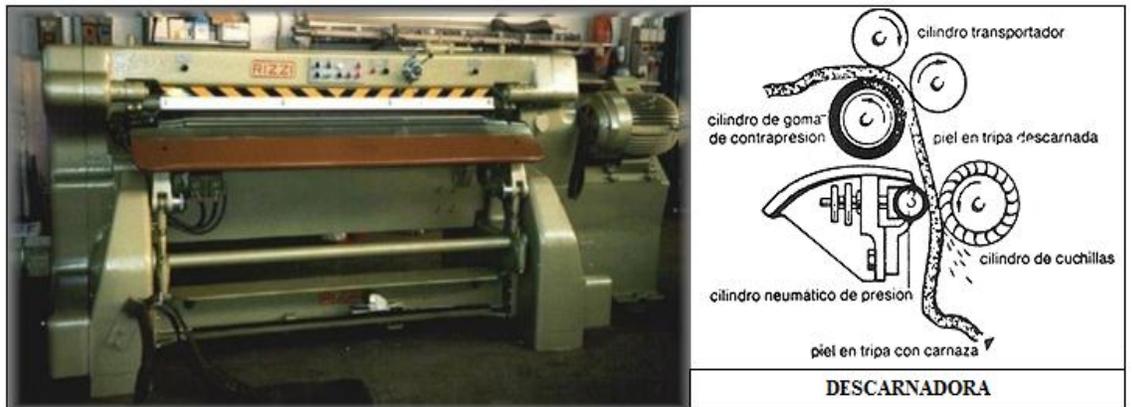
Capacidad de diseño: la capacidad de esta maquinaria se determina por la

capacidad en kilos de materia prima en la carga, debido a que esta tiene un tipo de procesamiento por lotes. Para este modelo la misma es de 415 pieles de cuero vacuno de 35kg de peso cada una, es decir 18.900 Kg sin contar el agua de carga, en simultaneo.

Utilización: la demanda diaria para el primer año es de 365 piles por día, es decir el fulon trabaja a una capacidad del 88%.

3.4.2.3.2. Rebajadora

La rebajadora consta de cuchillas afiladas que, como su nombre lo indica, rebajan el espesor del cuero hasta el indicado previo a iniciar el proceso. Para realizar el set-up de la misma se accionan los mecanismos hidráulicos que suben o bajan el espacio entre chuchilla y techo según se desee.



Especificaciones

Dimensiones: largo 4m - ancho 1.78m

Potencia: el motor que acciona los rodillos tiene una potencia de 2 HP

Capacidad de diseño: la capacidad de diseño de esta máquina está determinado por el ancho de su boca de entrada, para este modelo el máximo posible es de 3.5m. la velocidad de rotación de las cuchillas es

regulado mediante variadores de velocidad en la caja de reducción. Para los modelos elegidos la misma es de 0-40 m/min (metros por minuto). No obstante, cabe destacar que a grandes velocidades se pierde uniformidad en el cuero, disminuyendo la calidad del producto de este proceso. Para no llegar a esta situación, la máquina se recomienda no operarla a velocidades mayores a 25 m/min

Utilización: la velocidad de proceso utilizada es de 16 m/min, es decir una utilización del 65%

3.4.2.3.3. Divididora

Por último, aunque de similar aspecto, esta máquina se distingue en su funcionamiento. Internamente esta se compone de cuchillas en sentido horizontal que, al pasar el cuero a través de ellas, separan el cuero en dos componentes; la parte superior que continua el proceso, y la parte inferior que se recolecta y va directamente al sector de desechos.



Dimensiones: largo 4m - ancho 1.8m

Potencia: el motor que acciona los rodillos tiene una potencia de 2 HP

Capacidad de diseño: la capacidad de diseño de esta máquina está determinado por el ancho de su boca de entrada, para este modelo el máximo posible es de

3.5m. la velocidad de rotación de las cuchillas es regulado mediante variadores de velocidad en la caja de reducción. Para los modelos elegidos la misma es de 0-40 m/min (metros por minuto), cabe destacar que a grandes velocidades se pierde uniformidad en el cuero, disminuyendo la calidad del producto del proceso. Como se menciona para la maquina anterior, a grandes velocidades se pierde uniformidad en el cuero, disminuyendo la calidad del producto de este proceso. Para no llegar a esta situación, la máquina se recomienda no operarla a velocidades mayores a 27 m/min

Utilización: la velocidad de proceso utilizada es de 20 m/min, es decir una utilización del 74%

3.4.2.3.4. Descarnadora

El principal funcionamiento de este tipo de máquinas es el de retirar la grasa y las membranas carnosas de una piel, con la ayuda de rodillos, los cuales constan de muchas cavidades perfiladas y una pluralidad de cuchillas



Dimensiones: largo 4m - ancho 1.70m

Potencia: el motor que acciona los rodillos tiene una potencia de 2 HP

Capacidad de diseño: la capacidad de diseño de esta máquina está determinado por el ancho de su boca de entrada, para este modelo el máximo posible es de

3.5m. la velocidad de rotación de las cuchillas es regulado mediante variadores de velocidad en la caja de reducción. Para los modelos elegidos la misma es de 0-40 m/min (metros por minuto), cabe destacar que a grandes velocidades se pierde uniformidad en el cuero, disminuyendo la calidad del producto del proceso. Nuevamente, como se menciona para la maquina anterior, a grandes velocidades se pierde uniformidad en el cuero, disminuyendo la calidad del producto de este proceso. Para no llegar a esta situación, la máquina se recomienda no operarla a velocidades mayores a 34 m/min

Utilización: la velocidad de proceso recomendada es de 26 m/min, es decir una utilización del 76%.

3.4.2.3.5. Escurrido y Secado

La escurridora es una máquina de sencilla construcción, se constituye de rodillos giratorios que al girar van extrayendo el exceso de agua retenida entre las fibras del cuero. Sencillamente, se introduce el cuero por un extremo y sale por el lado contrario el cuero escurrido. Los cueros que son sometidos previamente, al descarnado y al dividido, poseen mayor facilidad de escurrir ya que los mismos poseen menores espesores.



Dimensiones: largo 4m - ancho 1.75m

Potencia: el motor que acciona los rodillos tiene una potencia de 2 HP

Capacidad de diseño: la capacidad de diseño de esta máquina está determinado por el grado de escurrimiento final deseado y por el ancho de su boca de entrada, que para este modelo el máximo posible es de 3.5m. la velocidad de rotación de los rodillos es regulado mediante variadores de velocidad en la caja de reducción. Para los modelos elegidos la misma es de 0-65 m/min (metros por minuto). A mayor velocidad, menor grado de escurrimiento de la pieza. Por esto, para que la humedad del cuero no afecte los procesos posteriores, la velocidad recomendada es de 37 m/min.

Utilización: la velocidad de proceso utilizada para el grado de escurrimiento deseado es de 25 m/min, es decir una utilización del 68%

Previamente escurrido, los cueros son puestos en marcos y, asegurándolos con pinzas (toggling) que impiden la contracción del cuero, se les acciona calor. Las planchas circulan por la cámara de secado y se exponen ambas caras del cuero al calor, provocando la deshumidificación del cuero. Mientras mayor sea el tiempo

de exposición al calor, menor porcentaje de humedad se obtendrá del proceso mencionado.

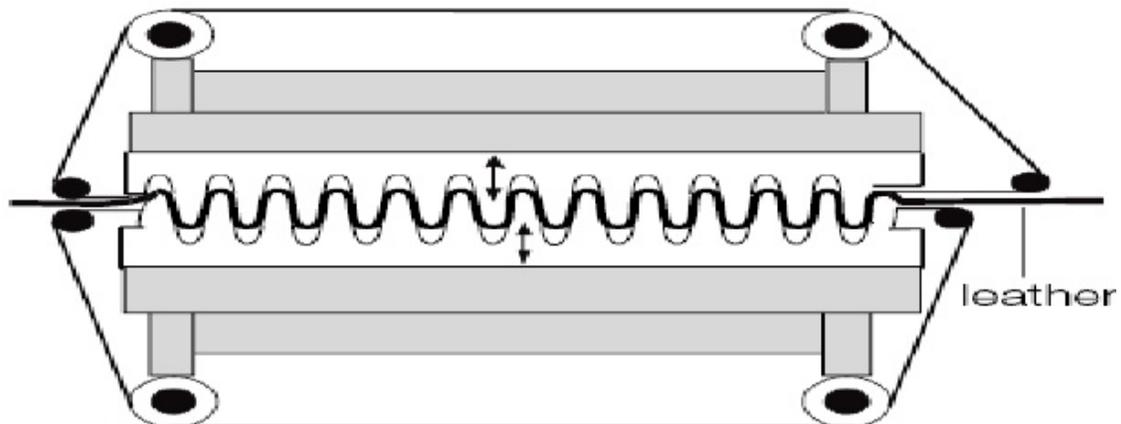


Dimensiones: largo 10m - ancho 3m

Capacidad de diseño: la capacidad de secado de unidades de cuero depende del porcentaje de humedad que se desee en el producto final, es decir a mayor porcentaje de humedad permitido en el producto final, menor será el tiempo requerido en la cámara de secado, haciendo que los rieles aéreos corran con mayor velocidad. La potencia eléctrica de la misma es de 20HP con toma de tensión de 380v.

3.4.2.3.6. Ablandadora

Luego del proceso de secado, el cuero debe ser ablandado para volver a conferirle el aspecto natural. Para lograr este objetivo se utilizan máquinas ablandadoras que golpean con sus placas dentadas contra el cuero (lado de la carne y de la flor en simultaneo) produciendo el ablandado y estirándolo al mismo tiempo.



Dimensiones: largo 3m - ancho 3m

Potencia: la potencia del motor requerido para comprimir la cámara de aire necesaria para generar el golpe del pistón es de 1.4 HP

Capacidad de diseño: 40 golpes por minuto

3.4.2.3.7. Autoelevador

El autoelevador es con motor diésel, de carga máxima de 2,5 Tn de peso. El mismo es utilizado para la carga y descarga de pallet y el almacenamiento de los mismos



3.4.2.4. Diseño y layout de planta

Se realiza el estudio y análisis con la metodología “Systematic Layout Planning” (SLP). Es una herramienta ingenieril que tiene la finalidad de resolver problemas de distribución a partir de objetivos cualitativos y optimizar el layout de planta. Asimismo, este mecanismo puede utilizarse para el diseño de todo tipo de distribución independientemente de su naturaleza.

A continuación, se desarrolla el análisis de las distintas etapas de la metodología y se comparan dos distribuciones distintas, la cual se realiza en conjunto y por separado, con el fin de elegir cuál es la más óptima y obtiene mejores resultados.

Primera etapa

En una primera instancia se divide y describen las áreas dentro del terreno de 1600 m² que comprende el proyecto:

N° REF	ÁREAS	SUPERFICIE 1600 m ²
1	Área de producción	840 m ²
2	Recepción	100 m ²
3	Oficinas	80 m ²
4	Almacenamiento	300 m ²
5	Planta de tratamiento	280 m ²

1. **Área de producción:** Área que tiene como función principal, la transformación de la piel (materia prima) en su producto final (piel curtida). En esta área se encuentran los principales equipos (fulones, descarnadora, divididora, secado, ablandado, etc).

Superficie total: 840 m²

2. **Recepción:** Es el eslabón inicial en la elaboración de los cueros. Recepción



de cueros provenientes de los mataderos (proveedores). Se apilan los cueros y luego son requeridos por el área de producción.

Superficie: 100 m²

- 3. Oficinas:** Espacio físico subdividido en dos o más oficinas, donde se concentran, desarrollan, emiten y tramitan la mayoría de las cuestiones relacionadas al funcionamiento de la curtiembre.

Superficie: 80 m²

- 4. Almacenamiento:** Su función principal es el despacho de pedidos y eficiente almacenamiento de los productos finales, previos a ser despechados.

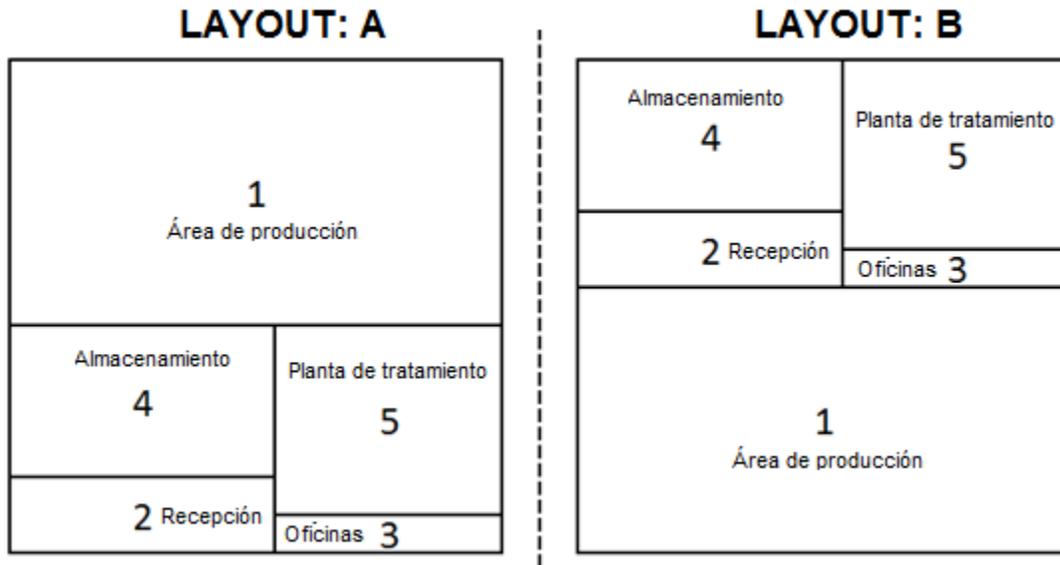
Superficie: 300 m²

- 5. Área de tratamiento de efluentes:** Área especialmente separada para el tratamiento de los efluentes originados en el transcurso del proceso.

Superficie: 280 m²

Segunda etapa

Se confeccionan dos opciones de distribución y se realiza el análisis para decidir entre ambas:



Una vez finalizado el diagrama, se confecciona el diagrama de relaciones, tiene como fin definir el tipo de relación que contiene cada una de las áreas descriptas:

Clave A: Departamentos que si o si deben estar uno continuos uno del otro.

Clave E: Departamentos que deben estar continuos uno del otro.

Clave I: Departamentos que se recomiendan que estén continuos uno del otro o lo más cerca posible.

Clave O: Departamentos que casi no influye la cercanía uno del otro.

Clave U: Departamentos que son independientes entre sí.

Clave X: Departamentos que no deben estar uno cerca del otro.

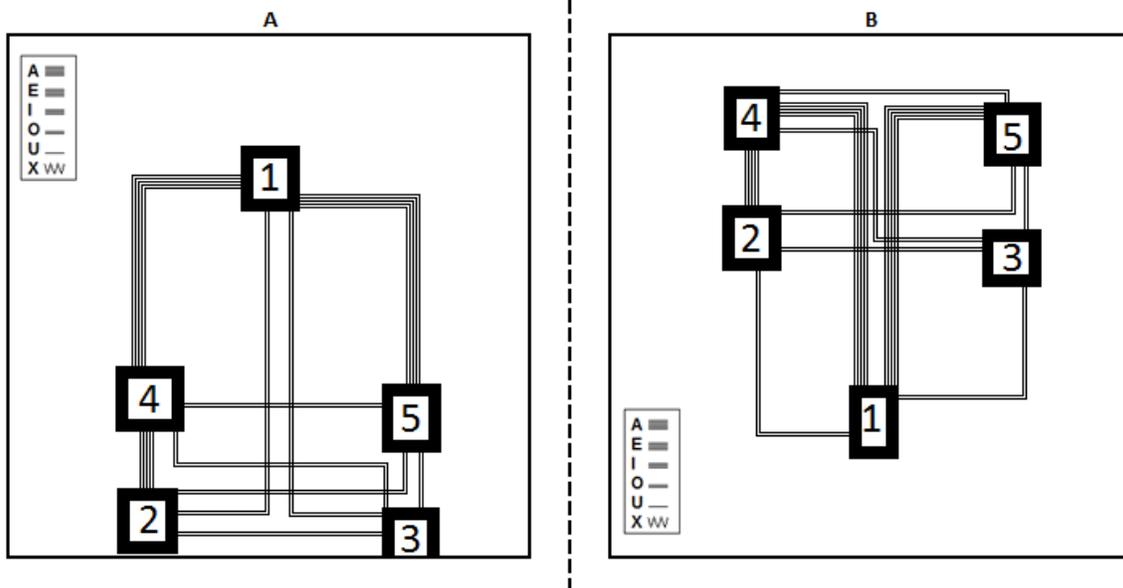
Clave	Prioridad	Valor
A	Absolutamente necesario	4
E	Especialmente importante	3
I	Importante	2
O	Ordinario	1
U	No importante	0
X	Indeseable	-1

Se evaluó en base a estos criterios la prioridad de relación que poseen cada uno de los departamentos descriptos. Una vez realizado esto, se finaliza el diagrama de relaciones remplazando la letra que lo describe por su valor. Por último, se calcula el valor total de la matriz:

		Departamentos					
		1	2	3	4	5	Total
1			O	O	A	A	
2				O	A	O	
3					O	O	
4						O	
5							

		Departamentos					
		1	2	3	4	5	Total
1			1	1	4	4	10
2				1	4	1	7
3					1	1	4
4						1	10
5							7
TOTAL							28

Del mismo modo, se crean ambos layout, según las relaciones descriptas para poder observar las intersecciones que posee cada uno de los departamentos según el criterio asignado:



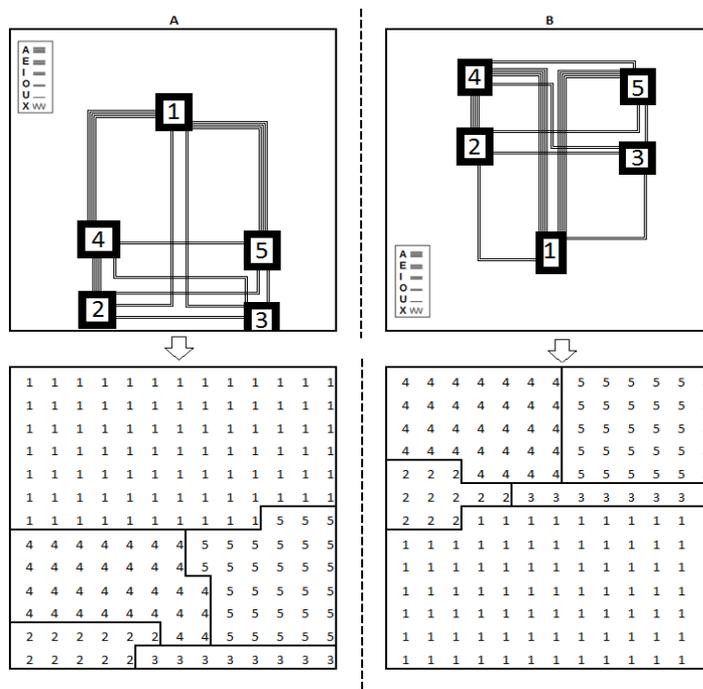
Tercera etapa

De los 1600 m², se asignan una determinada cantidad de "cuadrados" que representan las necesidades y

requerimientos de cada uno de los departamentos:

N° REF	AREAS	SUPERFICIE 1600 m ²	Cuadrados (TOTAL 169)
1	Área de producción	840 m ²	88
2	Recepción	100 m ²	11
3	Oficinas	80 m ²	8
4	Almacenamiento	300 m ²	32
5	Planta de tratamiento	280 m ²	30

Como podemos observar en la tabla, los 1600m² equivalen a 169 cuadrados, de este modo, cada cantidad asignada por área estará representada por su cantidad correspondiente de cuadrados. Una vez determinada la cantidad y respetando las distribuciones asignadas, se confecciona la “Representación En Red”:



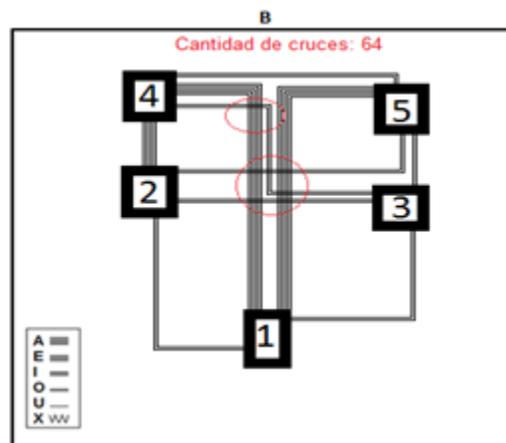
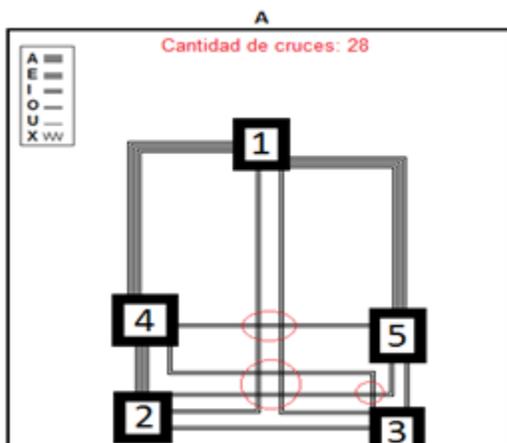
Al tener representado ambas redes, se realiza el cálculo de la eficiencia de las mismas. Para llevar adelante dicho calculo, se tiene en cuenta los valores de la matriz que se confecciono en el primer paso, junto a la menor distancia (en cuadrados) que existe entre cada departamento (Ej. CASO A: el departamento

UNO se encuentra a distancia "4" del departamento DOS y el departamento CUATRO se encuentra a distancia "0" del departamento CINCO).

Los resultados son: **Matriz A: 22 = Matriz B: 22**. Se calcula la cantidad de intersecciones que hay entre los distintos departamentos: **Caso A: 28 < Caso B: 64**.

A	Departamentos					Total
	1	2	3	4	5	
1		1x4	1x5	4x0	4x0	9
2			1x0	4x0	1x2	6
3				1x0	1x0	5
4					1x0	0
5						2
						22

B	Departamentos					Total
	1	2	3	4	5	
1		1x0	1x0	4x1	4x1	8
2			1x0	4x0	1x3	3
3				1x0	1x0	0
4					1x0	4
5						7
						22



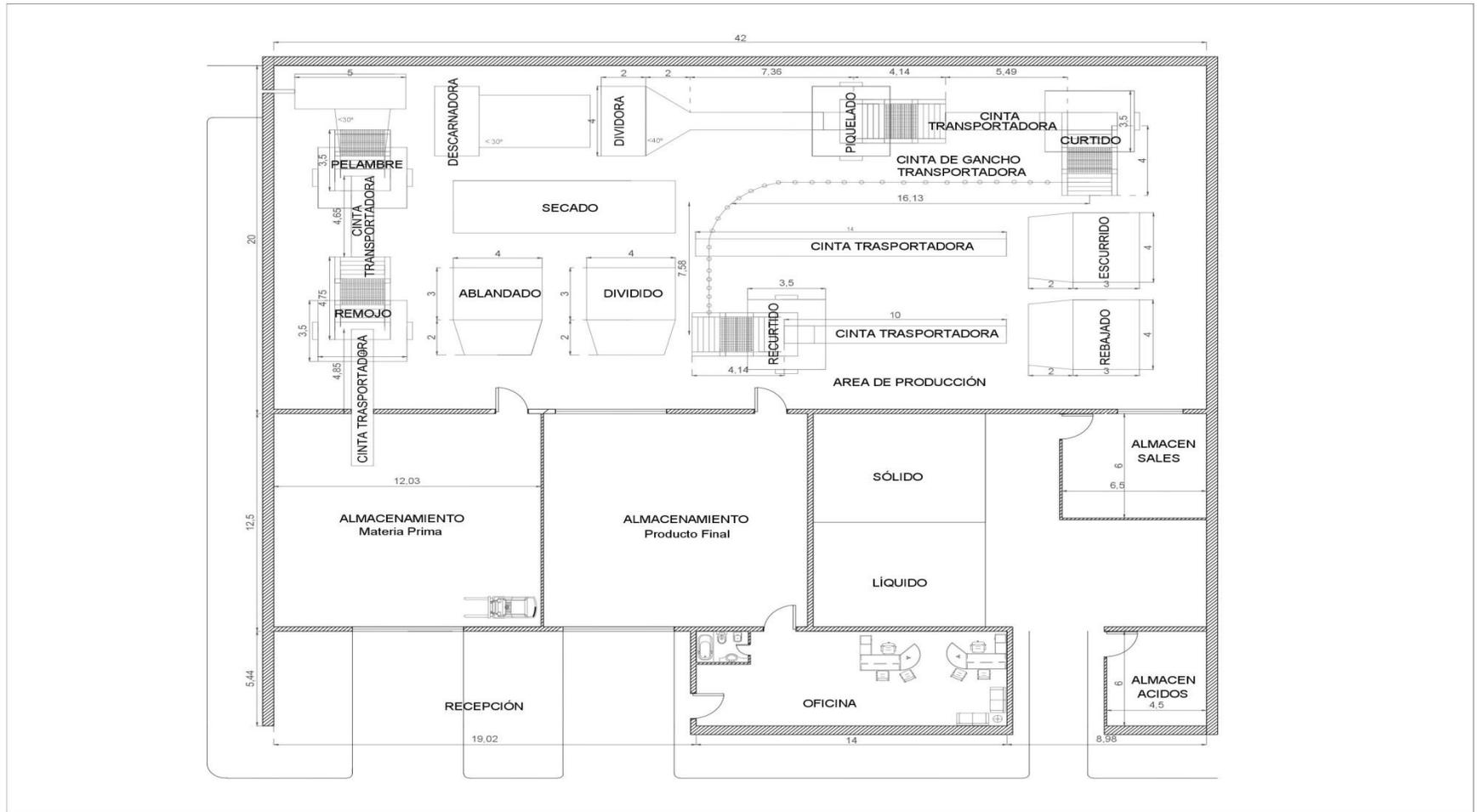
Resultados

En *conclusión*, la matriz de eficiencia en ambos casos dio resultados iguales y para el tamaño de proyecto que se está analizando, dicha igualdad, no es representativa (si para proyectos de mayor escala). No obstante, en el caso B, las intersecciones que se observan son aproximadamente el doble, en el manejo de materiales (un 44% más), que en la Matriz A. Por lo tanto, se contempla la **Matriz A** como el Layout del proyecto definida.

3.4.3. LAYOUT Diagrama General de la Planta



Layout fulones



Fulones



Estaciones y Celulas

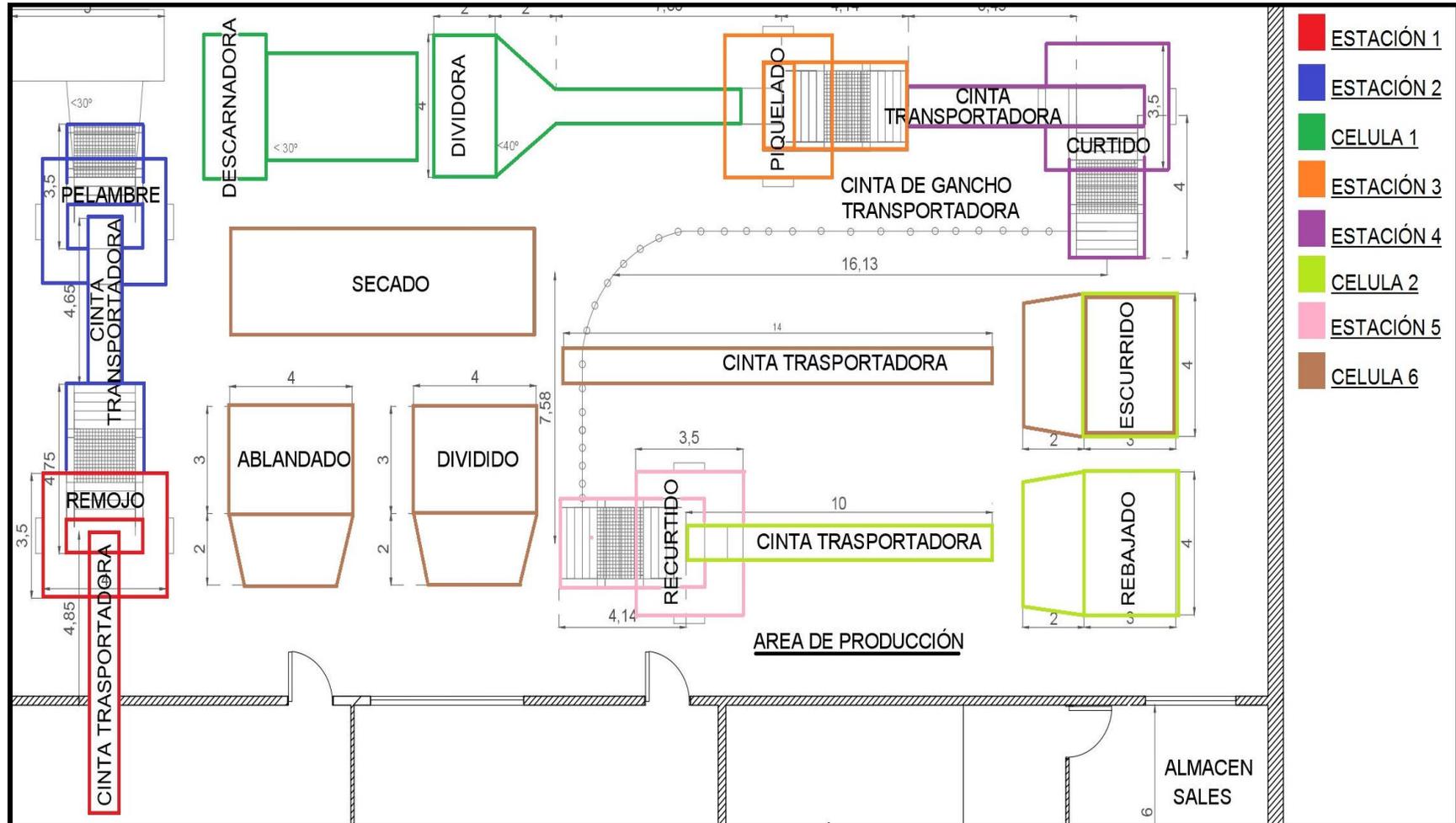
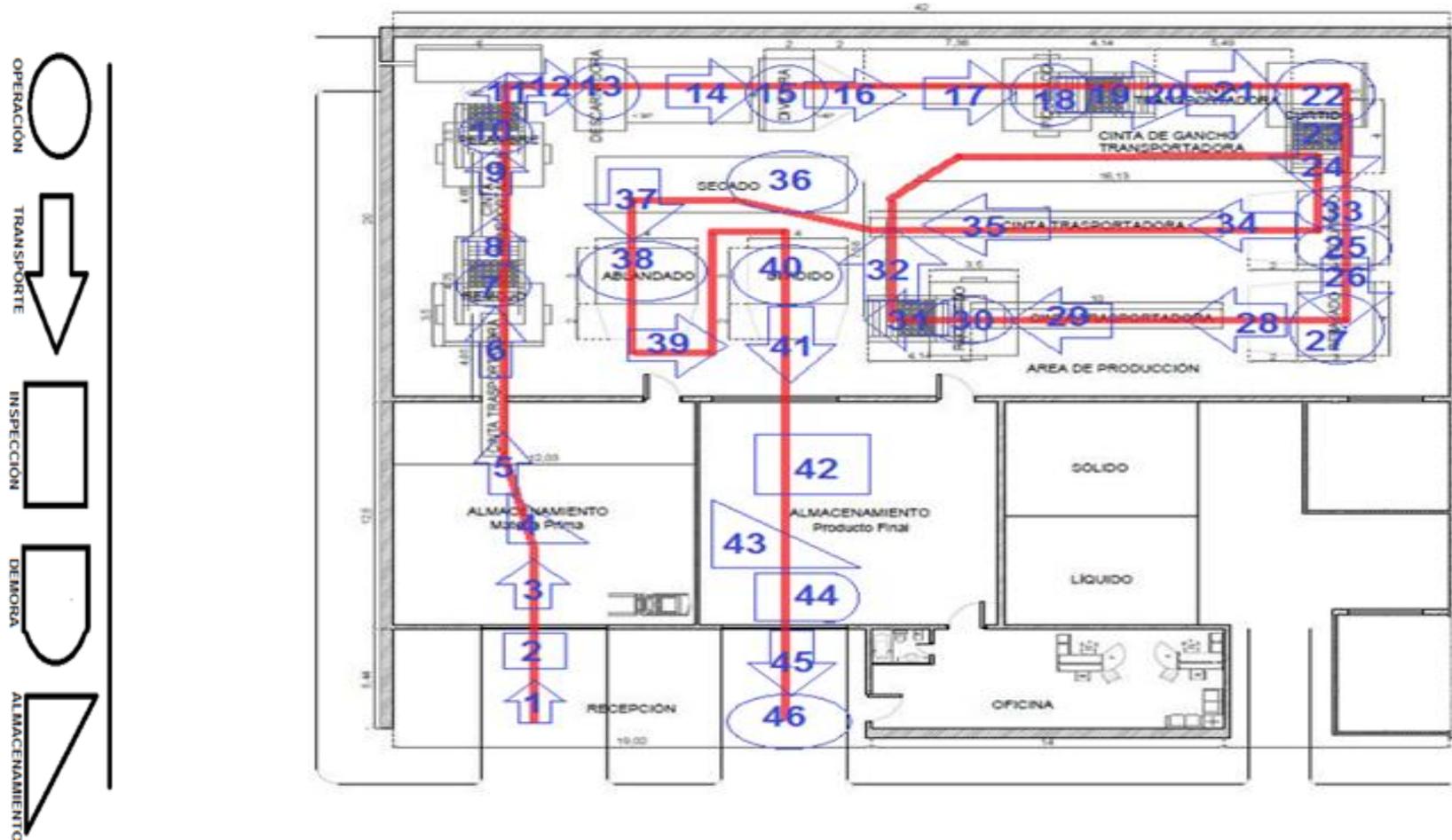
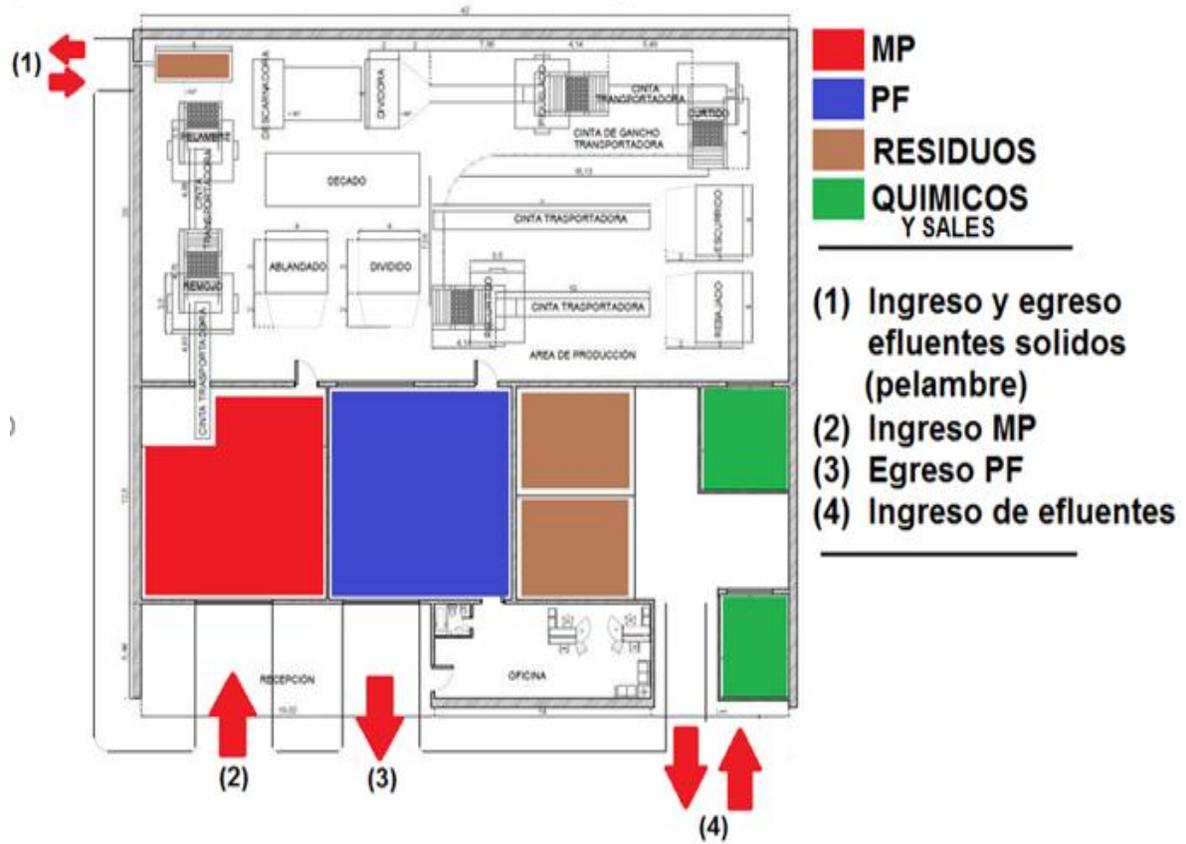


Diagrama de flujo (CUERO).



1. Traslado del camión al área de recepción.
2. Inspección Materia Prima (MP).
3. Traslado almacén MP.
4. Almacenamiento MP.
5. Traslado a Cinta transportadora (CT).
6. Traslado a Estación remojo.
7. Acción de remojo.
8. Desagote en Carro transportador.
9. Traslado Estación Pelambre.
10. Acción de pelambre.
11. Desagote en Carro transportador.
12. Traslado Estación descarnado.
13. Acción de descarnado.
14. Desliza hacia Estación de Dividido.
15. Acción de dividido.
16. Desliza hacia CT.
17. Traslado a Estación de Piquelado.
18. Acción de piquelado.
19. Desliza hacia carro transportador.
20. Traslado hasta CT.
21. Traslado hasta Estación de Curtido.
22. Acción de curtido.
23. Desliza hacia carro transportador.
24. Traslado hasta Estación de Ecurrido.
25. Acción de escurrido.
26. Traslado hasta Estación de Rebajado.
27. Acción de rebajado.
28. Desliza hacia CT.
29. Traslado hasta Estación de Recurtido.
30. Acción de Recurtido.
31. Desliza hasta ganchos trasportadores.
32. Traslado hacia Estación escurrido.
33. Acción de Ecurrido.
34. Desliza hacia CT.
35. Traslado hasta cámara de secado.
36. Acción de secado.
37. Traslado hacia Estación de Ablandado.
38. Acción de Ablandado.
39. Traslado hacia estación de dividido.
40. Acción de Dividido.
41. Traslado a área de almacenamiento.
42. Control de peso y medidas.
43. Almacenaje.
44. Demora despacho (almacenamiento).
45. Traslado hacia zona de carga.
46. Carga.

LAYOUT LOGISTICA



3.4.3.1. Canal de Distribución

Nuestro canal de distribución está abocado a los productores de calzado y marroquinería de la zona próxima a planta (recordando que la misma está ubicada en el Parque Industrial de Florencio Varela) siendo, en su mayoría, Pymes de dichos rubros.

Contemplando la producción diaria de 365 pieles, el abastecimiento de materia prima y producto semi-terminado es terciarizado (análisis a continuación) y el modo a utilizar será el carretero dados los factores de cercanía a clientes, volumen de producción y cuidados de materia prima.

A continuación, se detalla el canal de distribución, de principio a fin, para entender el rol del proyecto dentro del mismo. Los frigoríficos son los dueños de la materia prima, mientras que la industria de calzado y marroquinería le confiere el acabado final al producto semiterminado que la curtiembre vende. Posteriormente, es vendido a los distintos comercios o mayoristas que reciben la demanda de los comercios y/o clientes finales.



3.4.3.1.1. Abastecimiento de materia prima

El abastecimiento de materia prima se efectúa de manera tercerizada mediante la búsqueda de las pieles crudas en los frigoríficos aledaños a la curtiembre. La cantidad a transportar diaria es de 365 pieles y se realiza por modo

carretero, ya que se cuenta con una localización que permite tener el cómodo acceso al gran buenos aires.

3.4.3.1.2. Logística propia vs tercerización

Se realiza el correspondiente análisis logístico que contemplan la posibilidad de adquirir un camión del tipo tractor con batea modelo 2016, versus la posible contratación del servicio logístico tercerizado. Para determinar el costo logístico se calcula un promedio de 80km diarios de recorrido. Esto surge de sumar el paso por los frigoríficos recolectando la materia prima.

El equipo elegido es por la necesidad de capacidad física de carga, siendo la misma de 24 pallet, y por las características de la materia prima no pueden apilarse los mismos, con un precio estimativo del equipo de u\$s 90.266,

Calculo del costo de logística propia

a) costo para amortizar del vehículo = valor del camión - valor residual
(20%)

$$= \text{U}\$ 90.266 - \text{U}\$ 18.054$$

$$= \text{U}\$ 72.212$$

$$= \text{U}\$ 23,15$$

Costo del camión amortizable por día = **U\$ 57, 86**

Costo de combustible = consumo lt/km * km diarios

$$= 40\text{lt}/100\text{km} * 80\text{km diarios}$$

$$= 32\text{lt}$$

b) costo en combustible = 32lt * U\$S/lt 1,06 = **U\$S/lt 33,92**



c) costo de mantenimiento % del valor de la amortización del camión

$$= \text{U\$S } 20$$

d) Dos Choferes de primera categoría (datos de FADEACC)

$$= \text{U\$S } 3.400 * 1.8 * 12$$

$$= \text{U\$S } 73.440$$

Costo choferes diario = **U\\$S 235,4**

e) **Calculo del Costo total diario**

$$= a + b + c + d$$

$$= \text{U\$S } 13,15 + \text{U\$S } 33,92 + \text{U\$S } 20 + \text{U\$S } 235,4$$

$$= \text{U\$S } 302,47$$

Costo de tercerizado

a) Costo por km promedio consultado

$$= \text{U\$S/km } 2,65$$

b) Km diarios recorridos = 80 km

c) Costo diario de tercerizado

$$= \text{U\$S/km } 2,65 * 80 \text{ km} = \text{U\$S } 212$$

Por lo tanto, se opta por tercerizar la logística ya que, disminuye los costos en un 30% frente a una logística propia. Por otro lado, otros beneficios de la tercerización son que la empresa a contratar es la encargada del mantenimiento de los equipos, debe tener remplazo en caso de averías y maneja las cuestiones gremiales, costos de impuestos, patente y seguro. La función de la curtiembre



será exclusivamente supervisar que la empresa brindadora del servicio cumpla con el servicio contratado.

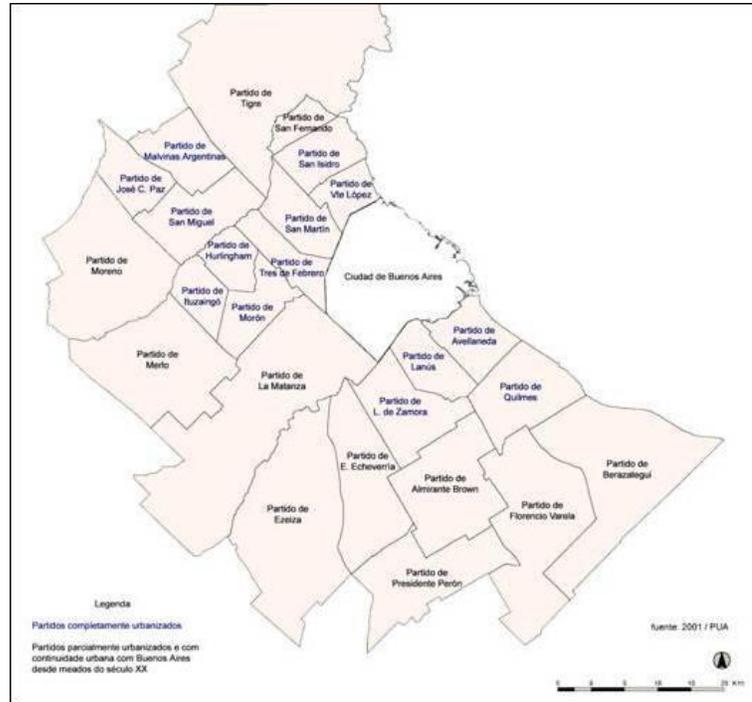
Venta de productos

Tal como se menciona en el estudio de mercado, el público objetivo son las fábricas de calzado y marroquinería, y como se analizó en el estudio técnico para la localización, la mayor parte de los clientes están ubicados en capital federal y partidos de GBA.

Zona	Cantidad de Fábricas
Partidos de GBA	978
Capital	453
Córdoba	152
Santa Fe	131
Resto de Buenos aires	92
Resto de provincias	103

Por la concentración de los mismos se define como potenciales clientes a las fabricas de calzado y productos de cuero de los partidos de GBA y capital federal.





Desde el punto de vista logístico, a la hora de vender cuero, existen dos tipos de clientes. El primer grupo representa el 80%, los cuales utilizan su propia logística y retiran en planta el producto solicitado. Por otro lado, la minoría restante, acuerda él envió del mismo a su respectivo centro de almacén utilizando la tercerización como medio de abastecimiento.

Al momento de la compra el cliente se contacta con la empresa y realiza su pedido, se verifica la disponibilidad en stock, de ser la solicitada se pone a disposición la mercadería de forma inmediata. De no ser suficiente el producto terminado con las especificaciones del mismo, ya que según el cliente sea calzado o marroquinería varia su requerimiento de espesor (**ver proceso y producto-rebajado**), se le da un plazo de entrega de 4 días laborales (debido a que este es el tiempo que se tarda en producir un lote).

Los clientes que retiran el producto en la curtiembre tienen a cargo los costos logísticos de flete.

Los clientes que solicitan el envío de la mercadería abonan el costo del envío, para ellos se trabaja con los siguientes tres proveedores:

EMPRESA	PESO (Kg)	COSTO (Por Km en u\$s)
Cruz del Sur	600	1,82
	1800	2,02
	MAS de 1800	2,65
Chenyi S.A	600	1,85
	1800	2,08
	MAS de 1800	2,85
Seaside Logistic	600	1,93
	1800	2,07
	MAS de 1800	2,93

La política logística adoptada es consecuencia de la inversión inicial requerida para realizar el envío propio, debido a que como se menciona son Pymes ubicadas en el CABA y gran Buenos Aires, poseen en su mayoría logística propia, y aquellos que no, de cualquier manera, están ubicados cerca de la planta por lo que se les brinda la información para contratar terceros dedicados a envíos y logística.

Excepciones

Solo en aquellos pedidos cuya cantidad demandada sea mayor a 365 pieles, es decir grandes clientes ya que su pedido implica un lote entero de producción, el costo logístico es absorbido por la empresa con una distancia máxima de 135km a la redonda desde la planta productora. Esta política es establecida en función de que, con un lote de 365 pieles, un flete de 135km implica un costo de U\$S 357.75, con lo cual, aun así, el ingreso por cuero libre de flete es de U\$S 44, manteniendo el margen de ganancia.



3.4.4. Servicios Auxiliares

El Parque Industrial cuenta con los servicios esenciales que necesita la curtiembre, gas, electricidad y colectora de efluentes industriales. Por otro lado, algunos beneficios que posee son:

6. Exención de impuestos provinciales.
7. Preferencia en las licitaciones del Estado Provincial.
8. Beneficios sobre tasas y derechos municipales.
9. Acceso a los beneficios del fondo de Garantías Buenos Aires (FOGABA), para la obtención de créditos.
10. Descuentos en las prestaciones de servicios de energía eléctrica, gas, agua, y comunicaciones, de acuerdo con los convenios que se establezcan.
11. Asistencia gubernamental en la gestión de los RRHH.
12. Acceso al Fondo de Promoción Industrial para el otorgamiento de subsidios en tasas y garantías para la construcción y/o equipamiento de plantas industriales.

3.4.4.1. Mantenimiento

Responsable del área: Jefe de mantenimiento. (Estudio Técnico: Carga de trabajo: Operario n 15).

Tipos de mantenimiento a realizar

- 1º **Mantenimiento Correctivo:** Es aquel que se realiza cuando el equipo se avería, con el fin de devolverlo a sus condiciones normales de trabajo. Este tipo de mantenimiento debe realizarse de inmediato, ya que, de no realizarse, puede ocasionar un paro en la planta.



2º Mantenimiento Preventivo: Tareas de revisión de los elementos del equipo con el fin de detectar a tiempo posibles fallos, además de labores de engrase, ajustes, limpieza, etc.

Este tipo de mantenimiento suele ser programado de tal forma que se prevengan fallas espontaneas. También se lo denomina mantenimiento predictivo.

Descripción

Cuando el Jefe o personal responsable observen un fallo o problema en el equipo o la máquina, se avisa al Responsable de Mantenimiento para que proceda a gestionar su reparación (1).

Las averías o labores de mantenimiento, en caso de ser resueltas con medios propios se anotan en la ficha de mantenimiento de la máquina, indicando las horas de paro, los materiales utilizados y su coste. En el caso de que se contrate la reparación, se anota en la ficha del equipo la descripción de la tarea, la referencia del parte de trabajo, albarán o factura de la reparación y las horas de paro de la máquina o equipo.

Al menos una vez al año, el Responsable de Mantenimiento estudia el mantenimiento realizado durante el ejercicio anterior y propone acciones de mejora para el periodo siguiente (búsqueda de proveedores de repuestos o consumibles, variación en la frecuencia del mantenimiento de cierto equipo, cambiar el modo de mantenimiento de un equipo de correctivo a preventivo o viceversa, propuestas de formación, mejoras en la maquinaria, etc.). El Responsable de Mantenimiento es responsable de analizar y presentar en la revisión del sistema, los datos más representativos del plan de mantenimiento realizado, así como los recursos que estime necesarios adquirir. En estas revisiones se estudiará la conveniencia o no de las propuestas.



En caso de aprobarse el mantenimiento preventivo, el Responsable de Mantenimiento (con ayuda de oficina técnica o fuentes externas si es necesario), debe elaborar un Plan donde se reflejen las tareas periódicas a realizar para minimizar o hacer desaparecer las averías imprevistas que el equipo o máquina pueda sufrir. El Plan de Mantenimiento Preventivo es individual para equipos. En caso de optar por mantenimiento correctivo no se rellena este formato, por carecer de sentido, aunque se siguen registrando las labores de mantenimiento en el historial del equipo.

Tipos de equipos

Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo:

- **CLASE A:** Equipo cuya parada interrumpe el proceo productivo llevando a la perdida de produccion (genera perdida de utilidades).
- **CLASE B:** Equipo que participa del proceso productivo, pero su parada, por un tiempo no interrumpe la produccion.
- **CLASE C:** Equipo que no partipica en el proceso productivo.

Historial de Revisiones y Reparaciones

Formato en el que se registra cada una de las operaciones realizadas en el equipo, tanto si se trata de mantenimiento preventivo como correctivo. En caso de que sea necesaria la sustitución o reparación de un componente del equipo, se anota en el campo correspondiente de la ficha, así como la fecha, las horas de parada, el importe del repuesto o reparación, etc., con el fin de que el Responsable de Mantenimiento lleve un control de repuestos y gastos.

Hoja de revisiones y reparaciones

A continuación, se observa un modelo de hoja para llevar a cabo un histórico de anotaciones correspondientes a todos los mantenimientos realizados,



con la firma del encargado del área. En caso de cambiar al encargado de mantenimiento, el entrante puede tener detalle del mantenimiento realizado hasta la fecha que ingreso, entre otras funciones.

Historial de Revisiones y Reparaciones			CURTIEMBRE JAR		
ORDEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
TIPO DE MANTENIMIENTO:			AREA:		
EQUIPO:					
SEMANA:					
FECHA:			Encargado: _____		
No.	TRABAJOS PROGRAMADOS		OBSERVACIONES		
COMENTARIOS : _____					
SUPERVISOR DE TRABAJO : _____					
FECHA DE CUMPLIMIENTO : _____					



3.4.5. Plan de producción

Para desarrollar el plan de producción por año, se deben tener en cuenta las proyecciones de ventas determinadas en el estudio de mercado. Para el mismo se consideran 312 días laborales anuales, ya que la jornada laboral es de lunes a sábados, es decir no se opera domingos ni feriados. Como el proceso es continuo, los domingos solamente asiste una guardia de operarios, que sacan los cueros de los fulones de Pelambre, Piquelado, Curtido y los dejan escurriendo en los carros con rejilla, para que al día siguiente la producción siga de manera normal.

Dentro del plan de producción se discrimina el porcentaje de cueros que van a ser destinados para la industria del calzado y para la industria de la marroquinería.

	CALZADO	MARROQUINERIA
Segmentación Nacional Mercado Objetivo	43%	28%
% de participación en producción	61%	39%
Cueros/día	221	144
Cueros/mes	5747	3743
Lote de cada producto mes	16	10

En estas dos grandes industrias existen diferentes presentaciones del cuero dependiendo del destino del mismo, cabe destacar que estas diferencias no modifican significativamente el tiempo del proceso productivo, por lo tanto, este se desprecia. Teniendo en cuenta el porcentaje que representa cada segmento dentro de la producción es posible calcular y programar la cantidad de lotes que son requeridos por mes, es importante aclarar que este análisis es para el primer



año, ya que, la cantidad a producir diaria en este es de 365 (pieles/día). En la siguiente tabla, se observa la cantidad de lotes a producir por mes dependiendo de la presentación del producto.

CALZADO	Segmentación de la industria	Presentación (mm)	Cantidad de Lote/mes
61%			
Calzado deportivo	0,6	1,6-1,8	9
Calzado de vestir	0,3	0,8-1	5
Calzado de seguridad	0,1	1,8-2,5	2

MARROQUINERIA	Segmentación de la industria	Presentación (mm)	Cantidad de Lote/mes
39%			
Bolsos/Carteras	0,7	1,6-1,8	7
Cinturones	0,2	1,8-2,5	2
Billeteras/Guantes	0,1	0,5-0,8	1

Año	Producción anual	Producción diaria	Producción diaria CALZADO	Producción diaria MARROQUINERIA
2017	113800	365	224	141
2018	114517	367	225	142
2019	119647	383	235	148
2020	109336	350	215	135
2021	112260	360	221	139
2022	118713	380	233	147
2023	109284	350	215	135
2024	112649	361	222	139
2025	106308	341	209	132
2026	113643	364	224	140



3.4.5.1. Capacidad de producción

Para el primer año, se estima que se venderán 113.800 pieles aproximadamente. Se consideran 26 días hábiles por mes, y la producción es constante, ya que, el producto no posee estacionalidad marcada, entonces deben producirse 365 pieles por día. La capacidad de producción se calcula teniendo en cuenta la capacidad teórica instalada por Fulón, siendo este el cuello de botella. Esto es debido a que en esta máquina el tipo de producción es por lote, con lo cual, según sea la capacidad de carga de este, así será el tamaño del lote que se producirá diariamente. Además, dentro de los fulones es donde deben realizarse los reposos, que más adelante, al desarrollar los tiempos de producción, se logra ver que es la maquina con mayor utilización.

Para los casos en los que se presente un pico de demanda se consideran los siguientes aspectos:

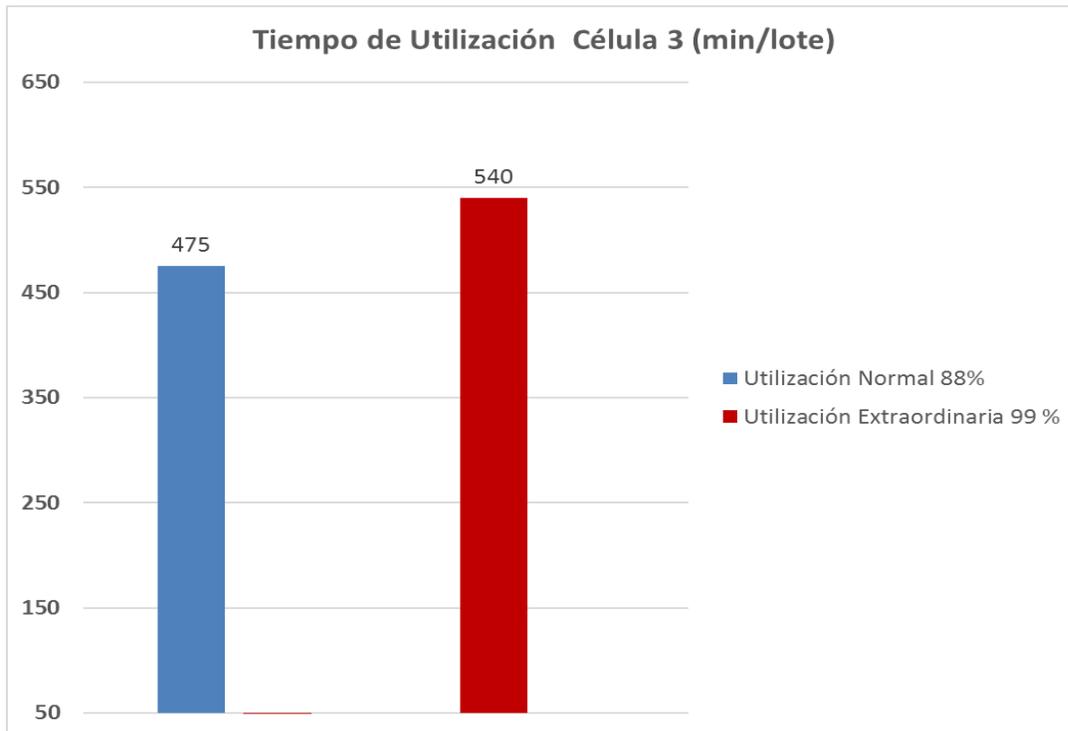
- La capacidad teórica de los Fulones es de 415 pieles, es decir, en condiciones normales (365 pieles) se planea la utilización al 88%.

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
88%	88%	92%	84%	87%	79%	84%	80%	82%	84,39%

- Cuando la capacidad de carga de cueros es llevada al máximo, debe modificarse el proceso. Para la carga de los Fulones debe cambiarse la relación agua-cuero, y ser llevada del 100% al 70%, esto genera que deban alargarse los procesos de rotación de los mismos. Al estirar el tiempo de rotación de los Fulones y, con el fin de cumplir la producción diaria, los procesos de reposo deben acortarse. Como se menciona en el primer inciso, se puede llevar la capacidad a el 99 % en los picos de demanda, obteniendo



una cantidad de 50 pieles más por día procesadas, esto trae aparejado un incremento de los tiempos de producción de la estación cuello de botella.



Como el tiempo de la estación en un pico de demanda se incrementa dentro de los límites de una jornada laboral, no es necesario realizar horas extras para producir la cantidad máxima de pieles (415).

Plan desagregado el de producción – Año 1

El sistema de producción es un sistema de trabajo por lotes, ya que por la naturaleza del mismo y por los grandes tiempos necesarios en reposos para el material, se requiere que la cantidad diaria a producir, es decir para el **primer año** 365 pieles se operen como lote, y se transfiera la cantidad entera entre estaciones.

Dentro del proceso productivo, existen tareas que se realizan de forma unitaria, y no por lotes como el resto de las tareas del sistema, es decir, no pueden procesar un lote de 365 pieles como el Fulón, sino que tienen que procesar de un cuero a la vez. Por lo tanto, se agrupan y forman células de trabajo.

- **Producción anual:** 113800 Unidades.
- **Días trabajados al año:** 312.
- **Días trabajados por mes:** 26
- **Lote diario:** 1 lote de 365 pieles.
- **Lote que ingresa a la línea por día:** 1 lote de 365 pieles.
- **Tiempo de Proceso:** 2633 min/lote
- **Tiempo de Ciclo:** 540 min/lote

3.4.5.2. Análisis de Tiempos

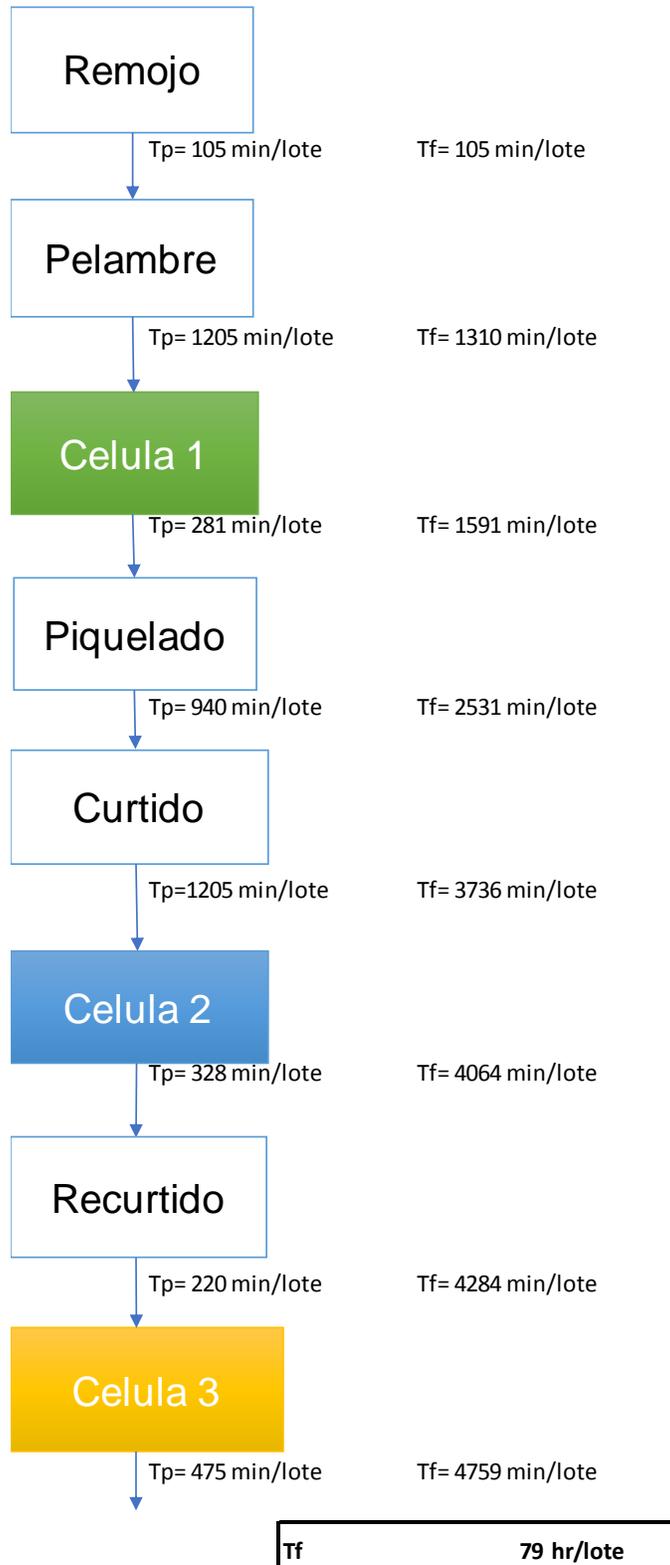
3.4.5.2.1. Análisis del Diagrama de Bloques

Representa las tareas que componen el proceso productivo y su evolución. En este, es posible apreciar, el tiempo que tarda cada estación en procesar un lote de 365 pieles, el tiempo total que tarda en pasar un lote por la línea de producción es de 4759 (min/lote).

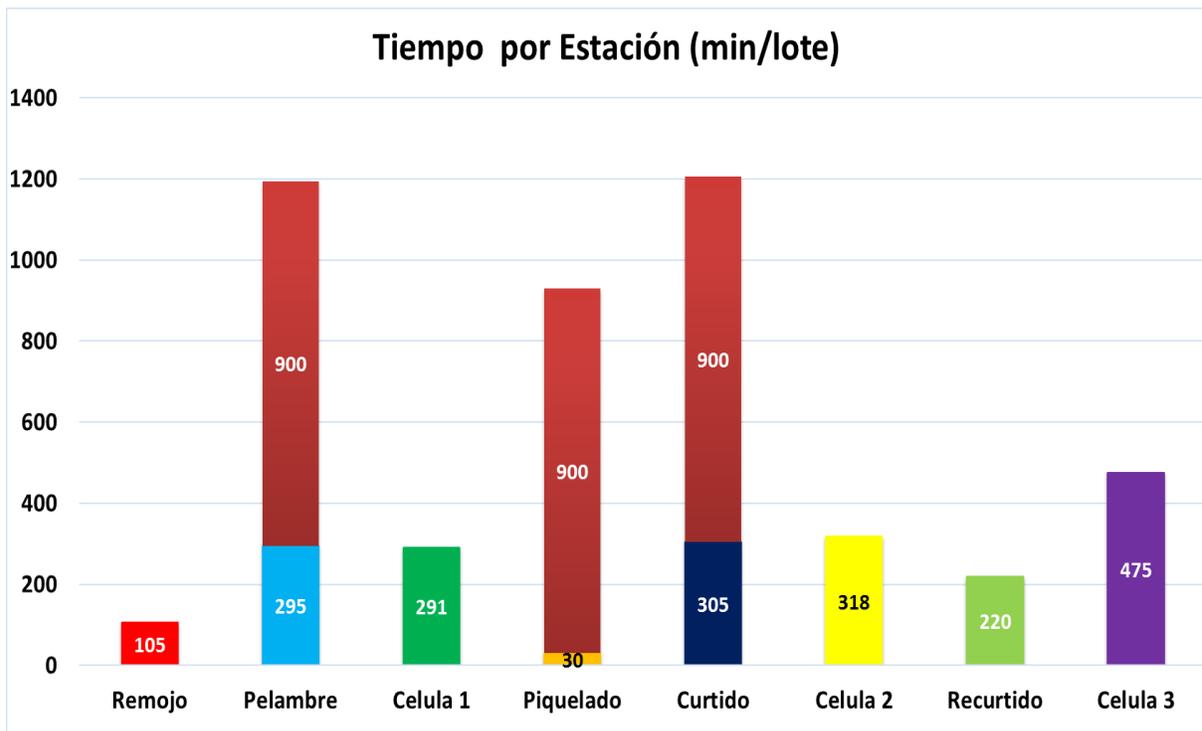
T_p= ***Tiempo Proceso***

T_f= ***Tiempo Flujo***

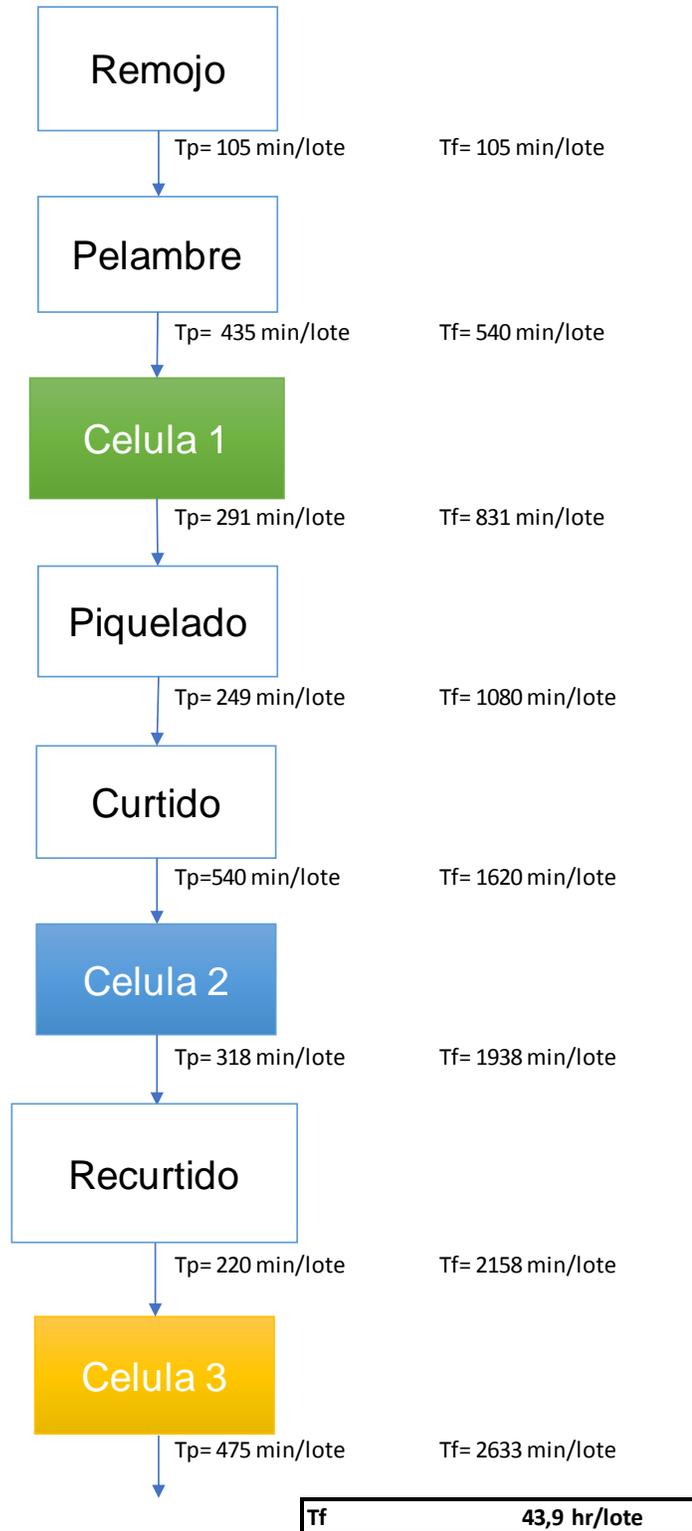




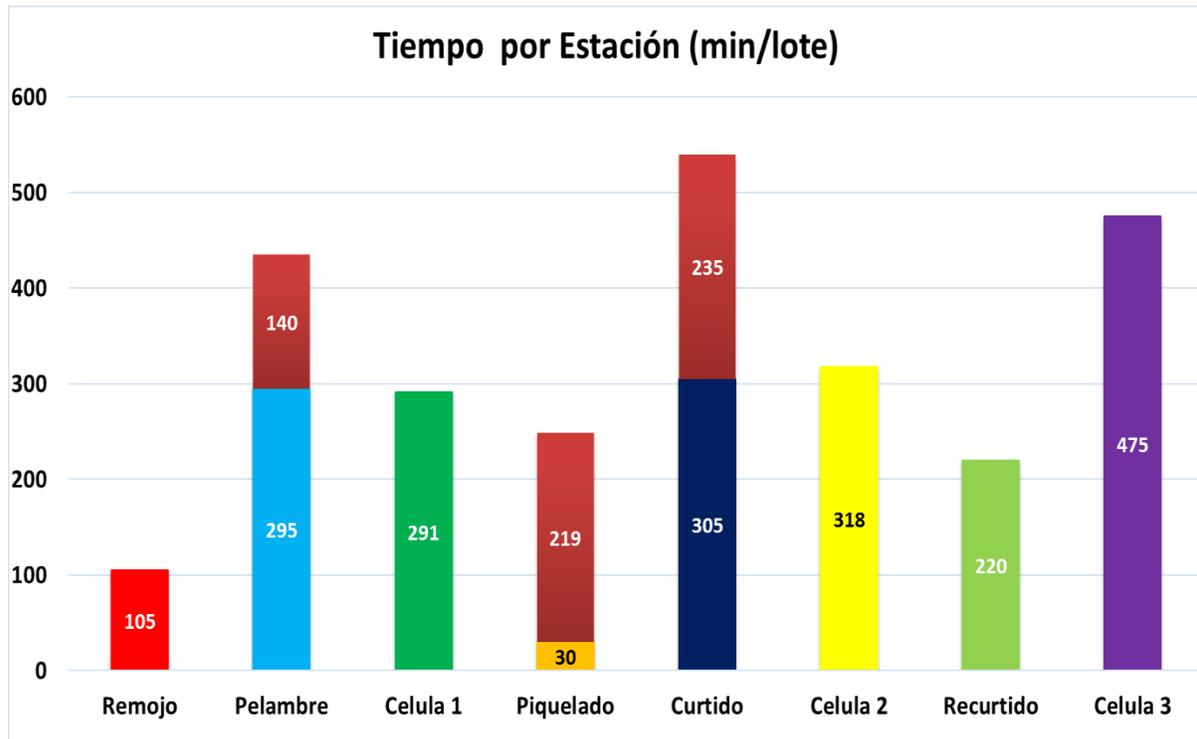
Como se puede apreciar, el tiempo que tarda en producirse un lote es muy alto, pero el mismo puede ser disminuido en gran medida, si se analiza bien el proceso productivo. Es decir, gran parte de este tiempo es ocupado por la tarea de “**Reposo**”, la cual se encuentra dentro de 3 áreas del sistema. Para ser exacto, 2700 minutos (57%) del proceso pertenecen al Reposo de la carga en el Fulón. Por lo tanto, si este tiempo se reduce, baja el tiempo del proceso.



Parte del Reposo es posible realizarlo entre jornadas laborales, disminuyendo el tiempo del proceso. Se reduce un 88 % el tiempo del reposo, es decir, 2106 minutos menos, debido a que solamente parte del reposo se realiza dentro de la jornada laboral. Por lo tanto, en el diagrama de bloque se observa, como cae el tiempo en las estaciones de **Pelambre, Piquelado y Curtido.**

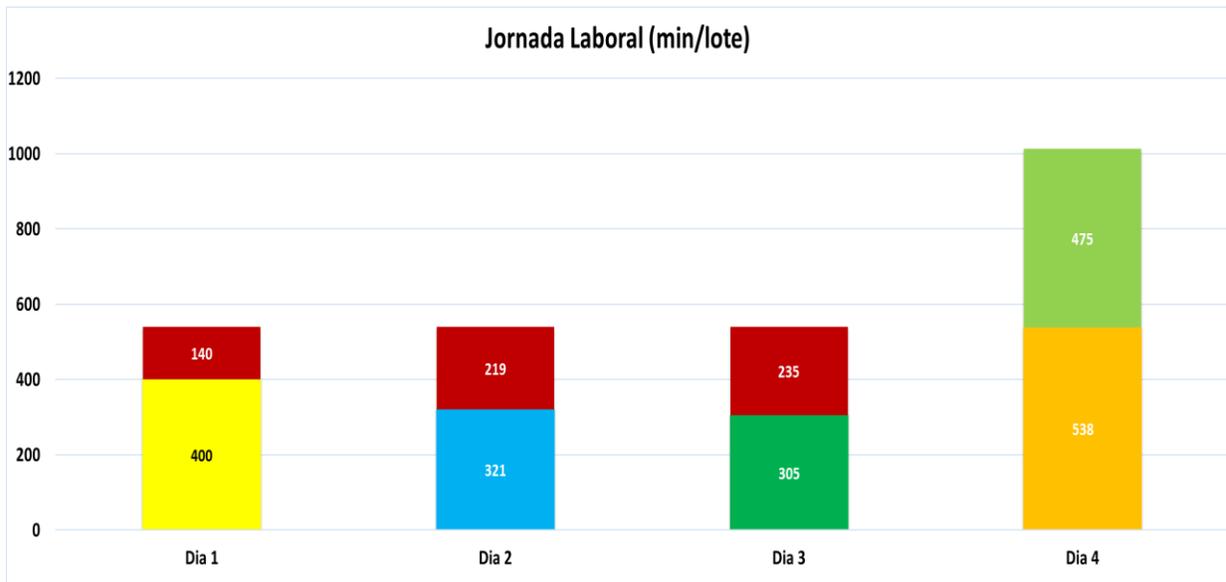


Teniendo en cuenta que el tiempo de proceso en la primera instancia es de 4759 minutos, y en el modelo actual es de 2633 minutos. Se comprueba que, realizando parte de los Reposos entre la finalización de una jornada y el comienzo de la misma, el tiempo de proceso se reduce en un 44 % aproximadamente.



En el siguiente grafico se puede ver como se agrupan las áreas por día y como parte del Reposo (columnas de 140, 219 y 235 min/lote), es llevado a cabo en el día 1, día 2 y día 3, esto se especifica ya que, el reposo no es uniforme en los diferentes días, debido a que se relaciona la cantidad de minutos que es posible trabajar en una jornada laboral (540 min) y la cantidad de tareas que se pueden emplear antes de realizar el reposo correspondiente. Teniendo en cuenta que por jornada se trabajan 540 minutos, y que los reposos son los que marcan el final de una jornada laboral y el inicio de la siguiente.

Turno	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
7:00-16:00 hs	Remojo	Celula 1	Curtido	Celula 2
	Pelambre	Piquelado	Reposo hecho dentro de la jornada laboral (235 min/lote)	Recurtido
	Reposo hecho dentro de la jornada laboral (140 min/lote)	Reposo hecho dentro de la jornada laboral (219 min/lote)		
16:00-00:00 hs				Celula 3



3.4.5.2.2. Tiempo de Flujo

El tiempo de flujo es de 2633 min/lote, es decir, 4 días laborales. Para determinar el mismo, se tiene en cuenta que las estaciones de **“Reposo”** condicionan el proceso, definen como se van a agrupar las estaciones y que cantidad de tiempo es posible avanzar en el procesamiento del lote por día, ya que, hasta que el mismo no sea completado no puede continuar trabajando.

Como se puede observar en el último gráfico, el día 4 se trabaja obligatoriamente doble jornada. Debido a que es necesario terminar de producir el lote ese día, porque no puede dejarse reposar mucho tiempo luego de realizar el **“Recurtido”**. Ya en el día 5 todas las estaciones están cargadas con un lote de 365 pieles listo para procesar y el área de Remojo para recibir un lote desde el Almacén.

3.4.5.2.3. Tiempo de Ciclo

El **Tiempo de Ciclo**, es decir, el tiempo que transcurre entre dos unidades consecutivas es marcado por las estaciones con mayor utilización, y como se menciona anteriormente son aquellas que se realizan dentro de los fulones. El tiempo de procesamiento de esta máquina es de 540' . Si para el primer año se planea producir un lote de 365 pieles, el tiempo de ciclo es de 1,47'

3.4.5.2.4. Tiempo Unitarios y de Estaciones

A continuación, se presentan los tiempos que se tarda en procesar una unidad de cuero o un lote de 365 cueros. Los mismos fueron obtenidos por el método cronometrado **“Parar y Observar”**.



Cabe aclarar que en el siguiente grafico existen espacios vacíos en la columna “**Tiempo unitario (Min/Unidad)**” debido a la naturaleza del proceso, ya que, en algunas estaciones se procesa de un cuero a la vez y en otras se introduce el lote completo de 365 pieles.

Las tareas y áreas que se procesan de un cuero a la vez serán agrupadas en células de trabajo.

Área	Tareas	Tiempo unitario (Min/Unidad)	Tiempo de Lote (Min/Lote)
Remojo	Llenado Fulón		15
	Cargar el Fulón (por Cinta transportadora)		55
	Proceso		40
	Derenaje (en carro rejilla)		10
Pelambre	Transporte y Carga de Fulón		55
	Llenado Fulón		40
	Proceso		240
	Reposo de carga		900
	Drenaje (en carro rejilla)		10

Descarnado	Transporte		2
	Proceso	0,3	122
	Control Físico		10
	Descanso	5	37
Dividido	Transporte	0,1	61
	Proceso	0,5	183
	Control Físico		10
	Descanso	5	37
Piquelado	Llenado Fulón		10
	Transporte, Control y Carga de Fulón	0,2	80
	Proceso		30
	Reposo		900
	Descarga (en carro rejilla)		10
Curtido	Transporte y Carga de Fulón	0,15	55
	Llenado Fulón		10
	Proceso		240
	Reposo		900
	Drenaje (en carro rejilla)		10
Escurrido	Transporte y Controles		73
	Proceso	0,5	198
	Descanso	5	37
Rebajado	Transporte	0,17	61
	Set-Up		20
	Proceso	0,58	210
	Descanso		37

Recurtido	Transporte y Carga al Fulón	0,15	55
	Llenado Fulón		10
	Proceso		120
	Reposo		90
	Descarga (en carro rejilla)		10
Ecurrido	Transporte y Controles		73
	Proceso	0,5	198
	Descanso	5	37
	Transporte	0,5	61
Secado	Proceso	1,2	438
	Descanso	5	37
Ablandado	Transporte	0,2	61
	Colocar cuero en máquina	0,3	122
	Proceso	0,3	91
	Quitar cuero procesado	0,1	30
Recorte	Transporte y Controles	0,17	100
	Proceso	0,3	122
	Descanso	5	37

En el proceso existen tanto tareas como áreas, que por su naturaleza no es posible trabajar de a lotes, sino que lo hacen por unidad.

Entre estas es posible encontrar:

Tareas

- Transporte por Cinta y Cargar Fulón Piquelado.
- Transporte por Cinta y Cargar Fulón Recurtido.



Áreas

- Rebajado
- Dividido
- Escurrido
- Descarnado
- Ablandado
- Recorte
- Secado

Por lo tanto, son agrupadas en Células de trabajo para disminuir los tiempos, ya que, al agrupar las estaciones en una célula, se toma el tiempo de la estación que más tarda, debido a que esta es la que marca el tiempo de transferencia de lote una vez procesado, marcando el ritmo de la producción del grupo. Por ejemplo:

Estación	Tarea	Tiempo unitario (min/lote)	Tiempo de estación (min/lote)
Descarnado	Transporte	2	
	Proceso	122	
	Descanso	37	
	Control	10	
	Total		170
Dividido	Transporte en CT	61	
	Proceso	183	
	Descanso	37	
	Total		280
Piquelado	Transporte, Carga y Control	80	
	Total		80

Se aprecia que, entre las estaciones la que mayor tiempo demanda en procesar un lote de 365 pieles es la estación de **Dividido**, ergo, en la **Célula 1** va



a demorar el mismo tiempo que la estación que más tiempo tarda en procesar dicho lote.

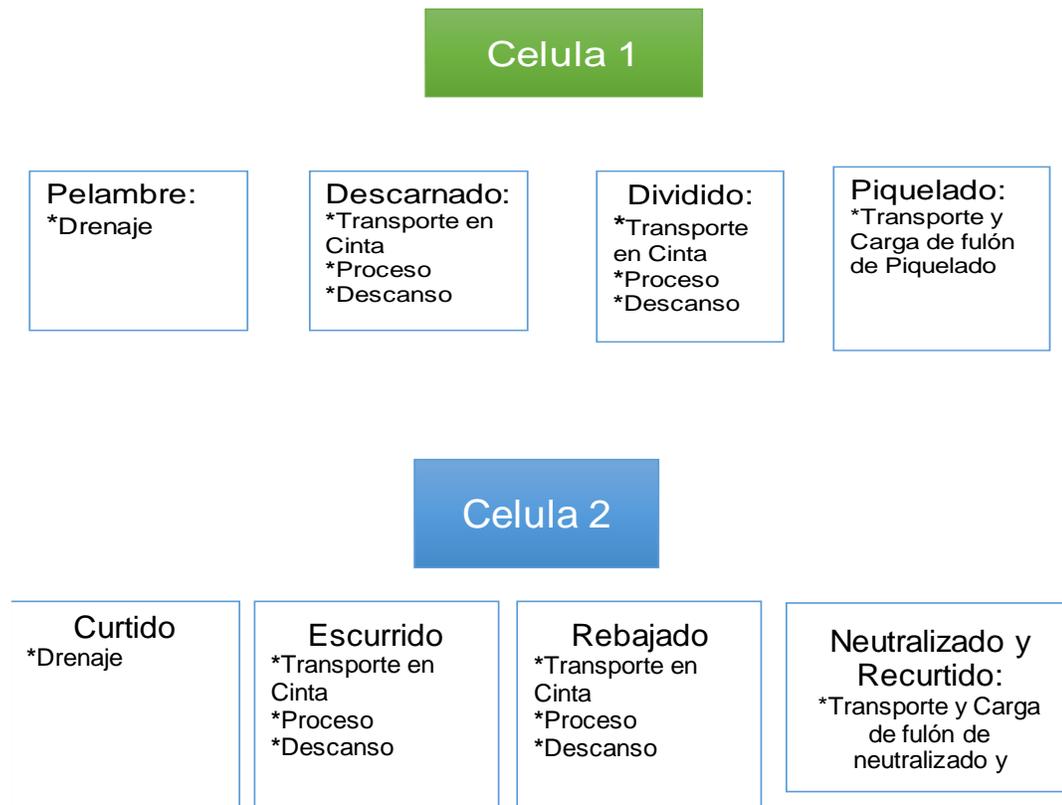
Además, se puede observar como disminuyen los tiempos, ya que, si las estaciones no estuvieran agrupadas en una célula su tiempo sería mayor por el simple hecho que hay que procesar por lotes, como el resto de las estaciones y no en simultaneo.

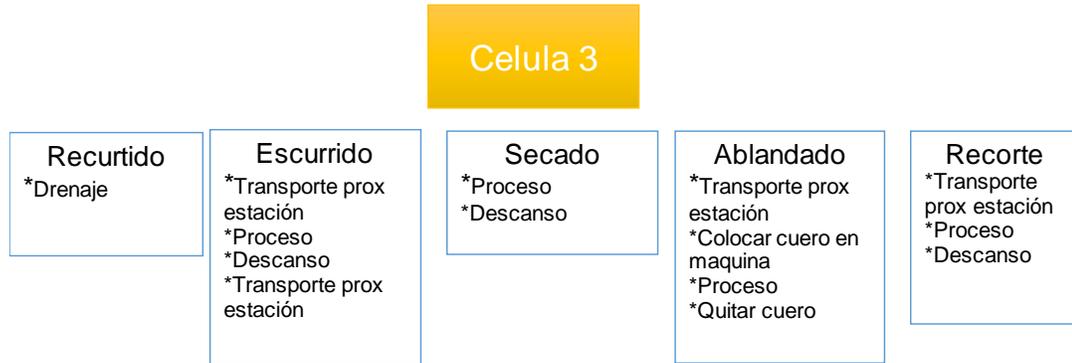
Por lotes:

$$\text{Tiempo (min/lote)} = 170 + 280 + 80 = 530$$

Célula:

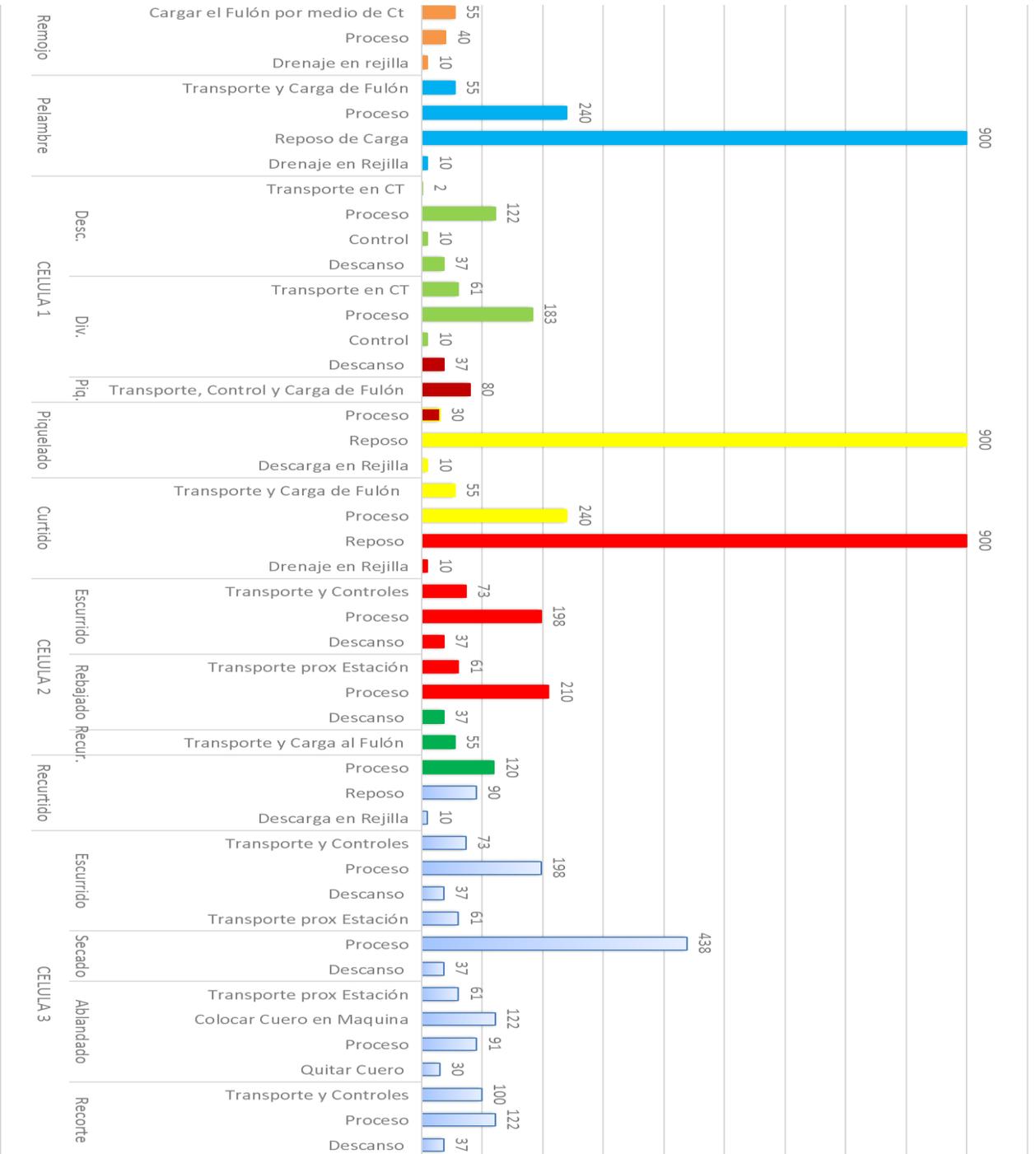
$$\text{Tiempo (min/lote)} = \text{estación que más tiempo tarda en el grupo} = 280$$





Tareas por área

En el siguiente grafico se presenta los tiempos de la tabla anterior, agrupados en sus respectivas áreas o células



3.4.5.3. Justificación de cantidad de operarios

3.4.5.4.1. Carga de trabajo (minutos/jornada)

La carga de trabajo se realiza mediante el tiempo disponible por jornada laboral (540 min/jornada). Partiendo de las tareas críticas del proceso productivo y sus precedencias, se van asignando a los operarios. Según el tiempo total disponible por jornada de cada operario, y restándole el tiempo que le insume las tareas anteriormente mencionadas, se obtiene el tiempo aun disponible para asignarles tareas secundarias, a saber:

- Limpieza del sector de trabajo.
- Despacho de Efluentes.

Horarios del personal

En el siguiente grafico se muestran los horarios que trabaja cada operario.

Se realiza la siguiente aclaración:

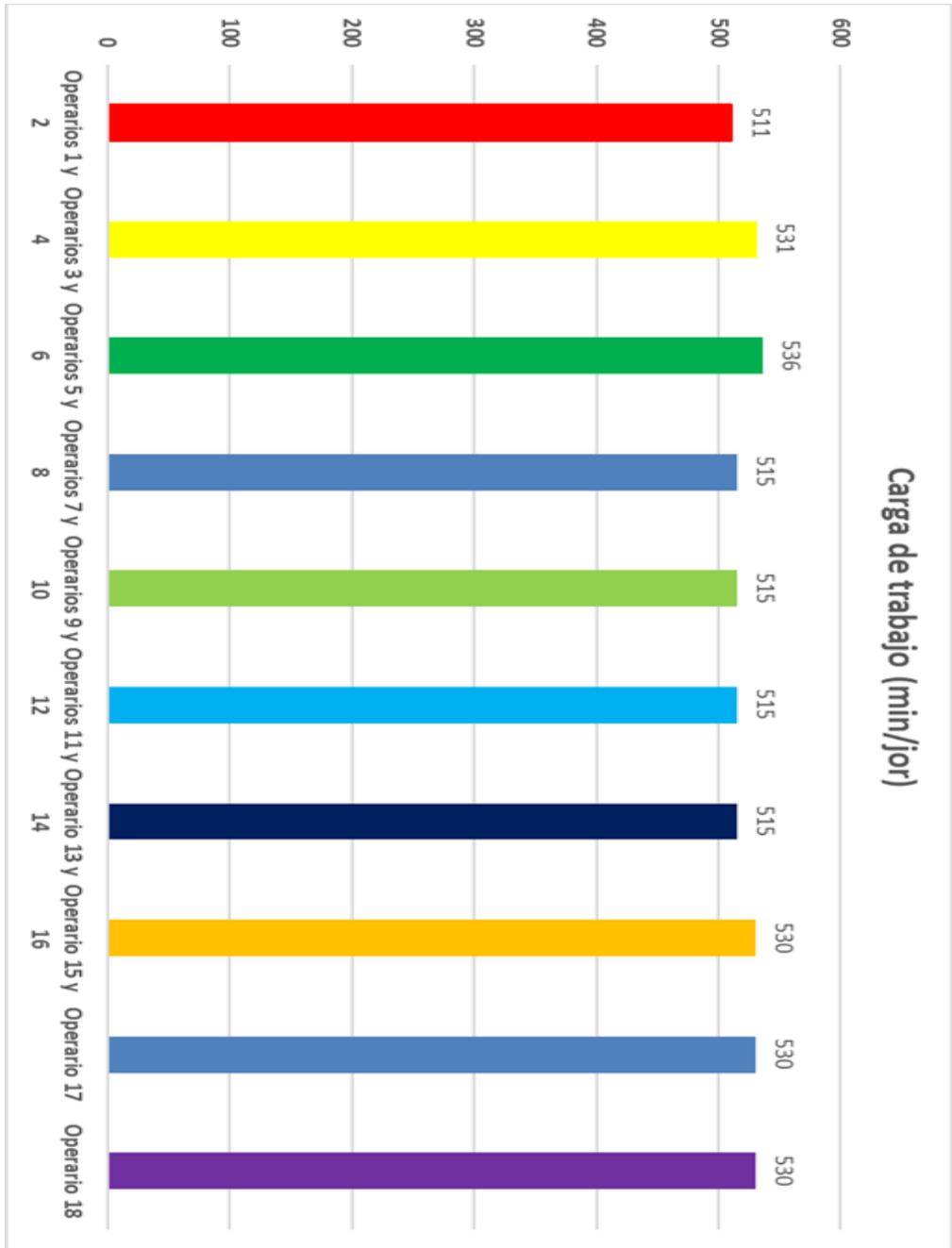
- Los operarios de mantenimiento realizan horarios rotativos entre los dos turnos a fin de poder reparar la maquinaria correspondiente al turno que no se encuentra trabajando en el momento

OPERARIO	HORARIO
1	6:00 - 15:00
2	6:00 - 15:00
3	6:00 - 15:00
4	6:00 - 15:00
5	6:00 - 15:00
6	6:00 - 15:00
7	6:00 - 15:00
8	6:00 - 15:00
9	15:00 - 24:00
10	15:00 - 24:00



11	15:00 - 24:00
12	15:00 - 24:00
13	15:00 - 24:00
14	15:00 - 24:00
15	Rotativo
16	Rotativo
17	6:00 - 15:00
18	6:00 - 15:00
supervisor 1	6:00 - 15:00
supervisor 2	15:00 - 24:00





Operarios 1 y 2	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Recepción/Control pieles de Abastecimiento		140
Carga de Fulón Remojo	55	
Llenado de Fulón Remojo/Pelambre	30	
Drenaje	10	
Transporte de rejilla	1	
Carga Fulón Pelambre	55	
Descanso	60	
Adición de productos químicos Remojo		30
Limpieza de sector		120
Adisión de productos químicos Pelambre		45
Total		546

Operarios 3 y 4	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Celula 1	301	
Drenaje Piquelado	10	
Llenado Fulón Curtido	10	
Transporte de Curtido	55	
Drenaje Curtido	10	
Descanso	30	
Limpieza de sector		70
Adisión de productos químicos Curtido		45
Total		531



Operarios 5 y 6	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Celula 2	318,0	
Recurtido	10,0	
Adisión de productos químicos Recurtido		15
Limpieza de Sector		80
Despacho de efluentes		90
Descanso	23	
Total	536	

Operarios 7 y 8	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Celula 3	475,0	
Limpieza de Sector		40
Total	515	

operarios 9 y 10	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Celula 3	475,0	
Limpieza de Sector		40
Total	515	

Operario 11 y 12	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Celula 3	475,0	
Limpieza de Sector		40
Total	515	

Operario 13 y 14	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Celula 3	475,0	
Limpieza de Sector		40
Total	515	

Operario 15 y 16	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Mantenimiento General	470	
Descanso	60,0	
Total	530	

Operario 17	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Técnico Químico	470	
Descanso	60,0	
Total	530	

Operario 18	Tarea crítica Tiempo (min)	Tarea secundaria (min)
Operario asistente químico	470	
Descanso	60,0	
Total	530	



3.4.5.4.2. Descripción de Operaciones

*Ver capítulo LAYOUT diagrama general de planta: Estaciones y Celulas.

Remojo

1. Recepción y control de pieles de abastecimiento: Los operarios, reciben las pieles que trae el proveedor. Estas pieles son controladas y almacenadas para ser utilizada al 5to día, debido al sistema de almacenamiento FIFO.

Dentro de los controles que se realizan a las pieles se hayan:

- Verificar la cantidad recibida.
- Se revisa a detalle los defectos, primero del lado de la carne y en una segunda instancia del lado de la flor. Además de tajos, huecos, garrapatas y cicatrices. Las pieles dañadas se apartan y devuelven al proveedor.
- Cada piel es clasificada según su tamaño y peso.
- Se controla el salado de la piel, luego se almacena.

Una vez almacenado el nuevo lote, los operarios toman el lote que fue almacenado 4 días antes y por medio de la ayuda del autoelevador, lo llevan al pie de la cinta transportadora.

2. Carga de Fulón: Una vez dispuesto el lote al pie de la cinta transportadora, los operarios cargan una por una las pieles sobre esta, la cual se encarga de subirlas hasta la cima del Fulón y dejarlas caer dentro del mismo.

3. Llenado de Fulón: Un operario, se encarga de accionar la bomba de agua, el otro es el encargado de controlar el caudal de la misma para que no caiga fuera del Fulón ni que el caudal sea excesivo, ya que, algunos productos químicos pueden tener una reacción agresiva.

4. Adición de productos químicos: Los operarios de esta estación solamente manipulan químicos sólidos. Este es depositado dentro del Fulón, tomando las medidas de seguridad establecidas por el proveedor.



5. Drenaje de Carga de Fulón: En esta tarea, los operarios depositan el carro rejilla debajo de la compuerta del Fulón, la finalidad de esta tarea es verter toda el agua con los cueros que se encuentran dentro del él.

6. Limpieza del Sector: Dentro de esta tarea la más importante que cabe mencionar es la Limpieza del Fulón, una vez finalizado el drenaje los operarios deben limpiar el recipiente para que no queden restos de grasas, pieles, materiales químicos. La limpieza se realiza con bastante agua.

Pelambre

1. Transporte y Carga de Fulón: Se lleva el carro rejilla unos metros por medio de rieles y se cargan las pieles una por una sobre la cinta transportadora acanalada.

2. Llenado de Fulón: Un operario, se encarga de accionar la bomba de agua, el otro es el encargado de controlar el caudal de la misma para que no caiga fuera del Fulón ni sea un chorro demasiado agresivo, ya que, algunos productos químicos pueden tener una reacción agresiva.

3. Adición de productos químicos: Los operarios de esta estación solamente manipulan químicos sólidos. Este es depositado dentro del Fulón, tomando las medidas de seguridad establecidas por el proveedor.

4. Drenaje de Carga de Fulón: En esta tarea, los operarios depositan el carro rejilla debajo de la compuerta del Fulón, la finalidad de esta tarea es verter toda el agua con los cueros que se encuentran dentro del él.

5. Limpieza del Sector: Dentro de esta tarea la más importante que cabe mencionar es la Limpieza del Fulón, una vez finalizado el drenaje los operarios deben limpiar el recipiente para que no queden restos de grasas, pieles, materiales químicos. La limpieza se realiza con bastante agua.



CELULA 1

Descarnado

- 1. Transporte en Cinta:** Se toman las pieles del carro rejilla y se colocan una por una sobre la cinta transportadora.
- 2. Proceso:** Su función es la de eliminar restos de carne, grasa y así, evitar el desarrollo de bacterias sobre la piel. El mismo se realiza en una máquina que consiste en hacer 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 la piel lo suficiente como para asegurar el corte (o eliminación definitiva) sólo del tejido subcutáneo (grasa y/o carne) adherido a dicha piel.
- 3. Control:** Una vez finalizado el proceso, se realiza la medición del peso y espesor del cuero. Si el mismo no cumple con las especificaciones, si es posible se reprocesa o se rechaza.

Dividido

- 1. Transporte en Cinta:** Se toman las pieles del carro rejilla y se colocan una por una sobre la cinta transportadora.
- 2. Proceso:** En este proceso se obtiene una flor mas delgada del cuero que la inicial
- 3. Control:** Una vez finalizado el proceso, se realiza la medición del peso y espesor del cuero. Si el mismo no cumple con las especificaciones, si es posible se reprocesa o se rechaza.

Piquelado (Tarea dentro de Cel 1)

- 1. Transporte y Carga al Fulón:** Las pieles que salen procesadas de la estación de Dividido, son depositadas sobre la cinta transportadora acanalada, y esta es la encargada de realizar el transporte y la carga de pieles al Fulón.



2. Llenado Fulón: Un operario, se encarga de accionar la bomba de agua, el otro es el encargado de controlar el caudal de la misma para que no caiga fuera del Fulón ni sea un chorro demasiado agresivo, ya que, algunos productos químicos pueden tener una reacción agresiva

Piquelado

1. Drenaje de Piquelado: Una vez finalizado el proceso del piquelado, y el reposo, se escurre el agua que contiene el Fulón con las pieles, estas caen dentro de un carro con una rejilla inferior que permite que las pieles no caigan.

2. Limpieza del Sector: Dentro de esta tarea la más importante que cabe mencionar es la Limpieza del Fulón, una vez finalizado el drenaje los operarios deben limpiar el recipiente para que no queden restos de grasas, pieles, materiales químicos. La limpieza se realiza con bastante agua.

Curtido

1. Llenado Fulón: Un operario, se encarga de accionar la bomba de agua, el otro es el encargado de controlar el caudal de la misma para que no caiga fuera del Fulón ni sea un chorro demasiado agresivo, ya que, algunos productos químicos pueden tener una reacción agresiva.

2. Transporte y Carga: Las pieles que están en carro rejilla, son colocadas sobre la cinta transportadora y está lleva las pieles a la cima del Fulón y las deja caer dentro del mismo.

3. Adición de productos químicos: Los operarios se encargan de depositar los químicos correspondientes dentro del Fulón, los productos químicos solidos son cargados por los operarios de la estación, y los líquidos por el asistente del Técnico químico.



4. **Drenaje de Carga de Fulón:** En esta tarea, los operarios depositan el carro rejilla debajo de la compuerta del Fulón, la finalidad de esta tarea es verter toda el agua con los cueros que se encuentran dentro del él.

5. **Limpieza del Sector:** Dentro de esta tarea la más importante que cabe mencionar es la Limpieza del Fulón, una vez finalizado el drenaje los operarios deben limpiar el recipiente para que no queden restos de grasas, pieles, materiales químicos. La limpieza se realiza con bastante agua.

Celula 2

Ecurrido

1. **Transporte:** Se toman las pieles de la estación de Curtido y se las colocan en la cinta transportadora, estas caen dentro de un recipiente.

2. **Proceso:** Los operarios toman las pieles del recipiente y comienzan a procesarla. La finalidad del escurrido es quitarle al cuero el exceso de líquidos retenido entre las fibras.

3. **Transporte:** Cada vez que se termina de procesa un cuero, este es arrojado a una cinta transportadora que lo deja en la próxima estación.

Rebajado

1. **Proceso:** Dentro de esta etapa, se busca el espesor especificado en esa partida.



Recurtido

1. **Transporte y Carga al Fulón:** Las pieles que salen procesadas de la estación de Rebajo, son depositadas sobre la cinta transportadora acanalada y esta es la encargada de realizar el transporte y la carga al Fulón.
2. **Drenaje de Carga de Fulón:** En esta tarea, los operarios depositan el carro rejilla debajo de la compuerta del Fulón, la finalidad de esta tarea es verter toda el agua con los cueros que se encuentran dentro del él.

Celula 3

Ecurrido

1. **Control y Transporte:** Dentro de los controles que se realizan al cuero al finalizar esta etapa se encuentran los físicos y químicos:
 - **Físicos:** Resistencia a la Flexión, Elongación y Fricción. Medición del espesor y el peso.
 - **Químicos:** Control de Ph y % de humedad

Una vez realizado los controles se ve si la piel pasa o no pasa a la estación, si pasa es transportada.

2. **Proceso:** El cuero es escurrido nuevamente, con el fin de tender a eliminar la mayor cantidad de agua y liquido posible. Si no pasa el control se desecha.
3. **Transporte:** Cada vez que se termina de procesa un cuero, este es arrojado a una cinta transportadora que lo deja en la próxima estación.

Secado

1. **Proceso:** Los operarios toman la piel, y la enganchan en el Togling, la misma ingresa a la maquina esta un tiempo de 1.2 minutos, al finalizar el proceso, la misma es desenganchada.



Ablandado

1. **Transporte:** Se toman las pieles que salen de la máquina de secado y se llevan a la estación de Ablandado.
2. **Proceso:** Operación que busca la ruptura mecánica de las fibras adheridas, haciendo el cuero más blando y flexible.

Recorte

1. **Transporte:** Se toman las pieles que salen de la estación anterior y se colocan en la mesa de trabajo.
2. **Proceso:** Dentro de esta estación el operario extrae los bordes irregulares del cuero producto de todo el proceso.
3. **Controles:** Se realiza la medición del espesor, del peso del cuero y finalmente se lo clasifica y deposita sobre un pallet.

3.4.6. Almacenamiento y Stock

3.4.6.1. Principales funciones de almacenamiento de la curtiembre

- Acopiar la materia prima y/o productos terminados.
- Asegurar la rotación de la materia prima ya que es perecedera.
- Preservar el estado de la materia prima (verificación del salado).
- Operaciones de recepción.
- Preparación y expedición de pedidos.

En una primera instancia se hace la **Recepción** seguido del **Almacenaje**. Luego de transitar en el proceso de producción se realiza la **Piqueo** y por último el **Despacho**.



En la **Recepción** llegan las pieles del frigorífico y se verifica el estado de las mismas. Se analiza por pallet y se asume la aceptación o rechazo de las mismas en base a sus condiciones. Esta etapa es muy importante ya que, si se aceptan pieles en mal estado las mismas no podrán ser manufacturadas.

Una vez que ingresan las pieles, son aceptadas, se las **Almacena** en una habitación con suficiente espacio y libre de humedad. Al momento que se concluye con este procedimiento, los cueros ya están disponibles para entrar al proceso de manufacturación. El almacenaje se realiza sobre los pallets y la altura de la misma no debe superar 1,2m para garantizar el bienestar de las pieles.

Al finalizar la producción, se obtiene los distintos productos de la curtiembre, se los almacena y clasifica dentro de otra habitación distinta a la de recepción según sea el espesor predeterminado del lote de producción, por último, se realiza la **Preparación de Pedidos (Piqueo)**, una vez finalizado están listos para ser recogidos por el cliente o entregado.

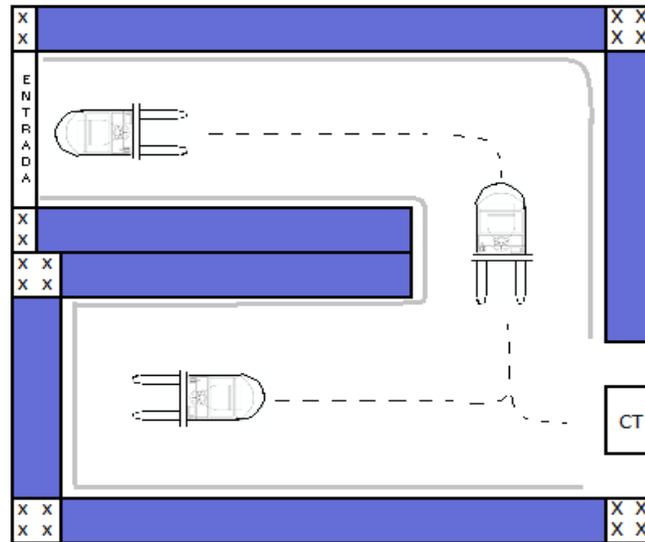
3.4.6.2. Calculo de espacio requerido

Las pieles son apiladas en pallet para su transporte y su rápida descarga en la planta de proceso. En promedio, el espesor de la piel cruda es de 0,015m y para poder ser transportada y almacenada se las apila dobladas. El apilado máximo es de 1,2 metros ya que, el peso de las mismas genera un aumento de la presión y de la temperatura, que puede repercutir en el deterioro de las pieles y disminuir su calidad. Debido a que por pallet entran 15 pieles aproximadamente, para cargar el lote de 365 pieles se necesitan 24 pallets.

El espacio requerido por pallets es de 1 metro (ancho) por 1,2 metros (largo) por 1,2 mts + 0,15 mts (alto) equivalente a 1,62 mts³ (espacio requerido por pallet). Para una cantidad de 24 pallets, el espacio requerido será de 39 mts³ aproximadamente. El depósito de almacenamiento de la materia prima posee 12 mts (ancho), por 13 mts (largo), por 4 mts de (altura) y en total son 624 mts³. De



estos, alrededor de 200 mts³ se ocupan con los racks. En estos racks mencionados y por las características de los mismos tienen una capacidad máxima de almacenaje de 5 días de producción de materia prima, equivalentemente 1800 cueros.



Vista frontal: Almacenamiento MP

Necesidades operativas

La necesidad operativa de almacenamiento es un Autoelevador convencional, con la capacidad de operar en pasillos de 3,5 a 3,6 mts de ancho, con una altura máxima de elevación de 6 mts y la utilización de pallet de 1 metro de ancho por 1,2 metros de largo por 15 cm de altura, que se conoce como pallet ARLOG (estándar).

3.4.6.3. Almacenamiento de materia prima

Se aprovisiona el almacén con una cantidad de cueros equivalente a 4 días, sin contar la carga de materia prima en camión, ni el stock en proceso. Además,



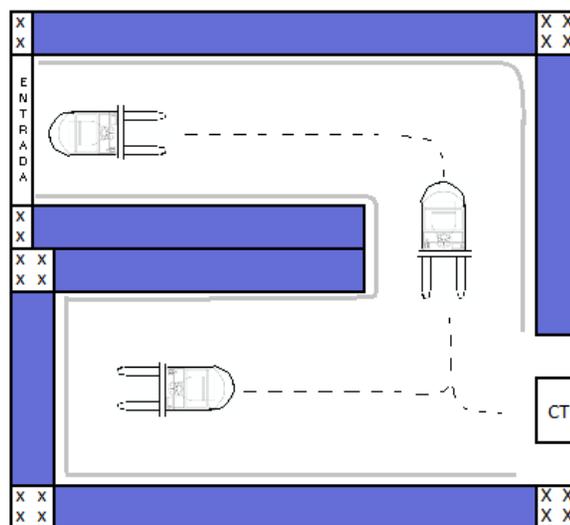
dado que el tiempo de proceso del lote es de 4 días, esto ocasiona que el wip sea de un equivalente a cuatro días de stock. Si se suma lo anteriormente mencionado, puede llegarse a un stock máximo correspondiente 9 a días de producción (un lote en viaje + cuatro lotes en almacén + cuatro lotes en proceso).

Si se sabe que el lote diario a producir es de 365 pieles, el stock máximo de es de 3285 pieles en total.

3.4.6.4. Almacenamiento de producto final

El producto final se almacena en pallet en los racks estáticos, cada uno de estos es previamente tabulado según el espesor del mismo a fin de facilitar el piqueo por parte del vendedor.

La capacidad de almacenamiento del área de producto final se calcula de manera similar a la capacidad del área de almacenamiento. La distribución se calcula de la siguiente manera



Vista frontal: Almacenamiento MP

El espesor almacenado al final de la línea de producción es en promedio tres veces menor (cuero curtido: 0,5 cm aproximadamente de espesor vs cuero crudo: 1,5 cm aproximadamente de espesor) que al iniciar. Por lo tanto, ya que las dimensiones de almacenamiento son las idénticas, cada pallet tiene una capacidad de carga tres veces mayor.

Como stock de producto terminado se establece 1095 cueros curtidors. Esto cumple dos propósitos:

1. Desacoplar la producción a la demanda para estar cubiertos frente a posibles picos.
2. Ante requerimientos de liquidez para afrontar el pasivo circulante (pago a proveedores, etc) se realizan promociones de precios y se vende el producto en stock.

Racks de almacenes

Los racks de almacenamiento poseen 1 metro de ancho por 4 posiciones de altura



i. Almacenamiento de productos químicos

Los productos químicos son almacenados en un cuarto separado de los dos almacenes anteriores. La entrada para aprovisionamiento es independiente a los anteriores (ver lay out) y el acceso está restringido al encargado del sector. El mismo posee ventilación propia, batea de contención de derrames, entre otros.

El área de almacenamiento es de acceso restringido, con aireación y luz natural pero protegido de la luz directa del sol y sus paredes libres de humedad. El almacén está bien señalizado (con mensajes de prohibición, cuidado e informativos) y el orden dentro de él es indispensable para que no ocurran accidentes. Está dotado de extintores, elegidos de acuerdo con las características de los productos que se almacenan, kits de material absorbente para atender fugas o derrames, también con ducha de emergencia y fuente lavaojos (donde existe riesgo de salpicaduras), así como de salidas de emergencia; los trabajadores del almacén deben contar con elementos de protección personal, conocer el riesgo de los productos que manipulan, conocer las hojas de seguridad de los productos y capacitados para actuar en caso de emergencia. Los recipientes se colocan sobre bateas o cubetas que pueden detener derrames ocasionados por fugas o roturas de envase.





3.4.6.5.1. Características del almacenamiento:

- Etiqueta: Comprobar el correcto etiquetado. La misma es la primera información sobre los riesgos de los productos químicos y como hay que almacenarlos.
- Registro actualizado de los productos para evitar envejecimiento.
- Agrupar y clasificar según tipo y restricciones.
- Limitar el stock y almacenar la mínima cantidad posible. Disponer de un área mínima y necesaria.
- Disponer de procedimientos de emergencia (planificar la actuación) una correcta limpieza y ventilación del almacén.
- Informar al personal sobre riesgos y cómo prevenirlos.

Sulfuro de Sodio

- No almacenar en contenedores de cobre, aluminio o zinc. Los envases retienen parte del producto, mantener cerrado.
- Usar protección respiratoria. Guantes de látex. Gafas. Botas de gaucha.
- No permitir contacto con ácidos.
- Almacenar: áreas ventiladas, a T amb, lejos de ácidos y agentes oxidantes fuertes.

Ácido Sulfúrico

- Almacenar el menor tiempo posible. Mantener sellado sin posibilidad de pérdidas. A T amb, espacios ventilados. Incompatible con ácido nítrico, materias orgánicas, sodio, nitratos, carburos, entre otros. Los envases retienen parte del producto, mantener cerrado.
- En caso de adicionar en agua: realizarlo lentamente. Caso contrario puede reaccionar violentamente.
- Usar protección respiratoria. Guantes de látex. Gafas. Botas de gaucha.

Ácido Fórmico

- Separar de oxidantes fuertes, bases y ácidos fuertes. Mantener en un almacén bien ventilado. Almacenar en recipientes herméticos. Los envases retienen parte del producto, mantener cerrado.
- Usar protección respiratoria. Guantes de látex. Gafas. Botas de gaucha.
- No exponer a altas temperaturas ni oxidantes que producen reacciones violentas.

Sulfato de Cromo

- Incompatible con fuertes oxidantes.
- Usar protección respiratoria. Guantes de látex. Gafas. Botas de gaucha.
- Almacenar en envases herméticos, en área seca y a T amb. Los envases retienen parte del producto, mantener cerrado.



3.4.6.5.2. Contenedores de Productos Químicos

La observación rutinaria del estado de los contenedores junto con sus etiquetas ayuda a prevenir accidentes. Los envases deben mantenerse en perfecto estado, así como los trasvases deben procurarse en recipientes del mismo material y con etiqueta. Los envases plásticos y metálicos deben almacenarse en un lugar donde no se afecten por condiciones ambientales (sol, lluvia) o químicas (ej: vapores de ácidos o solventes), ya que estos factores acortan su vida útil, alterando sus propiedades. Las canecas deben colocarse dentro de diques o estibas colectoras plásticas, para contener posibles derrames y los bultos sobre estibas para facilitar el movimiento de la carga y evitar la contaminación por derrames.

3.4.6.5.3. Manipulación y Carga de productos químicos

Es muy importante realizar una correcta manipulación de los productos químicos, ya que, los accidentes ocasionados por los mismos deben ser totalmente evitados por su alta peligrosidad, por su toxicidad y por el riesgo que representan para la salud del trabajador y del medioambiente.

El personal involucrado debe estar correctamente capacitado de las formas de manipuleo correctas, los elementos de protección a utilizar y las acciones a realizar en caso de accidente.

Las preparaciones de las cargas necesarias para cada área de trabajo son preparadas por el técnico químico, con ayuda de su asistente dentro del almacén de productos químicos y solo allí, ya que en caso de derrame esta cuenta con las instalaciones necesarias para evitar la propagación del contaminante. Luego estos ubican los bidones y bolsas arriba del pallet y los transportan al pie de cada fulon.





3.4.6.5. Proveedores

3.4.6.6.1. Proveedores de Cuero

La materia prima de la curtiembre son los cueros salados provenientes de frigoríficos. La relevancia estratégica que se considera es la cercanía de los mismos (ubicación geográfica), el tiempo de respuesta (reconocimiento en el rubro) y la calidad de los cueros (estado de la materia prima). El abastecimiento de pieles se realiza de forma diaria para asegurar el aprovisionamiento y que los mismos no sean vendidos a otro competidor.

Para el primer año, se compran a los frigoríficos una cantidad diaria de 365 pieles, según se eligen los proveedores.

Respecto de la limitación de la carga para transporte no existen restricciones, ya que en envío de estos a la planta es tercerizado, con lo cual, el costo es por kilos y dimensión de la carga a transportar, pero no existe un tope de kilos por parte del contratado

En el análisis siguiente solo se analizan aquellos frigoríficos inscriptos en el SENASA y los cuales cumplen los estándares legales impuestos por dicho

organismo. Para la selección de los posibles proveedores se consideran los siguientes posibles:

FRIGORIFICO	LOCALIDAD	DISTANCIA (a pitec)	HABILITACION PROVINCIAL	CAPACIDAD (FAENA/DIA)
Cooperativa de trabajo SUBPGA LTDA	Berazategui	10	si	600
Frigorifico TORIBIO s.r.l	Florencio Varela	11	si	500
EL ARAUCANO S.R.L	Quilmes	16	si	1000
Frigorifico LA ESPERANZA	Santa Lucia	234	si	100
Frigorifico Costanzo S.A	San andres de Giles	192		700
Zarate Miguel Angel	Marcos Paz	123	si	400
OSCAR HORACIO SALOMON	Dolores	177	si	45
FRIGORIFICO SUR	Medanos	742	si	25
CARPIA HUMBERTO RUBEN	Gral. Belgrano	120	si	500
AGRORRES S.R.L	Ayacucho	285		500
GRILAR S.A	Cangallo	B70	si	60

Debido a que se dimensiona la planta para una producción diaria de 365 pieles, solo se tienen en cuenta aquellos que posean una capacidad productiva mayor a 500 pieles, considerando que aun conserven cierta holgura para satisfacer picos de demanda.

FRIGORIFICO	LOCALIDAD	DISTANCIA (a pitec)	HABILITACION PROVINCIAL	CAPACIDAD (FAENA/DIA)
EL ARAUCANO S.R.L	Quilmes	16	si	1000



Frigorifico Costanzo S.A	San andres de Giles	192		700
Cooperativa de trabajo SUBPGA LTDA	Berazategui	10	si	600
Frigorifico TORIBIO s.r.l	Florencio Varela	11	si	500
CARPIA HUMBERTO RUBEN	Gral. Belgrano	120	si	500
AGRORES S.R.L	Ayacucho	285		500

De los potenciales proveedores, debido a que es deseable la cercanía a los mismos, ya que en caso de no poder cubrir la búsqueda de la materia propia debería tercerizarse esta tarea, y además disminuir el costo logístico se limita el mix de proveedores a tres frigoríficos.

FRIGORIFICO	LOCALIDAD	DISTANCIA (a pitec)	HABILITACION PROVINCIAL	CAPACIDAD (FAENA/DIA)
EL ARAUCANO S.R.L	Quilmes	16	si	1000
Cooperativa de trabajo SUBPGA LTDA	Berazategui	10	si	600
Frigorifico TORIBIO s.r.l	Florencio Varela	11	si	500

La selección de más de un proveedor se realiza para disminuir la variabilidad de caer en stock out y reducir el riesgo. En los casos en que no puedan brindar estos la capacidad requerida de materia prima se puede ampliar la zona de búsqueda en aquellos que quedaron excluidos en el análisis anterior.

Cooperativa de trabajo SUBPGA LTDA: Desde 2006, la COOPERATIVA DE TRABAJO SUBPGA DE LOS TRABAJADORES LIMITADA, es un frigorífico de ciclo completo especializado en la producción de medias reses y cortes vacunos destinados al consumo interno. Su producción ha sufrido un incremento del 100%



en el periodo 2012-2013. Actualmente mantiene niveles de faena de hasta cuatro mil cabezas semanales y localizado sobre la calle 108 entre 18 y 19 en Berazategui (Buenos Aires).

Frigorífico TORIBIO S.R.L.: Desde 1996, frigorífico con actividad principal la elaboración y conservación de la carne bovino. Su capacidad es de dos mil cabezas semanales y se ubicado en la ruta 53 km 13, 500, pje La Capilla, Florencio Varela (Buenos Aires).

EI ARAUCANO S.R.L.: Es una empresa consolidada con más de 20 años de trayectoria en el mercado alimenticio, dedicada a la producción de cortes frescos, embutidos, y fiambres cada uno de ellos con propiedades excelentes. El frigorífico cuenta con una planta ubicada en la localidad de Quilmes, zona sur de la Provincia de Buenos Aires, en donde bajo estrictas normas de seguridad e higiene realizamos la elaboración, producción y comercialización de cada uno de nuestros productos y su capacidad es de diez mil cabezas semanales.

3.4.6.6.2. Proveedores de Productos Químicos

Por la variedad de insumos químicos que se requieren para realizar la producción es necesario tener más de un proveedor, ya que, uno solo no los comercializa todos. Además, para asegurar el aprovisionamiento de todos ellos, por cada insumo químico existen varios proveedores, debido a que en caso de que uno fallé, será posible contactar al otro y obtener el insumo faltante.

A continuación, se presenta una tabla con los proveedores que comercializan alguno de los químicos requeridos.



Productos Químicos	PROVEEDORES + Distancia de PiTec							
	Ballester (69 Km)	Krafft (71 Km)	Ferrar Química (58 Km)	Salinera La Capital (37 Km)	CQA (47 Km)	Milberg (43 Km)	Carabelli (63 Km)	Salinera Larrazabal S.R.L (65 Km)
ACIDO SULFURICO		x			x		x	
ACIDO FORMICO	x	x	x		x	x	x	
SULFURO DE SODIO					x		x	
CARBONATO DE SODIO (soda solvay)		x	x		x		x	
SAL INDUSTRIAL	x			x			x	x
SULFATO DE CROMO					x			
FORMIATO DE SODIO			x		x	x		
BICARBONATO DE SODIO	x	x	x		x		x	
COADYUDANTE (SULFITO DE SODIO)		x	x		x			
TANINOS					x		x	

Teniendo en cuenta la distancia y la cantidad de producto requerido que comercializan, se realiza la elección de los proveedores principales y secundarios:

Insumos químicos

Se realiza la compra de todos los productos químicos exceptuando la sal industrial a la compañía **Central Química Argentina S.A (CQM)**. Es una empresa argentina de capitales nacionales, nacida en 1980. Formada por profesionales de la facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, con experiencia en Investigación y Desarrollo.

Su actividad es muy versátil: venta de materias primas para la industria, laboratorios y fabricación de productos químicos de alta calidad. La firma asegura el control de calidad de sus productos, garantizando un óptimo resultado conforme a los estándares internacionales vigentes. Se encuentra ubicada en **Moreno**, a 47 Km de PiTec.



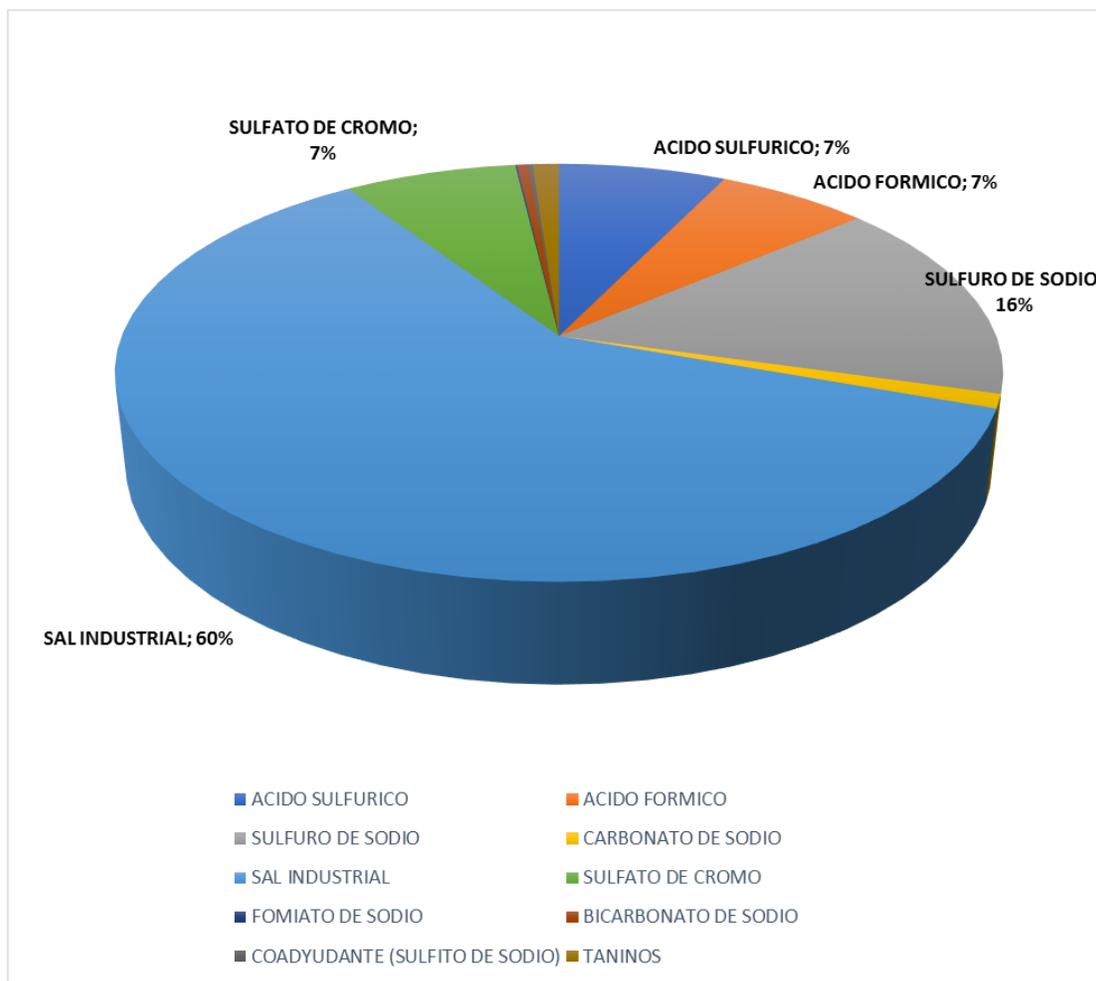
La decisión de concentrar las compras en un solo proveedor tiene sus bases en las siguientes premisas:

- La capacidad productiva de la empresa asegura tener disponibilidad en la cantidad requerida, incluso si la demanda aumentase.
- Por la cantidad comprada, el envío de los insumos se realiza en la periodicidad que la curtiembre establezca y sin costo alguno.
- Descuentos por cantidad y promociones.
- Si la empresa fallase en sus envíos de insumos químicos existen otras que pueden suplir los mismos en relativa inmediatez.

Sal Industrial

Como la Sal industrial representa el 60 %, se elige un proveedor dedicado únicamente a la distribución de la misma, ya que, la rentabilidad de este esta sostenida únicamente por la comercialización de Sal Industrial, por ende, es muy probable que siempre tenga producto para abastecer. En el caso de otros de los proveedores seleccionados en la tabla, se los considera como segundas opciones.



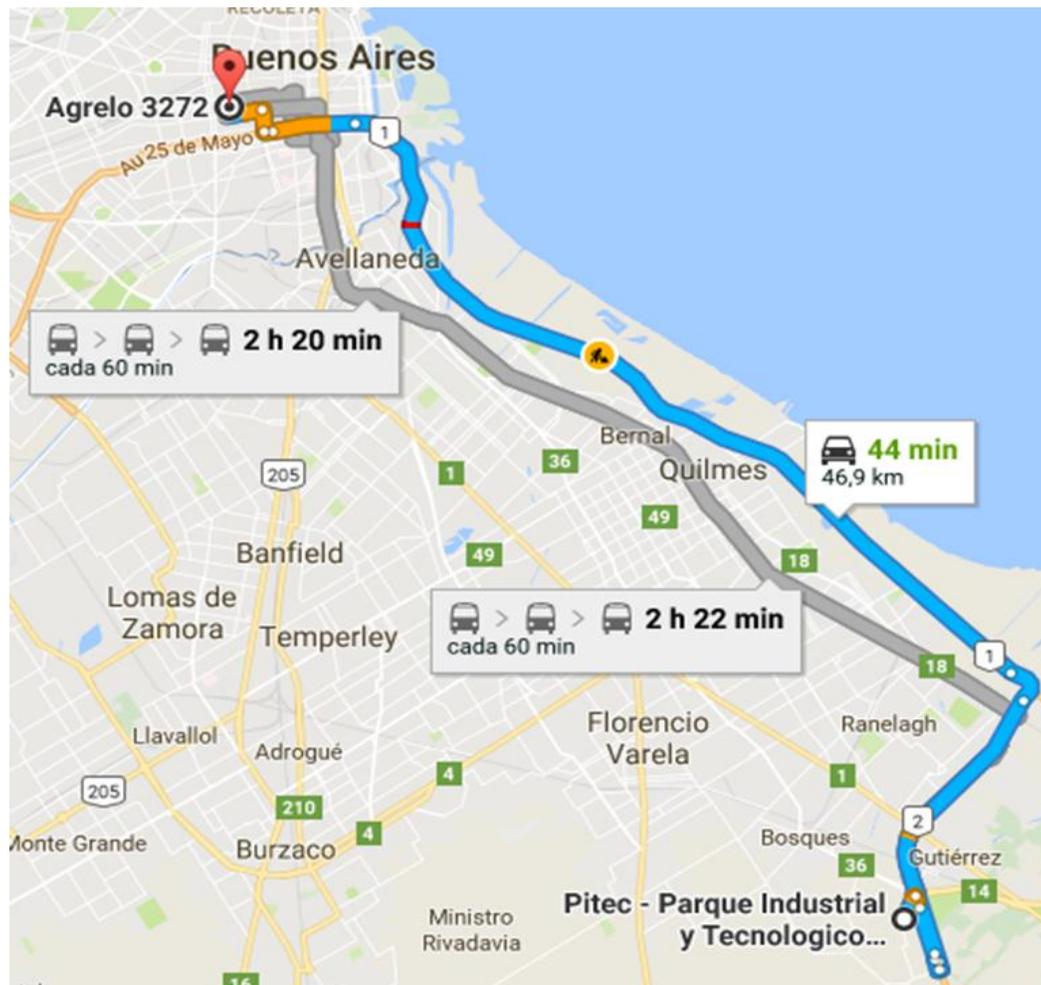


Salinera La Capital S.A: Es una industria que se dedica a la comercialización de Sal Industrial hace 35 años. Se especializa en sales industriales para Curtiembres, Textiles, Frigoríficos, Alimentos balanceados, entre otras. Se encuentra ubicada en la localidad de **Avellaneda, Sarandí**, tan solo a 37 Km del parque industrial PiTec.

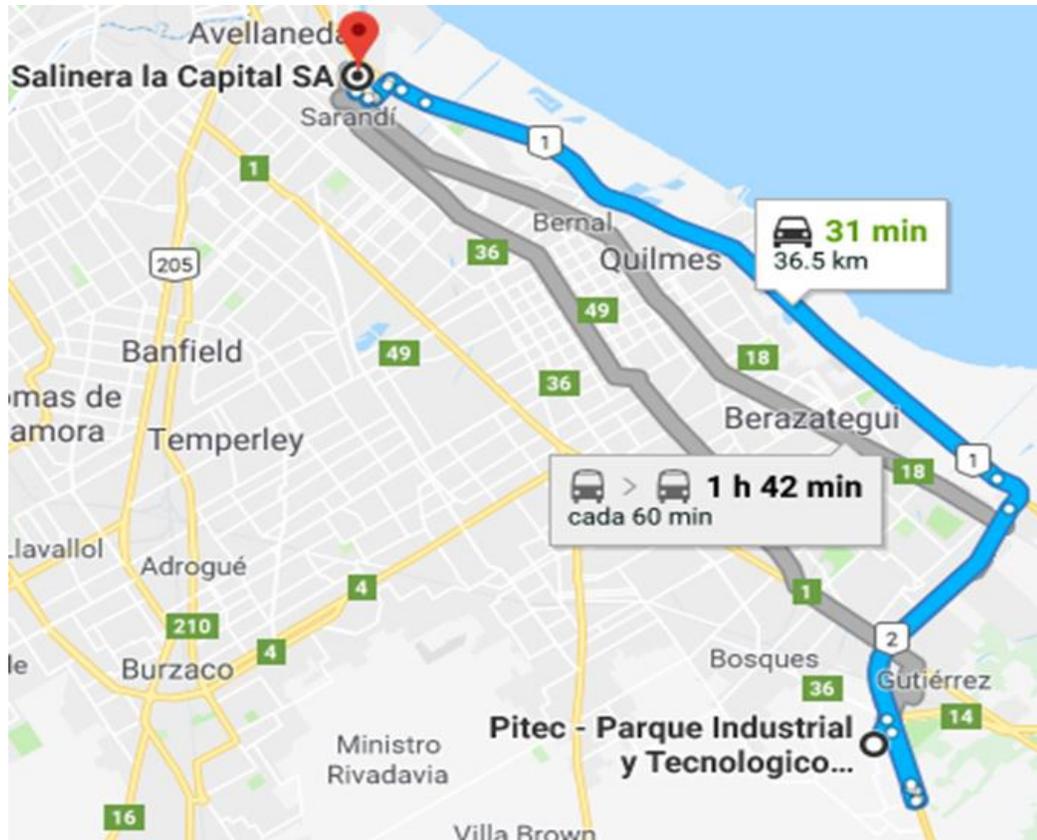
En las siguientes imágenes se observa, como están ubicadas los principales proveedores respecto a la planta:



CQA



Salinera La Capital S.A



Secundarios

Estos son ordenados según la importancia que se asigna dependiendo de la cercanía y la cantidad de productos que comercializan.

1. **Carabelli:** Es una empresa dedicada a la importación, fabricación y distribución de productos químicos industriales. Se encuentran en el mercado, desde 1971. Comercializa el 70% de los productos químicos utilizados, se encuentra a 63 Km de la fábrica.
2. **Ferrar Química:** Es una empresa dedicada a la importación, venta y distribución de productos químicos, con stock permanente para abastecer las necesidades del cliente. Es una empresa joven creada en el 2003, pero



integrada con gente con más de 20 años de experiencia. Comercializa el 50 % de los productos químicos se encuentra a 58 Km de PiTec.

3. **Salinera Larrazabal:** Se dedica a comercializar Sal Industrial, representa el 10 % de los productos requeridos, pero es el 60 % de la cantidad necesaria para la producción.
4. **Krafft:** Una trayectoria de más de 30 años avalan la fabricación, importación, distribución y venta al por mayor y menor de la más amplia gama de Productos Químicos Industriales, Analíticos, Material de Laboratorio, Agroquímicos, Resinas, Productos de limpieza, Productos para piscinas y otros. Se encuentra a 71 Km de PiTec
5. **Ballester:** Surge en 1970, con asiento en Villa Ballester, provincia de Buenos Aires, pero proyectada a todo el país dedicándose desde entonces a la importación, comercialización y distribución de una amplia variedad de productos químicos industriales. Se encuentra a 69 Km de PiTec.
6. **Milberg:** MILBERG Y ASOCIADOS S.A. es la razón social bajo la cual opera desde el año 2006. Una trayectoria empresarial con inicio en el año 1977 nos permite considerarnos como una de las compañías líderes en el abastecimiento de materias primas para la industria. Se encuentra a 43 Km de PiTec.

3.4.6.6.3. Política de Pago a Proveedores

Proveedores de materia prima

Como política de pago a proveedores se establecen dos formas de pago. Un pago diferido a 30 días desde la compra para el primer mes, a fin de darse a conocer y poder competir con la competencia en la adquisición de los cueros, y un pago a 15 días a partir del segundo mes de operación, ya que, el poder de negociación frente a los frigoríficos es muy bajo, por más que la empresa ya se haya asentado en el mercado. Por lo tanto, en caso de demorarse el cobro a los clientes el período a cubrir con capital propio se haría más extenso.



Proveedores de insumos

Los proveedores de insumos trabajan con una política de pagos diferidos con un plazo máximo de 45 días corridos. Esto genera una condición favorable ya que el plazo de pagos en ventas nunca supera este intervalo, con lo cual el capital de trabajo no se ve afectado por este, sino que el mismo ciclo de cobro sobre ventas cubre las necesidades de capital.

3.4.6.6. Lote Óptimo de Productos químicos

Teniendo en cuenta el inciso **3.4.6.6.2** con los proveedores principales se desarrolla la obtención del lote óptimo para el abastecimiento, aprovisionamiento y mantención de los productos químicos requeridos para el proceso productivo.

3.4.6.7.1. Requerimientos, Presentación y Costos

En la siguiente tabla se presentan los productos químicos necesarios para la producción, la forma en que se van a obtener es decir si en bidones o bolsas, la cantidad que entran por pallet para diagramar el almacenamiento y manipulación de los mismos y los costos asociados a cada uno de ellos.



Productos Químicos	Presentación	Cantidad de envases x Pallet	Cantidad x Lote de cuero	Costo diario (U\$S)
ACIDO SULFURICO	Bidón 20 Lt	34	34,4 Lt	238,60
ACIDO FORMICO	Bidón 20 Litros	34	31,2 Lt	312,00
SULFURO DE SODIO	Bolson 25 Kg	30	46,45 Kg	199,80
			46,45 Kg	
CARBONATO DE SODIO (Soda Solvay)	Bolson 25 Kg	30	6,5 Kg	150,30
SAL INDUSTRIAL	Bolson 25 Kg	30	358,3 Kg	62,10
SULFATO DE CROMO	Bolson 25 Kg	30	44,2 Kg	663,00
FORMIATO DE SODIO	Bolson 25 Kg	30	0,47 Kg	13,50
BICARBONATO DE SODIO	Bolson 25 Kg	30	2,9 Kg	3,40
COADYUDANTE (SULFITO DE SODIO)	Bolson 25 Kg	30	1,03 Kg	46,80
TANINOS	Bolson 25 Kg	30	6,8 Kg	117,90
				1807,40



3.4.6.7.2. Estrategia de Almacenamiento

Teniendo en cuenta las Tablas anteriormente expuestas, se procede a desarrollar la estrategia de almacenamiento, para determinar:

- Cantidad de pedido.
- Frecuencia de pedido.

Consideraciones

1. La cantidad mínima de compra, que el proveedor establece es 1 (UNO) pallet. Se destaca que no necesariamente debe ser del mismo producto.
2. El proveedor permite el piqueo de los productos químicos. Gracias a esto, es posible realizar el pedido respetando el porcentaje que representa cada uno de ellos dentro de un lote de producción de cuero.
3. Si bien los Ácidos y Sales son traídos por el mismo proveedor (**CQA**), estos no pueden ser transportados en el mismo camión debido a la peligrosidad que conlleva. Por lo tanto, se realizan 2(DOS) lotes de pedido según sea Ácidos o Sales.
4. El pedido se realiza 24 hs antes, observando la diferencia entre el stock final y el stock inicial, si está al final del día va a ser menor o igual a la cantidad diaria para producir, se realiza la orden de pedido.
5. Los Ácidos se almacenan en un almacén aparte de los demás productos químicos, el mismo se encuentra fuera de la plata junto al espacio verde en un tinglado de 4,5x6 metros
6. El espacio para almacenar los productos químicos es de 6,5 x 6 metros.
7. El Lote Óptimo es dividido en 4 grupos. El abastecimiento de Sal Industrial, Sales más consumidas, Sales menos consumidas y Ácidos.
8. La Sal Industrial se almacena en el almacén de materia prima.

3.4.6.7.3. Lote Óptimo

Teniendo en cuenta todas las consideraciones antes mencionadas, se determina el Lote Óptimo:

Sales menos consumidas

Para las sales más consumidas, debe considerarse que la empresa proveedora de los mismos, no cobra costo alguno por pedidos en cantidades mayores a un pallet, es decir el costo de ordenar es 0. La capacidad de carga del pallet que utiliza dicha empresa es de 30 bolsones de 25Kg.

Para realizar los pedidos entre estas dos sales y teniendo en cuenta que se arman los pedidos por pallet combinando los consumos de cada uno, se establece la siguiente proporción:

Bolsones por pallet 30 → de los cuales el 69% es de sulfuro de sodio y 31% de sulfato de cromo.

	Sulfuro de sodio	Sulfato de Cromo
Consumo diario (KG)	93	42
Presentación (KG)	25	25
unidades usadas diarias (bolsones)	4	2
consumo mensual(bolsones)	97	44
bolsones por pallet	21	9
cantidad de pallet por mes	5	5

Del cuadro anterior puede verse que deben pedirse 5 pallet por mes, considerando 26 días hábiles, la frecuencia de pedido es de 5 días aproximadamente.

Para el stock de seguridad se establecen políticas distintas para ambos productos:

- Sulfuro de Sodio



El proveedor más cercano está ubicado en Colombia y México, con lo cual el tiempo de reposición desde la gestión de la orden hasta ser recibido en la empresa es de 15 días. El stock de seguridad es el equivalente a esos días.

Como proveedores secundarios se encuentran los siguientes:

ALSAK

Empresa mexicana dedicada a la importación, exportación, fabricación y comercialización de materias primas para el sector cosmético, farmacéutico, alimenticio e industria en general.

BRETANO CORP

Empresa colombiana dedicada a la exportación hacia todo América de productos químicos para Industrias, Químicas, Pinturas, etc.

- Sulfato de Cromo

Los proveedores son nacionales, el tiempo de gestión y reposición en caso de fallar el proveedor principal es de 4 días, con lo cual el stock de seguridad es el equivalente a esos días.

	Unidades Stock	Días de Prod. Stock	Días de Prod. SS
Cr₂(SO₄)₃	19	5	15
Na₂S	8	5	4

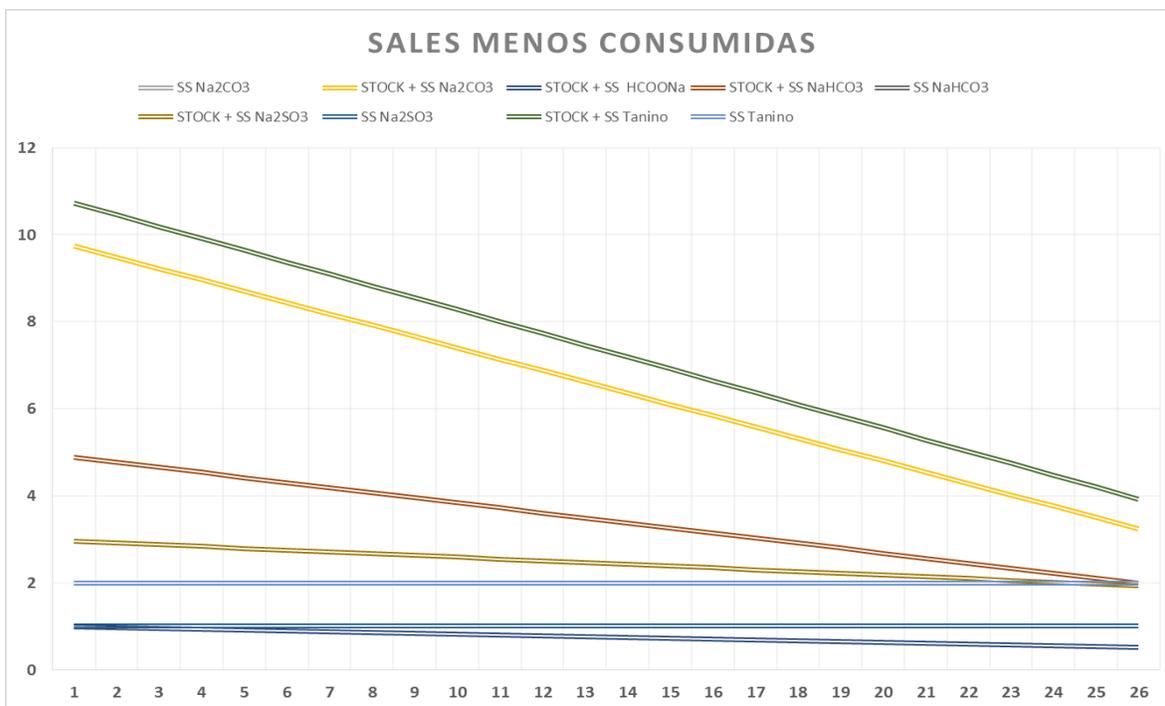




Sales menos consumidas

	Stock (un.)	SS (un.)	Días de Prod. Stock	Días de Prod. SS
Soda Solvay	9	1	34	3
Formiato de Sodio	1	0	53	0
Bicarbonato de Sodio	4	1	34	8
Sulfito de Sodio	2	1	48	24
Tanino	9	2	33	7
Cantidad de Pallet	0,83	0,17		
TOTAL Pallets	1			





Debido a la poca cantidad que es necesario de cada uno de ellos para la producción, con un pallet de ellos es posible producir por más de un mes. El SS de seguridad del Formiato de Sodio es 0, ya que, es el producto que menos se consume y con una bolsa de 25 kg, es posible producir 53 días. Por lo tanto, al momento de realizar el pedido el día 32, se volverá a pedir una bolsa del mismo. Al momento de realizar el pedido, el Formiato de Sodio tendrá 21 días de producción que le queda del primer pedido y los 53 días del segundo pedido, el mismo caso es aplicado para los otros productos.

Ácidos

Para las Ácidos, debe considerarse que la empresa proveedora de los mismos, no cobra costo alguno por pedidos en cantidades mayores a un pallet, es decir el costo de ordenar es 0. La capacidad de carga del pallet que utiliza dicha empresa es de 34 bidones de 20 litros.



Para realizar los pedidos entre estos ácidos y teniendo en cuenta que se arman los pedidos por pallet combinando los consumos de cada uno, se establece la siguiente proporción:

Bidones por pallet 34 → de los cuales el 52% es de ácido sulfúrico y 48% de ácido fórmico.

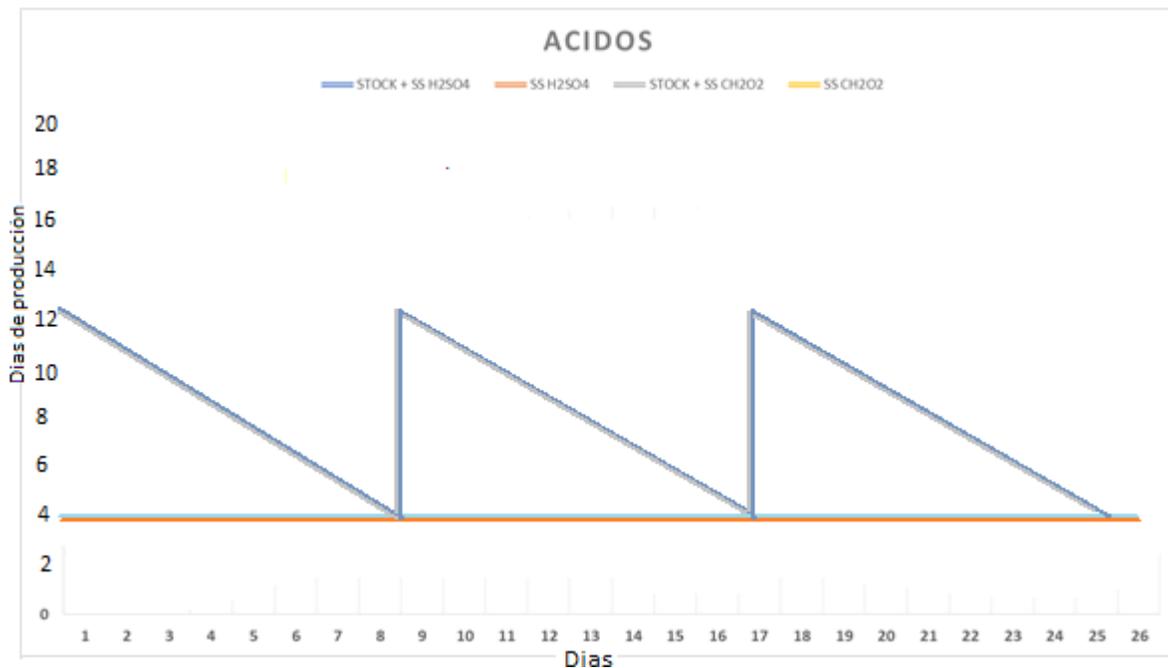
	Ácido sulfúrico	Ácido fórmico
Consumo diario (Lt)	34,4	31,2
Presentación (Lt)	20	20
unidades usadas diarias	1,7	1,6
consumo mensual(bidones)	45	41
bidones por pallet	18	16
cantidad de pallet por mes	3	

Del cuadro anterior puede verse que deben pedirse 3 pallet por mes, considerando 26 días hábiles, la frecuencia de pedido es de entre 8 y 9 días. Para el stock de seguridad se establecen las mismas políticas para ambos productos:

Los proveedores son nacionales, el tiempo de gestión y reposición en caso de fallar el proveedor principal es de 4 días, con lo cual el stock de seguridad es el equivalente a esos días.

	Unidades Stock	Días de Prod. Stock	Días de Prod. SS
H2SO4	15	8,5	4
CH2O2	13	8,5	4





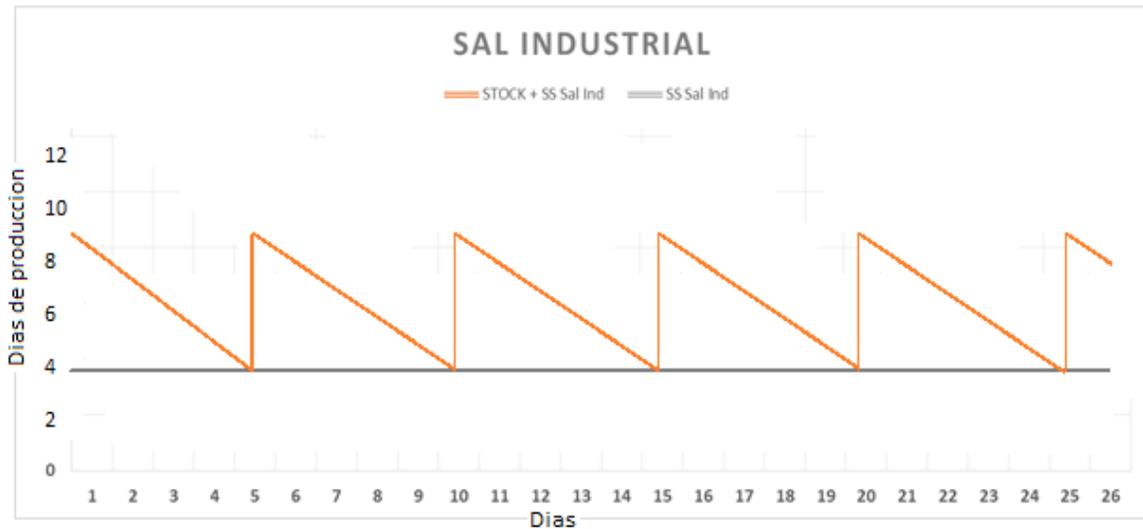
Sal industrial

La sal industrial como se menciona anteriormente es adquirida de un proveedor dedicado a la fabricación de este producto. Este proveedor no cobra costo alguno con compras a partir de dos pallets.

	Sal industrial
Consumo diario (Kg)	358,3
Presentación (Kg)	30
unidades usadas diarias	12
consumo mensual(bolsones)	311
bolsones por pallet	30
cantidad de pallet por mes	10,4



	stock unidades	Días de prod	Días de prod SS
Sal industrial	60	5	4



Cada 8 días se realiza el pedido de la Sal Industrial, debido a la cantidad de espacio que ocupa, el mismo es almacenado dentro del almacén de materias primas.

3.4.6.7. Controles de calidad

En todos los procesos de fabricación existen variaciones que pueden afectar la calidad final del producto. Desde su recepción hasta el despacho, se realizan controles de calidad con el fin de no invertir recursos en pieles que no resulten en un producto con la calidad definida. En una primera instancia (recepción de la materia prima) se realiza un control por sobre todo el lote recibido, luego de esta etapa se realiza el control sobre un número de pieles según el tamaño de lote realizado (número cada X cantidad de lote) y por último, obtener un producto con la calidad deseada para su correspondiente venta.

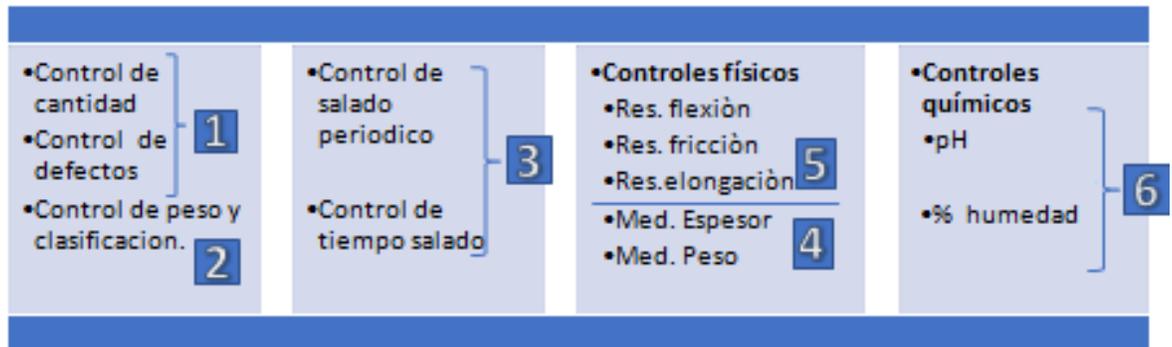


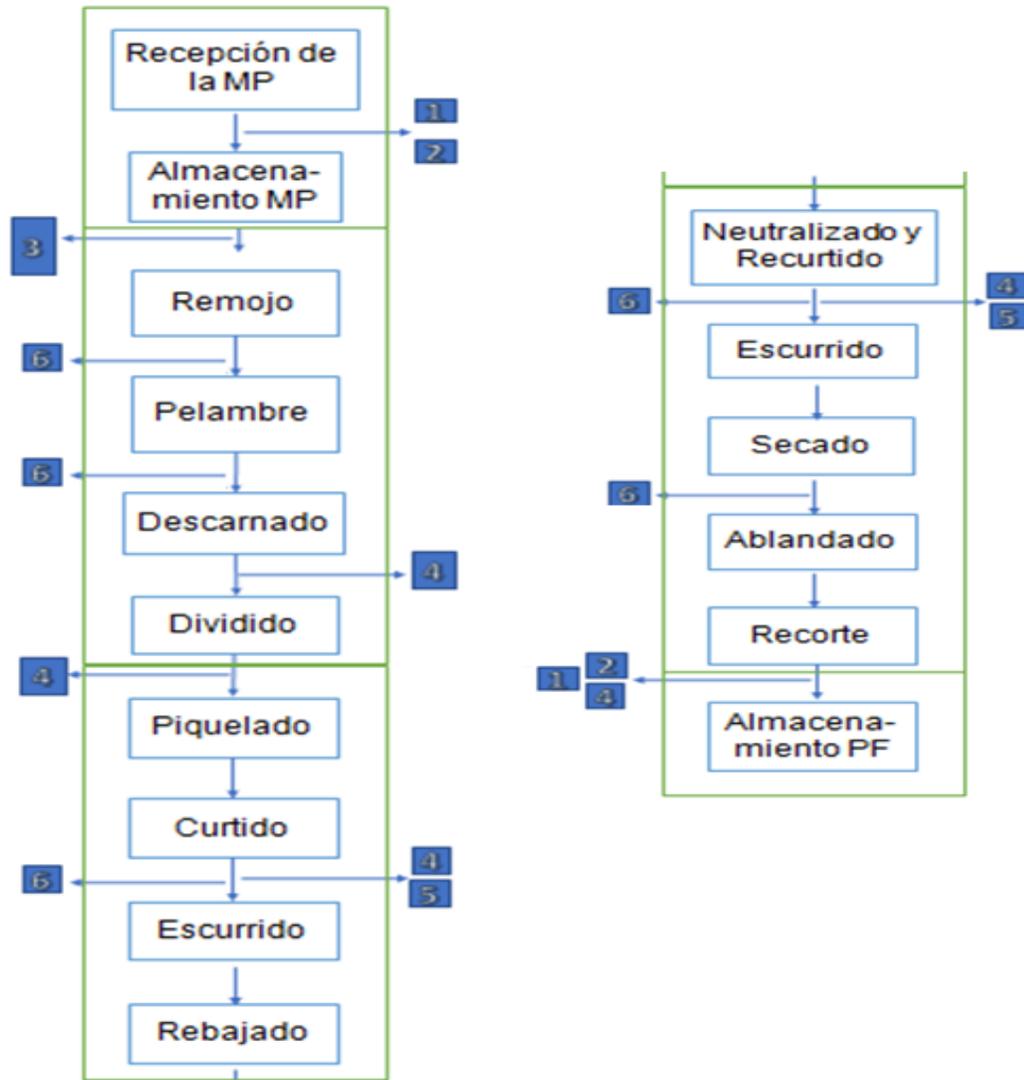
En el caso de la Industria del Cuero al trabajar con productos químicos y materia prima de diversas procedencias y calidades, estas variaciones se vuelven más subjetivas. De ahí nace la necesidad del control de calidad para reducir al mínimo estas variaciones y obtener en el producto final los resultados deseados. La calidad es un término subjetivo que se puede cuantificar y con ello saber si tal o cual partida de cueros se encuentran dentro de los límites aceptables de calidad. Para que esta calidad se pueda medir numéricamente se deben aplicar una serie de normas de ensayo o métodos de análisis que nos van a servir para tener el nivel de calidad del cuero.

3.4.6.8.1. Descripción de Controles de Calidad

Estos se dividen en tres etapas:

- 1º **Recepción**
- 2º **Almacenamiento**
- 3º **Proceso**





1º Recepción

Al trasladar la materia prima por parte de los proveedores hacia la curtiembre, una vez que la misma llega al lugar de entrega, en una primera instancia se realiza la inspección y control de la misma.

1º Se verifica la cantidad recibida, contando de a una las pieles.

2° Se revisa a detalle los defectos, primero del lado de la carne y en una segunda instancia del lado de la flor.

Detalles que se observan: tajos, huecos, garrapata, boros, cicatrices y soltura de pelo.

3° Cada piel del lote es: pesada, clasificada según tamaño y peso.

4° Se realiza la devolución de las piezas rechazadas al proveedor mientras que las pieles aceptadas son saladas y almacenadas.

2° Almacenamiento

5° Se revisa periódicamente que a las pieles no le falte sal, si fuera el caso se adiciona. Por otro lado, se controla el tiempo que transcurre la piel salada.

3° Proceso

Para controlar la calidad de los cueros durante el proceso, se pueden realizar una serie de mediciones físicas/químicas que garantizar no estar avanzado en cada una de las etapas con un cuero en condiciones no deseadas. Asimismo, se realizan, en su mayoría, posteriores a los procesos de mayor importancia (curtido y recurtido).

- **Control Físico:**

- I. **Resistencia a la flexión** Consiste en someter a doblez repetido a los cueros hasta un determinado número de flexiones en el que se produzca el daño. Para determinar la cantidad de flexiones que soporta el mismo previo a su daño. Se realiza de manera manual. De esta manera podemos encontrar si



un lote posee agrietamientos y desprendimientos entre una capa y otra. Se mide la resistencia a la flexión posterior al curtido y re-curtido. Las normas que estandarizan los procesos químicos son las normas IUP (International Union Physical Test).

Estándar: Unidades (Ciclos); en seco: 50.000 sin daño.

- II. Resistencia a la fricción:** Consiste en someter de manera repetida al cuero a ser frotado hasta un determinado número de fricciones en que el mismo produzca algún tipo de daño, se realiza de manera manual. Para determinar la capacidad de frote que soporta el mismo previo al desgaste total del mismo. Se mide la resistencia a la flexión posterior al curtido y re-curtido.

Estándar: Unidades (Escala de grises); cambio de color en seco: 150 ciclos, cambio de color 3 mínimo.

- III. Resistencia a la elongación:** Se estira la piel en direcciones contrarias y se mide la elongación mínima necesaria que soporta la misma. El control se realiza de manera sencilla y manual, colocándole peso a una porción mínima de cuero en dos extremos. Se mide la resistencia a la flexión posterior al curtido y re-curtido.

Estándar: Unidades (%); 7 a 15 cm mínimo.

- IV. Medidor de espesor:** Para medir la variación del espesor del cuero a través de las diferentes etapas, se realiza de manera manual posterior a los procesos de curtido, re-curtido, descarnado y dividido.



V. **Medidor de peso:** Para medir la variación de peso de los cueros a través de las diferentes etapas, se realiza de manera manual y sencilla posterior a los procesos de curtido y re-recurtido.

- **Control Químico**

Las pruebas químicas que se pueden realizar a un cuero de manera común son medición la de medición de pH, grasas, sales y humedad. Las cuales son realizadas por los encargados de cada etapa de producción, de manera sencilla y con herramientas de medición estandarizadas. Las normas que estandarizan los procesos químicos son las normas IUC (International Unión Chemical Test).

I. **pH:** El nivel de pH que se obtiene de los fulones donde se realizan los principales procesos de la curtiembre posee un rol importante, ya que estos niveles significan mejores o peores rendimientos de los procesos que ocurran dentro de ellos. El pH, es una medida del grado de acidez del cuero, a medida que disminuye el valor aumenta la acidez. Los resultados fuera de los rangos especificados durante el proceso pueden generar problemas de baja resistencia de la flor, baja resistencia al desgarre y a la tensión.

Estandar: pH 3,5 mínimo.

II. **Porcentaje de humedad:** mide el nivel de agua presente en el cuero en función de su peso. Una baja humedad puede significar falta de elasticidad y por consecuencia ajustados valores de elongación y ruptura de la flor.

Estándar: Unidades (mg/cm²h), 2 mínimo.



3.4.6.8.2. Costos del Control de Calidad

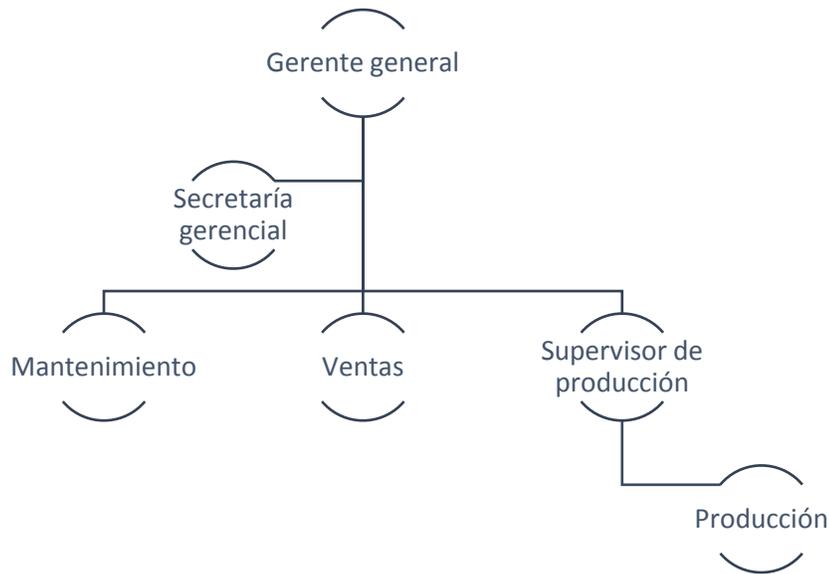
El costo de la calidad es la porción del salario mensual de los operarios que, entre otras actividades, realizan los distintos controles. La sumatoria de los tiempos es equivalente a medio salario mensual, y es el equivalente al costo total del control. Con respecto al costo asociado a los equipamientos utilizados para la aplicación de los controles mencionados, no requieren una inversión significativa, por lo que se incluyen dentro de los gastos varios de la inversión inicial, esto se debe a que se tratan de artefactos no especializados y de fácil acceso.

3.4.7. RRHH y Organigrama

El personal total es de 22 personas, con diferentes actividades y jerarquías, y entre las cuales se reparten las actividades a desarrollar por la empresa. A continuación, se desarrolla cada una de estas actividades con su respectiva jerarquía.

3.4.7.1. Organigrama de la empresa





3.4.7.2. Cantidad de operarios necesarios para la producción

Gerente general: 1 (uno) en total.

Tareas: políticas de stock, control de KPI, políticas financieras, políticas de ventas.

Secretaria gerencial: 1 (uno) en total.

Tareas: Asistencia a gerencia

Supervisor de producción: 2 (dos) en total.

Tareas: supervisión de sector producción, control de cumplimiento de planes de producción, capacitación de personal.

Ventas: 1 (uno) en total.

Tareas: Contacto y gestión con clientes, piqueo de órdenes de compra, despacho

Mantenimiento: 2 (dos) en total.

Tareas: Mantenimiento preventivo y predictivo. Cuando las tareas de mantenimiento excedan a la capacidad de resolución de esta persona, se dará asistencia al mismo con personal de producción en jornadas de horas extra.

Técnico químico: 1

Ayudante de técnico químico: 1

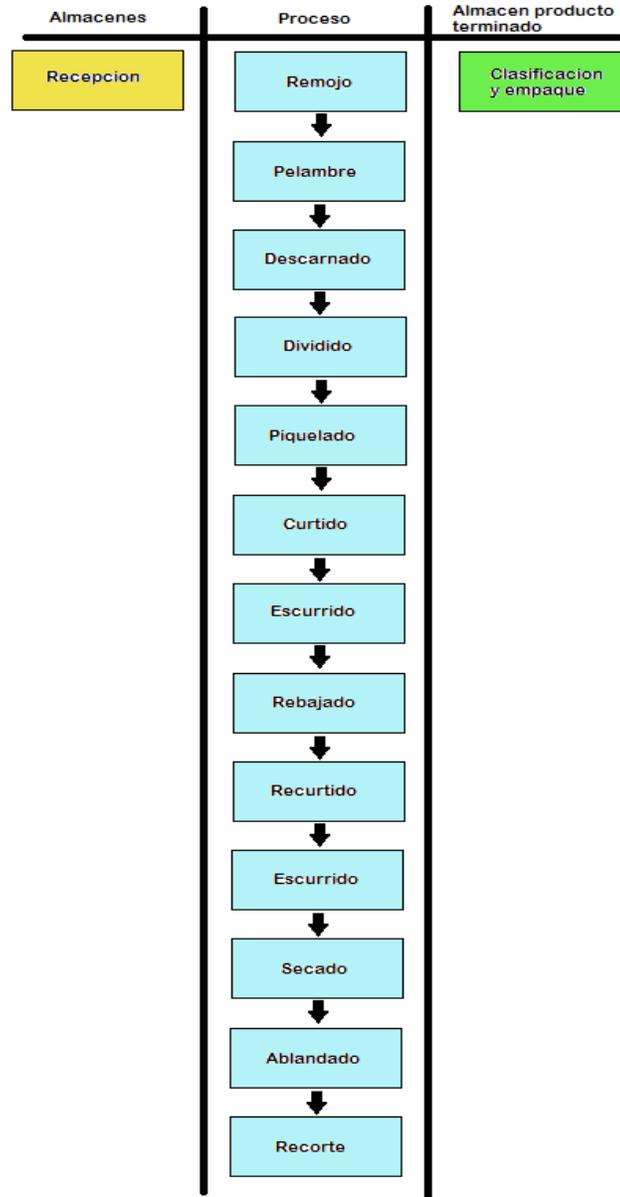
Ellos son los encargados de realizar los pedidos de químicos para la reposición por parte de los proveedores y recepción de los mismos. Dosificación y suministro de estos dentro de los fulones.

Operarios de producción: 14 (dieciséis) en total.

Las tareas son detalladas más adelante

3.4.7.3. Descripción por puesto de trabajo y riesgos asociados





1. Ingreso Materias Prima

Clasificación de cueros frescos y salados.



Denominación del Puesto de Trabajo: Operario de materia prima.

Descripción del Puesto de Trabajo: Los cueros son recibidos en pallets, depositados en los racks del área de materia prima. Luego estos son dispuestos en la proximidad a la cinta de carga basándose en el sistema FIFO. El peso de los cueros frescos y salados depende del tamaño del animal, pero se sabe que en promedio es de 35kg.

Accidentes Asociados: Caídas, cortes.

Riesgos biomecánicos: Movimiento manual de cargas.

Riesgos causados por cortes

- Capacitar en la utilización correcta de las herramientas de trabajo.
- Realizar controles periódicos de los cuchillos, tanto en mango como en cuchilla.

Riesgos causados por caídas:

- El piso debe brindar estabilidad para evitar caídas, evitando la existencia de líquidos dispersos.
- Utilizar el calzado adecuado a la tarea realizada
- El trabajador debe ser capacitado en el uso correcto de las herramientas de trabajo.
- Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia.

2. Proceso Descarnado

Denominación del Puesto del Trabajo: Operario de descarnado.

Descripción del Puesto de Trabajo: En el proceso de descarnado del cuero se retira la grasa ubicada debajo la piel. El descarnado se realiza según instructivo de 173



trabajo. Los operarios sostienen el cuero y lo introducen en la descarnadora ubicados cada uno en un extremo del cuero. La trinchadora rota con algunos cortadores extirpando la grasa de la parte inferior.

La limpieza de la máquina se realiza con agua caliente y es realizada por los mismos maquinistas.

Accidentes Asociados: Atrapamientos, caídas (a nivel y en desnivel).

Riesgos por exigencias biomecánicas: Movimiento manual de cargas.

3. Proceso de Pelambre, Curtido y Recurtido.

Denominación del Puesto de Trabajo: Fulonero.

Descripción del Puesto de Trabajo: El fulonero opera el fulón, dosifica y controla en base a receta de cada artículo. La dosificación de una parte de los productos químicos la realiza a pie de fulón y otra parte ingresa al mismo por cañería. La limpieza del mismo se realiza en forma externa como interna y la última fracción del lavado interno del fulón, se deriva a la planta de tratamiento.

Riesgos químicos asociados: Contacto con productos químicos (líquidos y sólidos).

Accidentes asociados: Caídas.

Riesgos por exigencias biomecánicas: Movimiento manual de cargas.

4. Proceso de escurrido

Denominación del Puesto de Trabajo: Operario de escurrido.



Descripción del Puesto de Trabajo: Los cueros mojados llegan por medio de una cinta transportadora, los operarios embocan los cueros en la máquina y en el extremo siguiente sale el cuero escurrido.

Riesgos asociados por exigencias biomecánicas: Movimiento manual de cargas.

5. Proceso de Rebajado

Denominación del Puesto de Trabajo: Operario de Rebajado.

Descripción del Puesto de Trabajo: Los operarios insertan el cuero de la máquina y lo retiran una vez rebajado. Las máquinas rebajadoras son calibradas para determinar el ajuste de espesores. Las rebajadoras, cuentan con sistemas de aspiración, para la viruta liviana; liberada por el rebajado y para las partículas provenientes de la piedra de afilar.

Exigencias biomecánicas: Movimiento manual de cargas.

Accidentes asociados: Atrapamientos.

6. Proceso de Corte

Denominación del Puesto de Trabajo: Recortador.

Descripción del Puesto de Trabajo: Los operarios realizan el recorte de los cueros según instructivo de trabajo. Utilizan cuchillo o máquina de recorte

Riesgos por exigencias biomecánicas: Movimiento manual de cargas.

Accidentes asociados: Cortes.



7. Proceso secado

Denominación del Puesto de Trabajo: Operario plaquero.

Descripción del Puesto de Trabajo: El operario toma los cueros que vienen en cintras transportadoras de a uno los van tomando extendiéndolos en las placas; y sosteniéndolo con los toggling. Luego los retiran de las mismas y continua el proceso del cuero

Riesgos físicos: Temperatura.

Riesgos químicos: Contacto con productos químicos

Accidentes asociados: Caídas, Quemaduras.

8. Proceso / Ablandado y Estirado

Denominación del Puesto de Trabajo: Operario Ablandadora.

Descripción del Puesto de Trabajo: Los operarios embocan los cueros en la máquina, la cual a través de martillados se obtiene un cuero más flexible.

Riesgos físicos: Vibraciones.

Accidentes asociados: Atrapamiento.

9. Proceso de Medición – Embalaje

Denominación del Puesto de Trabajo: Operario de Medición.

Descripción del Puesto de Trabajo: el operario toma el cuero, luego de realizar dos pliegues, los apilan sobre los pallets para ser clasificados y almacenados según sea el espesor específico del lote que determina el cliente potencial.



Riesgos de accidentes: Golpes.

10. Proceso / Planta de tratamiento de Efluentes

Denominación del Puesto de Trabajo: Operador de Planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Descripción del Puesto de Trabajo: Operación de las distintas, verificación y registro del correcto funcionamiento de los equipos del sector; preparación y agregado de los productos químicos requeridos. Control de unidades de planta, medición y registro de operaciones y análisis. Tareas de limpieza.

Riesgos químicos: Contacto con productos químicos.

Riesgos de accidentes: Caídas.

11. Proceso / Almacenes varios

Denominación del Puesto de Trabajo: Almacenes Varios (Productos químicos, Producto acabado).

Descripción del Puesto de Trabajo: Tareas administrativas. Tareas de ordenamiento de depósito y control de Stock. Recepción y despacho de productos. Manipulación de envases de productos químicos.

Accidentes asociados: Golpes, Caída a nivel.

Riesgos químicos: Contacto con productos químicos.



3.4.8. Estudio Legal

3.4.8.1. Legislación vigente que cumplir

DECRETO REGLAMENTARIO 1741. LEY 11.459.

- Decreto reglamentario de la ley 11.459: Establece los pasos a los efectos de obtener el Certificado de Aptitud Ambiental.
- Nivel de Complejidad Ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental - Certificado de Aptitud Ambiental.
- Decreto OPDS. 353/11. modifica el art.9 del dec.1741/96, en lo referente al puntaje que deberá otorgarse a los establecimientos industriales de acuerdo con su nivel de complejidad ambiental

Residuos especiales

Deben anotarse como generadores y pagar una tasa anual (Ley 11,720 y su decreto Reglamentario 806)

- Resol 185/13 OPDS: Establece la obligación de utilizar los Certificados de Tratamiento, Certificados de Operación y Certificados de Disposición Final de Residuos Especiales en formato electrónico generados a través del sitio web del OPDS.
- Decreto 650/11 OPDS. Tasas, Registro, Certificado de Habilitación Especial, Pequeños generadores, Generadores especiales
- Resol 37/96 OPDS. Tratamiento de Residuos Especiales de industrias.
- Resol 215/98 OPDS. Dividir, a los efectos de la inscripción correspondiente, el Registro Provincial de Generadores, Operadores y Transportistas de Residuos Especiales previsto la Ley N° 11.720 y su Decreto Reglamentario, en "Registro Provincial de Generadores de Residuos Especiales"



y "Registro de Provincial de Operadores y Transportistas de Residuos Especiales".

- Resol 228/98 OPDS. Define que un residuo especial puede ser utilizado como un insumo en un nuevo proceso industrial

Autoridad del agua

En la Autoridad del Agua (ADA) deben obtener:

(1) - El permiso de explotación del recurso hídrico subterráneo (Resol. ADA 333/17). Pago de tasa

(2) - Permiso de vuelco de efluentes líquidos (dentro de los parámetros que establece la ley) al cuerpo receptor (resol ADA 333/13) Pago de Tasa

- Resol 518/12 ADA. Establece que todos aquellos establecimientos radicados en la Provincia que realicen vuelco discontinuo de sus efluentes líquidos quedan obligados a informar a la Autoridad del Agua el día y la hora en la que se encuentra prevista la realización de cada vuelco, con una anticipación de por lo menos 72horas hábiles previas a su inicio.

- Cumplir con los parámetros de vuelco admisibles contenidos en la Resol. 336/03.

- Disposición 09/14. ADA. Empresas que tengan caudales hasta 25m³/hr deben implementar o adaptar la cámara toma de muestra y aforo al nuevo formato según esta disposición.



Sedronar

Tramites en el SEDRONAR por el uso de sustancias químicas consideradas como precursores químicos: por ej, Ac, Sulfúrico, cal, Ac. Fórmico, etc (Disposiciones de Sedronar 727, 800, 900).

Seguro ambiental obligatorio

Seguro obligatorio por daño ambiental de incidencia colectiva y otros:

- Resol OPDS Seguro ambiental Obligatorio: Las empresas que tenga desde 14,5 puntos en el Nivel de Complejidad ambiental, están obligadas a contratar el Seguro.
- Resol 165/10. OPDS. Actividades industriales que deberán acreditar con la contratación de un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño ambiental que su actividad pudiera producir.
- Resol 186 OPDS. Modifica el inciso 1) DEL ARTÍCULO 1° de la resolución 165/10 Sobre aplicación de seguro ambiental en empresas de segunda categoría.

Ruidos

Resol 159/96 OPDS. Ruidos Molestos. Medición y Clasificación de ruidos molestos. Adopción de la Norma IRAM 4062/2001.

Categorización

La categoría de la planta queda definida mediante una ecuación matemática, cuyos valores son determinados por una tabla estandarizada. En el caso bajo análisis, y debido a que en el proceso productivo se utilizan sustancias



altamente contaminantes, la ecuación matemática queda anulada y la curtiembre queda en la más alta categoría, es decir, categoría III.

El Nivel de Complejidad Ambiental se expresa por medio de una ecuación polinómica de cinco términos:

$$\underline{N.C.A. = Ru + ER + Ri + Di + Lo}$$

De acuerdo a los valores del N.C.A. las industrias se clasificarán en:
PRIMERA CATEGORÍA: hasta 15 puntos SEGUNDA CATEGORÍA: más de 15 y hasta 25 puntos TERCERA CATEGORÍA: mayor de 25 puntos

- La clasificación de la actividad por rubro (**Ru**), que incluye la índole de las materias primas, de los materiales que manipulen, elaboren o almacenen, y el proceso que desarrollen.
- La calidad de los efluentes y residuos que genere (**ER**).
- Los riesgos potenciales de la actividad, a saber: incendio, explosión, químico, acústico y por aparatos a presión que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante (**Ri**).
- La dimensión del emprendimiento, considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie (**Di**).
- La localización de la empresa, teniendo en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee (**Lo**).

Aptitud de zona

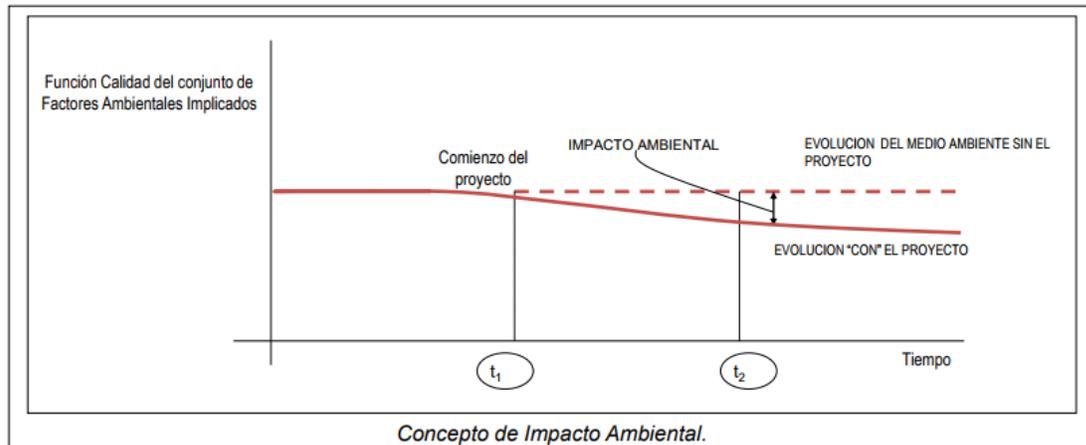
Es deber del municipio dictar la zonificación de su territorio, y para este caso por ser instalada en un parque industrial certificado y habilitado para tal rubro, es viable la instalación en el mismo



Estudio de impacto ambiental.

El estudio del impacto ambiental es llevado a cabo por profesionales o técnicos debidamente habilitados en el Registro de Profesionales del ICAA

El mismo tiene por objetivo determinar el efecto que causará el proyecto a través del tiempo



Para la mitigación de los mismos se toman las siguientes precauciones:

Efluentes líquidos y sólidos

Son llevados a tratar a lugares con el debido equipamiento para su disposición final sin dañar el medioambiente.

Escapes de emisiones gaseosas

A fin de evitar esto, las cargas diarias de químicos para la carga de los fulones, son preparadas dentro del almacén de productos químicos, que consta de un sistema de cierre hermético con cortina de agua dentro del cuarto. Además, en las partes superiores donde se encuentran las bocas de ventilación se instalan los filtros correspondientes para retener posibles escapes.

Auditoría ambiental

Para las auditorías ambientales debe contarse con la siguiente documentación:

- Líneas de producción - Diagramas de flujo.
- Condiciones y medio ambiente de trabajo.
- Condiciones de transporte y almacenamiento de materias primas e insumos.
- Riesgos específicos de la actividad - seguridad operativa.

Para el caso de la curtiembre, según la aseguradora del riesgo de trabajo los riesgos son:

- Químicos.
- Golpes, caídas y torceduras.
- Riesgo eléctrico
- riesgo por choques.
- Atrapamientos
- Mal movimiento manual de cargas
- Ruido excesivo y riesgos por utilización de elementos sometidos a presión.
(ver RRHH y Seguridad e Higiene)

Certificado de aptitud ambiental

Además de las condiciones anteriormente desarrolladas, debe cumplirse con el programa de monitoreo ambiental. Para ello se determina la instalación de tres freatímetros, según es requerido para empresas de categoría III. El objetivo de estos es poder brindar al organismo control, el acceso a la toma de muestras de las napas subterráneas conforme la Res. SPA 504/01 y según las condiciones establecidas en el EIA o impuestas por OPDS.de para inspeccionar que no se estén contaminando las mismas mediante el vuelvo de efluentes.



3.4.9. Disposición y Control de Contaminantes

3.4.9.1. Efectos sobre cuerpos Receptores

3.4.9.1.1. Efectos sobre cuerpos de agua

Las aguas residuales cuando son descargadas directamente a un cuerpo de agua ocasionan efectos negativos en la vida acuática y en los usos posteriores de estas aguas. Un cuerpo de agua contaminado disminuye el valor de su uso, independientemente que su fin sea como bebida o para fines agrícolas e industriales. Afecta la vida acuática, mueren los peces por disminución del oxígeno disuelto y el agua se convierte en no apta para el consumo. Fundamentalmente y en forma resumida, los componentes específicos que causan problemas en los cursos de agua son cromo, sulfuro y carga biológica.

En el caso de las aguas subterráneas, su contaminación es más problemática y persistente porque su autodepuración es lenta debido a que no presenta corrientes que le confieran una adecuada aireación. Los efluentes no tratados de las curtiembres ocasionan salinidad en las aguas subterráneas debido a la alta concentración de cloruros.

Una evaluación sobre el potencial de contaminación de cuerpos de agua causada por efluentes de curtiembre en función de sus características principales muestra lo siguiente:

- DBO y DQO. Son los parámetros utilizados para medir la materia orgánica presente en el efluente. Cuando se presenta concentraciones altas de DBO y DQO en los ríos puede ocurrir desoxigenación del mismo.
- pH. Es un parámetro de importancia que indica la intensidad de la acidez o alcalinidad del efluente. Generalmente los efluentes de las curtiembres presentan valores altamente ácidos afectan considerablemente la vida



acuática de las corrientes receptoras.

- Sulfuro. Presenta riesgo de formación de gas sulfhídrico, el que en baja concentración genera olor desagradable y en alta concentración puede ser muy tóxico.
- Amonio. Es tóxico para los peces. Es un nutriente que puede causar proliferación de plantas acuáticas.
- Cromo. Metal pesado persistente que puede causar problemas a la salud humana en altas concentraciones.

3.4.9.1.2. Efectos sobre el suelo.

El suelo tiene cierta capacidad para neutralizar la carga contaminante recibida. Consecuentemente, la continua descarga de un efluente no tratado puede generar daños irreversibles para el mismo. Dependiendo la característica de la tierra tales efluentes pueden penetrar hasta las napas donde se encuentran las cuencas hídricas tornando un agua potable en una que no lo sea.

3.4.9.1.3. Efectos sobre la calidad del aire

Materiales particulados y sulfuro de hidrógeno son las dos descargas gaseosas potenciales significativas. Los malos olores como consecuencia de inadecuadas o inexistentes prácticas de limpieza también afectan la calidad del aire.

3.4.9.1.4. Efectos sobre la salud del trabajador

La subsistencia de la persona exige la mantención de un equilibrio dentro de ciertos márgenes en el ambiente, y cualquier alteración de este equilibrio trae como consecuencia un desajuste o trastorno en el cuerpo, el cual puede ser general, local o pasar inadvertido, según sea su magnitud.



En este contexto, el hombre o más específicamente el trabajador está expuesto a ciertos riesgos cuando se encuentra inmerso en alguna actividad productiva. En particular, dentro del rubro curtiembre estos riesgos están asociados, principalmente, al manejo de insumos químicos que se emplean en el proceso de producción de cueros, así como por una inadecuada disposición de los residuos al interior y fuera de la planta industrial. Es decir, puede presentarse riesgos para el trabajador derivados unos, por el uso o manipulación de sustancias tóxicas o dañinas que pueden encontrarse y, otros, por exposición a condiciones físicas anormales. Las curtiembres presentan en menor medida problemas de ruido. Por otra parte, el riesgo de accidentes laborales puede ser disminuido con una adecuada capacitación de los trabajadores sobre el manejo de sustancias, maquinaria y equipo, el adecuado comportamiento en los lugares de trabajo y el uso adecuado de sus elementos de protección personal entre otros.

Las sustancias dañinas o tóxicas y las condiciones físicas no usuales constituyen lo que se denomina agentes ambientales, cuya presencia en los lugares de trabajo son las causas potenciales de las enfermedades profesionales.

Existen niveles de tolerancia por parte del organismo humano para las distintas sustancias tóxicas que pueden encontrarse en el ambiente de trabajo, capaces de producir enfermedades si ingresan al organismo.

En general, los accidentes y las enfermedades profesionales no constituyen hechos producto del azar, sino que son el resultado de una cadena de hechos que sí, son conocidos y analizados, permiten su prevención.

3.4.9.2. Generación de residuos y aspectos ambientales

3.4.9.2.1. Características de los residuos



Los desechos de curtiembre contienen un número de constituyentes en cantidades variables y significativas, de acuerdo a la materia prima, proceso y producto final. Los materiales que pueden aparecer en los desechos de curtiembre, incluyen entre otros: pelo, pedazos de piel y carne, sangre, estiércol, sales, sal común, sales de cromo y sulfuros entre otros.

Los residuos, cuando se presentan, pueden descargarse en estado gaseoso, líquido, o sólido. Los desechos líquidos son los de mayor significación. Sin embargo, los materiales sólidos son importantes en ciertas operaciones individuales y se deben considerar para su disposición.

3.4.9.2.2. Residuos industriales líquidos

Los costos de las medidas para el control de la contaminación vienen determinados fuertemente por las características individuales de cada empresa, es decir, tamaño, producto, materia prima, tipo de proceso, ubicación y disponibilidad de terreno entre otras.

Respecto a los residuos industriales líquidos de la curtiembre, la primera consideración tiene que hacerse es que estos contienen agentes altamente contaminantes debido a la utilización de cromo y azufre en los procesos productivos.

En la curtiembre en análisis, estos no son tratados en la planta productiva, sino que son tercerizados. Solo se realiza una sedimentación primaria a fin de separar la carga orgánica del efluente con metales pesados.

El sedimentador es de tipo “sedimentador de gravedad” y hace tratamientos por lotes, es decir ingresa el líquido, se deja estanco por dos horas, y luego se extrae los líquidos con carga pesada por debajo y el resto por la parte superior. El rendimiento de los mismos según las fuentes consultadas es del 95%, es decir, del efluente generado es enviado a tratamientos especiales.



Los efluentes orgánicos ya sedimentados son enviados almacenados en tanques para luego ser retirados y llevados a la planta perteneciente al parque industrial. Los efluentes con metales pesados se almacenan en un depósito distinto para luego ser retirados por la empresa BTP ambiental, dedicada al transporte y tratamiento de efluentes químicos altamente contaminantes.

El costo por m³ a tratar es tabulado de la siguiente manera según las siguientes escalas:

Líquidos con carga orgánica:

Volumen de efluente (m ³)	Costo Promedio del Tratamiento (U\$/m ³)
Hasta 65	80

Líquidos con metales pesados:

Volumen de efluente (m ³)	Costo Promedio del Tratamiento (U\$/m ³)
Hasta 20	200

3.4.9.2.3. Residuos Industriales Sólidos

Al igual que en los efluentes, algunas de las aplicaciones para tratar o disponer de los residuos sólidos no presentan beneficios, en términos económicos a excepción de la alternativa de producir abono orgánico, recuperar la grasa y el



envío de la viruta curtida al cromo como insumo para la fabricación de cuero aglomerado.

Para el caso de la curtiembre en análisis, dentro de los residuos industriales sólidos debemos separar dos grupos, los primeros son los residuos sólidos generados de aquellos procesos mecánicos que no tienen posibles clientes o aplicación y que deben ser tratados o dispuestos de manera que se cumpla con la legislación vigente. Los segundos, sin embargo, son los generados por el proceso de sedimentación primaria anteriormente desarrollado, por el barrido del fondo del tanque. Estos deben ser tratados mediante una técnica especial, debido a la alta toxicidad de sus componentes

Para el primer grupo se analizan los siguientes métodos:

El compostaje como método de producción de abono orgánico se presenta como una de las alternativas más promisorias para tratar los residuos sólidos, incluidos los lodos. Si bien, el tratamiento vía compostaje significa un costo cercano a 26.7 U\$\$/ton para una curtiembre cuya producción es de 365 cueros/día, debe también considerarse que no todos los residuos pueden ser dispuestos por este método.

Finalmente, la empresa al igual de los efluentes líquidos, terceriza el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. El parque industrial, que es quien se encarga de disponer de estos, utiliza varios métodos para ello, entre estos están el relleno sanitario, incineración, entre otros. Los precios consulados son de 80 U\$ la tonelada incluyendo la recolección en planta.

Para el segundo grupo, debe establecerse una técnica más específica, que en este caso se evalúa el Landfarming como método recomendado. Para ello se contrata a la empresa BTP Ambiental, la cual posee además habilitación de OPDS para el transporte de residuos peligrosos. El precio brindado es de U\$\$ 200 por Tn.



3.4.9.3. Tratamiento de efluentes y residuos por etapas

3.4.9.3.1. Etapa de Rivera

Remojo

Los efluentes generados en la etapa de remojo, son sometidos a un desbastado, con el objeto de separar restos sólidos de la línea de efluente y de esta manera proteger los distintos dispositivos mecánicos, que se encuentran dispuestos a lo largo del tratamiento.

Los sólidos son enviados por intermedio de una cinta transportadora al depósito de recortes y los efluentes desprendidos en el desbastado van directamente al tanque de residuos líquidos.

Desbastador (remojo)

El objetivo principal de este equipo es separar los efluentes líquidos provenientes del remojo, de los residuos sólidos.

En función del volumen de las aguas residuales a tratar, de la dispersión de tamaño de los desperdicios y de la tendencia de estos a colmatar los tamices o cribas, se deberá montar en serie dos o más tamices de malla decreciente para proteger el tamizado, con un pretamizado que separa los desperdicios de un tamaño de hasta unos 50 mm.

Como los volúmenes tratados son considerables, hay que recurrir a tamices de limpieza mecánica, con rasquetas o rastrillos.

Pelambre

Con el objeto de recuperar el pelo, luego de realizar el proceso de pelambre el líquido es transportado hasta este tanque, por intermedio de una bomba de diafragma, donde ocurre una sedimentación primaria de los sólidos en suspensión, los cuales se depositan en forma de lodos, que son extraídos por medio de un tornillo sin fin, transportándolos hacia un filtro prensa, lugar donde se reduce el porcentaje de humedad de los mismos desde un 80 % inicial hasta un 30 - 35 %.

Los lodos obtenidos, que están formados principalmente por sólidos sedimentables y contienen gran cantidad de materia orgánica, son almacenados en un depósito para luego ser extraídos por la empresa contratada, la cual utiliza este desecho para hacer compost. El precio propuesto por estos es de 26.7 U\$S/ton.

Por otro lado, el líquido filtrado junto con el sobrenadante provenientes del sedimentador es llevado hasta el Tanque Depósito.

Sedimentador

El sedimentador consiste en un tanque circular de fondo cónico, para recupero de lodos a través de un tornillo sin fin situado en su base.

La alimentación se recibe por el centro, obteniendo el sobrenadante por medio de un sistema de rebosaderos situados en las orillas del decantador, para luego ser transportado por medio de bombas al tanque de Homogeneización y Neutralizado.

Para favorecer la sedimentación el decantador posee un sistema de raspado o rastrillo, el cual permite que no se peguen las partículas en el fondo y favorece la floculación, al girar a muy bajas r.p.m.



Descarne y dividido

En esta etapa, hay que tener en cuenta que se tienen dos operaciones que no generan residuos líquidos, y debido a que los residuos recibidos en esta etapa no contienen ningún contaminante peligroso, y solo contienen carga orgánica, el único tratamiento que se le realizará es, por lo tanto, un desbastado para separar los posibles sólidos, los cuales serán llevados mediante cintas transportadoras hacia el depósito de recortes.

Por un lado, está el Descarne, el cual produce un residuo que contiene grasas, y tendones, que son separados para aprovecharlos por parte de las empresas productoras de grasa refinada.

Ciente potencial del proceso:

Como cliente potencial se encuentra PRODALSA, dedicada a la elaboración y venta de grasas, margarinas y dulce de leche para consumo industrial. El precio de la materia prima es bajo ya que no se le realizará tratamiento previo antes de su venta.

Precio de venta: u\$s 7,00 por Tn

En segundo lugar, dentro de esta etapa sin efluentes líquidos esta la División, que genera el descarte y que no tiene aplicaciones o potenciales clientes, con lo cual este residuo es llevado al depósito de sólidos para ser llevado a tratar.

3.4.9.3.2. Etapa Curtido

El efluente de esta etapa, es característico por su alta concentración de cromo, el cual resulta ser un contaminante muy peligroso, que debe ser tratado.



Como se menciona anteriormente, el efluente de esta etapa es enviado a un sedimentador primario para separar los metales pesados.

Desbastado

A diferencia de los residuos sólidos retenidos en los procesos anteriores, en este desbastado, los sólidos retenidos no son útiles para la fabricación de gelatinas y deben ser transportados directamente al sector de depósito de sólidos para su disposición final.

El líquido una vez filtrado es enviado al depósito de líquidos para luego ser enviado a la tercerizadora de tratamientos

Rebajado

Los residuos que de este proceso se generan son enviados a un depósito particular específico para este proceso. El destino final de estos es la venta a curtiembres de gran trayectoria en el mercado, que lo utilizan para hacer cuero aglomerado, y estos productos son exportados para los distintos fines y clientes alrededor del mundo.

Debido a que la utilización de estos productos es aún un mercado reciente el precio por Tn es bajo. Se establece un precio inicial de 26.7 U\$S/ton.

Escurrido

Este proceso se repite en dos momentos, luego del curtido y antes del secado. Tiene como fin eliminar el exceso de agua retenido en las pieles y los efluentes que de este se desprenden son almacenados en los tanques depósitos para luego ser enviados a la planta de tratamientos.



Recurtido

Al igual que en el proceso de curtido, los efluentes son pasados por un desbastador a fin de retener los desechos sólidos para ser enviados a tratamientos líquidos y sólidos.

Recorte

Los residuos generados en esta instancia son los recortes o “bordes” del cuero ya curtido que no tienen utilidad para el cliente, por ello son como su nombre lo indica recortados y posteriormente triturados para luego ser llevados al depósito de residuos sólidos.

Accesorios

Adicionalmente a lo anteriormente descrito se utilizan para la instalación bombas de dos tipos: centrífugas de impulsor inatascable y neumáticas a diafragma, así como también válvulas de tipo globo, compuerta, aguja y de retención.

3.4.9.4. Costo final de tratamiento de efluentes líquidos y residuos sólidos

Para la evaluación del costo de tratar los efluentes y residuos por cuero curtido deben tenerse en cuenta los egresos de los mismos, y los ingresos por venta de subproductos. Los costos fijos son analizados en conjunto con el costo de construcción de la planta.



Etapa	Costo unitario	Unidad	Cantidad por lote	Egreso	Ingreso	
Tratamiento de líquidos	U\$S 80,00	m3	31,825	U\$S 2.546	-	
Tratamiento de líquidos especiales	U\$S 200,00	m3	1,34	U\$S 268	-	
Compostaje de pelambre	U\$S 26,70	Tn	0,589	U\$S 15,73	-	
Disposición final de sólidos	U\$S 80,00	Tn	1,353	U\$S 108,24	-	
Disposición sólidos especiales	U\$S 200,00	Tn	0,335	U\$S 67		
Descarne	U\$S 7,90	Tn	2,45	-	U\$S 19,36	
Rebajado	U\$S 26,70	Tn	0,321	-	U\$S 8,57	Diferencia
TOTAL				U\$S 3.005	U\$S 27,93	U\$S 2.977,04

COSTO POR UNIDAD DE CUERO U\$S 8,15

3.4.9.5. Seguridad e higiene



3.4.9.5.1. Legislación vigente

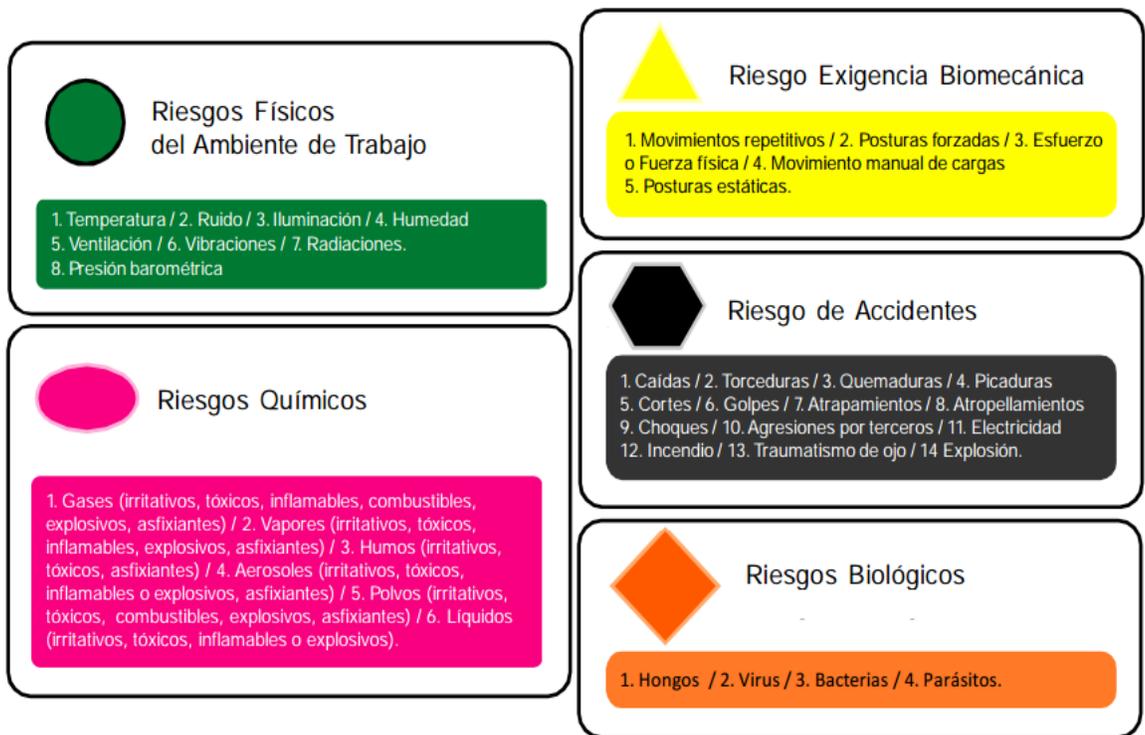
La **Ley de Riesgos del Trabajo N° 24.557** tiene como objetivos prevenir los riesgos en la actividad laboral y reparar los daños ocasionados por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Alcance: Obligatoriamente están cubiertos los funcionarios y empleados del sector público nacional, de las provincias y sus municipios y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; los trabajadores en relación de dependencia del sector privado; y las personas obligadas a prestar un servicio de carga pública. Es requisito que el trabajador se encuentre registrado, es decir, que trabaje “en blanco”.

3.4.9.5.2. Simbología

A continuación, se detallan las distintas simbologías según el tipo de riesgo específico que derivan de cada uno de los procesos para la industria curtiembre.





3.4.9.5.3. Recomendaciones buenas prácticas

1. Ingreso Materias Primas

- Realizar el estudio ergonómico del puesto de trabajo.
- No realizar levantamientos por encima de los hombros o desde el piso, que excedan lo establecido por el estudio ergonómico.
- No levantar cargas superiores a los pesos establecidos por la Resolución y de ser así, utilizar medios mecánicos o solicitar ayuda a un compañero para dicha acción.
- Realizar capacitaciones para el correcto levantamiento de los cueros desde el pallet hasta la cinta transportadora.

2. Proceso descarnadora en pelo

- No retirar cobertores, tapas, resguardos y otros elementos protectores de la máquina.
- No introducir las manos en la zona de atrapamiento que pudiera tener la máquina.
- Asegurar la correcta ubicación y funcionamiento de las paradas de emergencias.
- Realizar capacitaciones sobre el riesgo presente en la máquina y acompañar con cartelería ubicada en el puesto; que ejemplifique lo que se debe y no se debe hacer.

3. Proceso de Pelambre

- Utilizar delantal impermeable, guantes y/o “mangas”, botas de goma y máscara facial de protección, siempre que corresponda.
- En lo posible utilizar camisa y pantalones con tratamiento antiácido.
- Colocación en las cercanías del puesto de trabajo, de las hojas de seguridad
- Capacitación sobre los riesgos emergentes como producto del manipuleo y exposición a productos químicos y utilización adecuada de los elementos de trabajo.

4. Fulonero

- Utilización de Elementos de Protección Personal acorde a la tarea, por ej. Antiparras, guantes y/ o mangas, botas de goma, etc.
- Utilización de delantal impermeable.



- Colocación en las cercanías del puesto de trabajo, de las hojas de seguridad.
- Capacitación sobre los riesgos emergentes como producto del manipuleo y exposición a productos químicos y utilización adecuada de los elementos de trabajo.
- Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia.
- Realizar los estudios de ventilación acorde al área y las mediciones de contaminantes del puesto de trabajo.

5. Proceso de escurrido

- Realizar el estudio ergonómico del puesto de trabajo.
- No realizar levantamientos por encima de los hombros o desde el piso, que excedan lo establecido por el estudio ergonómico.
- No levantar cargas superiores a los pesos establecidos la resolución vigente. De ser así, utilizar medios mecánicos o solicitar ayuda a un compañero para dicha acción.
- Realizar capacitaciones para el correcto levantamiento de los cueros.

6. Proceso de rebajado

(IDEM Descarnado)

7. Proceso de corte

- Utilización del guante anti corte en la mano “no hábil”.
- Acompañar con capacitaciones la utilización correcta de los elementos de trabajo.



- Realizar controles periódicos de los cuchillos, tanto en mango como en cuchilla y en las máquinas de corte.

8. Proceso de Secado

- Delimitar y colocar cartelería que indique el riesgo presente.
- Aislar las partes calientes de manera de evitar el contacto con los trabajadores.

9. Proceso de ablandado

- Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria con el objetivo de evitar las vibraciones provocadas por el mal funcionamiento.
- Capacitar a los trabajadores sobre los niveles de vibración a los que están expuestos y sus consecuencias para la salud.
- No retirar cobertores, tapas, resguardos y otros elementos protectores de la máquina.
- No introducir las manos en la zona de atrapamiento que pudiera tener la máquina.
- Asegurar la correcta ubicación y funcionamiento de las paradas de emergencias.
- Realizar capacitaciones sobre el riesgo presente en la máquina y acompañar con cartelería ubicada en el puesto que ejemplifique lo que se debe y no se debe hacer.

10. Proceso de Medición - Embalaje

- Eliminar las partes salientes de estructuras o piezas que pudieran generar obstáculos.



- Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia.
- Evitar acopiar o depositar elementos en zonas de circulación.

11. Proceso / Planta de tratamiento de Efluentes

- Utilización de Elementos de Protección Personal acorde a la tarea, por ej. Botas, antiparras, guantes y/ o mangas, etc.
- Utilización de delantal impermeable.
- Colocación en las cercanías del puesto de trabajo, de las hojas de seguridad.
- Capacitación sobre los riesgos emergentes como producto del manipuleo y exposición a productos químicos y utilización adecuada de los EPP.
- Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia.
- Realizar los estudios de ventilación acorde al área y las mediciones de contaminantes en el lugar de trabajo.

12. Proceso / Almacenes varios

- El piso debe brindar estabilidad para evitar caídas, eliminando la existencia de desniveles, entre otros factores.
- Utilizar el calzado adecuado a la tarea realizada, el cual debe estar seleccionado por el responsable de Higiene y seguridad y certificado por entidad que se encuentre inscripta en el registro existente en el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
- El trabajador debe ser capacitado para el uso correcto de los distintos elementos de almacenamiento.
- Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia.
- Evitar acopiar o depositar elementos en zonas de circulación.



- Eliminar las partes salientes de estructuras o piezas que pudieran generar obstáculos.

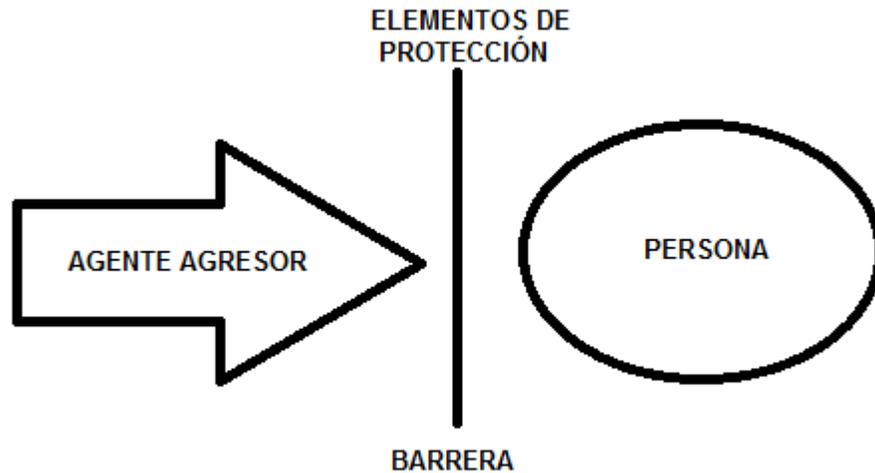
3.4.9.5.4. Elementos de protección

Los elementos necesarios para garantizar la integridad física del trabajador son debidamente entregados por la empresa. Al momento de esta, se llena la ficha correspondiente y se hace firmar por el trabajador en cuestión cumpliendo con la ley vigente. Los elementos específicos necesarios para cada operario se detallan a continuación y son determinados según el tipo de riesgo por la especificación de la Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires.

En los casos en que no exista forma alguna para la protección personal de los trabajadores, la empresa debe proveer equipos de protección adecuados que disminuyan al mínimo el impacto negativo según a lo que estén expuestos. Del mismo modo, debe capacitar a los empleados para que los mismos lo utilicen de manera efectiva.

Un equipo de protección es un conjunto de accesorios que se utilizan en distintos puntos del cuerpo, con la finalidad de protegerlos ante la exposición de riesgos. Se puede afirmar, que forman una barrera entre la exposición misma y la parte correspondiente. Con un uso correcto, la probabilidad de que se ocasione una lesión se reduce al mínimo, lo que no significa que el riesgo no exista, de igual modo el peligro siempre está presente.





Equipos de protección

Cabeza: cráneo y cara.

- Casco, protección facial, protectores auditivos y protectores de vías respiratorias.

Tronco: pecho, espalda, hombro, cintura, abdomen y órganos genitales.

- Delantales, cinturones.

Extremidades: brazos, antebrazos, manos, piernas y pies.

- Guantes, zapatos y botas y polainas.



3.4.9.5.5. Funciones principales de cada elemento

Mascara antigas

Es el principal elemento de protección debido a que gracias a las mismas los operarios estén expuestos a los gases que contienen químicos perjudiciales no tengan impacto alguno.

Casco

Su función principal es absorber la mayor parte de la energía del impacto, detener o desviar la caída de objetos, aislar al cráneo de contactos eléctricos, aislar al cráneo de radiaciones de calor y cubrir de salpicaduras de químicos.

Protección auditiva

Su función es aislar el oído de exposiciones sonoras mayores a las ergonómicamente admisibles.

Protección ocular

La tarea de este elemento de seguridad es la de aislar los ojos de golpes con partículas u objetos proyectados o incorporados al aire, golpes con objetos o cosas fijas y contacto con radiaciones ionizantes y no ionizante.

Protección de manos

Cumple la función de proteger al operario de cortes y abrasiones, temperaturas extremas, irritación cutánea, dermatitis y el contacto con sustancias tóxicas o corrosivas

Protección respiratoria

Sus funciones principales son prevenir la inhalación de la gran cantidad de pequeñas partículas que pueden ser polvos, humos, nieblas, gases o vapores, con capacidad de afectar las vías respiratorias del trabajador.

Calzado

Sus funciones principales son resguardar a los trabajadores de diferentes riesgos, principalmente destinados a la protección de los dedos de los pies, así como la contaminación con agentes químicos, las descargas eléctricas, las caídas y otros riesgos.

Polainas

Sus funciones principales son proteger de los golpes que derivan de las herramientas.



Fajas o cintos para esfuerzo

Sus funciones principales son reducir la fuerza sobre la espina dorsal, incrementar la presión abdominal, mantener alineada la espina dorsal y reducir los esfuerzos mecánicos durante el levantamiento. También se recomienda para "recordarle" al trabajador el evitar malas posturas, levantar cargas pesadas, reducir los movimientos de flexión y por último, reducir lesiones en ciertos lugares de trabajo.

Delantales

Sus funciones principales dependen del tipo:

- Los trajes estancos, para trabajos en medios con agua o lluvia
- Los trajes aislantes del calor, para trabajos en fundiciones, calderas u hornos.
- Los trajes aislantes de las radiaciones de productos especiales, para manejo de materiales radiactivos.

Cintos y arnés

Sus funciones principales son reducir las consecuencias de Caídas o Movimientos Bruscos, su utilización más generalizada se centra en trabajos en altura. Su función es evitar el accidente y/o reducir las consecuencias del mismo.

Selección de los elementos de protección personal

A la hora de seleccionar los elementos de protección personal, se debe seguir los siguientes pasos:

1. Instruir al personal sobre los riesgos de cada actividad
2. Capacitar sobre el elemento de protección adecuado para cada riesgo.
3. Hacer énfasis sobre la importancia del uso de los mismos.

206



4. Supervisión al personal sobre el cumplimiento del uso de los mimos.
5. Control sobre el vencimiento de los elementos y recambio cumplido el plazo.



3.5. Estudio Económico

3.5.1. Introducción

En la evaluación económica del proyecto se analizaron aspectos fundamentales. Se establecen los costos fijos y variables de producción. Según estos, y a partir del ingreso por ventas se determina la rentabilidad económica y financiera, mediante indicadores como VAN, TIR y punto de equilibrio. Por último, se determina el riesgo intrínseco del mismo según los diferentes escenarios planteados basándose en el análisis macroeconómico, y se determina la viabilidad o no del proyecto.

3.5.2. Análisis Económico

3.5.2.1. Cuadro de resultados

Curtiembre JAR

	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Ventas	5.177.900	5.327.262	5.443.958	4.974.805	5.107.834	4.638.680	4.972.437	4.704.011	4.837.040	4.970.069
Costos										
costos de producción	3.908.112	4.008.890	4.087.628	3.771.079	3.860.837	3.544.287	3.769.481	3.588.367	3.678.125	3.767.884
Resultado Bruto	1.269.788	1.318.371	1.356.330	1.203.726	1.246.997	1.094.393	1.202.956	1.115.644	1.158.915	1.202.186
Gastos de Administración	82.437	82.437	82.437	82.437	82.437	82.437	82.437	82.437	82.437	82.437
Gastos de Comercialización	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400
Gastos grales fabricación	86.952	99.717	99.717	99.717	99.717	99.717	99.717	99.717	99.717	99.717
Gastos Amort Activos	17.550	17.550	17.550	17.550	17.550	17.550	17.550	17.550	17.550	17.550
Intereses	111.709	94.025	73.322	52.620	50.894	49.169	-	-	-	-
Imp. a los Ingresos Brutos	181.226	186.454	190.539	174.118	178.774	162.354	174.035	164.640	169.296	173.952
Resultado antes impuestos	784.513	832.787	887.364	771.884	812.224	677.766	823.816	745.899	784.514	823.129
Impuesto a las Ganancias	274.580	291.476	310.578	270.159	284.278	237.218	288.336	261.065	274.580	288.095
Resultado después Impuestos	509.933	541.312	576.787	501.724	527.946	440.548	535.480	484.834	509.934	535.034



3.5.2.2. Elementos del cuadro de resultados

3.5.2.2.1. Ingreso por ventas

De la proyección de ventas se debe estimar el ingreso por las mismas. Para esto y como se mencionó anteriormente se establece un precio menor al de la competencia, es decir se ofrece la unidad curtida a U\$S 45,5.

Si se mantiene el precio constante en dólares a través de los años y según la proyección de ventas, los ingresos son los siguientes

AÑO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
UNIDADES ESTIMADAS DE VENTA	113.800	114.517	119.647	109.336	112.260	118.713	109.284	112.649	106.308	113.643
PRECIO DE VENTA (U\$S)	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5	45,5
INGRESOS (U\$S)	5.177.900	5.210.524	5.443.939	4.974.788	5.107.830	5.401.442	4.972.422	5.125.530	4.837.014	5.170.757

3.5.2.2.2. Costos de producción

Mano de Obra

Para la mano de obra, se establecen los sueldos en correspondencia con el convenio colectivo de trabajo de los obreros curtidores.

Categorías	Cant Operarios	Básico mensual	Sueldo Bruto Mensual	1/2 Aguinaldo
Sector de Producción				
Operarios y asistente químico	15	\$ 1.028,25	\$ 1.028,25	\$ 514,12
Supervisores y Técnico químico	3	\$ 1.483,62	\$ 1.483,62	\$ 741,81
Sector Administración				
Gerente General	1	\$ 1.977,40	\$ 1.977,40	\$ 988,70
Asistente gerencial	1	\$ 1.242,94	\$ 1.242,94	\$ 621,47
Sector Comercialización				
Personal de ventas	1	\$ 1.265,54	\$ 1.265,54	\$ 632,77

Flete y transporte

Contempla el costo del tercerizado de la búsqueda y transporte de los cueros, desde los frigoríficos hasta la planta.

El costo por flete, para un lote de 365 pieles es de U\$S 212.

Pieles en bruto

El precio promedio del cuero crudo directo de frigorífico es de U\$S 17,93 por unidad. Para un lote de 365 pieles, el costo es de U\$S 6.544,45

Productos químicos

Para determinar el costo por unidad de cuero se suman todos aquellos necesarios (ver materia prima) para el proceso y se divide por el lote de producción. Este es de U\$S 4,95.

Productos Químicos	Cantidad x Lote de cuero	Costo diario (U\$S)
ACIDO SULFURICO	34,4 Lt	238,60
ACIDO FORMICO	31,2 Lt	312,00
SULFURO DE SODIO	46,45 Kg	199,80
	46,45 Kg	
CARBONATO DE SODIO (Soda Solvay)	6,5 Kg	150,30
SAL INDUSTRIAL	358,3 Kg	62,10
SULFATO DE CROMO	44,2 Kg	663,00
FORMIATO DE SODIO	0,47 Kg	13,50
BICARBONATO DE SODIO	2,9 Kg	3,40
COADYUDANTE (SULFITO DE SODIO)	1,03 Kg	46,80
TANINOS	6,8 Kg	117,90
		1807,40

U\$S1807.40 / 365 pieles diarias de producción = U\$S 4,95



Efluentes

Para el costo total del tratamiento de efluentes se debe realizar el análisis de costos sobre aquellos desechos vendidos como subproductos a otras empresas, y aquellos que no lo son y se contrata a un tercero para que se ocupe de la disposición final de ellos (ver tratamiento de efluentes). Por unidad de cuero este es de U\$S 8,15

Energía Eléctrica

Para el funcionamiento total de la planta. Debe considerarse que el consumo máximo es de 69Kw, por lo cual, al ser mayor a 50 Kw (ver ANEXO I EE), debe realizarse el cálculo costo según el cuadro tarifario para clientes categoría T3 (grandes clientes).

El costo mensual es la suma de tres componentes:

- Cargo fijo contratado: para ese consumo en punta, el monto es de U\$S 4.473
- Demanda mensual: resulta de multiplicar, la cantidad de Kw, por la cantidad de horas utilizadas en cada franja horaria. Para un mes de 26 días es de U\$S 1.267
- Impuestos: Para esta región de la provincia el mismo asciende al 27% sobre la suma de las dos anteriores

Total: $A + B + C = U\$S 7.293$

3.5.2.2.3. Gastos generales de fabricación

Mantenimiento

El costo anual de mantenimiento es calculado según porcentaje sobre la inversión en los mismos. Este, se considera que será necesario a partir del 213



segundo año, ya que, en el primero, y por ser maquinaria sin uso previo no requiere mayores costos.

	Inversión	Costo sobre mantenimiento (%)	Costo anual
Obra Civil e Instalaciones	1.330.000	0,3	3.990
Maq y equipo Nac.	175.502	5	8.775
		costo anual	\$ 12.765

Explotación del recurso Hídrico

La autoridad del agua, cobra un monto fijo mensual en función al volumen diario extraído de las napas. Esto se regula mediante controladores de caudal, que si los mismos no marcan un número mayor al contratado se respeta el canon mensual propuesto. Para la curtiembre el costo es de U\$S 1734 mensuales, que, en caso de aumentar la producción, varia el caudal y, varían los costos de explotación del recurso

3.5.2.2.4. Gastos administración

Para los siguientes ítems se asigna un costo estimado fijo por mes, considerado necesario para llevar a cabo la administración

Gs. Administración	Gasto mensual
Papelería y útiles	50
Art.Limpieza	300
Telefonía	400
Subtotal II	750

Gastos y seguros

ART

La aseguradora del riesgo de trabajo, calcula la tasa mensual con una ecuación matemática que es la siguiente

Masa salarial mensual* índice de accidentabilidad = monto mensual

- costo mensual por la cantidad total de empleados anteriormente desarrollada es de U\$S 24.478
- índice de accidentabilidad por rubro, según SRT (superintendencia de riesgo de trabajo)

Rubro	Índice de accidentabilidad
Agricultura	8%
Minería	6%
Manufacturas	7%
Electricidad	5%
Construcción	12%
Comercio	6%
Transporte	8%
Servicios financieros	4%
Servicios sociales	4%
Sin clasificar	8%

U\$S 24.478 * 7% = U\$S 1.713

- Observación: la masa salarial es considerada sin tener en cuenta las cargas sociales ni conceptos no remunerativos.



3.5.2.2.5. Gastos comercialización

Para los siguientes ítems se asigna un costo estimado fijo por mes, considerado necesario para llevar a cabo la administración

Gs.Comercialización	Costo mensual
Publicidad	200
Comunicaciones	200
Gastos varios	50
Subtotal II	450

3.5.3. Flujo de fondos

Partiendo del análisis del cuadro de resultados anterior, se analizan los requerimientos de inversión para determinar los indicadores de rentabilidad del proyecto

El flujo de fondos proyectados muestra los ingresos y egresos de capital a través de los diez años de duración del proyecto, así como también la amortización de esos capitales requeridos para poner en funcionamiento la planta.

Se parte de los ingresos de caja netos de los costos de producción, y se le descuentan período a período, las amortizaciones de capital y el pago de intereses a la entidad bancaria.



	Período 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos Operativos											
Cueros		\$ 5.177.900	\$ 5.327.262	\$ 5.443.958	\$ 4.974.805	\$ 5.107.834	\$ 4.638.680	\$ 4.972.437	\$ 4.704.011	\$ 4.837.040	\$ 4.970.069
Egresos Operativos											
Costos Directos de Producción		\$ 3.908.112	\$ 4.008.890	\$ 4.087.628	\$ 3.771.079	\$ 3.860.837	\$ 3.544.287	\$ 3.769.481	\$ 3.588.367	\$ 3.678.125	\$ 3.767.884
Gs Generales de fabricación		\$ 86.952	\$ 99.717	\$ 99.717	\$ 99.717	\$ 99.717	\$ 99.717	\$ 99.717	\$ 99.717	\$ 99.717	\$ 99.717
Gs Comercialización		\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400	\$ 5.400
Gs Administración		\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437	\$ 82.437
Flujo de Caja Operativo		1.094.999	1.130.817	1.168.776	1.016.172	1.059.443	906.839	1.015.402	928.089	971.360	1.014.632
Ingresos No Operativos											
Recupero IVA Inversión		\$ 295.681	\$ 128.561	\$ 22.626	\$ -	\$ 1.952	\$ -	\$ 4.896	\$ -	\$ 1.952	\$ 1.952
Aporte Accionistas	\$ 1.524.204	\$ 343.457	\$ -								
Egresos No Operativos											
Inversión Activos Fijos	\$ 2.502.056	\$ 80.378	\$ 20.243	\$ 22.626	\$ -	\$ 1.952	\$ -	\$ 4.896	\$ -	\$ 1.952	\$ 1.952
Variación Capital de Trabajo	\$ 22.148	\$ 180.169	\$ 96.393	\$ 107.745	\$ -32.773	\$ 9.293	\$ -32.773	\$ 23.315	\$ -18.751	\$ 9.293	\$ 9.293
Impuesto a los Ingresos Brutos		\$ 181.226	\$ 186.454	\$ 190.539	\$ 174.118	\$ 178.774	\$ 162.354	\$ 174.035	\$ 164.640	\$ 169.296	\$ 173.952
Impuesto a las Ganancias		\$ 274.580	\$ 291.476	\$ 310.578	\$ 270.159	\$ 284.278	\$ 237.218	\$ 288.336	\$ 261.065	\$ 274.580	\$ 288.095
Flujo de Caja No Operativo	-1.000.000	-77.215	-466.005	-608.861	-411.504	-472.345	-366.799	-485.686	-406.954	-453.169	-471.340
Flujo de Caja sin Financiación	-1.000.000	1.017.783	664.812	559.915	604.667	587.097	540.040	529.716	521.136	518.191	543.291
Ingresos Financieros	\$ 1.000.000										
Egresos Financieros											
Amortización de Capital		\$ 90.909	\$ 181.818	\$ 181.818	\$ 181.818	\$ 181.818	\$ 181.818	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Intereses		\$ 111.709	\$ 94.025	\$ 73.322	\$ 52.620	\$ 50.894	\$ 49.169	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de Caja Neto con Financiación	-	815.165	388.969	304.774	370.230	354.385	309.053	529.716	521.136	518.191	543.291
Flujo de Caja Acumulado		815.165	1.204.134	1.508.908	1.879.138	2.233.522	2.542.575	3.072.291	3.593.427	4.111.618	4.654.909



3.5.3.1. Inversión inicial

Terreno

Para el diseño de la planta se requiere una superficie de 2.500 m², y el valor brindado por el parque industrial PITEC es de 70 u\$s/ m², lo que devuelve como valor de inversión de U\$S 175.000

Obra civil e instalaciones

Según las diferentes fuentes consultadas, para una obra de estas características, el precio promedio por metro cuadrado construido es de u\$s 829. Si la planta en cuestión tiene 1600 m² el costo de la misma es de U\$S 1.326.400

Obra explotación del recurso hídrico

Para la explotación del recurso hídrico debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

1. Perforación del pozo e instalación de cañerías y bombas

Para el caudal diario requerido, según los datos brindados por el ADA, el precio es de U\$S 2.600

2. Permiso de explotación

Según la nueva directiva formalizada recientemente el precio del permiso es del 1.5% del valor declarado del Ítem (1). Para este caso es de U\$S 39

3. Freatímetros

Debido a que por los químicos utilizados la empresa se categoriza como Nivel III dentro de la tabla de complejidad ambiental, la autoridad competente requiere la instalación de tres freaímetros para el control de contaminación



del suelo y las napas subterráneas. EL costo de realización de cada uno de estos es de U\$S 463.

Maquinaria y equipo nacional

En el siguiente cuadro se establecen la cantidad de equipos necesarios y el precio individual y global

MAQUINAS Y EQUIPOS			
Maquinas	Precio Unit (u\$s)	cantidad	precio total
Fulón Remojo	8645	1	8645
Fulón Pelambre	14412,3	1	14412
Fulón Curtido	8645	1	8645
Fulón Recurtido	12880	1	12880
Fulón Piquelado	12880	1	12880
Rebajadora	26.300	1	26.300
Secado	35.000	1	35.000
Descarnadora	4.000	1	4.000
Divididora	9.000	1	9.000
Ablandadora	7.000	1	7.000
Cinta transportadora	160	54	8.640
Escurreidora	8.100	1	8.100
Otros	11.000	1	11.000
Autoelevador	9.000	1	9.000
TOTAL			175.502

3.5.3.2. Capital de Trabajo

Referente al capital de trabajo se establecen dos políticas distintas para los ciclos de cobro y pago, una para el primer mes de operación y otra política distinta a partir del segundo mes en adelante.

Para **enero** el plazo que existe entre el momento que se realiza una compra de materia prima, hasta que se paga la misma es de 15 días. El plazo existente entre la venta de un producto y el cobro del mismo es de 30 días en el primer mes, debido a una política de venta y a que, al ser nuevos en el mercado, debe ofrecerse un crédito de pagos tentador

Enero

- **Día 1:** Se **Compra** el material para producir
- **Día 5:** Se **Vende**.
- **Día 15:** Se **Paga a Proveedores**.

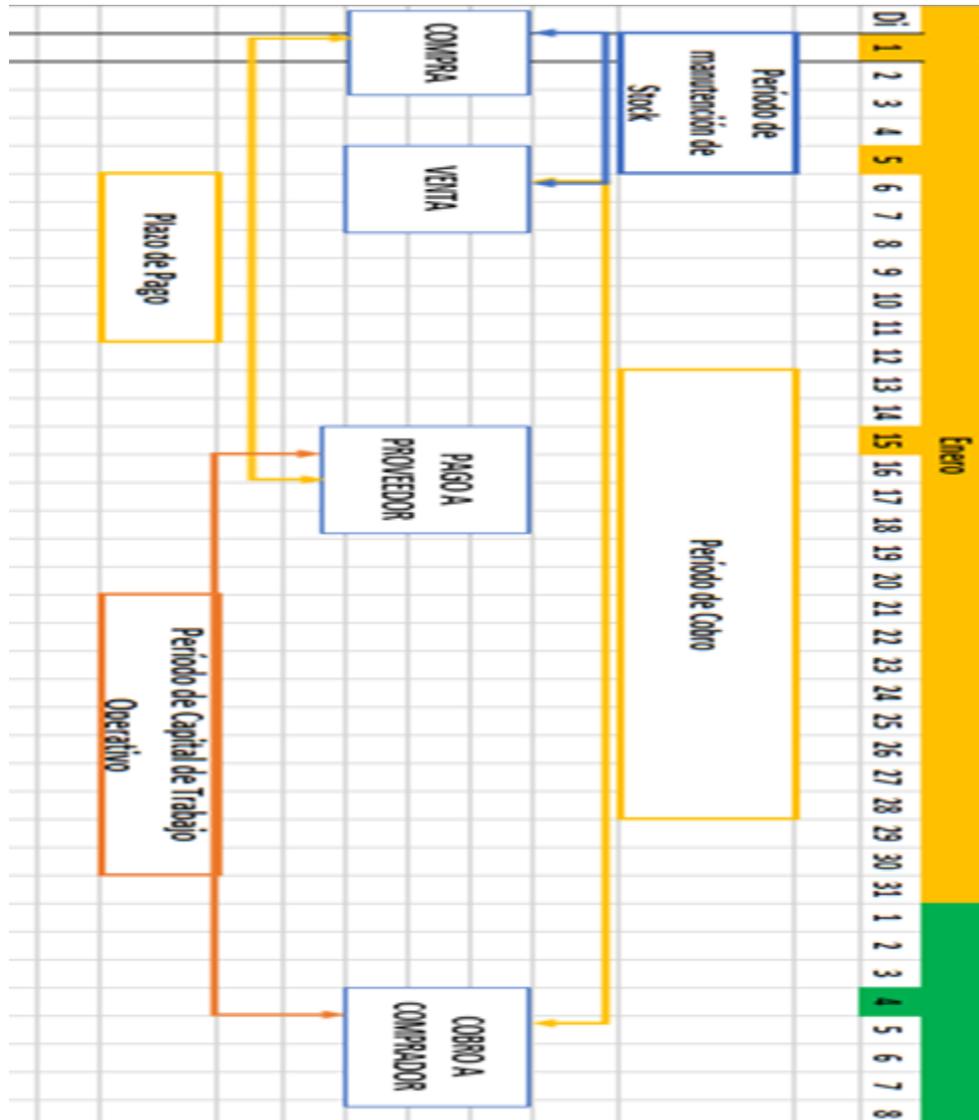
Para el segundo mes, ya brevemente introducidos en el mercado la política de cobros cambia de 30 días, a 15 días corridos

Febrero

No debe olvidarse que, para el primer mes de ventas, al momento 0 de inicio el tiempo de proceso es de 5 días, más los 30 días pactados, lo que trae aparejado que recién el día 4 de ese mes se cobre la primera vez

- **Día 9:** Se **Cobra a Clientes**, lo vendido el mes de enero. Y así consecuentemente comienza la ronda de cobros.





En el mes de febrero es posible apreciar en la tabla, que a partir del **día 4** en adelante comienza a ingresar dinero a la empresa, esto ocasiona que cese la necesidad de capital accionario para financiar los Pasivos Corrientes, pues con el constante ingreso de capital los Activos Corrientes van a poder financiar los Pasivos Corrientes sin inconveniente. Esta situación es la que se mantiene por todo el horizonte de planeamiento.



El período de capital de trabajo positivo es financiado por los accionistas, es decir, que el Activo Permanente financia el Pasivo Corriente.

Para ese período de capital positivo debe tenerse en cuenta aquellas erogaciones del Período 0, correspondiente a la compra de stock de productos + stock de seguridad y la disponibilidad mínima de caja y bancos para comenzar a operar.

Activo Corriente	Período 0	Enero	Febrero
Disponibilidades mínimas caja y Bancos	16.596	16.596	6.383
Crédito a Compradores Mercado Interno	-	373.009	35.866
Stock Productos Terminados	-	49.735	9.564
Stock Productos en Proceso		25.678	4.938
Stock productos quimicos	10.513	17.080	3.285
Stock Materia prima Nacional	1.459	25.678	4.938
Pasivo Corriente			
Crédito Prov. Materia Prima Nacional	6.419	96.292	18.518
Otras Cuentas a Pagar	-	49.787	9.575
Mano de obra		30.451	-
Total Capital de Trabajo	\$ 22.148	\$ 361.695	\$ 93.067

3.5.3.3. IVA

Luego de determinados los montos de inversión anteriores, debe determinarse el IVA de cada uno de ellos que debe pagarse para sumarlo a la inversión inicial total requerida.

Activos Fijos	U\$S netos de IVA	Alicuota de IVA	IVA a Pagar
Obra Civil e Instalaciones	1.343.400	21%	282.114
Maq y equipo Nac.	175.502	21%	36.855
Capital de Trabajo	22.148	21%	4.651
	TOTAL		318.969

Cuadro de inversiones

El total de inversiones necesarias para el período 0 del proyecto resulta de sumar las inversiones fijas con los requerimientos de caja.

Activos Fijos	Período 0
Terrenos	175.000
Obra Civil e Instalaciones	1.343.400
Maq y equipo Nac.	175.502
Capital de trabajo	420.725
Activos Nominales	
Gs. Preoperativos(Com.Fin.)	10.000
Total neto de IVA	\$ 2.124.627
IVA	323.620
Total de la Inversión	\$ 2.524.204

3.5.4. Financiamiento de la inversión

Entidades bancarias

Para la financiación se consulta con los entes financieros y debido al monto de inversión, se selecciona el Banco Santander. El mismo posee una línea de crédito recientemente abierta para inversiones a financiar a 5 años.



Debido a que el proyecto esta presentados en dólares, se calculan los costos financieros y las condiciones para el mismo en dicha moneda.

La tasa nominal anual es del 12.00% y como gastos administrativos se cobra una comisión de 1%. Por ser un proyecto “start-up” y no tener trayectoria en el mercado, el monto máximo posible a obtener es de U\$S 1.000.000, lo que es equivalente al 40% de inversión inicial, cumpliendo el requerimiento de no ser mayor al 41%.

Años =		5
Monto =	\$	1.000.000
Plazo =		72
Plazo Gracia =		6
TNA =		12,00%
TNM =		0,99%
Comisión =		1,00%

Inversionistas privados

Para el 60% restante de la financiación es decir U\$S 1.524.204 se busca aporte de capital de accionistas, se divide el monto necesario en tres partes iguales de U\$S 508.068. El rendimiento esperado por ellos sobre el proyecto se calcula a partir del riesgo de mercado, tomando como base los bonos con tasa libre de riesgo, y el rendimiento del mercado.

El rendimiento que como mínimo pretende el accionista se calcula a partir de la siguiente ecuación

$$K_e = R_f + \beta * (R_m - R_f)$$

Donde:



R_f : es la tasa libre de riesgo, tomando como base los datos del Bonar 2017. Según el último dato actualizado la misma es de 5,6% en dólares

β: Es la relación entre la variación de la acción de la empresa y la variación del mercado. Para determinarlo se plantean distintos escenarios macroeconómicos (ver estudio de mercado) con su probabilidad de ocurrencia. Según estos se establece la incidencia en caso de ocurrencia de cada uno en el proyecto, y así se termina la relación o “beta” de proyecto.

R_m: Es el retorno de mercado

Retorno esperado por el accionista:

El retorno mínimo esperado por el accionista (K_e) es del 13,70% en dólares, es decir según el riesgo del proyecto, y la dependencia del mismo a las variaciones del mercado, el costo del capital propio o aporte de accionistas es de 13,70% sobre la inversión.

Además de esto, para terminar de captar la inversión de terceros se compara el rendimiento de los tres fondos comunes de inversión que aportan el 60% del requerimiento inicial con el rendimiento proyectado de la curtiembre.

Los inversionistas privados, son tres fondos de inversiones que operan además de varios países del mundo, en Argentina.

- Fima Ahorro Plus

Este fondo de inversiones tiene su estructura de 70% en LEBAC y 30% en acciones de distintas empresas. Como atractivo final se menciona que el rendimiento de estos es del 24% en pesos para el último año, y si se compara con la tasa de retorno del accionista de la curtiembre, este es mayor.



- Fima Ahorro Premium

Este fondo de inversiones toma como fuerte las cuentas remuneradas, su rendimiento es del 24.5% en pesos. Y al igual que el fondo anterior, este es menor que la curtiembre

- Delta Multimercado I

Este es el fondo de inversores con más riesgo, ya que más del 50% de este es invertido en acciones de los distintos rubros. El rendimiento del último año fue del 30% en pesos.

3.5.5. Indicadores de rentabilidad

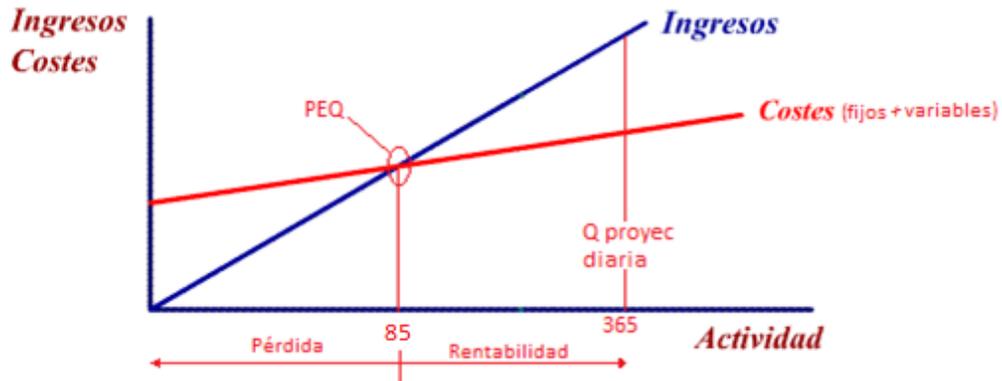
Utilidad por unidad de producto

En el siguiente cuadro se analiza la utilidad por unidad de producto vendida, según los costos anteriormente mencionados.

Concepto	Monto
Precio promedio de la competencia	57,5
Precio Curtiembre JAR	45,5
Costo Variable	34,09
Costo fijo	2,67
Costo unitario total	36,76
Utilidad por unidad de producto	8,74

3.5.6. Análisis del Punto de Equilibrio

Del análisis de costos anteriormente desarrollado, se determina el punto de equilibrio de la empresa es de 26.645 unidades anuales, es decir 85 unidades de pieles por día.



Viabilidad del proyecto

A partir de este se determinan cuatro indicadores fundamentales

- Tir del accionista

La tasa interna de retorno para el accionista es la tasa de rendimiento del proyecto sin tener en cuenta los intereses pagados al Banco, considera los desembolsos de capital efectuados por los accionistas y los obtenidos por dividendos o recuperación de capital. Según la proyección del flujo de fondos la misma es de 26,22. %

- TIR del Proyecto

Al capital disponible del resultado anterior se le restan las amortizaciones de capital y los impuestos pagados. Para este proyecto es de 21,04%

- WACC

El costo ponderado de capital, mide el costo que requiere obtener los fondos de inversión a partir de la estructura de capital. Es decir, para la estructura planteada de 40/60 (40% de bancos y 60% de capital accionario) el costo es de 11,36% sobre la inversión.

- VAN

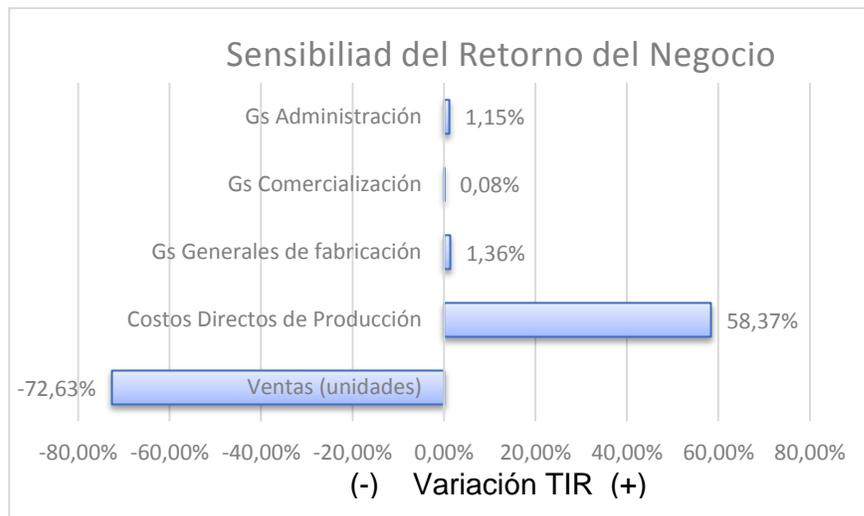
Por último, si se trajeran a valor presente, los fondos existentes transcurridos los mismos son de U\$S 1.202.835

3.5.7. Sensibilización

Del análisis de sensibilización se logra ver que la variable clave que impacta mayormente en el proyecto de inversión, son los ingresos por ventas. No obstante, pero, aunque menor medida, tienen gran injerencia los costos directos de fabricación.

Por lo mencionado anteriormente para realizar el estadístico de Montecarlo, y así determinar el riesgo intrínseco de proyecto se utilizan las siguientes variables: el precio de venta y los costos directos de fabricación.



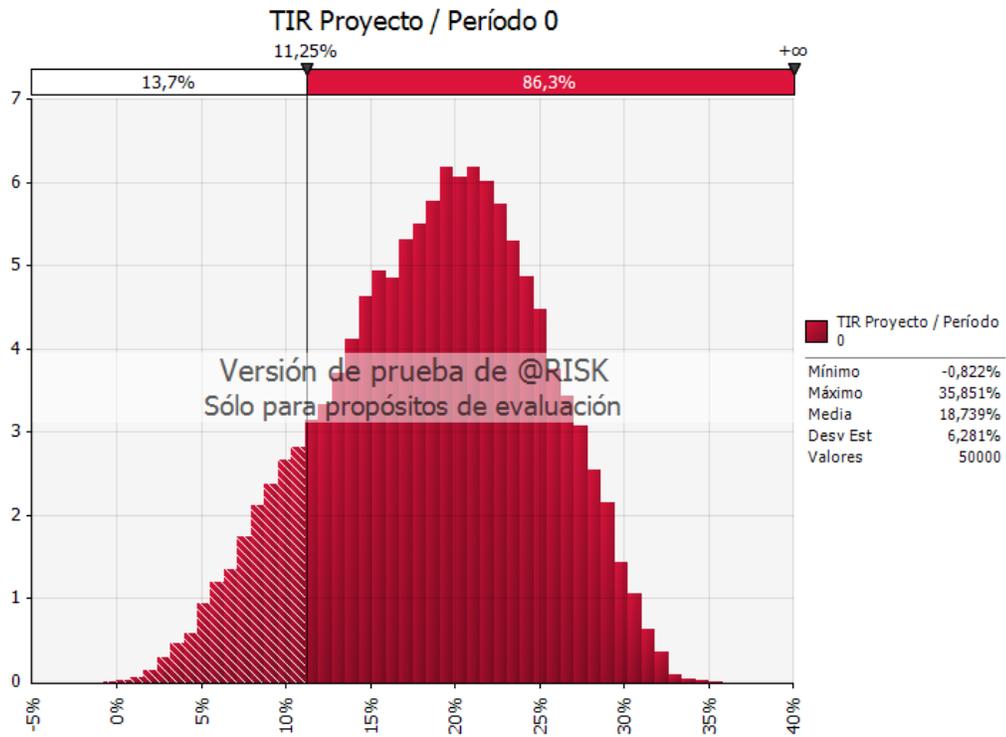
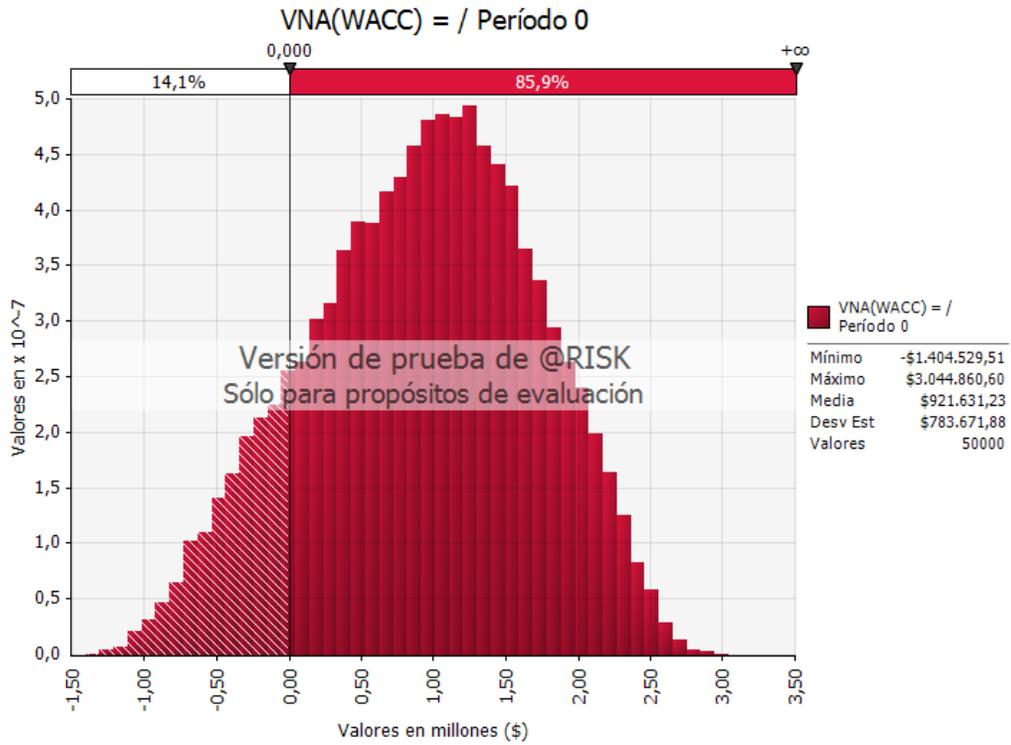


3.4.6.1 Simulación de Montecarlo

Para determinar el riesgo de proyecto según los escenarios planteados se establecen como variables de salida el VAN y la TIR del proyecto por ser las medidas de rentabilidad del mismo. Del análisis de sensibilización, se definen como variables de entrada las ventas y los costos directos de fabricación.

De las iteraciones establecidas, el proyecto tiene un riesgo de 14.1% para el VAN, y 14.1% para la TIR. No obstante, los valores máximos que logran alcanzar son de u\$s 3.044.860 y 35,85% respectivamente.





3.6. Anexo I

3.6.1. Estudio del costo de Energía Eléctrica

RESUMEN POTENCIA		
Potencia activa Instalada	224,27	KW
Potencia activa maxima	69,00	KW
Potencia reactiva	44,00	KVAR
Potencia aparente	81,18	KVA
Potencia aparente	9,56	
cos fi	0,850	
sen fi	0,542	

DETALLES DE LA PLANTA	
Total terreno	2500 M2
CUBIERTOS	1600 m ²
DESCUBIERTOS	900 m ²

	Precio	Mensual	
Cargo Fijo pico	11,63	1.511,90	
Cargo Fijo fuera pico	9,49	2.960,88	4.472,78

	Valle	Resto	Pico	
Franja Horaria	23:00 a 06:00	06:00 a 18:00	18:00 a 23:00	
Precio (\$/Kwh)	0,0406	0,0416	0,0419	
Cantidad de horas en operación	1	11	5	
TOTAL	2,80	31,58	14,46	48,83

Días trabajados por mes	26
IMPUESTOS	27%

TOTAL DIARIO	280,50
TOTAL MENSUAL	7.292,94



	Potencia unitaria [W/m ²]	cos fi	Cantidad	Potencia activa total instalada [KW]	Potencia reactiva total instalada [KVAR]	Incidencia en la potencia máxima	Aporte a la potencia activa máxima [KW]	Potencia reactiva en punta [KVAR]
ILUMINACION								
Iluminación Interior	7	0,85	1600	11,20	6,94	0,70	7,84	4,86
Iluminación Exterior / Parque	0,35	0,60	900	0,32	0,42	0,70	0,22	0,29
MOTORES Y EQUIPOS ELECTROMECC								
5 FULONES DE 45 HP	33556	0,80	5	167,78	125,84	0,28	46,98	35,23
REBAJADORA	1500	0,85	1	1,50	0,93	0,19	0,29	0,18
DESCARNADORA	1500	0,75	1	1,50	1,32	0,18	0,27	0,24
DIVIDIDORA	1500	0,75	1	1,50	1,32	0,18	0,27	0,24
ABLANDADORA	1000	0,75	1	1,00	0,88	0,18	0,18	0,16
ESCURRIDORA	1000	0,75	1	1,00	0,88	0,28	0,28	0,25
CINTAS TRANSPORTADORAS	800	0,60	6	4,80	6,40	0,30	1,44	1,92
BOMBA SUMERGIBLE	1400	0,75	1	1,40	1,23	0,40	0,56	0,49
BOMBAS DE LLENADO	1400	0,70	5	7,00	7,14	0,10	0,70	0,71
BOMBAS SECTOR EFLUENTES	1400	0,70	2	2,80	2,86	0,10	0,28	0,29
SECADORA	14920	0,70	1	14,92	15,22	0,40	5,97	6,09
CARGAS EN TOMACORRIENTES								
Computadora	150	0,85	2	0,30	0,19	0,50	0,15	0,09
Televisor	65	0,80	1	0,07	0,05	0,50	0,03	0,02
Aire acondicionado	3200	0,78	2	6,40	5,13	0,50	3,20	2,57
Heladera	140	0,66	1	0,14	0,16	1,00	0,14	0,16
Porton electrico	250	0,50	1	0,25	0,43	0,10	0,03	0,04
Extractor	300	0,70	1	0,30	0,31	0,50	0,15	0,15
Herramientas elect. manuales	100	0,60	1	0,10	0,13	0,35	0,04	0,05



