



Instituto Tecnológico
de Buenos Aires

10.01

Proyecto Final de Ingeniería Industrial

**Expansión de la planta productora de quesos
Lácteos Santa Fe**

Autores:

Daguzán, Felipe

Bauer, Stephanie Dominique

Lumainsky, Matías Uriel

Moreteau, Julián Daniel

Tutor:

Palermo, Pablo

Índice

100 RESUMEN EJECUTIVO	3
1100 OBJETIVO	3
1200 ACERCA DE LÁCTEOS SANTA FE	3
1210 Instalaciones	3
1300 INFORMACIÓN DEL MERCADO CONSUMIDOR	4
1400 MARCO TEÓRICO	4
1500 ANÁLISIS SECTORIAL	4
1600 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO	4
1700 CAPACIDAD A INSTALAR	5
200 ESTUDIO DE MERCADO	9
2100 PRODUCTOS	9
2200 CLIENTES	9
2300 ANÁLISIS DE MERCADO	9
2310 Ciclo de vida	9
2320 Mercado consumidor	11
2330 Competencia	14
2340 Productos sustitutos	15
2350 Proveedores	15
2400 ESTRATEGIA COMERCIAL	16
2410 Segmentación de clientes	16
2500 ELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS	17
2510 Queso provolone	17
2520 Queso provolone hilado (provoletas)	18
2600 MERCADO OBJETIVO	18
2700 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	22
2710 Análisis histórico	22
2720 Estacionalidad	23
2730 Proyección de la demanda agregada	23
2700 ANÁLISIS DE PRECIOS	28
2710 Precio histórico	28
2720 Proyección del precio	29
300 ESTUDIO DE INGENIERÍA	37
3100 SELECCIÓN DEL PROCESO Y DE LA TECNOLOGÍA	37
3110 Elaboración de queso en Lácteos Santa Fe	42
3120 Elaboración de queso provolone en Lácteos Santa Fe	43
3130 Elaboración de provolone hilado en Lácteos Santa Fe	55
3200 CAPACIDAD Y CUELLO DE BOTELLA	59
3210 Inversión y elección de la tecnología	59
3300 BALANCE DE LÍNEA	63
3400 MARCO REGULATORIO	67
3410 Regulaciones	67
3420 Codex Alimentarius	67
3421 Código Alimentario Argentino	69
3422 Reglamentación de calidad para la leche base	70
3423 Ingredientes del producto final	73
3424 Buenas prácticas en materia de higiene	75
3425 Caracterización de producto final y restricciones de comercialización y consumo	75
3426 Envasado y buenas prácticas de manipulación de producto terminado	76
3427 Buenas prácticas de fraccionado	77
3500 TRATAMIENTO DE EFLUENTES	77
3510 Residuos sólidos	77

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

3520 Residuos gaseosos	78
3530 Residuos líquidos	78
3531 Utilización del suero para el engorde de animales	79
3600 LOCALIZACIÓN	79
3610 Macro localización	79
3620 Micro localización	81
3700 DISTRIBUCIÓN	82
3710 Traslado planta - Centro de distribución	82
3720 Tramo centro de distribución - Clientes	82
400 ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO	87
4100 MÉTODO DE VALORACIÓN	87
4110 Inflación	87
4120 Impuestos	87
4130 Metodología de costeo elegida	89
4200 <i>INPUTS</i>	89
4210 Activos fijos	89
4211 Inversiones	89
4212 Venta	91
4220 Energía	91
4230 Personal	92
4240 Transporte	92
4241 Traslado planta - Centro de distribución	92
4242 Tramo centro de distribución - Clientes	92
4250 Seguros	92
4260 Insumos	93
4270 Inventario	94
4280 Financiamiento	95
4281 Costo del capital (<i>equity</i>)	95
4282 Costo del capital (deuda)	96
4283 Costo ponderado del capital	96
4290 Cuadro de resultados y balance de Lácteos Santa Fe	97
4300 <i>OUTPUTS</i>	99
4310 Cuadro de resultados	99
4320 Balance	100
4330 Financiación	102
4340 Caja proyectada (con inversión y préstamo)	102
4350 Flujo de fondos, valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR)	103
4360 Período de repago	104
4370 Punto de equilibrio	104
4400 CONCLUSIONES	105
4410 Estructura de costos del proyecto	105
4420 Valor actual neto	106
500 ESTUDIO DE RIESGOS	109
5100 OBJETIVO	109
5200 VARIABLES	109
5210 Variable objetivo	109
5220 Variables elegidas	109
5230 Variables descartadas	109
5240 Selección de las funciones de distribución de las variables independientes	113
5241 Precio de la leche	113
5242 Inflación	113
5243 Paritarias en la industria lechera	114
5244 Plazos de pago	116
5245 Demanda	117
5246 Precio de provolone y provoleta	117

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

5300	TORNADO CHART Y CORRELACIONES	118
5400	SIMULACIÓN DE MONTECARLO	121
5500	MODELIZACIÓN DE ESCENARIOS	123
5510	Plazos de cobranza	123
5511	Resultados del escenario	123
5520	Alto desvío en la inflación	125
5521	Escenario inestable a partir del año 2020	125
5522	Resultado del escenario	126
5523	Previsión de una mayor estabilidad económica	127
5524	Resultados del escenario	127
5530	Demanda	128
5600	MITIGACIÓN DE RIESGOS	128
5610	Modelo de ajuste de precio de venta en función de la inflación dinámica	129
5620	Modelo de ajuste de precio de venta en función del incremento del precio de la leche	130
5630	Congelar el precio de la leche en el período período 2017- 2019	132
5640	Modelo de ajuste de precio de venta combinado	133
5700	CONCLUSIONES	134
5710	Estimación inicial del VAN optimista	134
5720	Mitigación de riesgos	135
5730	Escenarios	135
5740	Sensibilidad del proyecto al valor de perpetuidad	136
ANEXO I: Análisis del precio de la leche		139
Anexo II: Planos y organigrama		141
AII-1.	Plano Escaneado de la planta Lácteos Santa Fe	141
AII-2	Esquema de la fachada de la planta	142
AII-3	Organigrama de la empresa	142
600	BIBLIOGRAFÍA	143
6100	Bibliografía consultada para el resumen ejecutivo	143
6200	Bibliografía consultada para el estudio de mercado	143
6300	Bibliografía consultada el estudio de ingeniería	144
6400	Bibliografía consultada el estudio económico - financiero	145
6500	Bibliografía consultada en el estudio de riesgos	145

Resumen Ejecutivo

100 RESUMEN EJECUTIVO

1100 OBJETIVO

El proyecto está basado en la expansión de Lácteos Santa Fe, una planta productora de quesos. Consiste en aumentar la capacidad de producción de los quesos provolone y provolone hilado, comúnmente llamado provoleta, para contar con la capacidad de explorar un nuevo canal de venta, la venta minorista. Dentro de ese nuevo canal se buscará diferenciarse de la competencia a través de la calidad del producto (aroma, maduración y sabor⁽¹⁾). Se tuvo en cuenta la cadena de suministros, la demanda de los artículos a producir y el costo, tanto inmobiliario como impositivo, de realizar la expansión deseada. A lo largo del desarrollo de este trabajo se justifica la elección de los quesos semiduros como segmento a atacar dentro del mercado de quesos.

Existe una demanda insatisfecha latente debido a la falta de capacidad ociosa de la planta. En la actualidad Lácteos Santa Fe distribuye su producción de forma mayorista, abasteciendo restaurantes principalmente localizados en el Área Metropolitana de Buenos Aires.

Propuesta de valor: *quesos provolone y provolone hilado (provoleta) de alta calidad con un sabor, aroma y textura único.*

1200 ACERCA DE LÁCTEOS SANTA FE

Lácteos Santa Fe nació en 1992 como un eslabón más de la integración vertical de La Barrancosa ubicada en Amenábar, Santa Fe, para lograr un producto diferenciado, con leche proveniente de sus rodeos de vacas de inmejorable genética y sanidad, que producen a pasto más de 40.000 litros por día.

La Barrancosa S.A., empresa madre del grupo, fundada en 1902, es la cuarta generación en la Argentina de una familia proveniente de Fulda, Alemania, que llegó en 1898. El *holding* realiza otras actividades agropecuarias como producción de soja y sorgo, madera, ganadería y producción de quesos de cabra *premium*. Esto le permite a Lácteos Santa Fe contar con rápido acceso a capital de ser necesitado para la inversión.

1210 Instalaciones

La fábrica principal de quesos se encuentra en Amenábar, provincia de Santa Fe, donde poseen el tambo y la producción principal de quesos blandos, duros y semiduros. Por otro lado, poseen un depósito en Martínez, provincia de Buenos Aires, donde almacenan el producto terminado y lo preparan para distribuir. Además, se utiliza como nave logística para distribuir los pedidos a sus clientes que se encuentran en GBA.

De los 40.000 litros de leche producidos por día, 12.000 se destinan a la producción quesera. La decisión de comenzar a producir quesos se tomó durante la hiperinflación en donde la producción tambera perdió mucha competitividad y se vieron obligados a fabricar un producto con mayor valor agregado, posible de almacenar por mayor tiempo y que no pierda valor, ya que la leche es un producto que se debe vender o utilizar en cuestión de días. El motivo por el que no destina toda su producción lechera a quesos es por falta de capacidad de producción y falta de tiempo por parte de la gerencia para dedicarse al crecimiento de la planta. Es importante mencionar que Lácteos Santa Fe aporta una porción baja de las ganancias del *holding* agropecuario (aproximadamente un 10%), ergo la gerencia enfoca sus esfuerzos hacia otros negocios.

1300 INFORMACIÓN DEL MERCADO CONSUMIDOR

Lácteos Santa Fe trabaja con un modelo B2B (*Business to Business*) enfocado en la venta a restaurantes en el AMBA. Sus clientes actuales son restaurantes con gran cantidad de cubiertos (cadenas como La Parolaccia), que eligen el producto por su calidad.

La industria quesera pertenece a un mercado difícil de medir, debido a la cantidad y fragmentación de players y la informalidad que lo caracteriza⁽¹¹⁾. En 2011 el mercado de quesos en Argentina facturó 13.600 millones de pesos. Con un crecimiento estimado del 6% anual¹¹, y una inflación anual promedio del 25%¹³ se estimó que hoy en día se trata de un mercado de unos 42 miles de millones de pesos anuales.

1400 MARCO TEÓRICO

De acuerdo a la definición del Código Alimentario Argentino “...con la denominación de queso, se entiende el producto fresco o madurado que se obtiene por separación del suero de la leche o de la leche reconstituida -entera, parcial o totalmente descremada-, coagulada por acción del cuajo y/o enzimas específicas. Se puede complementar con bacterias específicas o ácidos orgánicos y agregar sustancias colorantes, especias o condimentos...”⁽²⁾

También se pueden clasificar en función del contenido de materia grasa del extracto seco de la pasta: doble crema (mayor a 60%), grasos (entre 40 y 60%), semigrasos (entre 25 y 40%), magros (entre 10 y 25%) y descremados (menor a 10%). Por otro lado, se clasifican en función del tiempo de maduración y el contenido de agua en la pasta: quesos frescos o pasta blanda (45% a 55% de agua), pasta semidura (36% a 44%) y pasta dura (27% a 35%).

1500 ANÁLISIS SECTORIAL

La industria quesera en Argentina está dominada por SanCor y Mastellone, quienes juntas poseen más del 40% del *market share*. Esto genera una alta rivalidad dentro de la industria si no se cuenta con una diferenciación clara, ya que estos *players* pueden apalancarse en sus economías de escala para reducir costos.

La industria está creciendo en un 6% anual. Casi el 70% de los quesos vendidos son quesos blandos, un 22% semiduros, 5% de quesos duros y el 3% restante son los quesos denominados especiales (untables, en hebras, etc.)⁽¹⁴⁾.

1600 ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO

Fortalezas

- Variedad de productos que permite atacar distintos segmentos.
- Cuenta con tambo propio.
- Empresa con años de experiencia y cartera de clientes desarrollada.
- Al ser productores de materia prima, las regulaciones de precios impuestas por el gobierno les afecta en menor medida.
- Pertenece a un *holding* que facilita acceso a capitales y genera sinergias en la estructura de costos.

Oportunidades

- Mercado interno desarrollado⁽¹⁵⁾ y en crecimiento.
- Coyuntura política podría favorecer las exportaciones.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

- Coyuntura política podría favorecer la importación de maquinaria que permita obtener competitividad a menor escala.
- Alta elasticidad ingreso/precio.
- 40% del consumo nacional de queso se realiza en CABA y GBA.
- Aumento en consumo de productos vegetarianos (se podría incluir una línea de este tipo de productos).
- Disponibilidad de espacio para ampliar la fábrica de ser necesario.

Debilidades

- Los productos de mayor volumen tienen el menor margen.
- Los productos de mayor volumen están menos diferenciados.

Amenazas

- Presencia de grandes competidores.
- Riesgos asociados a operar en una economía turbulenta (inflación y políticas económicas cambiantes).
- Fuerte presencia de competidores que operan de manera informal, aumentando sus márgenes y con precios más competitivos
- Fuertemente regulada por normas de sanidad, tanto a nivel local como internacional.

1700 CAPACIDAD A INSTALAR

Como se mencionó anteriormente, a partir de este proyecto se busca aumentar el volumen productivo de Lácteos Santa Fe, aumentando su capacidad actual. Para ello será necesario instalar más máquinas y adquirir una mayor cantidad de moldes que permitan materializar la ampliación. En el actual trabajo se desarrolló un análisis exhaustivo para comprender las características actuales de la planta y poder identificar correctamente en qué etapas será necesario ampliar su capacidad.

Estudio de Mercado

200 ESTUDIO DE MERCADO

2100 PRODUCTOS

La empresa se destaca por sus quesos de alta calidad, en donde se diferencian de la competencia por el estacionamiento en ambiente controlado aportando a los quesos un sabor, aroma y textura característico de la marca. Al ser una planta pequeña, todavía conservan un proceso relativamente artesanal. Los diferentes quesos que se producen actualmente son cuartirolo y mozzarella en la categoría de blandos; sardo, pategrás, provolone, tybo (barra), cheddar y provoletas en la categoría de semiduros; y Gran Argentino (variedad propia de reggianito desarrollada por la empresa), pepato, sbrinz y reggianito en la categoría de duros. También experimentaron destinando el suero para la producción de ricota aunque con poco éxito ya que se trata de un producto muy perecedero y cuyo volumen de producción sería muy pequeño para justificar los costos de transporte. Sus productos cuentan con el sello de “Producto Libre de TACC” y también cuentan con una línea de productos Kosher, aunque su volumen es considerablemente más bajo al de producto tradicional.

El hecho de ser un proceso relativamente artesanal hace que la calidad de sus productos varíe, especialmente en su presentación, ya que al manipular de forma manual una cantidad considerable de unidades, especialmente los duros, se dañan y se rompen obligando a rayarse para no perder producto y el resto a ser destinado a descarte. El volumen de descarte es aproximadamente del 5-6% de la producción total.

2200 CLIENTES

En la actualidad, Lácteos Santa Fe distribuye su producción abasteciendo restaurantes y hoteles *premium* principalmente localizados en el Área Metropolitana de Buenos Aires. La Parolaccia, su cliente estrella, compra semanalmente una tonelada de queso duro, representando un 20% de sus ventas totales que rondan los 20.000kg de queso duro y semiduro por mes. Otros de los clientes importantes de Lácteos Santa Fe son el restaurante Kansas y los hoteles Sofitel y Four Seasons. Cuenta en total con una cartera de 60 clientes activos.

2300 ANÁLISIS DE MERCADO

2310 Ciclo de vida

El mercado de consumo de quesos en la Argentina ha crecido en los últimos 10 años, con algunas fluctuaciones explicadas por importantes crisis económicas. La evolución histórica se puede apreciar en el gráfico a continuación:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

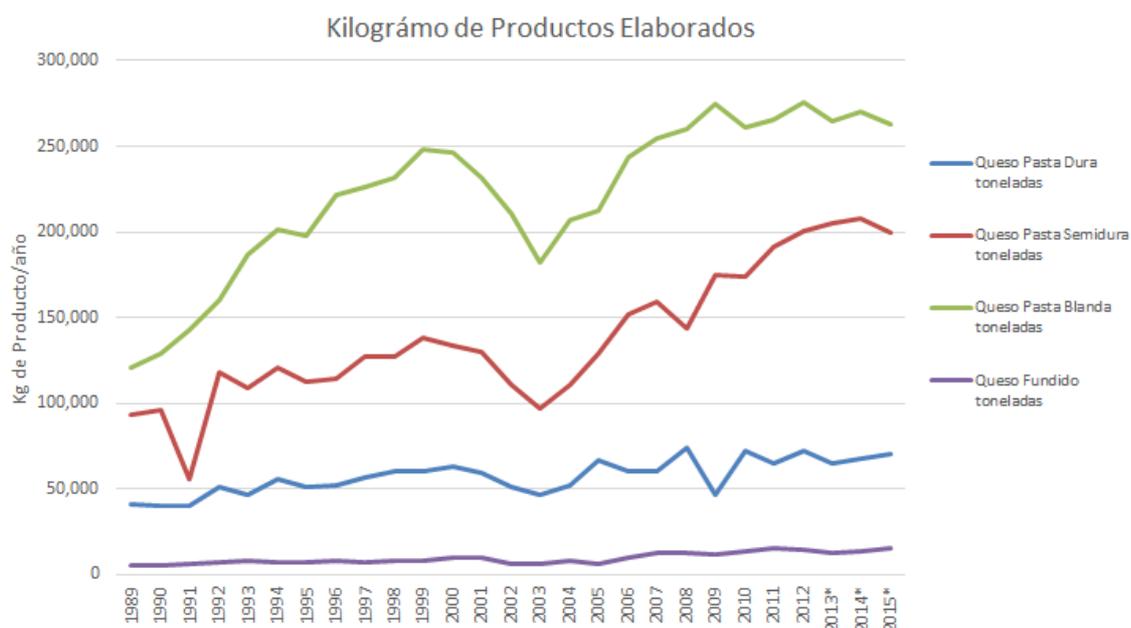


Gráfico 2.1 Kgs. de producto elaborado en Argentina por año¹.

Analizando la evolución de la producción anual de quesos, se puede concluir que se trata en general de un mercado en crecimiento, aunque ya relativamente maduro.

Cuando se compara la evolución de la facturación de los distintos grupos de quesos en relación al PBI de Argentina, ambos medidos a moneda constante, se observa una contracción en el mercado de quesos en términos del porcentaje del PBI. Esto no necesariamente indica que el mercado de quesos este contrayéndose, sino que puede explicarse por una existencia de otros productos cuya participación en el mercado nacional creció más que la participación del mercado de quesos. Analizando algunas tendencias históricas se pudo identificar que esta participación fue cedida a otras industrias como los cultivos agropecuarios (especialmente soja).

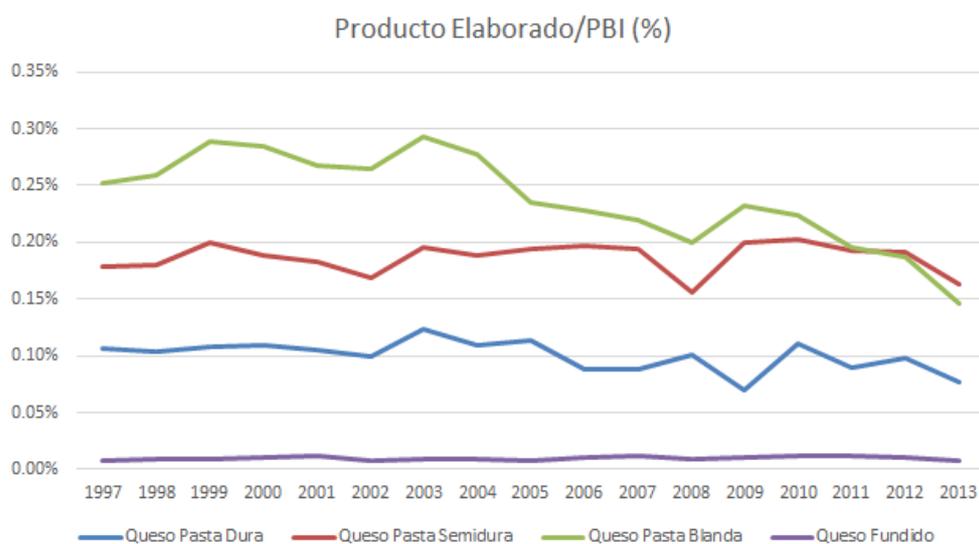


Gráfico 2.2 Facturación por categoría en función del PBI año a año².

¹ Información brindada por la Subsecretaría de Lechería

2320 Mercado consumidor

Según las últimas estadísticas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (S.A.G.P.) existen hoy en el país 14.000 tambos. El 50% de la producción de leche de esos tambos se destina a la actividad quesera, el 24% se destina a leche en polvo, el 19% a leche fluida, pasteurizada y esterilizada y el 7% restante a otros subproductos. En el gráfico 2.3, la Subsecretaría de Lechería mapeó el destino de la producción nacional de lácteos:



Gráfico 2.3 Destino de la producción nacional de lácteos. **Fuente:** Subsecretaría de Lechería

A partir de la información brindada por la Subsecretaría de Lechería, se graficó la evolución anual de la elaboración de quesos según distintas categorías. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que las dos categorías de mayor crecimiento según el *Compound Annual Growth Rate* son los quesos fundidos y los quesos de pasta semidura, categoría a la cual pertenecen el queso provolone y las provoletas.

² Información brindada por la subsecretaría de Lechería

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Toneladas Elaboradas por Año



Gráfico 2.4 Elaboración histórica en toneladas de las distintas categorías de quesos.

En el gráfico 2.5 se detalla la evolución histórica del consumo interno de quesos por categoría y por año. El ancho de las barras está dado por la proporción entre lo producido en ese año sobre el total histórico producido. En el eje de las ordenadas se encuentra el porcentaje que cada categoría representa en la producción y en las abscisas se observan los diferentes años. A diferencia del gráfico 2.4, que se trataba de la elaboración de queso, en este se puede visualizar el consumo interno de la categoría, afectado tanto por la producción interna y las importaciones. Si bien la información disponible en la Subsecretaría de Lechería no es tan reciente para el consumo interno, se puede observar que, una vez más, la categoría de semiduros es la que presenta mayor crecimiento, con un crecimiento anual de aproximadamente un 8%. Cabe mencionar que también podría existir una oportunidad en el mercado de queso fundidos, sin embargo al ser este mercado muy chico comparado a los demás se prioriza atacar los semiduros.

Consumo Total de Quesos (miles de ton/año)

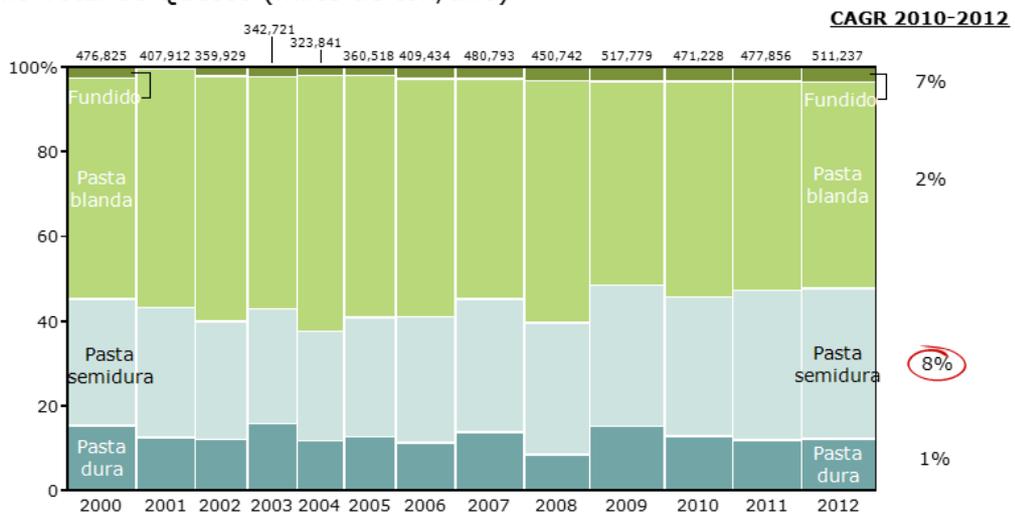


Gráfico 2.5 Consumo interno anual de quesos de distintas categorías

En un artículo de la revista *Apertura* publicado en el año 2012, se menciona que el segmento de los quesos dentro de la industria láctea es el más difícil de medir debido a la gran cantidad y fragmentación de players y la informalidad que caracteriza a gran parte de estos, que aglomera un 50% de la industria⁽³⁾. Una gran porción de las ventas de queso minorista se fracciona en el comercio, es decir, la venta se realiza en “barras”, y es el comercio quien fracciona esta para su venta al público.

Debido a la aglomeración de la población, aproximadamente el 40% del consumo nacional de quesos se concentra en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y GBA. En segundo lugar, le siguen en consumo la región Central con un consumo aproximado del 20%, mientras que por último, se encuentran la región del Litoral y la región de Cuyo y NO con una porción del 15% en ambos casos.

De acuerdo con datos de Nielsen del año 2012, las ventas en supermercados se dividen en tres categorías: los quesos blandos, con casi el 70% de las ventas; luego los semiduros que se llevan el 23% de las ventas y por último, el 5% de las ventas está destinado a los quesos duros, siendo estos los de mayor precio. El restante del mercado se categoriza como especiales, que agrupa desde untables hasta hebras.

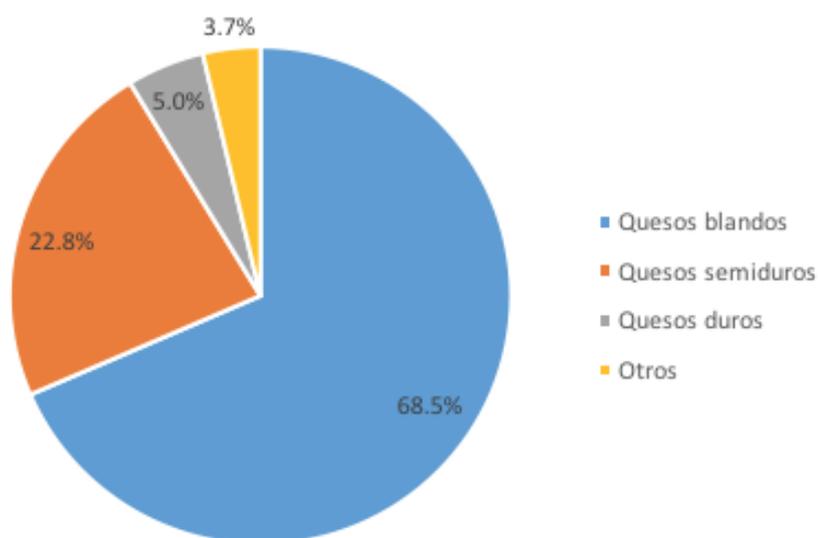


Gráfico 2.6 Venta por tipo de pasta (año 2012).

La USDA asegura que más del 90% de la producción de quesos en Argentina es destinada al consumo local y que el mismo continuará creciendo. Según Euromonitor, el canal retail facturó USD\$13.600M en el año 2012. Por otro lado se estima que 8 de cada 10 familias consumen queso y que actualmente su consumo doméstico per cápita es cercano a los 13 kg per cápita. Si bien el poder adquisitivo del consumidor promedio ha disminuido producto de la situación económica del país, el consumo de queso se ha mantenido constante.

En el siguiente gráfico se observa el consumo per cápita de queso para las distintas categorías de quesos, mostrando que los que han tenido un mayor crecimiento anual del año 2010 al 2012 son los de pasta semidura, lo cual coincide con lo analizado

³ Dato provisto por el CEO de Lácteos Santa Fe

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

anteriormente. De este gráfico, también se observa que si bien el consumo per cápita está creciendo (1,2% anual), este crece más lento que el crecimiento total del mercado interno. En países como Grecia o Italia el consumo de quesos ronda los 26 kg. anuales por habitante, lo que posiciona al mercado local, como un mercado que se encuentra aún en crecimiento.

Kg Consumido Per Cápita por Año

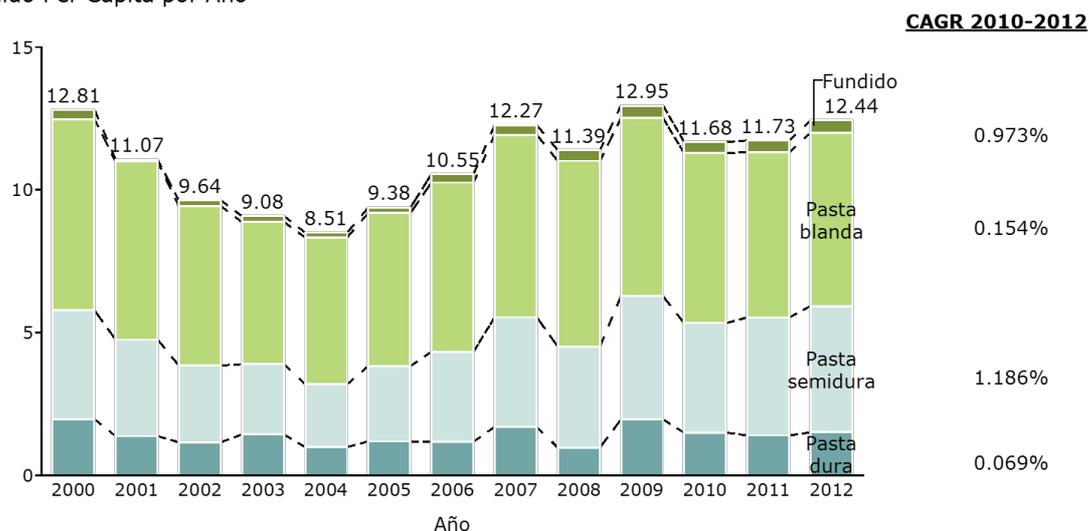


Gráfico 2.7 Consumo por persona por año de distintas categorías

2330 Competencia

El sector elaborador de quesos presenta un gran número de firmas que operan en un circuito informal, distorsionando el mercado desde de la compra de la materia prima hasta la venta al público. Esto sucede ya que al adquirir una horma, esta misma se puede fraccionar y luego volver a vender en porciones más pequeñas, dentro del mercado informal. Existen empresas que aprovechan la informalidad del mercado para beneficiar su estructura de costos perjudicando así la sana competencia y atentando contra la economía del país.

Los principales competidores de Lácteos Santa Fe, según su CEO, son Remotti, Tregar, Bacan, Vidal, Barrotgarean, Barrasa y Verónica, los cuáles están posicionados en todos los segmentos en los que participa la empresa.

El país cuenta con unas 900 plantas queseras, concentradas principalmente en Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa. Las principales empresas son: SanCor, Saputo-Molfino, Danone, Mastellone, Verónica, Williner y Milkaut. Se estima que estas siete firmas concentran entre el 39% y el 43% del total elaborado, según la pasta de queso considerada. Sin embargo, el subsector quesero es uno de los menos concentrados dentro de la industria láctea. Según informes del Ministerio de Agroindustria, se estima que el grado de sustitución entre productos lácteos es muy bajo o inexistente y que el “mercado relevante” es el mercado nacional en su conjunto. A

partir de los supuestos, los coeficientes IHH⁴ en base a las participaciones porcentuales en la elaboración total (en toneladas) indican que el nivel de concentración es muy bajo: para el grupo quesos el IHH fue cercano a 300, registrándose valores mínimos para los blandos (310), máximos para los fundidos (2850) e intermedios para los semiduros (450) y duros (390).

Dentro de los quesos semiduros, las variedades preferidas son el pategrás o Mar del Plata, de cáscara colorada, el provolone, el gouda y las barras para fetear. El líder de este canal, con 27% es SanCor.

2340 Productos sustitutos

Durante la entrevista con la gerencia de Lácteos Santa Fe se consultó por un producto sustituto, sin embargo no se encontró ningún producto relevante. Gracias a la tradición argentina y sus costumbres, la población nacional consume productos lácteos a diario y una gran cantidad de ellos son los quesos.

En particular, dentro de los quesos semiduros, el queso provolone es utilizado en la cocina como ingrediente, para acompañar una pasta o ensalada y también, como queso de pizza. Además, puede ser parte de una “picada”, emblema de la cultura argentina. En conclusión, productos sustitutos del queso provolone son las distintas variedades de quesos.

Distinto es el caso de la provoleta, que resulta ser el queso elegido por excelencia para los asados. Se podría decir que los productos sustitutos a la provoleta son otros acompañamientos de la carne, como por ejemplo vegetales asados. De todos modos, no hay un producto sustituto claro.

2350 Proveedores

El principal producto para la fabricación del queso es la leche. Al formar parte de un *holding* que produce 40.000 litros diarios, no se necesita recurrir a un proveedor externo para abastecer la producción. Sin embargo, dentro del proceso productivo es necesario diversos insumos. El principal proveedor de insumos es la empresa Alpha Química de Villa María, provincia de Córdoba, y provee cuajo, fermentos, lienzos para los quesos y utilería varia, entre otros. Esta empresa provee a más del 50% de la industria dentro del país.

En cuanto a los proveedores de envasado, se encuentran Cryovac y Eface. Además, el dueño de la nave logística de Martínez provee de etiquetas para todas las líneas de quesos. Para poder envasar los quesos y mantener su frescura se necesita de gas que es provisto por la empresa Air Liquide. También se encuentra Servivac, empresa proveedora de máquinas envasadoras.

⁴Se utiliza como herramienta para la medición de la concentración del mercado y se define como la sumatoria del cuadrado de las participaciones en el mercado. Los valores del IHH pueden oscilar entre 0 (mercado perfectamente competitivo) y 10.000 (mercado monopólico). En general, se consideran no concentrados mercados en los que el índice resulta inferior a los 1800 puntos.

2400 ESTRATEGIA COMERCIAL

Lácteos Santa Fe se destaca principalmente por la calidad de sus quesos. Por ende, la estrategia comercial parte por presentarle a los consumidores un producto diferenciado por su gran calidad.

2410 Segmentación de clientes

Las segmentaciones relevantes para el análisis son las siguientes:

1. Categorías y tipos de quesos

Existen diferentes categorías de quesos disponibles en el mercado: duros, semiduros, blandos, rallados y en hebras, fundidos y untables. Cada categoría incluye diferentes tipos de quesos. Se puede entonces segmentar a la población de acuerdo a los productos que consume. La siguiente tabla muestra los diferentes tipos de quesos dentro de las categorías de duros, semiduros y blandos:

Duros	Semiduros	Blandos
Goya	Provolone	Queso Azul
Reggianito	Gouda	Cremoso
Sardo	Tybo	Cuartirolo
Parmesano	Pategrás	Port Salut
	Fontina	Port Salut Light
	Danbo	Mozzarella
	Edam	Camembert
	Fynbo	

Tabla 2.1 Quesos por categoría.

2. Nivel socioeconómico

En función al precio se puede apuntar a diferentes sectores de la población. Al introducir un nuevo canal, los supermercados, con un precio competitivo se buscará que sus productos puedan sean adquiridos por clientes minoristas de alto poder adquisitivo, tipo ABC1 y C2 (dado que se seguirá cobrando un extra por ser un producto de mejor calidad).

3. División geográfica de la Ciudad de Buenos Aires

Así como se puede segmentar según el nivel socioeconómico, también se puede realizar la segmentación en función de las comunas de la Ciudad de Buenos Aires, principal mercado consumidor. A partir de datos extraídos del Gobierno de la Ciudad, se generó un informe el cual reportó que las comunas con ingresos mayores fueron (en orden de mayor a menor):

- Comuna 14: Palermo
- Comuna 2: Recoleta
- Comuna 13: Belgrano, Núñez y Colegiales
- Comuna 12: Saavedra, Coghlan y Villa Urquiza
- Comuna 11: Villa Devoto y Villa del Parque

Además, se debe tener en cuenta la zona Norte del Gran Buenos Aires, donde se encuentran los municipios de Vicente López, San Isidro y San Fernando que cuentan con la demanda objetivo. Esta segmentación está estrechamente relacionada con la anterior. Dependiendo del nivel socioeconómico, la población se distribuye demográficamente en los diversos barrios de la urbe metropolitana.

4. Canales de distribución

- Restaurantes, hoteles y bares
- Rotiserías
- Supermercados
- Queserías
- Almacenes gourmet

Hoy en día los clientes son principalmente restaurantes, hoteles y una cantidad menor de clientes más pequeños que compran hormas enteras para su venta fraccionada. Es importante mencionar que a diferencia del resto, en restaurantes hoteles y bares, se compra el producto para consumir en el local. Según lo relevado, para que el canal del supermercado sea rentable, se debe contar con un gran volumen de venta. Lácteos Santa Fe vendió en supermercados en el pasado, pero por los largos períodos de pagos, y los reducidos volúmenes (desde la óptica del cliente), no resultó rentable.

2500 ELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS

A continuación se detallan los productos que se decidió insertar en un nuevo canal: los supermercados. Se eligió este canal dado que el segmento de restaurantes y hoteles está muy explotado por la empresa por lo tanto se propone un canal alternativo que demuestra un potencial de crecimiento mayor. Los productos elegidos son:

Provolone: se venderá en envases de polietileno de a 100 gramos, cortado en forma piramidal, envasado al vacío con una etiqueta de Lácteos Santa Fe.

Provoletas: se venderán en el típico envase para este producto, de polietileno, envasadas al vacío y en formato individual y de a pares, con la etiqueta de la marca. Estas se venderán previamente condimentadas con orégano y pimentón.

2510 Queso provolone

Una vez corroborado que el segmento de semiduros resulta un segmento interesante para explorar, se eligió el queso provolone como uno de los productos sobre los cuales avanzar. Las razones de esta elección son diversas: por un lado este es un queso en el que la empresa se especializa, contando con una diferenciación de calidad respecto a la competencia. Además, el provolone es un queso versátil que se consume en diversas ocasiones (“picadas”, pizza, rallado, etc.) permitiendo realizar una segmentación de clientes más amplia. Por último, es un queso atractivo desde el punto de vista técnico ya que no posee ojos, eliminando las dificultades anteriormente mencionadas para el pategrás.

El provolone (*Provolone Val Padana*) es un queso originario del sur de Italia, donde se sigue produciendo en piezas de 10 a 15 centímetros con diversas formas: de gran salami de hasta 30 cm de diámetro y 90 de largo, de botella truncada o de gran pera con la característica protuberancia redonda para agarrarlo. El peso medio de cada pieza es 5 kg. Sin embargo, la región de producción más importante de provolone es actualmente el norte de Italia (Piamonte, Lombardía y Véneto). La familia Provenzano de Venecia afirma haber sido la descubridora de este tipo de queso, pero no ha podido demostrarlo. En otros países se comercializa como provolone, un queso relativamente barato comercializado como aliño para pizzas, que se parece al original italiano sólo en color y textura, pero con otro sabor.

El término «provolone» (*Provola grande*) apareció a finales del siglo XIX cuando empezó a ser producido en las regiones del norte de Italia y el queso adoptó su actual tamaño. La denominación de origen protegida a nivel europeo es *Provolone Valpadana*, no habiendo solicitado Italia la protección del nombre “provolone”.

El provolone es queso semi-duro con un sabor que varía mucho desde el *Provolone Piccante*, curado un mínimo de 4 meses (pudiendo llegar a un año) y caracterizado por tener un sabor muy fuerte, hasta el *Provolone Dolce*, con un sabor muy suave. En el *Provolone Piccante*, el peculiar sabor picante se debe al cuajo procedente de la cabra. El *Dolce* usa cuajo de ternero. Algunas variedades suelen ser ahumadas. Otras formas de este queso son muy variadas y cada una de ellas posee un nombre que le caracteriza. Por ejemplo: si tiene forma cilíndrica o de salchicha se le suele denominar *Pancetta*, *Pancettone* o *Salamino*; otras formas se denominan *Gigante*, *Gigantino* o *Gigantone*; existen algunas que suelen tener forma de cono; una pequeña parte se denomina *Topolino*; las que tienen forma esférica son *Mandarino*, *Melone* y *Provole*; también existen con forma de botella. Todas estas formas hacen que el peso por unidad de este queso varíe desde los 0,5 kg hasta los 100 kg.

2520 Queso provolone hilado (provoletas)

El otro queso elegido es el queso provolone hilado conocido como provoletas. Este es un queso de mayor valor agregado y un alto margen. Su proceso de fabricación tiene muchos puntos en común con la fabricación de provolone y es por este motivo que se decidió analizar el lanzamiento de una línea de este producto en supermercados. En Argentina, antes de la carne a la parrilla se suele consumir la provoleta que es el nombre coloquial que invoca a la primera marca comercial Provoleta del provolone hilado argentino (variante argentina del provolone) creado y patentado por Natalio Alba en 1940. Son pequeños discos (de 10 a 15 cm de diámetro y de 1 a 2 de grosor) producidos localmente que se cocinan hasta que se derriten directamente a la parrilla, sobre pequeñas piedras o dentro de un trozo de papel de aluminio. En Uruguay también existe esa costumbre de comer a la parrilla discos de queso provolone, cortados previamente y envasados al vacío, a veces condimentados con especias como el orégano o el pimentón o con inclusiones de aceitunas (olivas) o morrón (chile, pimiento morrón). El nombre con que se conoce en Uruguay es simplemente "provolone", ya que la marca Provoleta nunca tuvo presencia importante en el mercado uruguayo.

2600 MERCADO OBJETIVO

El mercado objetivo para ambos productos serán los consumidores de quesos minorista de alto poder adquisitivo, tipo ABC1 y C2. Debido a la informalidad que presenta el mercado de quesos en la Argentina, hay ciertos segmentos en los cuales la competencia no es justa. Por ejemplo, muchos bares, restaurantes y hoteles en el país trabajan en la informalidad, evadiendo cargas impositivas y ofreciendo mejores precios. Así, tampoco buscan comprar sus insumos de manera correcta ya que no obtienen beneficio alguno por hacerlo. Lácteos Santa Fe se encuentra en desventaja en ese tipo de negocios dado que sus precios son más altos que los de sus competidores, no sólo porque cuenta con productos del tipo artesanal de excelente calidad, sino que también porque debe incluir el IVA.

Introducir queso provolone y provoleta vía *retail* es una gran opción porque allí contará con competidores que deben seguir las mismas reglas que ellos. Primero se introducirá el queso provolone y provoleta en los supermercados Jumbo de la Ciudad de Buenos Aires, ya que es conocido por ser el supermercado con mayor cantidad de

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

productos *premium*. Luego, se seguirá la expansión de la base de supermercados con Disco (Grupo Cencosud), Coto y luego con Carrefour.

Para garantizar el éxito en supermercados, se introducirá el producto en aquellos barrios de mayor nivel socioeconómico ya mencionado

En la siguiente tabla se muestran las comunas a cubrir por este producto:

Comuna	Barrios	Población (2010)	Superficie (km ²)
Comuna 2	Recoleta	157932	6.1
Comuna 13	Belgrano, Núñez y Colegiales	231331	14.6
Comuna 14	Palermo	225970	15.8
Total		615233	36.5

Tabla 2.2 Población y superficie de las comunas a cubrir. **Fuente:** INDEC

A su vez, se sabe que el argentino promedio consume aproximadamente 4,42 kg de quesos semiduros al año⁵ y que los quesos provolone y provoletas representan un 10% y 1% del segmento de semiduros respectivamente⁶. A partir de estos datos se determinó el consumo anual dentro de las comunas.

Con el objetivo de dimensionar el mercado de personas pertenecientes al segmento ABC1 y C2 de estas comunas, se utilizó la siguiente tabla con la distribución socioeconómica, brindada por un estudio de la Subsecretaría de Hacienda.

Comunas	C3 e Inferior			ABC1 + C2	
	Sector Indigente	Ingresos menores a la canasta básica, no indigentes	Sector Vulnerable	Sector Medio	Sector Acomodado
2	7%	15%	13%	22%	44%
13	2%	17%	24%	24%	34%
14	17%	15%	14%	24%	29%

Tabla 2.3 Nivel socioeconómico por comuna. **Fuente:** Subsecretaría de Hacienda

Como se observa en la tabla, los sectores conocidos como medio y acomodado serán aquellas tenidos en cuenta para el dimensionamiento. Por último, a partir de un estudio de Statista, se determinó que el segmento de supermercados e hipermercados, representan aproximadamente un 70% de las ventas de queso del canal.

⁵ Dato brindado por la Subsecretaría de Lechería, para el año 2012 (último dato disponible)

⁶ Número brindado por el gerente de APIMEL, la Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas Lecheras

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Canal	Share
Supermercado	53%
Tienda de Descuento	19%
Hipermercado	16%
Tienda Tradicional	6%
Otros Canales de Distribución	6%

Tabla 2.4 Canales de venta de queso en España 2014; se asume una distribución similar para Argentina dado el estado maduro de la industria del *retail*. **Fuente:** Statista

Por último, se determinó que el *market share* a alcanzar en los primeros 5 años luego del lanzamiento de la línea es del 20% tanto para provolone como para provoleta. A partir de un relevamiento de las marcas existentes en supermercados Jumbo, se concluyó que el segmento *premium* de queso provolone es un mercado de nicho; existe un mercado paralelo muy grande de este queso en donde lideran grandes marcas como SanCor o La Serenísima y el *driver* de compra principal es el precio. En el segmento *premium* de provolone, el principal competidor es Santa Rosa y existen otros *players* menores como Valenti. Además, existen otros productos sustitutos dentro del segmento de semiduros cuando se analiza el provolone como snack/queso de picada; éstos son ofrecidos por empresas como “La Suerte” cuya diferenciación es similar, con un producto de calidad, de buen sabor y aroma.



Foto 2.1 Sustitutos del queso provolone consumido como snack o en “picadas”. **Arriba Der:** queso pategrás ofrecido por La Verónica. El único disponible envasado al vacío y con un packaging más *premium*. **Arriba Izq:** distintos quesos (duros, semiduros y blandos), apuntados a un cliente exigente en cuanto a calidad, sabor, aroma y apariencia. Potenciales sustitutos del pategrás dentro de este segmento. **Abajo Der:** distintos quesos ofrecidos por “La Suerte” con packaging triangular en cartón. **Abajo Izq:** queso Babybel, un queso semiduro comercializado internacionalmente con el objetivo de ser un “queso de *snack*”

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe



Foto 2.2 Fotos tomadas en el Jumbo de Palermo de la oferta disponible de queso provolone apuntado a un segmento *premium*.

El mercado de provoletas está compuesto en general por productos de alta gama, con algunas excepciones. Existen provoletas de calidad media como las ofrecidas por Don Atilio, marca proveniente de Tandil. SanCor también cuenta con su línea de provoletas, aunque las ofrece en un packaging de aluminio dentro de una caja de cartón a un precio alto. Estos productos tienen un gran espacio en la góndola debido al poder de negociación de la marca con el grupo Cencosud.



Foto 2.3 De izq. a der.: Provoletas ofrecidas en jumbo por marcas Don Atilio y la Verónica.

Como se observa en las fotos, los *players* en el segmento son pocos y la oferta es escasa por lo que un *share* del 20% dentro de este acotado mercado resulta un número razonable.

Este *share* no se obtendrá rápidamente, sino que es parte de un largo proceso de posicionamiento de la marca y crecimiento. Se buscará lograr inicialmente un 5% del *market share* durante el primer año, incrementándose a 10% hacia fines del año 3, logrando el 20% a fines del año 5. A modo esquemático se muestra el razonamiento realizado en el *funnel* presentado a continuación:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

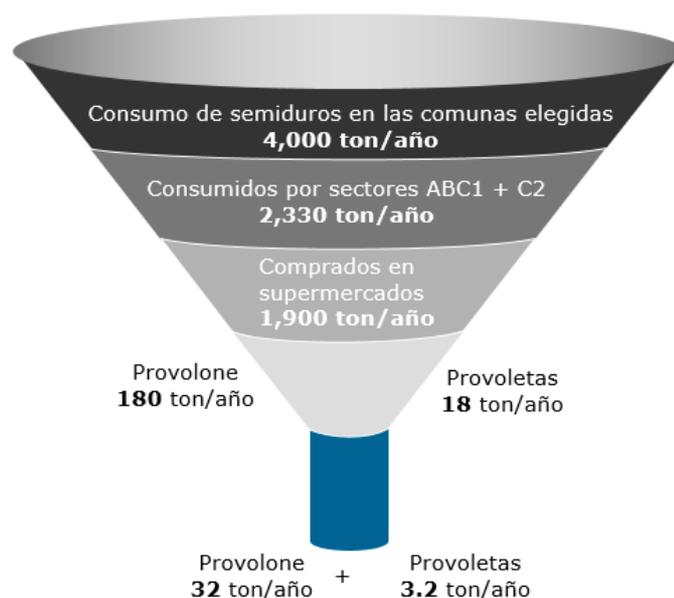


Figura 2.1 *Funnel* donde se esquematiza el razonamiento realizado para la segmentación y dimensionamiento.

En la tabla 2.6 se presenta una tabla con el share pretendido a alcanzar a lo largo de los primeros 5 años, con el volumen que representa teniendo en cuenta un crecimiento sostenido del mercado durante este período.

Provolone (kg/año)										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Market Share	5%	10%	15%	17,50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Volumen	5918,14	12783,18	20708,74	26093,02	32206,24	34782,74	37565,36	40570,59	43816,23	47321,53

Provoletas (kg/año)										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Market Share	5%	10%	15%	17,50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Volumen	591,81	1278,32	2070,87	2609,30	3220,62	3478,27	3756,54	4057,06	4381,62	4732,15

Tabla 2.5 Mercado de quesos a absorber por Lácteos Santa Fe a lo largo del tiempo.

De esta tabla se observa que se pretende poder vender 32 toneladas/año de queso provolone en este segmento a fines del año 5 y unas 3 toneladas de provoletas.

2700 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

2710 Análisis histórico

A continuación se presenta un gráfico con la evolución del consumo de quesos semiduros en la Argentina por año.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Toneladas de Queso Semiduro Consumidas por año (ton/año)

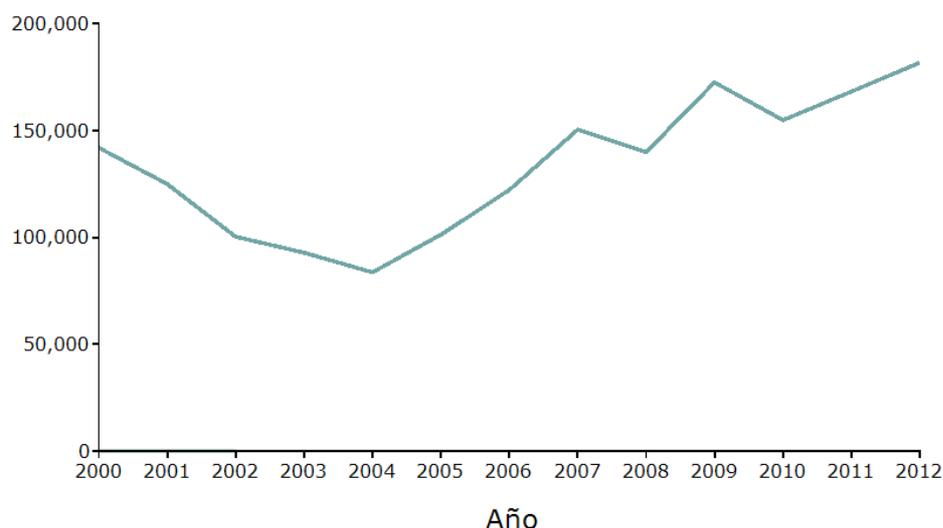


Gráfico 2.8 Consumo histórico nacional de queso semiduro.

El consumo de quesos semiduros ha ido en aumento a lo largo de los años, aunque tuvo una caída importante durante la crisis del 2001. Esto puede explicarse ya que los quesos semiduros conforman un producto de costo relativamente alto el cual se consume menos en épocas de crisis y más cuando la coyuntura es favorable.

2720 Estacionalidad

Dado que el nivel de agregación de la información encontrada incluía datos de demanda anual solamente, no se pudo hacer un análisis mensual de la demanda de quesos semiduros y así poder desarrollar un análisis de estacionalidad.

Según la gerencia de Lácteos Santa Fe, los quesos poseen un pico marcado de ventas en el invierno y una baja notable en verano. Esto se debe a que hay una gran relación entre el consumo de pizza y pasta y el consumo de quesos, productos más típicos de épocas de frío, y por el calor, la demanda de estos productos disminuye, y por ende, también de queso.

2730 Proyección de la demanda agregada

A partir de un estudio de econometría de regresión lineal múltiple se intentó explicar la evolución del consumo de quesos de pasta semidura de forma agregada. Para ello se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

1. Precio por litro de leche pasteurizada
2. Precio por litro de leche esterilizada
3. Volumen de producción nacional de leche
4. Consumo de harina de trigo
5. Consumo interno de harina de trigo
6. Precio por kilo de harina de trigo
7. Precio por litro de combustible diesel
8. Consumo interno de leche
9. Índice Big Mac de Argentina

10. PBI de Argentina
11. Precio por tonelada de sorgo (FOB Rosario)
12. Precio por tonelada de soja (FOB Rosario)
13. Precio por tonelada de maíz (FOB Rosario)
14. Precio por tonelada de trigo (FOB Rosario)

Se compararon diferentes combinaciones de estas variables para la regresión, tomando las variables de forma única, de a pares y hasta tres variables a la vez. Utilizando una macros de Microsoft Excel provista por la cátedra se realizaron distintas corridas de regresión lineal cambiando las variables que se tomaban en cuenta para el estudio de econometría y encontrar así las que mejor expliquen el comportamiento de la demanda de quesos semiduros.

Los criterios tenidos en cuenta para la selección del modelo que mejor explique la demanda de quesos semiduros fueron los siguientes:

1. R^2 mayor a 0,6-0,7 dado que se trata de variables económicas
2. S^2 con el valor más bajo posible
3. Determinante de la matriz de coeficientes mayor a 0,1
4. Tests de hipótesis con un valor umbral del 0.05% (Significancia)
5. Coherencia del signo del coeficiente de la variable

Dicho análisis de regresión lineal se encuentra detallado en el archivo Excel adjunto y los resultados obtenidos se detallan a continuación:

Variables	R2	Error Residual	Pvalue	Significancia F
LN PBI Argentina	0.836000357	2008358640	8.14685E-05	8.14685E-05
LN Índice BigMac	0.746309542	3106722759	0.000606783	0.000606783
LN Precio Maíz	0.811911122	2008358640	8.14685E-05	0.000152714
Producción de Leche de Tambo en Argentina	0.674988924	3980123306	0.001923719	0.001923719
LN PBI Argentina Producción de Leche de Tambo en Argentina	0.84307754	1921690638	0.019075976 0.564687975	0.000606374

Tabla 2.6. Resultados más significativos de la regresión. Se eligieron modelos de una variable a partir de una recomendación de la cátedra

A partir de los criterios anteriormente mencionados se determinó que la variable que mejor explica el comportamiento de la demanda de quesos semiduros es el PBI de Argentina en dólares a moneda constante, tomando para la regresión el logaritmo del mismo.

La hipótesis a probar en este caso fué la siguiente: Un aumento en el PBI en dólares a moneda constante enriquece el poder adquisitivo de la población lo cual le permite adquirir bienes que no son esenciales. El queso provolone y provoleta no están considerados dentro de los alimentos de la canasta básica, no así la leche, el pan, la harina, el aceite, o los quesos blandos. El resultado que arrojó el modelo era el esperado, ante un aumento del PBI medido en dólares a moneda constante, las personas tienden a comprar más productos de este tipo para satisfacer una necesidad que va más allá de una alimentación básica. En los demás casos analizados se dieron inconsistencias con los signos de los coeficientes de las variables, o al realizar las regresiones con más de una variable se encontró que alguna de ellas podría no estar aportando información a la regresión y perturbando a otra variable. En todos los casos se buscaron variables explicativas que tuvieran sentido para la hipótesis a probar en el modelo. Creemos que tiene sentido utilizar esta variable en dólares y no en pesos ya que nos permite amortiguar la inflación con la tasa de conversión aunque agregue la incertidumbre de la

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

tasa de cambio. Sin embargo A continuación se muestra una comparación entre la demanda histórica de quesos semiduros y la predecida con los registros históricos de la variable seleccionada:

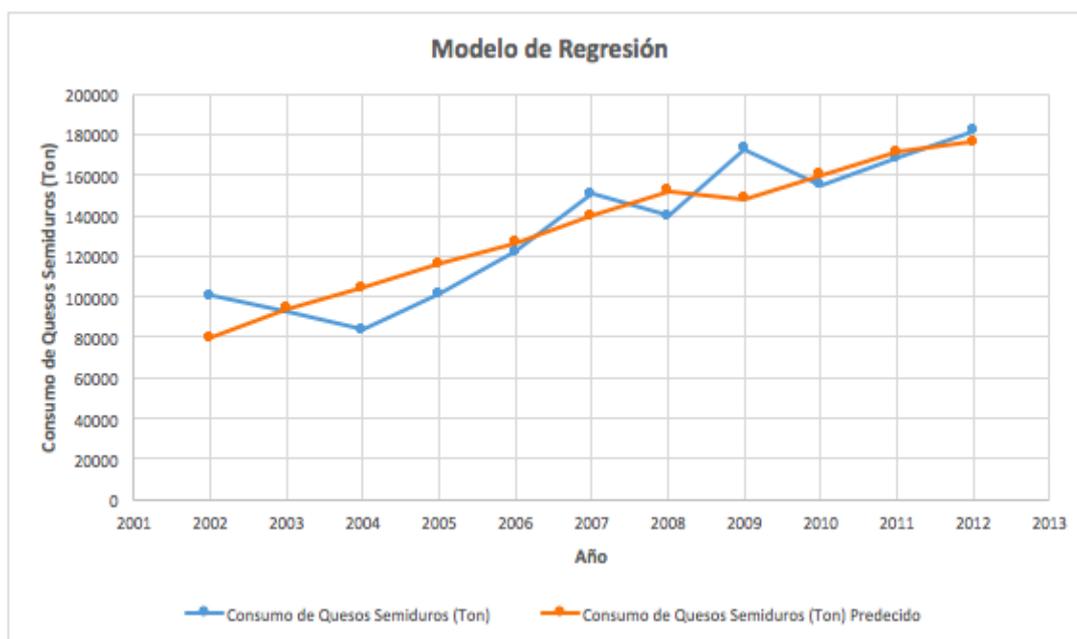


Gráfico 2.9 Comparación entre la regresión y el consumo histórico de quesos semiduros

Para la proyección de la demanda se utilizó la variable que explicaba el comportamiento de la demanda de quesos semiduros y se proyectó la variable independiente a partir de un promedio móvil del crecimiento porcentual de la variable tomando en cuenta los 5 años anteriores. A partir de la estimación de dichos parámetros con el método descrito se proyectó la variable dependiente con la función estadística hallada en el análisis histórico. A continuación se presentan los parámetros de dicha función y los valores obtenidos:

Función de Regresión	
Intercept	-623456.5032
Coefficiente de la Variable Independiente	60040.99923

Tabla 2.7 Coeficientes de la función de regresión para la demanda

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	LN PBI Argentina	Demanda de Quesos Semiduros (Ton)	Demanda de Queso Provolone	Demanda de Queso Provoleta
2002	12.7678	100349.8107	10034.9811	1003.4981
2003	12.7883	92856.1666	9285.6167	928.5617
2004	12.7354	83685.1350	8368.5135	836.8514
2005	12.7378	101294.2941	10129.4294	1012.9429
2006	12.6817	122235.6114	12223.5611	1222.3561
2007	11.7129	150454.9166	15045.4917	1504.5492
2008	11.9520	139904.6112	13990.4611	1399.0461
2009	12.1189	172541.4267	17254.1427	1725.4143
2010	12.3145	154868.0905	15486.8090	1548.6809
2011	12.4865	168258.6888	16825.8689	1682.5869
2012	12.7125	181792.5260	18179.2526	1817.9253
2013	12.9199	152265.9977	15226.5998	1522.6600
2014	12.8491	148016.9029	14801.6903	1480.1690
2015	13.0493	160035.0924	16003.5092	1600.3509
2016	13.1212	164352.5699	16435.2570	1643.5257
2017	13.1992	169035.5335	16903.5534	1690.3553
2018	13.2885	174399.6219	17439.9622	1743.9962
2019	13.4355	183225.5361	18322.5536	1832.2554
2020	13.5737	191522.5591	19152.2559	1915.2256
2021	13.7093	199660.6105	19966.0611	1996.6061
2022	13.8391	207459.5922	20745.9592	2074.5959
2023	13.9651	215023.4959	21502.3496	2150.2350
2024	14.0815	222010.4878	22201.0488	2220.1049
2025	14.1892	228475.1445	22847.5144	2284.7514
2026	14.3116	235825.2647	23582.5265	2358.2526

Tabla 2.8 Proyección del consumo de quesos semiduros, provolone y provoleta hasta el año 2026

Según un informe de la UCEMA⁷ el consumo de provolone representa alrededor de un 10% de los quesos semiduros consumidos en la Argentina. Por otro lado, miembros de la gerencia de APIMEL consideran que este número está más cercano a un 12%. Tomando la proyección del consumo de quesos semiduros hasta el año 2026 y afectándola por el porcentaje de consumo de provolone, se estimó el consumo del mismo. El siguiente gráfico muestra la estimación de la demanda de semiduros, y la del tipo de queso en cuestión:

⁷ Informe de la UCEMA sobre “Estimación de la elasticidad de la demanda de quesos por segmentos y niveles de marcas mediante la utilización de datos de scanner”

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

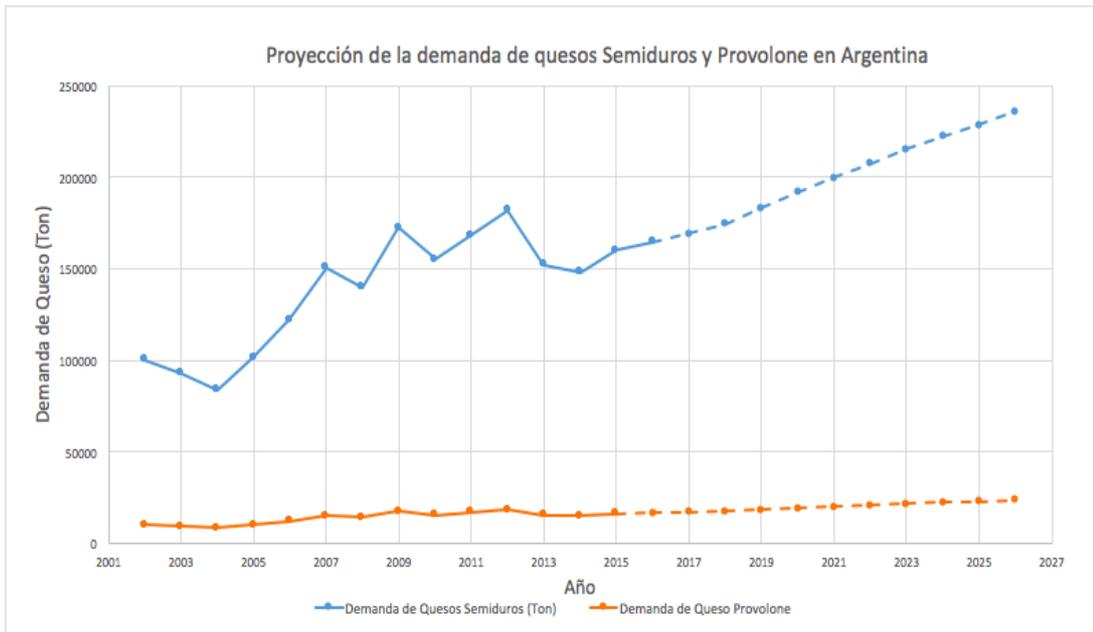


Gráfico 2.10 Estimación de la demanda de quesos semiduros y provolone

Como puede observarse en el gráfico anterior, el consumo de queso provolone en el mercado nacional muestra una tendencia aproximadamente creciente.

2700 ANÁLISIS DE PRECIOS

2710 Precio histórico

Para establecer un primer *benchmark* de precios y entender el precio base de los productos se relevó un precio promedio de los productos ofrecidos por los dos principales *players*. En la siguiente tabla se detalla los precios actuales en el mercado local de distintos productos, ofrecidos por SanCor y La Serenísima *players* que abarcan aproximadamente un 40% del mercado de semiduros:

Queso	La Serenísima(AR\$/kg)	SanCor(AR\$/kg)
Cremoso	124	149
Reggianito	250	273
Cheddar	275	256
Holanda	200	190
Mozzarella	180	170
Pategrás	179	204
Provolone	70	72
Provoleta	133	142

Tabla 2.9 Precios actuales en el mercado local.

En la siguiente tabla se detallan a su vez los precios históricos para los quesos mozzarella, pategrás, cremoso, reggianito y provolone:

Año	Cre moso (AR\$/kg)	Reggianito (AR\$/kg)	Mozzarella (AR\$/kg)	Pategrás (AR\$/kg)	Provolone (AR\$/kg)
2010	42	41	52	39	25.33
2011	59	77	56	49	30.49
2012	72	85	68	54	35.51
2013	83	98	79	69	45.58
2014	99	141	84	113	58.39
2015	129	174	120	128	68.37
2016	137	180	145	156	87.59

Tabla 2.10 Precios históricos en el mercado local.

Dado el importante contexto inflacionario del país se consideró que para entender la evolución real de los precios es necesario llevar todo a moneda constante. En el siguiente gráfico se presentan los precios históricos de distintos productos tomando como año base 1997.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

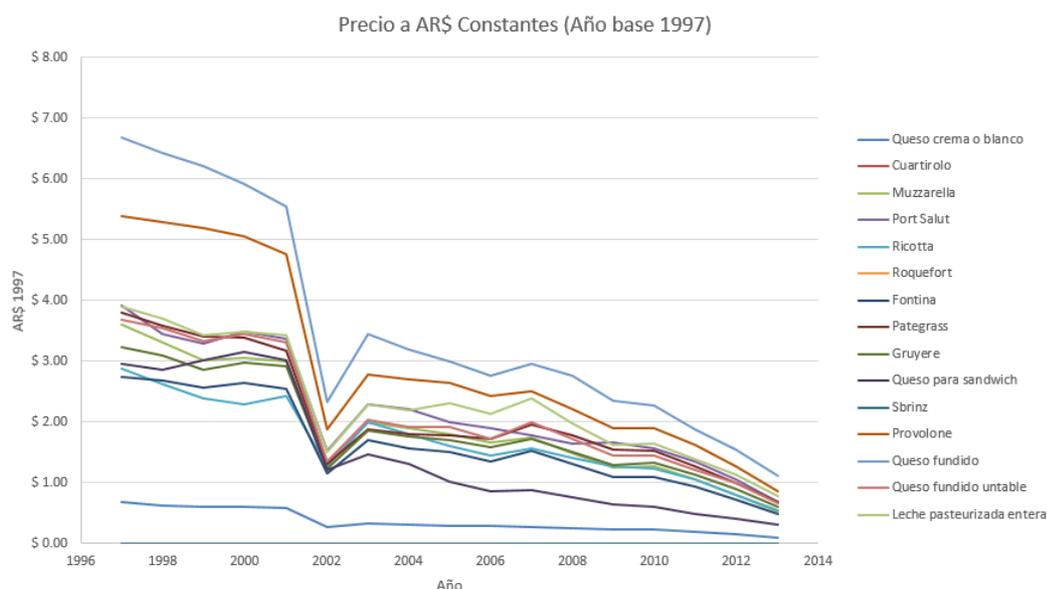


Gráfico 2.11 Precio de mercado de distintos quesos en año base 1997.

Se observa como el impacto de la devaluación en el 2001 hizo decaer los precios de forma considerable en ese año y por otro lado, también se observa cómo los precios perdieron valor año a año cuando se los enfrenta a la inflación. Se tomó como fuente de la inflación los valores de InflationVerdadera.com ya que los valores del INDEC no son representativos de la realidad a partir del año 2008 debido al manipuleo de las estadísticas.

2720 Proyección del precio

De manera similar a lo realizado para la demanda, se realizó un análisis de regresión para entender el comportamiento del precio utilizando la macros en Microsoft Excel provista por la cátedra. En este caso las variables utilizadas fueron las mismas que en el análisis de la demanda:

1. Precio por litro de leche pasteurizada
2. Precio por litro de leche esterilizada
3. Volumen de producción nacional de leche
4. Consumo de harina de trigo
5. Consumo interno de harina de trigo
6. Precio por kilo de harina de trigo
7. Precio por litro de combustible diesel
8. Consumo interno de leche
9. Índice Big Mac de Argentina
10. PBI de Argentina
11. Precio por tonelada de Sorgo (FOB Rosario)
12. Precio por tonelada de Soja (FOB Rosario)
13. Precio por tonelada de Maíz (FOB Rosario)
14. Precio por tonelada de Trigo (FOB Rosario)
15. Inflación porcentual en Argentina

Los resultados más significativos obtenidos fueron los siguientes:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Variables	R2	Error Residual	Pvalue	Significancia F
LN Precio Leche Pasteurizada (\$/L)	0.9785	0.0821	1.13453E-09	1.13453E-09
LN Precio Maíz (\$/Ton)	0.8393	0.6141	2.83458E-05	2.83458E-05
LN Precio Sorgo (\$/Ton)	0.8079	0.5881	7.02061E-05	7.02061E-05

Tabla 2.11 Resultado de las corridas de regresión para el precio del queso provolone.

De la tabla 2.11 se obtiene que la variable que mejor explica el precio del queso provolone es el precio de la leche pasteurizada (\$/L). Si bien en los 3 casos las regresiones cumplieran con los criterios estadísticos establecidos anteriormente, la variable que mejores resultados arrojó en la regresión fue la mencionada. En el caso del precio de la leche pasteurizada, en la regresión se contó con la hipótesis que al ser la leche pasteurizada la materia prima principal en el proceso de elaboración de queso, cuando es adquirida al tambo para la producción quesera impacta directamente en la estructura de costos y por ende en el precio final del queso. Como se corroboró en la regresión, era de esperar que ante un aumento del precio de la leche pasteurizada aumentase también el precio del queso.

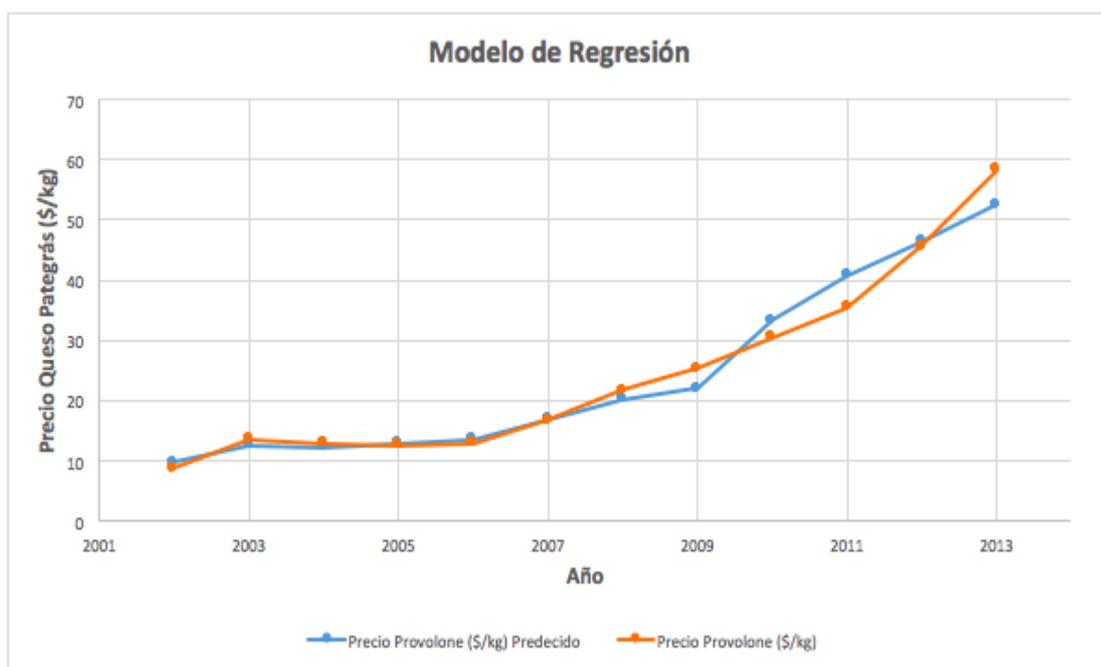


Gráfico 2.12 Modelo de regresión para el precio del queso provolone tomando datos de la Subsecretaría de Lechería.

Para la proyección del precio por litro de leche pasteurizada, se tomó el promedio móvil de los incrementos anuales (tomando diez años para el promedio móvil) y se multiplicó al precio del año n por dicho factor calculado hasta el año $n-1$.

La función utilizada para proyectar el logaritmo del precio del queso provolone fue la siguiente:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Función de Regresión	
Intercept	2.2954
Coefficiente de la Variable	1.3100

Tabla 2.13 Parámetros de la función de regresión del precio del queso provolone.

En el gráfico 2.13 se muestra la proyección del precio por kilo de queso provolone realizada a partir de la regresión mencionada anteriormente:

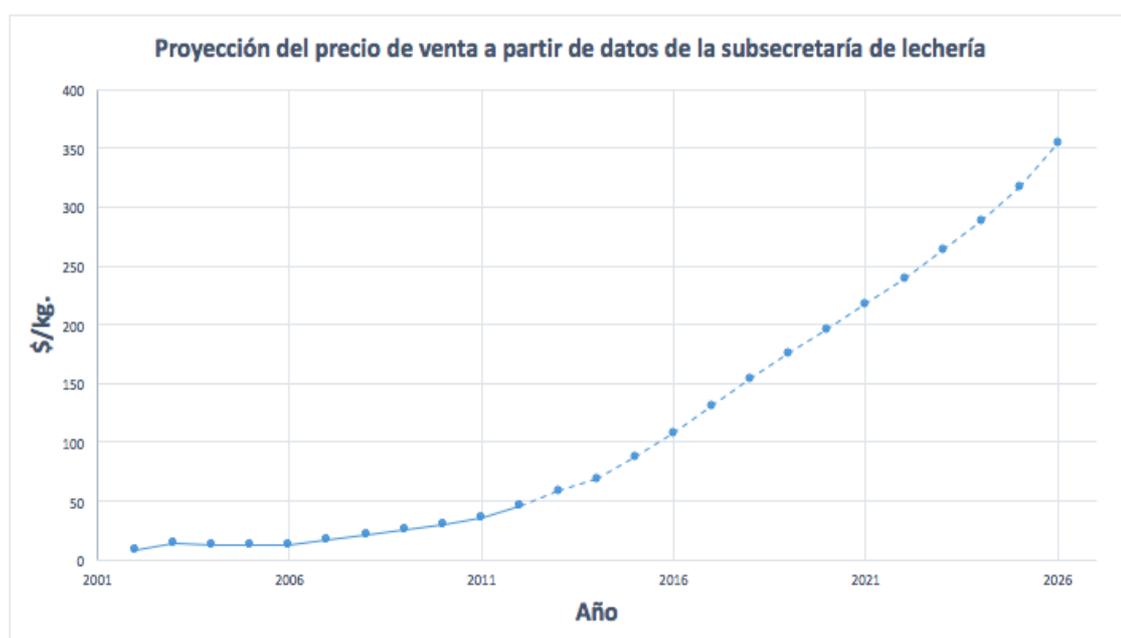


Gráfico 2.13 Estimación del precio de venta de queso provolone con datos de la Subsecretaría de Lechería.

En el gráfico 2.13 se puede observar la proyección de precios para el queso provolone realizada con datos de la Subsecretaría de Lechería de la Nación. Como se puede observar los precios son un poco inferiores a los del gráfico 2.14 y no son coherentes con los precios reales del mercado. Si bien se incluye este análisis, los precios que se tomarán para el proyecto serán los proyectados en el gráfico 2.14.

Cruzando estos datos con los valores actuales del precio del provolone se corroboró que los precios históricos provistos por la Subsecretaría de Lechería tienden a ser considerablemente más bajos a los de otras fuentes (aunque estas no cuentan con la consistencia y apertura requerida). Esto se debe a que la Subsecretaría de Lechería está sujeta a los valores de la inflación ofrecidos por el INDEC. Estos valores, entre los años 2008 y 2014 no son confiables ya que difieren mucho de los obtenidos por consultoras privadas. Para compensar este efecto, se buscó la diferencia año a año entre la inflación del INDEC y la inflación provista por InflacionVerdadera.com, un proyecto del MIT que calcula la inflación a partir del análisis exhaustivo de distintos precios de la canasta básica. Luego se calculó la variación año a año y con un promedio de estas variaciones se corrigieron los valores obtenidos por la regresión para ajustarlo.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

	Inflación Verdadera	Inflación INDEC	Variación %
2008	24%	7%	17%
2009	16%	11%	5%
2010	26%	11%	15%
2011	24%	10%	14%
2012	26%	11%	15%
2013	24%	11%	13%
2014	39%	24%	15%
Promedio	26%	12%	13%

Tabla 2.9 Inflación del INDEC y la inflación provista por InflacionVerdadera.com.

La proyección de los precios con los resultados de la corrección se muestran a continuación en el gráfico 2.14:

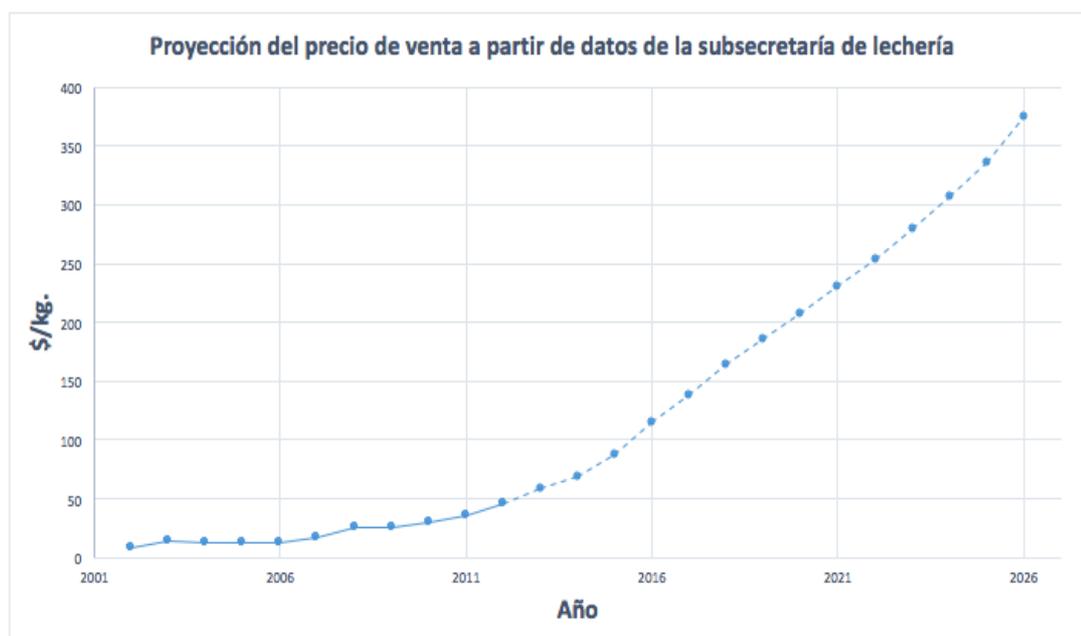


Gráfico 2.14 Estimación del precio de venta de queso provolone.

Cabe mencionar que esta determinación es una estimación de la proyección promedio del precio de provolone en el mercado, pero debido a la diferenciación en calidad, el precio de venta será ligeramente superior al de grandes competidores como La Serenísima y SanCor. A partir de una encuesta realizada por el equipo, se determinó que las personas que realizan sus compras en los supermercados de la cadena Jumbo de los barrios de Recoleta, Palermo, Belgrano, Núñez y Colegiales estarían dispuestas a pagar entre un 10-15% por sobre el precio del queso provolone ofrecido por La Serenísima o

SanCor por el valor adicional que les representa un producto de mejor calidad y que tenga una mejor presentación.

Para el caso de las provoletas no resultó posible realizar un análisis de regresión de precio ya que no nos fue posible obtener valores históricos disponibles para este producto tan de nicho. Como se vió en el dimensionamiento de mercado el mercado de provoletas es aproximadamente un centésimo (incluso menos) del mercado de semiduros, un mercado que es unas 10 veces más chico que el mercado de quesos blandos. Por lo tanto las fuentes disponibles para obtener valores históricos confiables son escasas.

En base a lo planteado anteriormente, se utilizará la regresión como un parámetro de comparación a modo de establecer la base del precio, pero se determinó su valor actual a través del precio de la competencia directa. En el caso del provolone, el precio actual de SanCor en Jumbo es de \$124 el kg. Como puede observarse este precio es considerablemente mayor al de la regresión debido a que en el mismo se trata de un promedio nacional, en donde no solamente se toma el precio de *retail* sino también el de los productos. En el caso de las provoletas, el producto de SanCor posee mayor valor agregado debido al *packaging* de aluminio por lo que su precio es el más alto del mercado en Jumbo. Es por esto que se colocará un precio similar al de Santa Rosa, principal *player* del segmento. Santa Rosa vende sus provoletas a 411 \$/kg en Jumbo (paquete de 1 kg), trozado, o 51 \$/kg cada provoletas de 100gr. Por último, se conoce que Jumbo deja aproximadamente un margen del 15% a este tipo de productos.⁸

Debido a lo expuesto, la estimación para el precio acordado con Jumbo del provolone y provoletas es:

- Provolone: 115 \$/kg (aproximadamente 10% más al precio actual de SanCor restado el 15% de margen de Jumbo)
- Provoletas: 48 \$/100gr (unidades de 100 gramos)

⁸ Entrevista a gerente comercial de Jumbo Palermo

Estudio de Ingeniería

300 ESTUDIO DE INGENIERÍA

3100 SELECCIÓN DEL PROCESO Y DE LA TECNOLOGÍA

De forma generalizada, las etapas del proceso de elaboración de quesos son las siguientes⁽²⁾:

1. Recepción y tratamiento previo de la leche
2. Pasteurización de la leche entera a 63°C, 30 minutos
3. Enfriamiento a 38°C y agregado de fermentos lácticos DVS
4. Premaduración del fermento durante 30 minutos
5. Agregado de cloruro de calcio
6. Coagulación de la leche mediante cuajo bovino, a 32°C
7. Corte de la cuajada y agitado
8. Calentamiento a 35°C
9. Lavado de la masa
10. Desuerado y prepresado bajo suero
11. Moldeo y prensado hasta pH = 5,2
12. Salado por inmersión en salmuera
13. Maduración en cámara a 12-14°C y 85-90% de humedad durante 45 días
14. Envasado y etiquetado

Los estados de la materia prima a lo largo del proceso junto con el agregado de insumos se detallan a continuación en el siguiente diagrama:

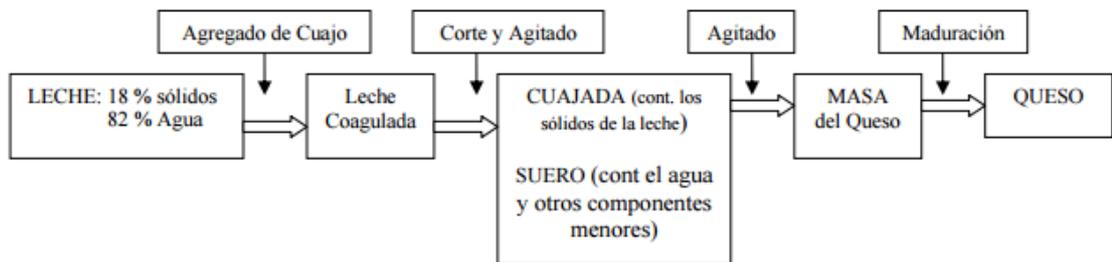


Diagrama 3.1 Estado de la materia prima y agregado de insumos a lo largo del proceso. **Fuente:** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

La primera de las etapas es la recepción y tratamiento previo de la leche. En esta etapa se descarga la leche cruda y se realiza un primer filtrado o tamizado (para eliminar impurezas mayores). La leche suele almacenarse en contenedores como el mostrado a continuación:



Imagen 3.1. Típico contenedor refrigerado de leche. **Fuente:** INTI

Una vez terminado este proceso se procede a realizar la termización o pasteurización térmica. El objetivo de la misma es controlar y reducir posibles contaminaciones microbianas que pudieran haber existido durante el ordeño, envasado y conservación de la leche. La pasteurización puede ser:

1. Lenta: 60-65 °C durante 15-30 segundos
2. Rápida: 72-75 °C durante 15-30 segundos
3. Ultra rápida: 85-87 °C durante 10-15 segundos

Culminado el período de pasteurización, se enfría la leche hasta lograr una temperatura de 32-38 °C, momento en el cual se agrega el fermento. Los fermentos están constituidos por bacterias lácticas que permiten la acidificación y la coagulación de la leche y el desuerado, inhibiendo además, el desarrollo de otros microorganismos no deseados. El fermento a agregar dependerá del tipo de queso que se quiere elaborar. En el caso de trabajar con fermentos liofilizado⁹, este se debe dejar madurar durante 30 minutos. La temperatura de trabajo se deberá mantener a 32-34 °C durante la elaboración.

⁹ El proceso de Liofilización se utiliza principalmente en la industria alimentaria para la conservación de los alimentos. El producto se congela y se introduce a una cámara de vacío para eliminar el agua pasándola del estado sólido al gaseoso sin pasar por el líquido, lo cual se conoce como sublimación.



Foto 3.1 Pasteurizadora de leche fresca con una capacidad de procesar 20 toneladas de leche diaria.
Fuente: máquina ofertada en Alibaba

Los fermentos, o cultivos lácticos, se presentan en estado líquido, congelado, liofilizado, deshidratado, etc. Su emperatura de desarrollo depende según su clasificación: los fermentos mesófilos tienen una temperatura de desarrollo 30-37 °C mientras que los fermentos termófilos, una temperatura de 35-45 °C. La concentración a utilizar varía según el tipo de queso, para los quesos semiduros es del 0.5-1% del volumen de leche a tratar y se utilizan generalmente fermentos mesófilos (un sobre de 50 gramos de fermento liofilizado rinde para el procesamiento de 1000 litros de leche). Los fermentos permiten facilitar la formación del coágulo y le conceden elasticidad facilitando su unión (firmeza). Además acidifican el medio para inhibir el desarrollo de patógenos, influyen en la maduración y aseguran la homogeneidad del producto.

Una vez agregados los fermentos se agregan los aditivos, aunque no todos los mencionados a continuación son fundamentales para la fabricación del queso. Entre ellos se encuentran:

1. Cloruro de calcio, nitrato de sodio y de potasio: brindan consistencia y permite la coagulación de la leche; estos aditivos son imprescindibles para lograr la coagulación de la leche (proceso por el cual la leche pasa de estado líquido a estado sólido similar a la textura de yogurt duro). Muchas veces es suficiente sólo con el agregado de cloruro de calcio.
2. Cloruro de sodio: agregado de sal para dar sabor a la mezcla.
3. Enzimas (Lipasa y Lisozima): acelera la maduración del queso.
4. Colorantes
5. Conservantes: estabilizan la mezcla.

En el caso del agregado de sales (cloruros y nitratos) se realiza una dilución de 20 gramos en un litro de agua y luego se agrega tantos mililitros de la solución como litros de leche se esté elaborando (para 200 lts. de leche, agregar 200 ml. de solución).

Para la coagulación de la leche se debe lograr: la acidificación de la leche (a través del agregado de fermento), llegar a la temperatura indicada para la coagulación (entre

32-35 °C), el agregado cloruro de calcio y el agregado de un insumo denominado cuajo. Concretamente, los factores que intervienen en la coagulación son: la temperatura de la leche (a mayor temperatura, menor es el tiempo de coagulación), acidez de la leche (a mayor acidez, menor tiempo de coagulación), concentración de calcio y sodio, composición de la leche (cantidad de sólidos totales, a mayor cantidad, la coagulación es más rápida) y la concentración de cuajo (a mayor cantidad de cuajo agregado, menor tiempo de coagulación).

El cuajo actúa sobre los componentes de la leche permitiendo su coagulación y su paso a estado sólido. La cantidad de cuajo a agregar depende de la fuerza del cuajo. En la mayoría de los cuajos se utiliza 1 litro cada 2500 lts. de leche. Durante la coagulación se deberá mantener constante la temperatura de la tina y distribuir el cuajo uniformemente en el volumen total de leche.

Luego de la coagulación de la leche se pueden obtener 2 productos:

1. Cuajada: es la caseína coagulada por acción del cuajo. Es lo que dará origen a la masa del queso.
2. Suero: líquido subproducto de la cuajada rico en agua. Contiene sales, proteína hidrosolubles, vitaminas, minerales, lactosa y algo de grasa.

La leche está compuesta en un 18% de sólidos totales (proteínas, grasas, lactosa, vitaminas, minerales, etc) y un 82% de agua. Al agregar el cuajo se logra que la leche en estado líquido, tal como es conocida, se solidifique. Eso se produce por el efecto que produce el cuajo sobre las grasas y proteínas de la leche. Si consideramos que la leche tiene un 82% de agua, y el queso un 30-40%, es razonable pensar que será necesario eliminar una gran cantidad de agua durante el proceso de elaboración. Eso se logra a partir de la coagulación de la leche, corte de la cuajada (denominado así a la leche en su estado sólido) y separación de las fases de cuajada y suero (eliminación del suero). Tras el manejo de la cuajada se logra obtener la masa del queso, que luego de transcurrido el período de maduración, dará origen al queso.

A continuación se realiza la etapa del corte de la cuajada (masa sólida formada) y el agitado. Para separar el suero de la cuajada se deberá cortar la cuajada, a través de liras y agitarla para facilitar la expulsión del suero del grano de la masa.



Foto 3.2 Típicas liras automáticas de corte y agitado de la cuajada. **Fuente:** ITG Ganadero

El corte de la cuajada aumenta el desuerado (al aumentar el área a desuerear) y facilita el calentamiento uniforme de la cuajada. Durante el calentamiento y agitación de la cuajada aumenta la sinéresis (fenómeno por el cual el grano cuajada va perdiendo el suero, disminuye su volumen y se endurece) y se acelera la salida del suero. También brinda elasticidad, firmeza y cohesión a la cuajada y favorece la fermentación láctica. Una vez termina la agitación la cuajada debe lavarse. El lavado disminuye la lactosa y permite regular el pH.

La masa lavada pasa a la etapa de desuerado (a través de bombas desuereadoras) y preensado para terminar de eliminar el suero. El preensado de la masa en la tina facilita el moldeo, eliminando el aire existente entre los granos de masa. Luego se realiza la etapa de moldeo y prensado. El moldeo consiste en poner la masa de queso en moldes diseñados para eliminar el excedente de suero, aún retenido en la masa. Ayuda a dar forma y tamaño al queso, unir los granos entre sí y eliminar el excedente de suero. El prensado de la cuajada consiste en poner los moldes en una prensa para endurecer la masa y eliminar el suero sobrante, alcanzar el pH deseado ($\text{pH} = 5,2$) y unir el grano prensado.

El salado se realiza por inmersión en salmuera. Permite formar la corteza y completar el desuerado. Brinda sabor al queso y permite inhibir, retardar o seleccionar el desarrollo de microorganismos. El porcentaje de sal en la salmuera deberá ser de un 17-18%.

Una vez los quesos salados, seorean y son colocados en estanterías para su maduración en cámara. Durante este período se deben controlar las condiciones de la cámara de maduración, entre ellas la temperatura, la humedad relativa, la aireación y la contaminación con microorganismos tales como hongos, levaduras e insectos, debiendo tener rigurosos controles del proceso. Los factores que afectan la maduración son:

1. Condiciones de la cámara:

- a. Temperatura: para la evaporación superficial (evapora agua y sustancias solubles como lactosa y sales). Al aumentar la temperatura, aumentan las pérdidas de humedad, disminuye el peso del queso y con ello el rendimiento (en litros de leche necesarios para hacer un kilo de queso). La temperatura generalmente deberá ser de 12-14 °C.
- b. Humedad relativa (HR): alta: 80-95%. Al aumentar la HR habrá menor pérdida de peso en el queso
- c. Aireación: al aumentar la aireación aumenta la pérdidas de peso, sin embargo es necesario cierta ventilación de la cámara por cuestiones sanitarias y para mantener la humedad.

2. Condiciones microbiológicas:

- a. Tipo de fermento: existencia o no de hongos en superficie.
- b. Calidad microbiológica de la leche: composición química y biológica de la leche.
- c. pH del medio: el queso debe mantener un nivel de aproximadamente 5,2.

El período de estacionamiento y las condiciones de maduración dependen del tipo de queso producido, sea este de pasta semidura, dura o blanda. Es en esta etapa donde se desarrollan los aromas y sabores, además de otras modificaciones físico-químicas que darán a cada queso sus características propias. El rendimiento obtenido tras la maduración del queso es, en el caso de la leche de vaca, de 5-7 litros de leche por kg de queso.

Tan importante como la fabricación es contar con la capacidad de mantener los quesos en buenas condiciones hasta el momento de la venta. Esto implica almacenar a baja temperatura y alta humedad relativa (para evitar pérdidas de peso). Una vez listos

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

para entregar se procede a realizar el envasado y etiquetado del producto. El envasado puede realizarse al vacío, en cajas de madera, de cartón, envueltos con papel, entre otros. La obtención de un producto sano, inocuo y de alta calidad requiere del control y seguimiento de cada una de las etapas del proceso productivo desde la alimentación del rebaño, la obtención de la leche, su manipulación, elaboración y maduración de los quesos.

3110 Elaboración de queso en Lácteos Santa Fe

El proceso de elaboración de queso sigue un recorrido dentro de la planta como el que se muestra a continuación, tanto para el queso provolone como para el provolone hilado. El movimiento del material se da en tuberías de acero inoxidable de 1 pulgada cuando la materia prima se encuentra en estado líquido. Para el movimiento de los quesos y cuajada en moldes se utilizan carros de acero inoxidable con estanterías.

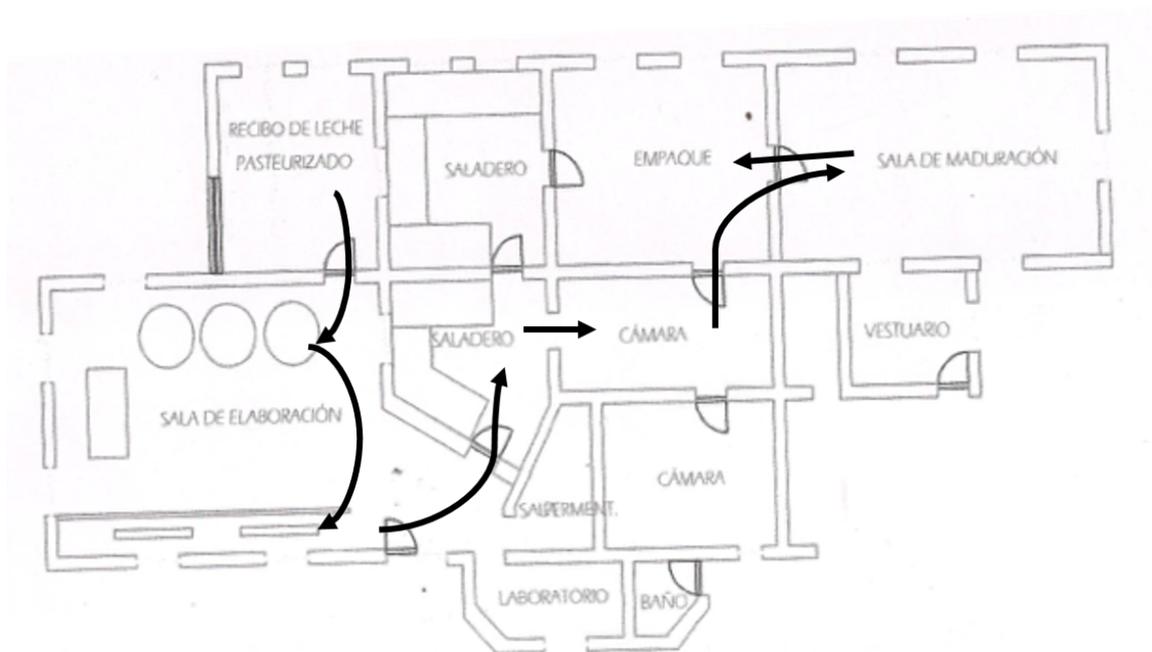


Diagrama 3.1. Layout de la planta indicando el recorrido de la materia prima durante el proceso de fabricación de quesos. **Fuente:** Lácteos Santa Fe

Lácteos Santa Fe actualmente cuenta con una planta de 100 m². El espacio se encuentra dividido en diferentes sectores y dependiendo del tipo de queso a producir, la leche es sometida al proceso específico que corresponde en cada una de las siguientes áreas:

1. Recibo de leche pasteurizada
2. Sala de elaboración
3. Prensado
4. Saladero
5. Cámara
6. Sala de maduración
7. Empaque
8. Laboratorio

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

La empresa posee relativamente pocos proveedores. Éstos se detallan en la tabla exhibida a continuación:

Proveedor	Insumo	Localización
Cerrinox S.R.L.	Maquinaria y utensilios (pasteurizadoras, mesa desueradora, tinas, bombas, liras, moldes etc.)	Lomas del Mirador, Buenos Aires
Alpha Química S.A.	Todos los insumos químicos necesarios (cuajo, cloruro de calcio, pastillas inhibidoras de levaduras etc.). Trapos para el moldeo	Villa María, Córdoba
Salidera Austral	Sal entrefina purificada y seca	Rosario, Santa Fe
Gabriel Iriarte	Etiquetas	Capital Federal

Tabla 3.1 Proveedores de Lácteos Santa Fe. **Fuente:** entrevista con Leonardo Mian, gerente de planta

A su vez, la empresa es cliente de distintos fabricantes de maquinaria como Servivac S.A. para las envasadoras o Ekomilk para los sensores. Sin embargo, estos no son proveedores permanentes de la empresa como sí lo son los anteriormente mencionados.

Los turnos en la planta son de 8 horas de 5:00 a 13:00 hs. los días de semana y de 5:00 a 9:00 hs. los sábados. Los trabajadores se encuentran siempre en actividad de elaboración excepto a primera hora de la mañana, en donde hay un tiempo muerto de unos 20 minutos hasta que la caldera calienta. Los operarios aprovechan este tiempo para buscar los insumos al tambo y limpiar los utensilios necesarios.

3120 Elaboración de queso provolone en Lácteos Santa Fe

Producto Tipo: El queso provolone es un queso firme/semiduro madurado de conformidad con la Norma General para Queso (CODEX STAN A-6 – 1978, Rev. 2-2001). El cuerpo tiene un color que varía de casi blanco o marfil a amarillo claro o amarillo y tiene una textura fibrosa con largas fibras de proteínas entrelazadas y orientadas en paralelo. El producto a fabricar es un queso en forma cónica (sin punta) de 20 cm. de base inferior, 10 cm. de base superior y 50 cm. de largo y un peso aproximado de 6 kg. Es posible cortarlo y, cuando añejo, también rallarlo. Generalmente, carece de agujeros ocasionados por el gas, pero se aceptan unas pocas aberturas y grietas. El queso tiene principalmente una forma cilíndrica o de pera, pero son también posibles otras formas. El queso se vende con o sin una corteza, que puede tener un revestimiento.⁽¹⁾

A continuación se presenta el diagrama de flujo para la fabricación de queso provolone el cual fue confeccionado a partir de información brindada por la empresa.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

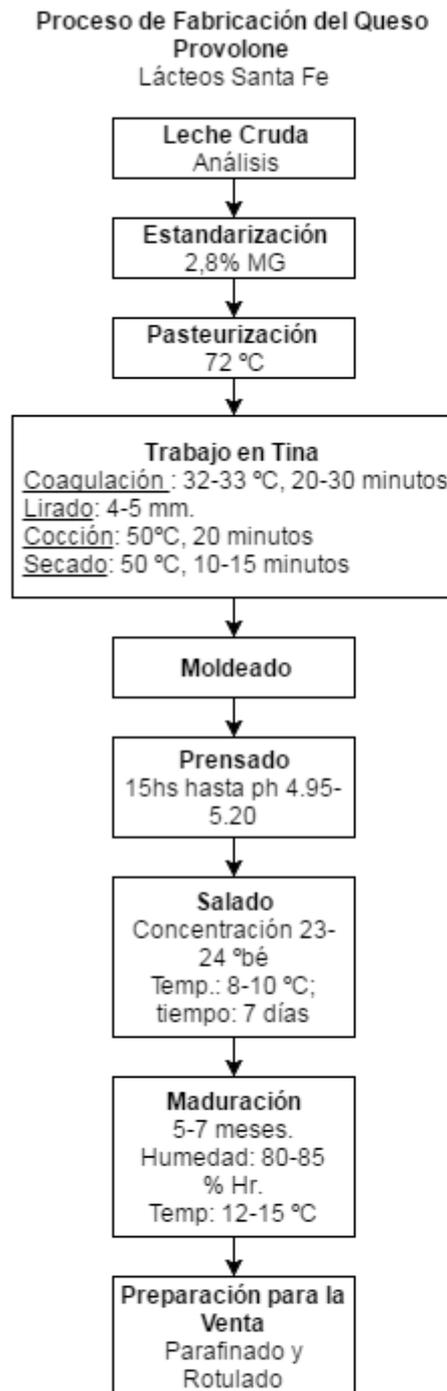


Diagrama 3.2 Diagrama de flujo para fabricar queso provolone.

El proceso de producción del queso provolone comienza con la estandarización de la leche cruda. Este proceso estandariza la composición del producto lácteo con el fin de cumplir con normas técnicas legales pero también con el fin de obtener determinadas características en su producto final. El estandarizado se realiza en la sala de recepción de leche y consiste en un proceso de higienizado donde se filtran pelos y partículas contaminantes y un desnatado realizado en una bomba centrífuga. Para realizar el desnatado debe conocerse cuál es el destino de la leche para elaborar ya que se necesitan diferentes especificaciones de leche para producir quesos blandos o quesos

duros, los primeros siendo considerablemente más grasosos. Una vez determinada la finalidad de la leche se utilizan unos sensores digitales para medir diferentes parámetros de la leche ubicados en el laboratorio. Estos sensores son brindados por el proveedor Ekomilk. Los parámetros que miden son: grasa, proteínas y calidad de la leche en términos del conteo de bacterias y de las denominadas Unidades Formadoras de Colonias (UFC).

El valor estándar para producir queso provolone y provoletas es de 2,8 gramos de grasa cada 100 gramos de leche (2,8 MG). Dependiendo del queso que se desea producir se utiliza leche entera, descremada o semidescremada. En general los valores de grasa obtenidos en la leche cruda rondan el 4% por lo que nunca hace falta agregar grasa a la leche (el valor graso requerido para los quesos más grasos, tybo y cremoso, es inferior a este valor y ronda los 3,3 MG)¹⁰.

El valor proteico por otro lado no brinda información relevante para el proceso aunque resulta interesante conocerlo por cuestiones nutricionales¹¹. El conteo celular debe ser menor a 300.000 células bacterianas por mililitro de leche, ya que un conteo superior puede producir un queso no apto para el consumo en términos de salubridad o puede producir un queso de sabor amargo¹² ya que estas células proliferan durante el proceso de fermentación. Las UFCs dan una idea de la suciedad de la leche y debe obtenerse un valor menor a 10 UFC por mililitro de leche para que la leche sea apta para elaboración. Tanto el conteo celular como el de UCF son pruebas de “pasa/no pasa” y de ser rechazada la leche se introduce de nuevo en la máquina higienizadora que se encarga de filtrar la leche para mejorar los resultados.

En el pasado se utilizaba un proceso con ácido sulfúrico para medir la grasa. Éste consiste en mezclar una muestra de leche con ácido sulfúrico el cual reacciona con las grasas cambiando el color de la muestra. A través de una grilla de referencia de colores podía conocerse el porcentaje de grasa. El problema con este proceso es que no sólo es menos exacto que el realizado a través de un sensor digital, sino que también no es fácil conseguir ácido sulfúrico en grandes cantidades debido a que éste está restringido para su uso industrial por utilizarse en la fabricación de cocaína (es necesario estar inscripto en una lista de distribución con cuota restringida).

¹⁰ MG: unidad que mide el% peso de materia grasa.

¹¹ Entrevista con Leonardo Mian, gerente de planta de Lácteos Santa Fe.

¹² En el pasado tuvieron problemas con un brote de mastitis en una muestra de leche utilizada para producir pategrás. El resultado fue un queso pategrás de sabor amargo que debieron desechar.



Foto 3.3 Sensor Ekomilk Ultra Pro utilizado por Lácteos Santa Fe para medir la calidad de la leche previa a la elaboración. Fuente: catálogo online de Ekomilk.

Para controlar el porcentaje de grasa se realiza un proceso de desnatado en la sala de pasteurización. Para ello la empresa cuenta con una bomba centrífuga que permite ajustar las revoluciones con el objetivo de obtener una leche con el porcentaje de grasa deseado. Por centrifugado la bomba separa una determinada cantidad de nata (materia grasa) de la fase líquida. La nata separada no se desecha sino que se almacena y se vende a una empresa llamada Servio S.A., la cual se retira mediante un camión del cliente, y se la utiliza para fabricar manteca. Una vez terminado el centrifugado, la leche es transportada en caños de acero inoxidable de una pulgada de diámetro para dirigirse hacia las tinas. Debido a los volúmenes manejados en la actualidad, estos caños se encuentran trabajando con mucha capacidad ociosa (el volumen de efluente manejado actualmente es similar al de una manguera de jardín). Estos caños transportan la leche hasta el pasteurizador, el cual tiene una capacidad actual de 1000 lts/hora. El pasteurizador es brindado por el proveedor Cerrinox y cuenta con serpentinas de vapor para calentar la leche logrando la pasteurización. La pasteurización se realiza a 72 °C durante 15 segundos. Para producir el vapor la planta cuenta con una caldera propia la cual es brindada por la empresa Gonella S.A. y tiene una capacidad de 25 metros cúbicos de vapor. La caldera se encuentra ubicada fuera de la fábrica y el vapor es transportado por tubos de acero inoxidable en una instalación aérea a 2 metros de altura.



Foto 3.4 Caldera Humotubular Modelo HD brindada por Gronella utilizada en Lácteos Santa Fe. Esta caldera posee una capacidad de producir 25 metros cúbicos de vapor. **Fuente:** catálogo online de Gronella S.A.

La pasteurización se realiza en una máquina especializada para la industria láctea obtenida también del proveedor Cerrinox, siendo este proceso igual para todos los quesos producidos. La capacidad actual del pasteurizador es la misma que la de las tinas (proviene del mismo proveedor) y es de 1000 litros/hora.



Foto 3.5 Pasteurizadora láctea de 1000 litros/hora brindada por Cerrinox. **Fuente:** catálogo online de Cerrinox

A continuación se descarga la leche en un máximo de cuatro tinas especiales denominadas “Tinas Doble O” de 1000 lts. cada una previamente higienizadas, brindadas también por el proveedor Cerrinox. En estas tinas se realizarán los pasos de coagulación previamente discutidos y de cocción y secado⁽¹³⁾ (ambos procesos consisten en una etapa de calentamiento). Luego se realiza el lirado, etapa fundamental para separar el suero de la cuajada. Las tinas poseen un doble revestimiento por donde circulan serpentinas de vapor también alimentadas por la caldera.

En las tinas se agrega el fermento, el cuajo y el cloruro de calcio. El cuajo y el cloruro de calcio como se mencionó anteriormente son comprados a la empresa Alpha Química S.A. y son polvos envasados sobres de 500 gramos. La proporción a agregar de cuajo es de 0,4 miligramos de cuajo por cada kilogramo de producto final (aproximadamente 0,4 miligramos cada 10 litros de leche). En esta etapa se extrae una muestra de la leche y se realiza una medición del pH en el laboratorio con cintas medidoras de pH. Para la fermentación se realiza la denominada fermentación artesanal, la cual consiste en utilizar repique de fermento verde el cual es producido a partir de dejar estacionar una muestra de suero durante 24 horas. En una tina de 1000 litros se agregan aproximadamente 50 litros de suero estacionado.

¹³ El secado es simplemente una continuación de la cocción pero como el proceso químico es diferente se lo considera una transformación diferente. Se puede pensar en una analogía con el proceso de cocción de la carne. En la denominada “cocción” la carne cambia de esta de crudo a cocido, mientras que el “secado” mide qué tan seco queda el corto (a punto, jugoso etc.).



Foto 3.6 Izquierda: tinas de 1000 lts/hora brindadas por Cerrinox similares a las utilizadas en Lácteos Santa Fe. **Fuente:** catálogo online de Cerrinox S.A. **Derecha Arriba y Abajo:** imágenes de las tinas en la planta. Las tinas poseen una mezcladora pero la cuajada se liran manualmente (imagen superior)

Durante los primeros 20 a 30 minutos, a una temperatura de 32-33 °C ocurre la coagulación como se describió previamente. Luego se procede a realizar el lirado de 4-5 mm que tiene como finalidad ayudar a separar el suero. El lirado se realiza de forma manual por varios operarios, dependiendo de la cantidad de tinas en funcionamiento. El proceso consiste en hacer pasar unos utensilios llamados liras por la cuajada ayudando a formar granos que incrementen su superficie.



Foto 3.7 Foto de una típica lira utilizada en la industria, en este caso la separación es de 1cm, algo superior a la utilizada para fabricar provolone. **Fuente:** Cocinista

El siguiente paso es la cocción de la masa obtenida, realizada a 50 °C durante 20 minutos. El último proceso que se realiza dentro de las tinas es el secado que se lleva a cabo a una temperatura de 50 °C durante 10-15 minutos. La fuente de calor en estos procesos es el vapor alimentado por la caldera ubicado en las serpentinas entre las paredes de las tinas.

Una vez finalizado el “trabajo en tina” se pasa a la etapa de moldeado: la cuajada se obtiene directamente de la tina a diferencia de la foto mostrada más abajo en donde se vuelca la cuajada en una mesa (ambas son formas comunes de realizar el moldeo). Los moldes utilizados dependen de la forma de producto final que se quiera general. En el caso del provolone se utilizan moldes cónicos de la forma descrita al definir el producto tipo, y consisten en unas ollas de acero inoxidable con agujeros y tapa. Para ello, se envuelve la cuajada en trapos permeables para evitar que el sólido se filtre por los agujeros. Luego la materia en proceso envuelta en los trapos se inserta en los moldes para llevar a la prensa. Este proceso tiene como objetivo darle la forma definitiva al queso, evacuar el suero y el aire atrapado entre los granos y favorecer la unión de los granos de cuajada.



Foto 3.8 Imágenes ilustrativas de la fabricación del queso. **Izquierda:** lirado manual. **Derecha:** moldeado manual.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

En el caso del queso provolone, el prensado dura un total de 7 horas y se realiza en 2 prensas neumáticas específicas para la elaboración de queso. El proveedor también es Cerrinox y el modelo utilizado por la empresa es la prensa de queso estándar con una capacidad de 100 kg. de queso/hora.prensa cada una. Es necesario voltear los quesos en la prensa para que el prensado sea parejo; para ello se realizan dos volteos durante el prensado detallados en la tabla al final de la sección. Luego se vuelve a voltear al desmoldearlo.



Foto 3.9 Prensa neumática utilizada en Lácteos Santa Fe **Fuente:** catálogo online de Cerrinox

El siguiente paso es el salado consistente en un baño en salmuera (solución de agua y cloruro de sodio). El baño se realiza en 10 tinas de plástico de 1000 lts cada una. La regla es la siguiente: por cada kilogramo de queso se lo deja un día en las tinas (es decir un queso provolone de 3 kg. necesita salarse durante 3 días). Si se deja en baño de salmuera durante más tiempo del necesario puede producirse una corteza demasiado gruesa, disminuyendo la cantidad de queso consumible. Para el proceso de salado

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Lácteos Santa Fe utiliza una solución de concentración 23-24 grados Baumé¹⁴ a una temperatura 8-10°C. Una vez terminado el salado los quesos son llevados a la sala de oreo en donde se dejan escurrir. La sala de oreo se encuentra en un galpón fuera de la fábrica. El motivo por el que se llevan a esta sala es para que no entren húmedos a la sala de maduración, donde se controla la humedad y temperatura. La salmuera se cambia con una frecuencia muy baja ya que su alta concentración de sal la hace resistente a las bacterias. El período es aproximadamente una vez al año y se realiza un mantenimiento con pastillas inhibidoras de levadura compradas a Alpha Química si el agua comienza a ponerse turbia o se detecta coloración verdosa.

Por último el provolone se deja madurar en las salas de maduración entre 5 y 7 meses en un ambiente controlado con humedad del 80-85% HR a 12-15 °C. Estos parámetros son controlados por equipos de frío y deshumidificadores. El maestro quesero es quien decide finalmente si el queso está listo para comercializar y existen dos operarios ubicados en la sala de maduración que se encargan de dar vueltas los quesos y lavarlos cuando se forman hongos.

Al final de la maduración se preparan los quesos para la venta. Para esto se realiza un lavado con agua y en algunos casos un parafinado (pintado, en el caso del provolone suele usarse cáscara negra aunque no todos los quesos se pintan). Por último el rotulado y envasado al vacío. Estos dos procesos se realizan en la planta ubicada en Martínez. Las máquinas envasadoras son modelos DZ 400 del proveedor Servivac S.A.

¹⁴ Baumé: La escala Baumé (°Bé) es una escala usada en la medida de las concentraciones de ciertas soluciones.



Foto 3.10 Envasadora al vacío ubicada en Martínez. La máquina genera una atmósfera de vacío logrando el sellado de los productos. **Fuente:** imagen propia

De acuerdo al proveedor esta máquina posee las siguientes especificaciones:

Base mesa
Dimensiones de cámara (ancho - largo - alto) 400 x 400 x 150
Dimensiones exteriores 490 x 600 x 400
Peso neto (Kg) 67
Ciclos por minuto: 2
Barral de sellado (mm) 2 x 400
Conexión eléctrica 220 v
Consumo 2 Kw
Bomba de vacío 20 m ³ /h

Tabla 3.2 Especificaciones de la envasadora al vacío ubicada Servivac DZ 400. **Fuente:** catálogo de Servivac S.A.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

En la siguiente foto puede observarse el producto terminado siendo estacionado, los quesos provolones con su forma de cono sin tapa característica pueden observarse en el fondo:



Foto 3.11 Provolone en sala de maduración de Lácteos Santa Fe (estantería del fondo). **Fuente:** imagen propia

Por último, se presenta una tabla con el proceso detallado y las duraciones de cada operación con el objetivo de brindar una visión holística de este proceso:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Numero	Descripción	TIPO				VIAJE (mts.)	TIEMPO (min.)	
		○	→	□	▽			
1	Ingreso de Leche	x					1	ETAPA DE ELABORACIÓN TIEMPO DE PROCESO: 88 MINUTOS
2	Pasteurización	x						
3	Higienizado	x						
4	Desnatado	x						
5	Medir Grasa de la leche			x			3	
6	Transporte de Leche hacia la tina		x			5		
7	Llenado de tina				x		17	
8	Precalentado a 33 grados	x						
9	Agregar Fermento	x						
10	Medir acides			x			1	
11	Agregar Calcio	x						
12	Agregar Cuajo	x						
13	Esperar que cuaje				x		5	
14	Corte y Lirado	x					2	
15	Cocción	x					10	
16	Secado				x		5	
17	Estacionado				x		5	
18	Extracción de la masa	x					2	
19	Clogado	x					1	
20	Desuerado				x		5	
21	Medir Ácidos			x			1	
22	Corte y moldeo	x					10	
23	Entrapado	x					10	
24	Prensado	x					10	
25	Tiempo en prensa				x		90	ETAPA DE PRENSA TIEMPO DE PROCESO: 7.3 HORAS
26	Primer Volteo	x					10	
27	Tiempo en prensa				x		140	
28	Segundo Volteo	x					10	
29	Tiempo en prensa				x		180	
30	Desmolde	x					10	
31	Envío a Saladero		x			5	10	ETAPA DE MADURACIÓN TIEMPO DE PROCESO: 187 DÍAS
32	Saladero				x		8640	
33	Envío a Sala de Oreo		x			2500	60	
34	Oreado				x		1440	
35	Envío a Sala de Maduración		x			20	20	
36	Maduración				x		259200	
37	Venta	x					1	
Numero de Actividades		19	4	3	10	2530	269899	187

Tabla 3.3 Proceso de elaboración del queso provolone. **Fuente:** entrevista con Leonardo Mian, gerente de planta

3130 Elaboración de provolone hilado en Lácteos Santa Fe

Producto tipo: Cilindros de Provolone Hilado de 50 cm de alto de 4 kg. Para comercializarlo serán cortados en rodajas de 100 gramos, condimentados con orégano y pimentón, envasados al vacío y etiquetados.

Los procesos de estandarización, pasteurización y trabajo en tina de la producción de provolone hilado son idénticos a los de la producción de provolone ya descritos. La única diferencia reside en el uso de liras más finas de 0,4 mm. en lugar de 4-5 mm (para lograr una cuajada de grano más fino apta para ser hilada) y en el posterior hilado de la masa dándole una consistencia chiclosa. A continuación se presenta el diagrama de flujo para el provolone hilado.

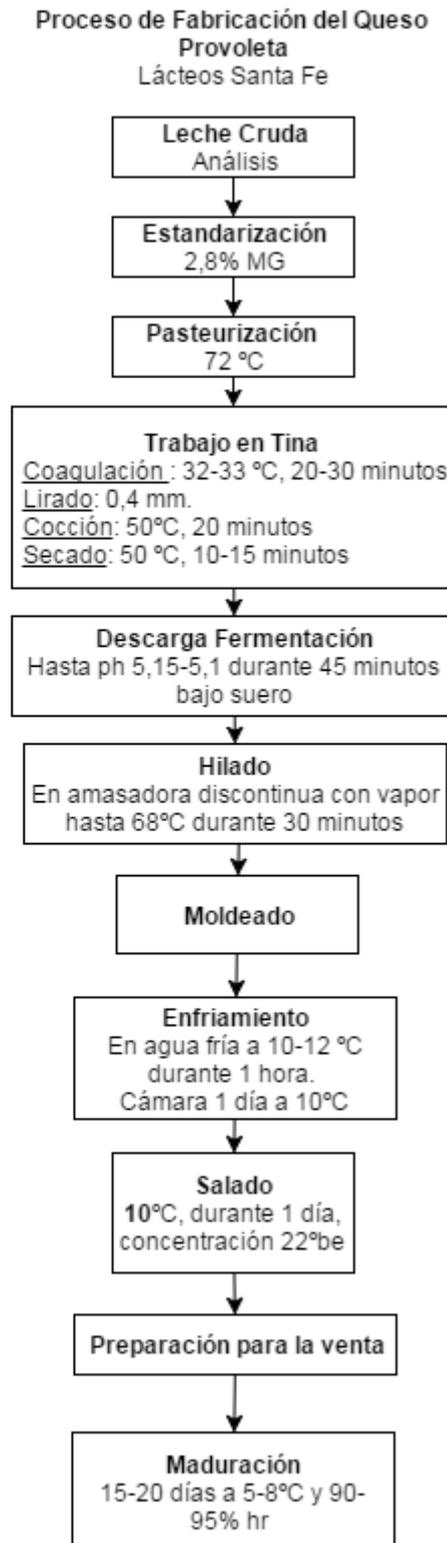


Diagrama 3.3 Proceso de Fabricación del Provolone HIlado (Provoletas) **Fuente:** Lácteos Santa Fe

El proceso continúa en la etapa de fermentación donde se agrega el fermento con el objetivo de disminuir el pH hasta 5,1-5,15. Esto se logra dejando la masa reaccionar durante 45 minutos con el fermento verde descrito anteriormente. Una vez finalizada la fermentación, se lleva a cabo la etapa del hilado, la cual se hace en una hiladora

automática ubicado en la sala de elaboración. La hiladora es similar a una máquina amasadora de pan y obliga a la cuajada a expulsar el suero repetidas veces dejando como resultado una masa de textura chiclosa.



Foto 3.12 Amasado de la cuajada en Lácteos Santa Fe. **Fuente:** imagen propia

Una vez realizado, la masa se entrapa al igual que la masa del provolone y es colocada de forma manual en moldes altos cilíndricos de acero inoxidable con indentaciones que dejarán ver como cortar el cilindro de provolone hilado (cilindros de aproximadamente 50 cm. de alto). El tiempo de moldeado es similar al del queso provolone. El molde se coloca por último en unas tinas con agua fría ubicadas en el saladero con el objetivo de enfriar la masa. Actualmente se utiliza el agua de pozo proveniente de las napas, la cual posee aproximadamente la temperatura necesaria (10-12 °C)¹⁵. Si bien no se realizan controles exhaustivos, debe cambiarse el agua una vez al día para mantener la temperatura en ese rango. El llenado se realiza con una manguera común. Luego del enfriamiento, los moldes son sumergidos en salmuera con una concentración de sal ligeramente inferior a la del provolone (22 °Bé). La regla para el tiempo de salado es la misma que la del provolone (1 día por kg de queso). Una vez salados, los quesos se desmoldan y se colocan en redes para terminar de escurrirlos (etapa de preparación).

¹⁵ Este proceso no es crítico para el proceso en términos de sabor y calidad por lo que no hace falta un control riguroso de la temperatura.



Foto 3.13 Provolone hilado estacionadas en la sala de maduración. **Fuente:** imagen propia

Luego son llevados a la sala de maduración en donde se maduran durante 15-20 días a 5-8 °C y 95% de humedad relativa.

Una vez maduros, estos quesos pueden venderse sin cortar, o cortados en rodajas cilíndricas y condimentados (dependiendo del pedido del cliente). Como se mencionó anteriormente, en el caso del producto serán cortados en rodajas de 100 gramos, condimentados con orégano y pimentón, envasados al vacío y etiquetados. Debido a que este queso posee un porcentaje de humedad diferente al del queso provolone se madura en otra de las salas de maduración junto con otros quesos que requieran de esta misma humedad (el provolone se madura con el sardo por ejemplo).

3200 CAPACIDAD Y CUELLO DE BOTELLA

Hoy en día Lácteos Santa Fe cuenta con una capacidad de 12 mil litros de leche diarios. El cuello de botella se encuentra en el área de trabajo en tina y en el pasteurizado. Ambos sectores cuentan con maquinaria que puede procesar hasta 1.000 litros por hora.

En cuanto a la mano de obra, la empresa cuenta con un sólo turno de 8 horas en el cual trabajan 7 personas. Cinco se ocupan de los procesos y los restantes se encargan de controlar la etapa de maduración de los quesos. Cada uno de los integrantes del equipo que se encarga de los procesos tiene uno de los siguientes roles:

1. Maestro Quesero
2. Encargado de la pasteurización (además ayuda con las descargas)
3. Encargado de la maduración
4. Encargado del salado
5. Calderista y encargado de trasladar la leche

Es importante mencionar que estos cinco trabajadores son volantes, por lo tanto a pesar de que tienen sus propias responsabilidades y deben asegurarse de cumplir su rol, se ayudan mutuamente durante todo el proceso de producción.

3210 Inversión y elección de la tecnología

Como ya fue establecido, el objetivo de la inversión es aumentar la capacidad de producción de la planta para producir provolone y provoletas para vender en supermercados. Según el estudio de mercado realizado, se buscará lograr inicialmente un 5% del market share durante el primer año, incrementándose a 10% hacia fines del año 3, logrando el 20% a fines del año 5, manteniendo constante este número hasta el año 10. En otras palabras, se estima poder vender 32 toneladas/año adicionales de queso provolone y aproximadamente 3 toneladas de provoletas a fines del año 5.

Hoy en día Lácteos Santa Fe vende aproximadamente 20.000 kg. de queso duro y semiduro por mes. Como ya fue mencionado, la empresa posee tambo propio en donde producen 40.000 litros de leche por día. De los mismos destinan solamente 12.000 litros a la planta de quesos y vende la leche restante.

Se buscará aumentar la producción de la planta, incrementando la capacidad de las tinas y del pasteurizador. Las 4 tinas de 1.000 litros por horas serán reemplazadas por una tina automática que puede trabajar con 4.000 litros por hora. Esto permite ahorrar tiempos de seteo posibilitando utilizar *batches* más grandes. Actualmente, en una sola jornada laboral no pueden utilizarse las cuatro tinas, llegando a utilizar como máximo tres (dado que es necesario prensar y colocar en la saladora la materia prima en procesa). Una vez realizado este cambio el cuello de botella es trasladado al pasteurizador. Por este motivo se cambiará el pasteurizador por un modelo que permita procesar 4.000 litros por hora. A diferencia de las tinas anteriores, estas tinas se encuentran elevadas por lo que es necesario también adquirir unas mesas denominadas mesas desueradoras las cuales consisten en una mesa de acero inoxidable con una bomba de extracción de suero. Además hace falta una plataforma de elevación para nivel la tina con mesa desueradora. La capacidad de bombeo de la mesa es de 4.000 litros por hora dado que todos estos insumos serán adquiridos al mismo proveedor. La elección de continuar con el proveedor Cerrinox se debe por un lado a las ventajas de tratar con un proveedor conocido, conociendo este los estándares de calidad y tiempos de entrega exigidos por la empresa. Además, los precios de las máquinas son

competitivos respecto a los precios del mercado doméstico¹⁶. Debido a la existencia de capacidad ociosa, no será necesario adquirir más maquinaria además de la mencionada. Esto se verificará a través del balance de línea detallado más adelante en el informe.

El detalle de las máquinas a adquirir se detalla a continuación:

1. Tina Elaboradora de Quesos Modelo TIPO DOBLE “O”

Características: Capacidad útil: 4.000 Lts. de leche

- a. Forma: Ovalada con fondo plano.
 - b. Diseño: Cerrada.
 - c. Tamaño: II Medidas aprox. Largo 3.190 mm. , ancho 2.330 mm., alto 3.200 mm., altura de llenado 1.127 mm.
 - d. Construcción: Recipiente interior de acero inoxidable AISI 304, fondo espesor 4 mm, envolvente 3 mm, terminación de pulido sanitario. Recipiente intermedio de acero inoxidable AISI 304 de 2 milímetros de espesor, techo de acero inoxidable AISI 304 de 2,5 mm de espesor, con apertura de acceso a la tina.
 - e. Conexión de agua de enfriamiento: diámetro 1 1/4 “. Rebalse. Revestimiento de acero inoxidable.
 - f. Válvula de desagote de cuajada: diámetro 100 mm de accionamiento neumático.
 - g. Bastidor: 4 patas de acero inoxidable, altura según necesidad.
 - h. Inclinación: fuelles de accionamiento neumático.
 - i. Sistema de mando: consta de un motor eléctrico de 3 HP de potencia 220/50 Hz, blindado 100% con un variador de velocidad electrónico, marca Yaskawa. 2 brazos removedores de acero inoxidable AISI 304. 2 Herramientas combinadas de acero inoxidable para lizar y remover la cuajada. Filtro de absorción de suero lateral. Termómetro electrónico con indicador en el tablero de mando. Tablero electrónico de acero inoxidable con los elementos de mando e indicación. Sistema CIP para limpieza química.
 - j. Observaciones: La tina de fondo plano con el sistema de herramientas permiten lograr un corte rápido a baja velocidad de corte, sin espacios muertos con el cual se logra un rendimiento óptimo en lo que a residuos de grasa y polvillo en el suero se refiere para todos los tipos de quesos duros, semiduros y blandos. La plataforma de acceso a la zona de trabajo de la tina de 4.000 lts, construidas en acero inoxidable AISI 304 con piso bastidor, patas y escalera.
 - k. Precio: USD 76.300. - más IVA 10,5%.
2. Plataformas Elevadas para trabajar a nivel de tinas: Estructura portante y travesaños inferiores y superiores en caño estructural de acero inoxidable, escalones y plataforma con zócalo perimetral realizados en chapa de acero inoxidable calidad 304 de 2 milímetros de espesor, del tipo antideslizante. baranda realizada en caño de Ø38 mm, de acero inoxidable
- a. Precio: USD 4.500.- más IVA 21%.
3. Mesa para desuerado de 4.000 lts. de capacidad: Idóneo para leche de quesería. Mesa de desuerado y pre prensado de quesos, con capacidad para procesar 4000 Lts. de cuajada, construida totalmente en chapa de acero inoxidable calidad AISI 304.

¹⁶ Se comparó el precio además con máquinas importadas ofertadas en Alibaba.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

- a. Medidas exteriores: 6.270 mm x 1.620 mm x 1.620 mm de alto, batea en 4 mm de espesor, con refuerzos en igual espesor, cuatro patas con regatones regulables para su nivelación, dos barreras de filtrado, una fija y otra móvil para regular de acuerdo al tipo de queso, compuesta de marcos en planchuela y chapa micro perforada diámetro 1,5 mm con babetas siliconadas para ajustar en los bordes de la batea, placas de 4 m perforadas para prensar, sistema de pre prensado neumático con controles, unidad de filtrado y lubricado del aire comprimido, cañería colectora para recoger el suero de ambas puntas de la mesa.
 - b. Precio: USD 35.500.- más IVA 21%.
4. Pasteurizador 4.000 lts. de capacidad: Idóneo para leche de quesería.
- a. Elementos: Tanque de acero inoxidable de 150 Lts. Bomba centrífuga de leche de acero inoxidable AISI 304, caudal 4 m³/h x 30 mca, motor de 5,5 HP. Válvula mariposa micrométrica de regulación de la capacidad Pasteurizador a placas. Ciclo térmico 4° > 40° > 73° > 36°. Placas marca "sondex" origen Dinamarca de acero inoxidable Aisi 316 con juntas de nitrilo. Bastidor en acero inoxidable Aisi 304 Recuperación térmica. Retención tubular de 18" en caño de acero inoxidable.
 - b. Circuito de agua caliente: Intercambiador para calentamiento de agua por medio de vapor Bomba para agua caliente marca Grundfos
 - c. Colector de vapor: Válvula de modulación de vapor, filtro de vapor válvula esférica de paso marca Sarco. Válvula automática de desviación tipo pistón, para el caso de que la temperatura de pasteurización sea incorrecta.
 - d. Tablero comando y potencia en acero inoxidable Aisi 304 conteniendo: Regulador electrónico de temperatura de pasteurización. Dos indicadores digitales de temperatura de pasteurización y de agua caliente. Termómetro de mercurio para indicación de temperatura de salida selector automático y manual para válvula de desviación.
 - e. Precio: USD 59.300.- más IVA 10,5%.

La sala de elaboración cuenta con el espacio justo para la maquinaria y producción actual, por ende, para aumentar la capacidad del pasteurizador se deberá ampliar ese espacio. Después de un estudio minucioso de la planta y sus alrededores se llegó a la conclusión de qué pared deberá ser derribada para poder agrandar el espacio en donde se encuentran las tinas y la mesa desueradora. El siguiente plano muestra la ampliación:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

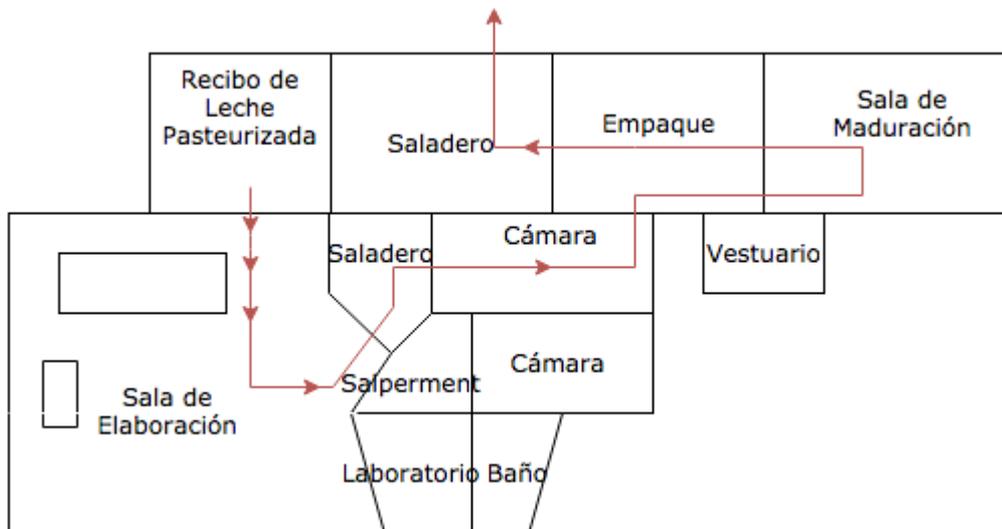


Diagrama 3.4 Vista del flujo del proceso en la planta teniendo en cuenta las modificaciones mencionadas.

Estas modificaciones serán necesarias para poder cumplir con la producción proyectada para el año 1. En cambio, a partir de los cálculos de la capacidad de la zona de almacenamiento, será necesario también agrandar la capacidad de la sala de maduración a partir del año 2. A continuación se observa la ampliación de dicho sector en un 30% aproximadamente:

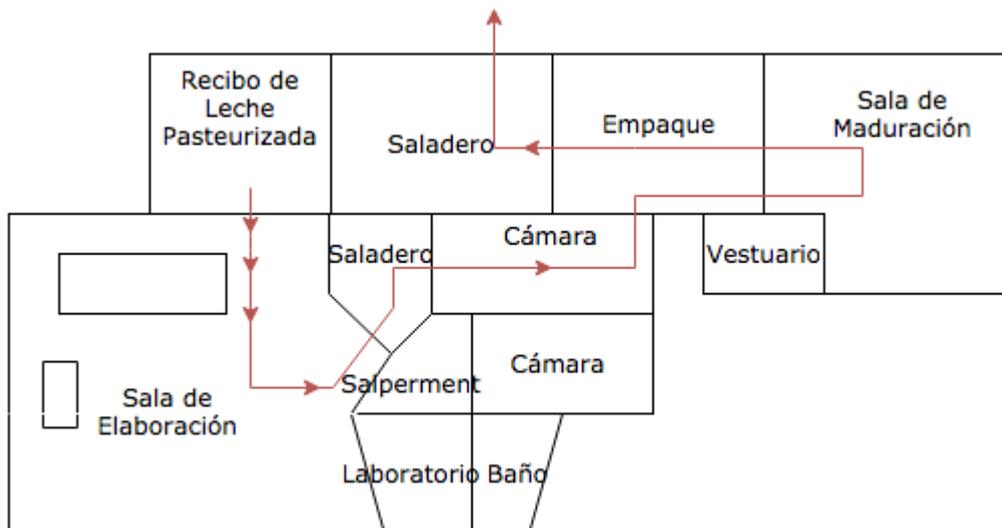


Diagrama 3.5 Vista del flujo del proceso en la planta teniendo en cuenta las modificaciones previstas para el año 2.

Cabe destacar que no existen restricciones de lugar para realizar las extensiones de la planta actual por estar ubicada en una zona despejada de la estancia La Barrancosa.

3300 BALANCE DE LÍNEA

Para realizar el balance de línea se relevó el rendimiento de cada una de las máquinas intervinientes en los dos procesos. Éstas son presentadas en la tabla mostrada a continuación:

Máquina	Rendimiento Másico (%)	Detalle	Provolone	Provoletas
Pasteurizadora	100%	No existen pérdidas significativas	x	x
Higienizadora	99%	En promedio existen 7 kgs de merma cada 10.000 lts de leche (pelos, suciedad etc.)	x	x
Bomba Desnatadora	98%	En promedio la leche llega con un porcentaje de grasa del 4% y se lleva a un 2.8% de materia grasa.	x	x
Trabajo en Tina	99%	Salpicaduras (pérdidas del 1%)	x	x
	8%	Cada 100 kg de leche obtengo 8 de cuajada de provolone para el saladero	x	
Moldeado	10%	Cada 100 kg de leche obtengo 10 de cuajada de provoleta para el saladero		x
	99%	Pérdidas por salpicadura en el entrapado	x	x
Prensado	100%	No existen pérdidas significativas	x	x
Hiladora	100%	No existen pérdidas significativas	x	x
Maduración	88%	El rendimiento másico es del 85-90%, se toma valor intermedio. Las pérdidas se deben a mermas, pérdida de peso por humedad etc.	x	x

Tabla 3.4 Rendimiento másico de las distintas máquinas de Lácteos Santa Fe. **Fuente:** entrevista con Leonardo Mian, gerente de planta

A continuación se explicitan los cálculos del balance de línea para la producción de queso provolone y provolone hilado. Los supuestos utilizados son los siguientes:

Parámetro	Valor
Días Hábiles Año	286
Días Hábiles Mes	24
Factor de Ocupación	30%
Eficiencia Máquinas	97%
Turno	8 hs
Turno Real	7 hs

Tabla 3.5 Valores utilizados para el balance de línea. **Fuente:** entrevistas con personal de Lácteos Santa Fe

La cantidad de días de trabajados al mes puede aproximarse en 24 día. Se tomó un factor de ocupación del 30% como sugiere la ART y una eficiencia generalizada de las máquinas del 97%, valor sugerido por la empresa. Por último, el turno efectivo es en realidad más corto que el valor nominal de 8 hs ya que todos los días existen tiempos muertos de calentamiento de la caldera y limpieza de los utensilios. Se tomó un valor aproximado de 7 horas teniendo en cuenta los tiempos muertos relevados.

Las provoletas tardan 20 días en madurar y el queso provolone aproximadamente 5 meses. Es por esto que este último requiere de una planificación previa que resulta crítica para la estrategia de la empresa en cuanto a la producción de este producto ya que, si por ejemplo, se quiere vender provolone en junio, debe comenzar a producirse en enero.

En la actualidad la empresa cuenta con un sobre stock de provoletas y provolone. Este sobrestock se debe en parte la dificultad de planificación que presenta el provolone debido a su alto tiempo de maduración. Actualmente la empresa posee unas 500 hormas de 6 kg. en Martínez y 100 hormas de 6 kg. en Santa Fe. Estos valores son muy

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

superiores al stock histórico de provolone que ronda usualmente los 500 kg. mensuales. En cuanto a la provoletas la empresa no cuenta con una política de stock definida debido a su bajo volumen (poco menos del 1% de la producción total de la empresa¹⁷) y relativamente rápida maduración. Para realizar una proyección más precisa a lo largo del tiempo del proyecto el equipo asume una política de stock de seguridad de un 3% de las ventas mensuales. Este valor fue validado con Lácteos Santa Fe.

En la tabla mostrada a continuación se releva los valores de capacidad teórica de las máquinas así como el insumo que ingresa a la máquina y su rendimiento másico, es decir qué porcentaje del sustrato es transformado en producto final.

Maquina/Operación	Capacidad Teórica	Unidad	Insumo
Pasteurizador	4000	lts/horamáquina	Leche Cruda (lts)
Higienizadora	4000	lts/horamáquina	Leche Pasteurizada (lts)
Bomba Desnatadora	6000	lts/horamáquina	Leche Pasteurizada Higienizada (lts)
Trabajo en Tina (incluye corte y lirado automático)	4000	lts/horamáquina	Leche Pasteurizada Higienizada Estandarizada (lts)
Moldeado	200	kg/horahombre	Cuajada (kg)
Prensa	300	kg/horamáquina	Cuajada (kg)
Hiladora	150	kg/horamáquina	Cuajada (kg)
Salado	-	-	Queso no maduro (kg)
Maduración	-	-	Queso no maduro salado (kg)
Fraccionado	10	kg/horahombre	Queso (kg)
Envasado	60	kg/horamáquina	Queso (Unidades 100gr)
Etiquetado	1200	unidades/horahombre	Producto Terminado (Unidades 100gr)

Tabla 3.6 Variante de la Tabla 3.4 con información relevante para obtener un mejor entendimiento del proceso de fabricación. **Fuente:** entrevista con Leonardo Mian, gerente de planta

A partir de los valores del suplemento, eficiencia y horas efectivas trabajadas comentados anteriormente se procedió a calcular la capacidad real de las máquinas, así como la capacidad de producción de las actividades de trabajo manual:

	Capacidad Mensual Teórica		Capacidad Mensual Real	
	Valor	Unidad	Valor	Unidad
Pasteurizador	768.000	lts/mes	650.805	lts/mes
Higienizadora	768.000	lts/mes	650.805	lts/mes
Bomba Desnatadora	1.152.000	lts/mes	976.208	lts/mes
Trabajo en Tina (incluye corte y lirado automático)	768.000	lts/mes	650.805	lts/mes
Prensa	38.400	kg/meshombre	25.805	kg/meshombre
Hiladora	57.600	kg/mes	37.546	kg/mes

Tabla 3.7. Capacidad real de las máquinas.

¹⁷ Actualmente el provolone representa aproximadamente un 4% en peso de la fabricación total.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Las ventas anuales programadas son expuestas a continuación:

en kg/año

Año	Market Share	Volumen Provolone	Volumen Provoleta
1	5%	5918	592
2	10%	12783	1278
3	15%	20709	2071
4	18%	26093	2609
5	20%	32206	3221
6	20%	34783	3478
7	20%	37565	3757
8	20%	40571	4057
9	20%	43816	4382
10	20%	47322	4732

Tabla 3.8 Incremento requerido de producción para satisfacer la demanda incrementada de provolone y provoletas. **Fuente:** elaboración propia

Durante el año 1 se proyectaron ventas de unos 550 kg de queso provolone y unos 50 kgs de provoletas lo cual implica unos 6.500 litros adicionales de leche cruda a procesar. Esto implica un procesamiento mensual de casi 300.000 litros de leche cruda durante el año. Creciendo este valor año a año llegando a un total de 320.000 litros de leche cruda procesados de forma mensual al final del año 5. Debido al stock con el que la empresa cuenta actualmente, se pueden cubrir las ventas adicionales de los primeros cinco meses (aproximadamente 2 toneladas y media) con el sobre stock disponible, evitando parte de la inversión en capital de trabajo. Algo similar sucede con el provolone hilado (provoletas).

La empresa actualmente cuenta con un alto stock de provolone y provoletas por lo que se buscará disminuir este sobrestock hasta llegar al stock óptimo mencionado (3% de las ventas mensuales de cada queso). Para lograrlo se determinó el plan de producción teniendo en cuenta que el queso provolone tarda 5 meses en ser fabricado y las provoletas 20 días, por lo tanto para entregar un pedido de provolone en junio, por ejemplo, hay que empezar a fabricarlo en enero. Si bien tenemos un stock de provolone suficiente para 6 meses, debe empezar a fabricarse en febrero para evitar romper stock meses después.

en kg/mes

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10										
ene	0	0	1065	107	1726	173	2174	217	2684	268	2899	290	3130	313	3381	338	3651	365	3943	394
feb	212	36	1065	107	1726	173	2174	217	2684	268	2899	290	3130	313	3381	338	3651	365	3943	394
mar	493	49	1065	107	1726	173	2174	217	2684	268	2899	290	3130	313	3381	338	3651	365	3943	394
abr	493	49	1065	107	1726	173	2174	217	2684	268	2899	290	3130	313	3381	338	3651	365	3943	394
mai	493	49	1065	107	1726	173	2174	217	2684	268	2899	290	3130	313	3381	338	3651	365	3943	394
jun	493	49	1065	107	1726	173	2174	217	2684	268	2899	290	3130	313	3381	338	3651	365	3943	394
jul	493	49	1065	107	1726	173	2174	217	2684	268	2899	290	3130	313	3381	338	3651	365	3943	394
ago	1082	49	1746	107	2188	173	2699	217	2905	268	3137	290	3388	313	3659	338	3952	365	3943	394
set	1065	49	1726	107	2174	173	2684	217	2899	268	3130	290	3381	313	3651	338	3943	365	3943	394
out	1065	49	1726	107	2174	173	2684	217	2899	268	3130	290	3381	313	3651	338	3943	365	3943	394
nov	1065	49	1726	107	2174	173	2684	217	2899	268	3130	290	3381	313	3651	338	3943	365	3943	394
dez	1065	108	1726	175	2174	219	2684	270	2899	291	3130	314	3381	339	3651	366	3943	395	3943	394

Código de Colores: Provolone, Provoletas Valores a perpetuidad

Tabla 3.8 bis. Plan de producción para la demanda adicional de Lácteos Santa Fe.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

A partir de julio del año 10 la producción se mantiene constante asumiendo la perpetuidad del proyecto (los quesos provolone fabricados en julio serán vendidos en diciembre). Análogamente, a partir de diciembre del año mantuvimos constante la producción de provoletas.

Es necesario entender que, una vez en régimen permanente existirá un almacenamiento permanente de 5 meses de queso provolone y 20 días de provoletas. Esto provoca que en el año 1 se debe contar con un espacio adicional para madurar unas 7 toneladas entre el provolone y el provolone hilado, mientras que en el año 5 este número se incrementará a casi 40 toneladas. Este incremento obliga a ampliar la sala de maduración ya que no se cuenta con suficiente espacio, aunque según el plan de producción estimado la ampliación podría efectuarse en el año 2 sin generar mayores inconvenientes. Esto permite disminuir la inversión inicial, posibilitando hacer foco en la inversión de maquinaria y sala de elaboración.

El factor de ocupación de las máquinas a lo largo de los años adquiriendo una de estas máquinas se presenta en la tabla a continuación. Como puede observarse ninguno de estos valores se encuentra cerca del 100% lo que podría causar la evaluación de adquirir una máquina adicional. El nuevo cuello de botella es trasladado a la prensa, máquina con mayor factor de ocupación.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Pasteurizador	45%	46%	48%	49%	50%	50%	51%	51%	52%	52%
Higienizadora	45%	46%	48%	49%	50%	50%	51%	51%	52%	52%
Bomba Desnatadora	30%	31%	31%	32%	33%	33%	33%	34%	34%	34%
Trabajo en Tina (incluye corte y lirado automático)	44%	45%	47%	47%	48%	49%	49%	50%	50%	51%
Prensa	75%	77%	79%	81%	83%	83%	84%	85%	86%	87%
Hiladora	12%	12%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	14%	14%

Tabla 3.9 Factor de ocupación de las máquinas de la fábrica.

Por último es necesario tener en cuenta que al ampliar la producción también se incrementan las horas hombre necesarias para realizar los procesos de moldeo (realizado en Santa Fe) y el fraccionamiento, envasado y etiquetado (realizados en la planta de Martínez). El fraccionamiento representa más del 80% del incremento de las horas hombre necesarias y entre las dos operaciones realizadas en Martínez abarcan un 95% del incremento de capital de trabajo. Es por esto que la recomendación de contratar personal se realiza sobre la planta de Martínez y no la planta de Santa Fe. Estos valores se presentan en la tabla a continuación:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Horas Hombre/Mes Adicionales	68	149	240	300	371	399	431	465	502	543
Mano de Obra Adicional Requerida	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4

Tabla 3.10 Horas hombre adicionales y mano de obra adicional requerida a lo largo del tiempo.

La contratación se realizará en la planta de Martínez.

3400 MARCO REGULATORIO

3410 Regulaciones

Al tratarse de un producto comestible, contiene un marco regulatorio estricto. El Código Alimentario Argentino¹⁸ establece las reglas higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplirse al tratar con alimentos. Este código se actualiza constantemente y por lo tanto es necesario estar al tanto de los cambios. El principal objetivo de este reglamento es proteger la salud de la población. Cuenta con más de 1,400 artículos que describen las condiciones de las fábricas y comercio de alimentos que se deben tener. También regula la conservación y tratamiento de los alimentos, el empleo de utensilios, recipientes, envases, envolturas y publicidad de los alimentos. Además, existe una legislación alimentaria internacional que se debe tener en cuenta en caso de exportación del producto final o importación de materias primas para la producción del queso. Este reglamento internacional para los alimentos es conocido como Codex Alimentarius¹⁹.

De acuerdo al INTA existen requisitos de distinta índole para producir y comercializar queso de forma legal. Estos requisitos son:

1. Requisitos de aptitud de leches para quesería animales sanos: se realizan controles sanitarios de rebaño y revisión del calendario sanitario.
2. Alimentación sana y equilibrada: se deben satisfacer los requerimientos de mantenimiento y producción sin alterar la composición, gusto y olor de la leche.
3. Ordeño higiénico: se debe realizar un correcto ordeño manual o mecánico, cuidar la higiene de la glándula mamaria, pezón, utensilios, y del personal. Las instalaciones deben estar limpias.
4. Pureza de la leche: se deben evitar contaminaciones por uso de utensilios sucios, cuerpos extraños, insectos, pesticidas, desinfectantes, detergentes, antibióticos.
5. Refrigeración y conservación: evitar crecimiento de microorganismos. Esto comúnmente se hace por medio de refrigeración y conservación a 4°C en un tiempo máximo de 2 hs. luego del ordeño.

3420 Codex Alimentarius

En el marco del comercio internacional de productos alimentarios, se encuentran, como punto de referencia o marco regulatorio general, con el Codex Alimentarius, respecto del cual se puede decir que se trata de un conjunto de estándares de productos alimenticios, códigos de prácticas, líneas rectoras y otro tipo de recomendaciones en materia alimenticia establecidos de manera general, en algunos casos, y en otros de manera más específica, a la vez que en algunos casos trata acerca de requerimientos relacionados con grupos de alimentos, y en otros con la operación y gerenciamiento de los procesos de producción o la operación de los sistemas regulatorios de los gobiernos particulares en lo que a seguridad alimentaria y protección de los consumidores se refiere.

Este verdadero cuerpo normativo surgió como el resultado de un proceso evolutivo que involucró la participación de personas provenientes de diferentes disciplinas y con intereses diversos, interpretado luego y organizado en forma de Código por parte de la Comisión del Código Alimentario, creada en 1963 por la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) y la WHO (World Health Organization) con miras al desarrollo de estándares de productos alimenticios, líneas rectoras y textos relacionados, por ejemplo, códigos de prácticas realizados bajo la óptica del Programa de Estándares Alimenticios de la Junta de la FAO y OMS. En cuanto a la Comisión del

Codex Alimentarius, podemos agregar que se trata de un organismo intergubernamental encargado de velar por la ejecución del Programa de la FAO y OMS a través de la creación y aprobación de normas, códigos y directrices elaborados por los diversos Comités del Codex que, por su carácter orientador, resultan de adopción voluntaria para los diversos países, sin perjuicio de ser dictadas con el necesario respaldo científico y con miras a unificar las legislaciones internas de los países que las toman como referente.

Respecto del Programa de Estándares Alimenticios, se orienta a lograr la protección de la salud de los consumidores, así como asegurar buenas prácticas en el comercio de alimentos y la promoción de la coordinación de los estándares de trabajo relacionados con la elaboración de productos alimenticios contratados internacionalmente por los Estados y las organizaciones no gubernamentales internacionalmente. De tal manera, el Codex Alimentarius se convirtió en un punto de referencia global para consumidores, productores y procesadores de alimentos, agencias nacionales de control y para el comercio internacional de productos alimenticios. En ese sentido, el Codex ha tenido un gran impacto sobre elaboradores de productos alimenticios, en lo que se refiere a métodos productivos y calidades mínimas exigibles, como así también sobre los destinatarios finales de los mismos, en cuanto a los mínimos exigibles en cuanto a inocuidad y cabe agregar en este punto, su influencia se ha extendido largamente en cada continente, con lo cual, su contribución a la protección de la salud pública en general y a las buenas prácticas comerciales en materia de comercio alimenticio se ha expandido ampliamente. El sistema del Codex Alimentarius se presenta como una excelente oportunidad para los diversos países, en la medida en que les permite participar en la formulación y armonización de estándares de calidad para productos alimenticios – asegurando de alguna manera su implementación de modo global a la vez que les permite desarrollar internamente normas relativas a la higiene en los procesos de elaboración y procesamiento de alimentos y de formular recomendaciones que obedezcan o respondan a los estándares que el mismo Codex sugiere.

El Codex Alimentarius, por otro lado, tiene también una gran relevancia a nivel internacional en lo que se refiere al comercio de productos alimenticios, dada la importancia de contar con estándares alimentarios universales en pos de la protección de los consumidores de los diversos productos alimenticios que circulan por todo el mundo. En lo que se refiere a las normas alimentarias incorporadas al Codex, podemos decir aquí que abarcan los principales alimentos, sean elaborados, semielaborados o crudos, incluyéndose asimismo las sustancias que se emplean en la elaboración de alimentos, en busca del logro de los principales objetivos del código, es decir, proteger la salud de los consumidores y el desarrollo de buenas prácticas en el comercio de alimentos. En ese sentido, aspectos como la higiene y las propiedades nutricionales de los alimentos son las que rigen la orientación de las normas del Codex, entre las que se incluyen normas microbiológicas, referidas a aditivos alimentarios, plaguicidas y residuos de medicamentos veterinarios, a sustancias contaminantes, etiquetado y presentación, y a los métodos de muestreo y análisis de muestras. Con esa base, las normas del Codex se orientan a que los consumidores reciban productos aptos para el consumo humano, es decir, que tengan una calidad mínima aceptable, sean inocuos y no constituyan un peligro para la salud; en cuanto al formato de los productos y su envasado, las normas establecen requisitos referidos a la descripción, peso, medidas y etiquetado, se busca garantizar que los consumidores no sean inducidos a error, inspirando en ellos confianza en que el producto alimenticio que compran es el que la etiqueta manifiesta de manera clara y sostenible⁽⁷⁾⁽⁸⁾.

3421 Código Alimentario Argentino¹⁸

Como manifestación en el derecho interno argentino de la preocupación por regular e imponer requisitos mínimos a la producción y/o elaboración de alimentos, de forma que resulten aptos para el consumo humano (en términos de calidad mínima aceptable, inocuidad, etc.) se creó el Código Alimentario Argentino, compuesto por un conjunto de disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial. Este código adquiere vigencia en todo el territorio argentino a partir de la sanción de la Ley N° 18.284⁽⁸⁾.

En cuanto instrumento regulador, el Código puede ser definido como un reglamento técnico en el que se establecen normas higiénico-sanitarias, bromatológicas, de calidad y genuinidad a ser cumplidas por personas físicas o jurídicas dedicadas a la producción y/o elaboración de productos alimenticios, los establecimientos en los que se realizan tales actividades y los productos en sí, los envases, aparatos y accesorios para los mismos y las técnicas analíticas afines, sujeto todo ello a una constante actualización en función de los avances de la ciencia y la tecnología, dado su objetivo primordial de proteger la salud de los consumidores de alimentos y la buena fe en las transacciones comerciales bajo su ámbito de aplicación. Cabe agregar que el Decreto 2.126/71, además de otorgarle vigencia a nivel nacional, aclara que serán autoridades de aplicación de las normas contenidas en el Código Alimentario Argentino las autoridades sanitarias nacionales, provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, cada una de tales reparticiones administrativas en su respectiva jurisdicción.

Este cuerpo normativo cuenta con poco más de 1.400 artículos, divididos en 20 capítulos, entre cuyas disposiciones encontramos normas que regulan las condiciones generales de las fábricas y comercio de alimentos; la conservación y tratamiento de los mismos; el empleo de utensilios, recipientes, envases, envolturas, normas para su rotulación y publicidad; especificaciones sobre los diversos tipos de alimentos y bebidas; coadyuvantes y aditivos.

Es interesante destacar lo dispuesto por el Código Alimentario Argentino en su Capítulo I, en los que se aprecia claramente el objetivo perseguido por el mismo, en cuanto disponen que: “Toda persona, firma comercial o establecimiento que elabore, fraccione, conserve, transporte, expendan, expongan, importe o exporte alimentos, condimentos, bebidas o primeras materias correspondientes a los mismos y aditivos alimentarios debe cumplir con las disposiciones del presente Código” (art. 1°), y agrega: “Todos los alimentos, condimentos, bebidas o sus materias primas y los aditivos alimentarios que se elaboren, fraccionen, conserven, transporten, expendan o expongan, deben satisfacer las exigencias del presente Código. Cuando cualquiera de aquellos sea importado, se aplicarán los requerimientos de este Código; dichas exigencias se considerarán también satisfechas cuando los productos provengan de países que cuenten con niveles de contralor alimentario equiparables a los de la República Argentina a criterio de la Autoridad Sanitaria Nacional, o cuando utilicen las normas del Codex Alimentarius (FAO/OMS)...” (art. 2°).

Queda claro entonces el objetivo de este cuerpo normativo, el que se corresponde claramente con los establecidos a nivel internacional por el Codex Alimentarius, además de la remisión expresa a éste último realizada por el segundo párrafo del artículo 2° de la norma argentina⁽⁷⁾.

¹⁸ Si bien la fuente del Código Alimentario Argentino es el A.N.M.A.T (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica), en el marco regulatorio se decidió desarrollar el Código Alimentario Argentino que es donde están detalladas todas las normativas respecto a lo que es la industria y comercialización de alimentos.

3422 Reglamentación de calidad para la leche base

En el artículo 553 del capítulo mencionado se definen como alimentos lácteos a aquellos derivados, subproductos, simples o elaborados, de leche obtenida de vacunos o de otros mamíferos destinados a la alimentación humana. A su vez el artículo 553 bis establece que para cada establecimiento de producción de leche cualquiera sea su modalidad (conservada o esterilizada UAT, descremada, con crema, condensada, en polvo, etc.), como así de producción quesera se debe contar un director técnico a cargo que debe estar aprobado por una autoridad sanitaria competente, y capacitado para⁽⁸⁾:

1. Practicar los ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de las materias primas que se utilicen, siendo responsable de su calidad y adecuación,
2. Ensayar los productos elaborados en sus aspectos físicos, químico y microbiológico, siendo responsable de que los mismos se ajusten a la composición declarada y autorizada,
3. Proveer a la adecuada conservación de las materias primas, aditivos y productos elaborados

En este reglamento se fija la identidad y los requisitos mínimos de calidad y genuinidad que deberá obedecer la materia grasa de la base láctea de los productos lácteos destinados a consumo humano. El mismo se aplica a la base láctea de todos los productos lácteos comercializados en el MERCOSUR.

Característica	Rango
Punto de Fusión	28 a 37 °C
Índice de refracción (40°C)	1.4250 a 1.4566
Índice de Iodo (Wijs)	26 a 38
Índice de Reichert Meissl	24 a 36
Índice de Polenske	1.3 a 3.7
Índice de saponificación (Kottstorfe)	218 a 235

Tabla 3.11 Requisitos para la materia grasa de la base láctea de todos los productos destinados a consumo humano. **Fuente:** Capítulo VIII del Código Alimentario Argentino

El queso a elaborar por Lácteos Santa Fé será a base de leche vacuna y deberá cumplir con los requisitos establecidos por el artículo 555 de este cuerpo normativo:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Requisito	Valores aceptados	Método de análisis
Densidad a 15°C	1,028 a 1,034	AOAC 18th Ed. 925.22
Materia grasa (*) (g/100cm ³)	Mín. 3,0	ISO 1211/IDF 001:2010
Extracto Seco No Graso (**) (g/100g)	Mín. 8,2	ISO 6731/IDF 021:2010
Acidez (g. Ácido láctico/100cm ³)	0,14 a 0,18	AOAC 18th Ed. 947.05
Descenso crioscópico	Máx. -0,512 °C (equivalente a -0,530°H)	ISO 5764 – IDF 108:2009
Proteínas Totales (N x 6,38) (**) (g/ 100g)	Mín. 2,9	ISO 8968 – 2 – IDF 020- 2:2001

Tabla 3.12 Requisitos de calidad de la leche base de productos lácteos. **Fuente:** Artículo 555, Capítulo VIII del Código Alimentario Argentino

Asimismo las leches que respondan a lo establecido por los artículos anteriores, que hayan sido sometidas o no a filtración simple y/o enfriamiento y/o calentamiento a una temperatura no superior a 40°C o tratamiento de efecto equivalente, se considerarán no aptas para ser consumidas como tal o para ser destinadas a la elaboración de leche y productos lácteos, debiendo ser decomisadas cuando se verifique una o más de las siguientes condiciones:

1. Presente caracteres sensoriales anormales
2. Haya sido obtenida de animales cansados, desnutridos o mal alimentados, clínicamente enfermos, tratados con medicamentos veterinarios no autorizados o que pasen a la leche, o manipulados por personas afectadas a enfermedades infecto-contagiosas
3. Contengan calostro, sangre, o hubieran sido obtenidas en el período comprendido 12 días anteriores y los 10 días subsiguientes a la parición
4. Contengan metales tóxicos, sustancias tóxicas y/o toxinas microbianas en cantidades a las permitidas en el presente por el presente Código
5. Contenga aflatoxina M1¹⁹ en cantidad superior a 0.5 microgramos/litro
6. Contengan residuos de los siguientes antimicrobianos, en cantidad superior a los máximos indicados:

¹⁹Aflatoxina M1: metabolitos secundarios de los hongos, que se producen en determinadas condiciones medioambientales, generalmente de elevada actividad de agua y temperatura. Pueden producir una baja en las defensas del ser humano y de los animales, pudiendo incrementar la susceptibilidad a infecciones.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Sustancias		Concentración máxima de residuo (LMR) ($\mu\text{g}/\text{kg}$) (a)	Método de análisis
Grupo	Compuestos		
β -lactámicos	Bencilpenicilina	4 (b)	FIL 57: 1970
	Bencilpenicilina procaína		
Tetraciclinas	Tetraciclina	100 (d)	AOAC 16th Ed. 995.04
	Oxitetraciclina	100 (d)	
	Clortetraciclina	100 (d)	
Sulfonamidas	Sulfadimetoxina	100 (e)	AOAC 16th Ed. 993.32
	Sulfaquinoxalina	100 (e)	
	Sulfametazina	100 (e)	
	Sulfatiazol	100 (e)	
	Sulfadiazina	100 (e)	
	Sulfametizol	100 (e)	
	Sulfisoxazol	100 (e)	
	Sulfamerazina	100 (e)	
	Sulfametoxipiridacina	100 (e)	
	Sulfametoxazol	100 (e)	

Tabla 3.13 Valores máximos aceptables para los antimicrobianos que se muestran en la tabla. **Fuente:** Artículo 555, Capítulo VIII del Código Alimentario Argentino.

- a. Podrá ser expresado en su equivalente en $\mu\text{g}/\text{l}$ tomando para la conversión el valor de densidad (a 15°C) correspondiente
 - b. El LMR se refiere a la sumatoria de los residuos de Bencilpenicilina y Bencilpenicilina-procaína, expresados como bencilpenicilina
 - c. Para aquellas sustancias que poseen un LMR igual a cero se considerará que el LMR es igual al límite de detección más bajo de los métodos de análisis existentes
 - d. El LMR se refiere a la sumatoria de las tres tetraciclinas (tetraciclina, oxitetraciclina y clortetraciclina)
 - e. El LMR se refiere a la sumatoria de todas las sulfonamidas
7. Contengan sustancias incluidas en el Listado de Sustancias Químicas Prohibidas o Restringidas en la República Argentina según el Programa Nacional de Riesgos Químicos. A los fines del control cualitativo rutinario se podrán utilizar los siguientes tipos de métodos de detección:

Sustancias	Métodos de Detección
β -lactámicos	Microbiológicos o Inmunoenzemáticos o Colorimétricos o Receptor Microbiano
Tetraciclinas	
Sulfonamidas	

Tabla 3.14 Métodos de detección de sustancias químicas prohibidas en los alimentos

8. Sometidas a la prueba de azul de metileno presentaron un tiempo de decoloración menor de 1 hora
9. Contengan más que $0,2 \text{ mg}/\text{l}$ de ión nitrito y más que $3 \text{ mg}/\text{l}$ de ión nitrato
10. Contengan sustancias conservadoras y/o neutralizantes de cualquier naturaleza

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

11. No permitan el desarrollo de flora láctica
12. Coagulen por ebullición
13. Precipiten al ser mezcladas con igual volumen de etanol 70% v/v
14. Contengan sustancias incluidas en el Listado de Sustancias Químicas Prohibidas o Restringidas en la República Argentina según el Programa Nacional de Riesgos Químicos
15. A continuación se muestran las concentraciones máximas por litro de leche de antimicrobianos o medicamentos veterinarios para leche de ganado bovino:

Antimicrobiano/ Medicamento Veterinario	Concentración Máxima (µg/l)
Benzympenicilina	4
Celtiofur	100
Dihidroestreptomycin	200
Diminazene	200
Isometamidium	150
Neomicina	100
Spectinomycin	500
Spiramycin	200
Sulfodimidine	200
Tilmicosin	25
Trichlorfon	-
Cefuroxime	-
Cyoermethrim	-
Clortetraciclina/ Oxitetraciclina/ Tetraciclina	-
Clenbuterol	0.05
Cyfluthrin	40
Lincomicyl	150
Deltamethrin	30
Eprinomectin	20
Gentamicin	200
Imidocarb	50
Ivermectin	10
Prhoxim	-
Cyhalothrin	-
Fenbendazol	100
Oxofendazol	-
Febantel	-
Tiabendazol	100

Tabla 3.15 Concentración máxima de antimicrobianos o de medicamentos veterinarios para ganado vacuno. **Fuente:** Código Alimentario Argentino

3423 Ingredientes del producto final

Según el artículo 605 de dicho cuerpo normativo, son obligatorios en la elaboración de queso la leche y/o leche reconstituida (integral o entera, semi desnatada o

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

parcialmente descremada, desnatada o descremada y/o suero lácteo), y un coagulante apropiado (de naturaleza física y/o química y/o bacteriana y/o enzimática).

Como ingredientes opcionales se pueden tomar cultivo de bacterias lácticas u otros microorganismos específicos, cloruro de sodio, cloruro de calcio, caseína, caseinatos, sólidos de origen lácteo, especias, condimentos u otros ingredientes opcionales, permitidos solamente conforme a lo previsto explícitamente en los artículos que describen variedades individuales o grupos de variedades individuales de ciertas variedades particulares de quesos.

Por último como aditivos podrán ser utilizados en la elaboración de quesos los aditivos indicados en la lista que figura a continuación en la que se indica además la clase de queso para la o las cuales están autorizados. A continuación se detalla una tabla con las concentraciones máximas permitidas para los distintos aditivos:

Aditivos	Función	Límite/Concentración
Aroma natural de ahumado	Aromatizante	b.p.f.
Nisina	Conservador	12,5 mg/kg de queso
Ácido Sórbico Sorbato de Sodio Sorbato de Potasio Sorbato de Calcio	Conservador	1000 mg/kg de queso en ácido sórbico
Nitrato de Sodio Nitrato de Potasio	Conservador	50 mg/kg de queso (en nitrato de sodio)
Lisozima	Conservador	25 mg/l de leche
Natacima	Conservador utilizado en la superficie de los quesos	1 mg/dm ² máx, no detectable a 2 mm de profundidad
Betacaroteno, Bixina, Norbixina, Uruçu, Annato, Rocú	Colorante	10 mg/kg de queso (en clorofila)
Clorofila Clorofilina Clorofila Cúprica	Colorante	15 mg/kg de queso
Sales de Na y K		
Cúrcuma	Colorante	b.p.f.
Betacaroteno sintético	Colorante	600 mg/kg de queso
Peróxido de Benzolío	Colorante	20 mg/l de leche
Dióxido de Titanio	Colorante	b.p.f.
Lipasas	Agente de Maduración	b.p.f.
Proteasas	Agente de Maduración	b.p.f.

Tabla 3.16 Concentraciones máximas permitidas para cada aditivo y su función en el producto final²⁰

²⁰ b.p.f. : buenas prácticas de fabricación

3424 Buenas prácticas en materia de higiene

En lo que respecta a prácticas de higiene para la elaboración del producto estarán de acuerdo con lo que se establece en el presente Código sobre las condiciones higiénico-sanitarias y de Buenas Prácticas de Fabricación para Establecimientos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. La leche a ser utilizada deberá ser higienizada por medios mecánicos adecuados y sometida a pasteurización, o tratamiento térmico equivalente para asegurar fosfatasa residual negativa combinado o no con otros procesos físicos o biológicos que garanticen la inocuidad del producto. Queda excluida de la obligación de ser sometida a pasteurización o tratamiento térmico la leche higienizada que se destine a la elaboración de quesos que se sometan a un proceso de maduración a una temperatura superior a los 5 °C durante un lapso no menor de 60 días.

3425 Caracterización de producto final y restricciones de comercialización y consumo

En cuanto a la calidad del producto, en el artículo 610 de la norma se definen los parámetros máximos para la clasificación de los quesos por calidad que de acuerdo con las normas oficiales vigentes, se considerará:

- por sabor y aroma: 45 puntos (máximo)
- por cuerpo y textura: 30 puntos (máximo)
- por color: 15 puntos (máximo)
- por presentación: 10 puntos (máximo)

Según la cantidad de puntos obtenidos los quesos se clasifican en:

- Calidad Extra: aquellos que respondan a la clase de calidad I, de la clasificación por evaluación sensorial. (no menos de 93 puntos)
- Calidad Primera: aquellos que respondan a la clase de calidad I, de la clasificación por evaluación sensorial. (89 a 92 puntos)
- Calidad Segunda: 85 a 88 puntos. Observado o Rechazado: no se asignan puntos ⁽⁸⁾

En el artículo 611 se establece la prohibición para consumo humano y la comercialización de quesos:

- Que se encuentren alterados o modificados en sus caracteres
- Los que presenten deficiencias en la corteza o en la pasta que involucren un riesgo sanitario
- Los que contengan sustancias extrañas de cualquier naturaleza
- Los que se encuentren atacados por mohos (exceptuando los que específicamente deben contener un tipo determinado)
- Los invadidos por larvas de insectos o atacados por ácaros o roedores
- Los que contengan toxinas microbianas
- Los que contengan residuos de plaguicidas, antimicrobianos u otras sustancias químicas prohibidas o permitidas en cantidades superiores a las establecidas por el presente Código

Los quesos que por alguna de las causas citadas precedentemente se encuentren prohibidos para consumo humano, podrán destinarse a consumo animal previa autorización otorgada por la autoridad competente. Dichos quesos deberán ser desnaturalizados en la pasta por medio de una solución de azul de metileno, una

suspensión oleosa de negro de humo u otras sustancias aprobadas por la Autoridad Competente y depositados en las áreas que la autoridad competente destine a ese efecto.

3426 Envasado y buenas prácticas de manipulación de producto terminado

Los quesos de mediana y baja humedad que sean elaborados en un establecimiento y sean transportados para su maduración parcial o total a otro establecimiento o depósito autorizado propio o de terceros, podrán carecer de rotulación e identificación numérica sobre la corteza, siempre que cumplan con los siguientes requisitos:

- a. Los productos deberán ser acondicionados para su transporte en forma agrupada (por ejemplo pallets u otro sistema de agrupado alternativo) y llevarán una cubierta protectora de material apto para estar en contacto con alimentos con el objeto de contener el total de los quesos agrupados
- b. Cada unidad agrupada deberá ser identificada con una etiqueta o sistema similar alternativo que indique como mínimo, la denominación del producto, el RNE del establecimiento elaborador, fecha de elaboración, número de lote y cantidad de piezas que componen la unidad agrupada. Esta identificación deberá preservarse mientras la unidad agrupada no sea desarmada para el acondicionamiento de los quesos en su lugar de destino. Los quesos pertenecientes a una unidad agrupada deberán ser de un mismo lote
- c. El transporte deberá ser realizado en vehículos autorizados de uso exclusivo para el transporte de sustancias alimenticias y en las condiciones de higiene y conservación adecuadas para el queso que se transporta. Además se deberá cumplir con los requisitos establecidos para el transporte interjurisdiccional de alimentos perecederos contemplados en el presente Código, cuando correspondiere
- d. La carga deberá ser precintada por la empresa en origen y será acompañada de una remisión oficial de la empresa consignando número de unidades agrupadas, variedad, cantidad (en hormas y en kilogramos) del queso transportado, fechas de elaboración, identificación del lote, número de precinto, planta de origen, planta o depósito de destino, número del establecimiento elaborador de origen y número de establecimiento elaborador/depósito de destino, ambos otorgados por la Autoridad Sanitaria Competente
- e. Los quesos deberán ser acondicionados en la planta o depósito de destino, cumpliendo las exigencias establecidas en el Capítulo sobre las Condiciones Generales de las Fábricas y Comercios de Alimentos del presente Código cuando correspondiere
- f. Los quesos podrán ser almacenados en sus unidades agrupadas y en condiciones de conservación adecuadas, manteniendo la identificación mencionada en el apartado 2b) del presente artículo hasta su maduración definitiva, de acuerdo a las exigencias del presente Código, para su acondicionamiento y rotulación final para su expendio. Alternativamente las unidades agrupadas podrán desarmarse y sus quesos integrantes colocarse en lugares específicos perfectamente identificados y que consignen la información de la remisión oficial de la empresa, a los efectos de asegurar la trazabilidad
- g. Cuando las unidades agrupadas sean desarmadas y los quesos sean acondicionados en forma individual formando nuevos grupos deberán ser identificados individualmente mediante la impresión con tinta especial u otro sistema de identificación equivalente con el número del establecimiento elaborador otorgado por la Autoridad Sanitaria Competente y el número de lote

a los efectos de asegurar la trazabilidad del producto hasta que sea rotulado definitivamente

3427 Buenas prácticas de fraccionado

El fraccionamiento de quesos deberá realizarse en el acto de su expendio directamente de su envase original y a la vista del consumidor final. Para realizar el fraccionamiento de quesos no a la vista del consumidor final en un establecimiento elaborador o en un establecimiento fraccionador autorizados por la autoridad sanitaria competente, se deberán cumplir con todos los requisitos de Buenas Prácticas de Elaboración establecidos en los Artículos 18, 19, 20, 21 y 22 del presente Código y en la Resolución MSyAS N° 587/97, especialmente en todo lo referente a locales, almacenamiento, personal, higiene y demás precauciones descritas, que sean de aplicación para el fraccionamiento de alimentos.

El material de envasado que se utilice para acondicionar los quesos fraccionados debe estar aprobado por la Autoridad Sanitaria Competente para su uso en contacto directo con el alimento fraccionado, debiendo asegurar además su adecuada conservación y protección contra posibles contaminaciones.

En cada envase de cada fracción de queso obtenida mediante el fraccionado, deberá figurar la siguiente información obligatoria: el número del establecimiento fraccionador, su nombre y dirección. El número del establecimiento elaborador y el número del registro de producto alimenticio, ambos pertenecientes al queso que ha sido fraccionado. Para ello, el establecimiento fraccionador deberá contar con la previa autorización del titular del establecimiento elaborador del queso a fraccionar y del titular del registro del queso a fraccionar, respectivamente. La marca original del queso que ha sido fraccionado, previa autorización del propietario de la misma y sin que ello implique deslindar al establecimiento fraccionador de las responsabilidades civiles y/o penales inherentes a la tenencia, conservación y fraccionado de los productos alimenticios adquiridos a la firma propietaria de dicha marca de origen. El nombre del producto, el listado de ingredientes, la identificación del origen, la fecha de duración mínima, el lote, el peso neto y la indicación de las temperaturas de conservación; todo ello con caracteres de buen realce y visibilidad.

El fraccionado de quesos deberá llevar los registros de trazabilidad que permitan verificar la correlación entre el lote del queso fraccionado y los registros de identificación del queso original que ha sido fraccionado.

3500 TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En el proceso de elaboración de quesos existen distintos tipos de residuos, tanto sólidos líquidos como gaseosos. Se entiende por residuo a todo resultado de un proceso que no forma parte del producto a comercializar.

3510 Residuos sólidos

Cenizas de la caldera: la caldera utilizada usa leña como principal combustible. La leña se obtiene del campo donde se encuentra la fábrica y al quemarse genera cenizas. Las cenizas de la caldera se extraen una vez al día y se desechan (esparcen) en el campo como fertilizante.



Foto 3.14 Fertilización de la tierra con cenizas de materia orgánica. **Fuente:** Ecosiembra

Nata de la leche: como se mencionó, la nata es vendida a Servio S.A. para aprovecharla para la fabricación de manteca.

3520 Residuos gaseosos

Humo de la Caldera: el humo de la caldera es descargado a la atmósfera sin ningún tipo de tratamiento previo.

3530 Residuos líquidos

Salmuera: la rotación de la salmuera es muy baja. Ésta se cambia con una frecuencia de una vez al año debido a la conservación natural que brinda su alta concentración de sal. Es desechada a través del sistema cloacal (agua servida).

Agua del proceso de enfriamiento: el agua del proceso de enfriamiento es actualmente desechada a través de la cañería de disposición de agua servida por lo que no se le realiza ningún tipo de tratamiento en la planta.

Suero: el suero es el principal efluente producido en la fabricación de queso. Durante el proceso, aproximadamente el 90% del peso de la leche corresponderá a la fase líquida mejor conocida como suero de leche. En el caso de Lácteos Santa Fe el suero es desechado a una “cava de tratamiento de suero”, la cual consiste en un pozo ubicado en el campo en donde existe una alta concentración de bacterias que descomponen el suero a través de fermentación anaeróbica.

En la industria lechera el suero ha sido un subproducto sin aplicación industrial, que representa un problema. Como desecho del proceso productivo su eliminación resulta difícil, debido a su alto valor de DBO (demanda biológica de oxígeno). Esta característica hace que si se lo vierte en espejos de agua, los microorganismos naturales que lo degradan necesiten una gran cantidad de oxígeno disuelto en el agua y, si la cantidad de este baja significativamente, se producen olores fétidos por putrefacción, pudiendo provocar además la muerte por asfixia de la fauna de esos ecosistemas.

Si el suero es descargado en el suelo puede filtrarse hasta las aguas freáticas, convirtiéndose de esa manera en una amenaza para la salud de los animales y humanos.⁽⁶⁾

3531 Utilización del suero para el engorde de animales

Existe una enorme oportunidad de mejora en la disposición y aprovechamiento del suero, especialmente teniendo en cuenta el volumen de dicho residuo; este puede ser utilizado para el engorde de novillos o cerdos.

Una de las soluciones al manejo del suero es su utilización en estado líquido como alimento para cerdos. En Argentina se producen aproximadamente 450.000 toneladas de suero líquido por año, de los cuales el 62% es utilizado en la alimentación animal, el 33% es transformado como derivados de lactosa, caseína, caseinatos y concentrados proteicos. El 4% se convierte en suero en polvo y solo el 1% es tratado como efluente (categoría en donde se encuentra en la empresa).

En un ensayo realizado por el INTA “al utilizar el suero en la alimentación porcina se observaron dos puntos importantes”. El primero es que “al no tener que tirar el suero y utilizarlo como alimento se evita la contaminación de nuestro ambiente”. El segundo punto es que “en base a los datos obtenidos en el trabajo se infiere que es posible incluir dietas con suero y de ese modo disminuir la cantidad de balanceado en formas considerables”. En este caso “los animales alimentados con suero consumieron 20 kilogramos menos, lo que implica un ahorro monetario de 46 pesos por animal, por ciclo productivo”. A su vez “el tratamiento provocó mejores índices de conversión sin afectar la velocidad de crecimiento”.

Según los resultados del ensayo “la sustitución del alimento concentrado por suero de leche es recomendable para aquellos productores que poseen fácil acceso al mismo, o que produzcan queso en su finca; por lo que el costo de alimentación se reduciría notablemente. Siempre con los cuidados necesarios para que este se encuentre en buen estado”.

3600 LOCALIZACIÓN

A pesar de que la propuesta está basada en realizar una expansión de la planta ya existente, a continuación se exponen diversos factores que concluyen en realizar los productos deseados a partir de la expansión de la planta original.

3610 Macro localización

A la hora de analizar el contexto internacional, Lácteos Santa Fe realiza todas sus ventas en el mercado doméstico, por el cual la posibilidad de localizar la planta de un producto perecedero fuera del país queda descartada por sus altos costos de transporte, así también, como por las extensas regulaciones que dificultan la importación de productos de esta índole.

Una vez determinado que se producirá en Argentina, este tipo de industria se caracteriza por localizar sus centros de producción cerca de la materia prima. Por un lado se encuentra el costo de la leche que necesita grandes contenedores para desplazar el líquido y otros tantos compuestos que la leche posee los cuales no se aprovechan en su totalidad. También, al ser un producto perecedero y que puede echarse a perder en poco tiempo, es recomendable tratarlo con la mayor rapidez posible. Luego de obtener el producto terminado, este deber ser llevado al centro de maduración y distribución que la empresa cuenta en el Gran Buenos Aires.

Por otro lado, es imprescindible contar con mano de obra calificada, ya que Lácteos Santa Fe realiza productos *premium* de calidad excepcional y para lograr los mismos no solo se necesita tener una cierta calidad en la materia prima, sino también en el capital humano adecuado que trabaje dicha materia para lograr los productos demandados.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Asimismo, se debe contar con los servicios necesarios para que la planta opere; ya sea agua, corriente eléctrica y gas. No menos importante, la empresa es consciente del medio ambiente y incurre en el tratamiento de efluentes para reducir costos y poder minimizar el impacto que este tiene en el medio ambiente. Para eso, la planta debe contar con los tratamientos pertinentes.

A partir de lo mencionado, se buscó localizar la planta cercana a los grandes centros de producción lechera del país para estar cerca de la materia prima principal para la elaboración de queso por todo lo mencionado anteriormente: es un producto perecedero, y por otro lado de esta manera se busca disminuir el costo de transporte del tambo a la planta. Las provincias que se han tenido en cuenta para el análisis de la localización son las siguientes:

- Buenos Aires: en particular la localización en esta provincia provee una ventaja por la cercanía con quien el cliente final, además de ser una de las más importantes en producción lechera.
- Santa Fe: es uno de los centros de producción lechera más importante del país (después de Córdoba), sin embargo para el volumen de producción que maneja Lácteos Santa Fe, siendo una empresa pequeña, esta no es una variable que sea crítica a la hora de decidir dónde localizar la planta
- Catamarca: la ventaja que se obtendría son exenciones impositivas en la totalidad del proceso

Se confeccionó una matriz de decisión en donde se evaluaron distintas variables para las posibles localizaciones, otorgando puntajes a cada una y ponderando las variables para luego decidir cuál es la mejor localización en función del puntaje obtenido. Las variables tenidas en cuenta fueron: disponibilidad de energía eléctrica, disponibilidad de mano de obra calificada, disponibilidad de agua, costo de transporte de materia prima, costo de transporte de producto terminado, desgravaciones, infraestructura actual y costo del terreno. Las primeras tres han sido consideradas obligatorias por ser esenciales para el proceso de producción de queso. En particular, la mano de obra calificada es crítica para poder obtener un queso de buena calidad, y por otro lado que se lleven a cabo todos los controles requeridos detallados más adelante en la sección marco regulatorio. A continuación se presenta la matriz de localización elaborada:

Necesidades		Alternativa de locación								
		A			B			C		
Obligatorias	Energía eléctrica	Si			Si			Si		
	Mano de obra calificada	Si			Si			No		
	Agua	Si			Si			Si		
Deseables	Costo de transporte (MP)	30	Bajo	8	240	Alto	3	90		
	Costo de transporte (PT)	30	Medio	6	180	Bajo	8	240		
	Desgravaciones	10		4	40			0		
	Cercanía con la Demanda	20		6	120		8	160		
	Costo del Terreno	10	Alto	3	30	Medio	5	50		
Total		100			610			540		

Tabla 3.17 Matriz de localización.

Cómo se visualiza en la siguiente matriz, Santa Fé (A) obtiene un mayor puntaje por contar con un muy bajo costo de transporte de materias primas y por el bajo costo del terreno a disponer para la producción de materia prima. En el caso de Buenos Aires (B)

se cuenta con mano de obra calificada, pero se debe invertir en terreno e infraestructura como así también incurrir en altos costos de transporte de materia prima. Por último, se descartó la opción de Catamarca (C) por no contar con el suficiente capital humano requerido, además que si bien se obtendría una exención impositiva debido al volumen de producción con el que se operaría, este punto no resultaría muy significativo en la evaluación y primando los costos de transporte.

Cabe destacar, que el gobierno de Santa Fé lanzó a comienzos del corriente año créditos para la industria lechera con el fin de promover la actividad dentro de la provincia. Lácteos Santa Fe podrá aprovechar esta oportunidad para tomar deuda y poder financiar la expansión de la planta.

3620 Micro localización

Al igual que se eligió la macro localización, dentro de la provincia de Santa Fe la planta deberá ser realizada en el predio que le pertenece a la empresa. Hay varios puntos por los cuales realizar la ampliación en la localización actual resulta favorable, habiendo mencionados algunos anteriormente. A continuación se detallan los que se han tenido en cuenta para la elección de la micro localización:

- Instalaciones actuales: para la expansión de la producción de Lácteos Santa Fé es posible utilizar la capacidad instalada actualmente en parte, lo cual implica un ahorro significativo en costos de inversión, instalación y puesta a punto de la fábrica.
- Costo del terreno: al utilizar el predio de la estancia La Barrancosa este costo será prácticamente “nulo”. Debido a las extensiones del campo la cantidad de tierra a disponer para la expansión no es significativa, y tampoco afectará al resto de las actividades (pastoreo o siembra) por el hecho de que el terreno a disponer en la expansión no se utiliza con fines productivos.
- Transporte de leche de tambo: la industria del queso, como se destacó previamente, se caracteriza por localizarse próximo a la producción de la materia prima, por el cual el costo de transporte es inexistente por ubicarse en el mismo predio que el tambo. Es menester mencionar que además de un beneficio en términos de costo, facilita la operación de una materia prima no perecedera al acercar su centro de transformación para obtener un producto de valor agregado y que se conserva por mayor tiempo y mayor facilidad. Elegir otra localización implicaría buscar otro proveedor de leche de tambo para disminuir los costos de transporte de la leche de tambo propia, con lo cual no solo se incurriría en gastos adicionales, sino que también se pierde la oportunidad de generar un producto de mayor valor agregado a partir de la leche propia (la cual posee un menor valor comercial que el queso).
- Recursos humanos: la ubicación actual cuenta con una ventaja ya que posee una gran cantidad de capital humano capacitado en la industria quesera y en la posibilidad de ubicar la planta en otra región de la provincia, a fin de cuentas necesariamente la cantidad de personas a contratar para llevar adelante el proyecto sería mayor por empezar nuevamente una planta en la nueva locación. En cambio, el personal de Lácteos Santa Fé puede reubicarse en parte para realizar las tareas de producción, o mismo llevar a cabo la supervisión del proceso y verificar que se cumplan los parámetros de calidad establecidos por la empresa, como así también los mencionados en el marco regulatorio desarrollado.
- Gestión de los recursos: un aspecto no menor surge desde el punto de vista de la administración del personal y los recursos. Facilita para una empresa llevar

adelante una operación cuando la misma se encuentra concentrada en un lugar a diferencia de estar dividida o si se realiza en múltiples localizaciones. Coordinar las actividades, los abastecimientos de materia prima y los despachos de producto terminado en una misma locación facilita la administración y gestión para Lácteos Santa Fé.

3700 DISTRIBUCIÓN

3710 Traslado planta - Centro de distribución

Lácteos Santa Fe posee la fábrica en la provincia que lleva su nombre. Sin embargo, los productos son despachados hacia los clientes desde el centro de distribución que la empresa posee en el partido San Isidro, en el barrio de Martínez. El queso una vez madurado en la planta es trasladado al centro para almacenarse, fraccionarse y luego ser distribuido.

Actualmente, la empresa cuenta con una política de traslado cada 15 días. Un furgón tercerizado que pertenece al *holding* realiza el traslado desde la planta de producción a Martínez. Actualmente, el furgón viaja a un 25% de ocupación de su capacidad, trasladando aproximadamente 4.000kg de producto. Por disposición del SENASA, el queso no puede ser transportado en conjunto a otros productos elaborados en el mismo campo. El furgón no realiza la distribución con menor frecuencia por dos factores principales:

- Capacidad de Martínez: al realizar dos envíos mensuales, no se sobrecarga el almacén del CD con producto terminado.
- Disminución de riesgo: realizando dos envíos se reduce el riesgo de perder o sufrir algún daño en la producción de un mes entero.

Gracias al stock de seguridad almacenado en el centro de distribución para la prevención de eventualidades, no es necesario realizar cross - docking o entregar directamente desde la fábrica al cliente, por lo que todo el producto fabricado llega y se almacena en el CD.

El diferencial de producción que se realizará en la expansión es del orden de magnitud de una tonelada mensual. Esto incrementará el porcentaje de ocupación del camión de un 25% a un 28% aproximadamente, por lo que no es necesario modificar el esquema de transporte actual desde Santa Fe hasta Martínez.

Por otro lado cabe destacar que la operación de carga de los camiones no implicaría incurrir ampliar la dotación de personal actual o el pago de horas extras debido a que el mismo actualmente se realiza en una hora por un operario e incrementar el volumen que es transportado con el proyecto actual implicaría adicionar unos tres minutos a ese proceso. Dado que el personal de planta cuenta con ese tiempo adicional disponible, se puede apreciar que la dotación actual está en condiciones de asegurar que se realice la carga del camión con la cantidad adicional de producto.

3720 Tramo centro de distribución - Clientes

Una vez almacenados en Martínez, los quesos son distribuidos al cliente con camiones IVECO propios. Actualmente se realizan las entregas al cliente a través de un milk run programado los días lunes y jueves a primera hora de la mañana (7AM). Sin embargo, los supermercados poseen un alto poder de negociación en cuanto a la forma y tiempo de entrega por lo que ellos pactan estas condiciones. Por este motivo no es posible asegurar que la flota de camiones propia pueda cumplir con el nivel de servicio

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

requerido por los supermercados. Debido a esto se decide tercerizar la distribución de producto adicional destinado a supermercados a través de un flete. El mismo tiene un costo adicional de AR\$ 900.

Estudio Económico - Financiero

400 ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

4100 MÉTODO DE VALORACIÓN

Se evaluó el aumento en la capacidad de la planta de producción para el caso particular de quesos provolone y provoleta como un proyecto independiente, con el objetivo de analizar si este agrega o destruye valor en la empresa. Se tomó en cuenta únicamente los ingresos y costos adicionales que aportará el proyecto realizando las proyecciones sobre las variaciones en el cuadro de resultados, balance y flujo de fondos de la empresa.

4110 Inflación

Para la totalidad del análisis se utilizaron los siguientes valores de inflación, tomando como año base los precios del 2016:

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inflación	-	21%	18%	14%	12%	11%	10%	10%	10%	10%	12%
Inflación Acum.	-	21%	42%	62%	81%	101%	121%	143%	167%	192%	227%

Tabla 4.1 Inflación proyectada. **Fuente:** datos aportados por la cátedra

La inflación del 2026 fue estimada con la función TREND a partir de los datos históricos provistos. A partir de estos valores se afectaron los costos de insumos, energía, sueldos de personal, transporte, precio de las provoletas, así como las cuentas pertinentes del balance.

Como se explicó anteriormente en el Estudio de Mercado, no fue posible realizar un análisis de regresión para el precio de las provoletas por la escasa información disponible ya que se trata de un mercado de nicho relativamente nuevo. Es por ello que se definió un precio inicial y se lo afectó por inflación para poder proyectar su precio en los años siguientes del proyecto.

4120 Impuestos

Los únicos impuestos que afectan a esta empresa, dada su localización y actividad, son los impuestos a los ingresos brutos (calculado sobre el valor bruto de ventas), el impuesto al valor agregado y el impuesto a las ganancias. Al momento de realizar este proyecto, no existen impuestos específicos a la industria ni subsidios de operación particulares más allá de bonificaciones en tasas de interés que serán discutidas en el apartado pertinente, como así tampoco grabaciones impositivas características de la localización del proyecto.

Los valores de los impuestos se detallan en la tabla 4.2:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Descripción	Valor
Impuesto a las ganancias	35.0%
Ingresos brutos	3.0%
IVA*	21.0%
Inflación	

*Algunas inversiones perciben un IVA menos (10.5%)

Tabla 4.2 Impuestos. **Fuente:** Gobierno de la Nación

Para el caso particular del cálculo del IVA y su aplicación en los cuadros de de Usos y Fuentes y los valores a introducir en el balance se siguió el flujograma propuesto por la cátedra:

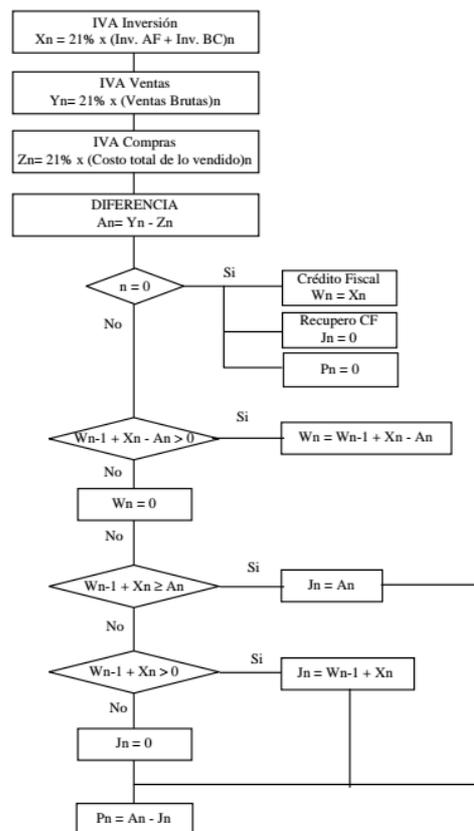


Figura 4.1 Flujograma lógico para el cálculo del IVA. **Fuente:** cátedra de Proyecto de Ingeniería Industrial

Donde:

- W_n = Crédito Fiscal IVA
- J_n = Recupero del crédito fiscal
- P_n = Pago a la AFIP

A partir del diagrama que se muestra en la Figura 4.1 se realizó un cuadro de IVA de estructura similar al que se muestra a continuación:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	...	<u>Año n</u>
Δ IVA de Inversiones en Activo Fijo				
+ Δ IVA en Bienes de Cambio				
<hr/>				
IVA Inversión (incrementos)				
IVA cobrado en Ventas				
- IVA pagado en Costo de lo Vendido				
<hr/>				
IVA diferencia				
Recupero del crédito fiscal (hasta recupero final)				
Crédito Fiscal				
Incremento Crédito Fiscal				
Pago a la DGI				

Figura 4.2 Cuadro de IVA. **Fuente:** cátedra de Proyecto de Ingeniería Industrial

4130 Metodología de costeo elegida

Se evaluó la posibilidad de utilizar tres mecanismos de costeo para este proyecto: ABC, absorción y costeo directo. Los dos primeros presentan diversas dificultades de estimación dadas las características del proyecto, siendo este una ampliación de una planta existente con un flujo de producción muy variado con sinergias entre sí. Se optó finalmente por un sistema de costeo directo, en el cual se estimó el costo marginal de producir una unidad adicional así como los gastos generales de fabricación y comercialización adicionales necesarios para su realización.

4200 *INPUTS*

Todos los valores utilizados como inputs en el modelo fueron estimados o provistos en pesos argentinos (AR\$). El único valor en dólares es el costo de las máquinas a adquirir, el cual lo establece el proveedor de esta forma, para tener un valor con menor impacto inflacionario. Este valor fue pesificado con la tasa de cambio correspondiente al momento de la compra ya que el proveedor establece que el pago se puede realizar en pesos.

4210 Activos fijos

4211 Inversiones

Para el desarrollo del proyecto será necesario renovar parte de la instalación actual que posee Lácteos Santa Fe para poder cubrir sus requerimientos, como así también expandir la sala de elaboración y de maduración debido al incremento del volumen de producción. En la tabla 4.3 se detallan los costos de las máquinas a adquirir y de las obras civiles a realizar:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Máquina	Cantidad	Costo unitario [USD] ²	Costo [AR\$] ²¹	total IVA
Tina Nueva	1	76.300	1.144.500	10,5%
Plataforma Elevada	2	4.500	135.000	21,0%
Mesa p/desuerado	1	35.500	532.500	21,0%
Pasteurizador Nuevo	1	59.300	889.500	10,5%

Tabla 4.3 Detalle de los valores y cantidades de las máquinas a adquirir. **Fuente:** Cerrinox SRL

Las amortizaciones de los nuevos bienes de uso se calcularon mediante el método lineal. El valor residual determinado fue de un 10% del valor de adquisición y se estimó que la vida útil de cada una de las máquinas adquiridas será de 10 años. Además, el costo de instalación de cada máquina se estimó en un 2,5% del valor de adquisición (sin tomar en cuenta el IVA). Por último se destinó un 2,5% del valor de la inversión en bienes de uso a la cuenta de provisiones.

En cuanto a las obras civiles a realizar, como se comentó anteriormente será necesario expandir la sala de elaboración y la sala de maduración durante el año 2. En la tabla 4.4 se resume la superficie adicional necesaria en cada sector y el costo por metro cuadrado:

Obras Civiles	
m ² a construir	
Elaboración	100
Maduración	80
Valor del m ² [USD]	750

Tabla 4.4 Detalle de las obras civiles a realizar. **Fuente:** Rabe (corralón de materiales)

En la tabla 4.5 se detalla la información acerca de la inversión en activos fijos a realizar, la vida útil contable de las máquinas, las amortizaciones, el costo de instalación si lo hubiere y el año a realizar la inversiones en instalaciones.

²¹ Cotización Dólar: 15 AR\$/USD

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Inversiones	Valor	Costo Instalación	Valor Residual	Vida Útil (años)	Amortización	A realizar en año
Obras Civiles						
	en AR\$					
Sala de Elaboración	1,125,000	-	112,500	30	33,750	2016
Sala de Maduración	1,181,624	-	118,162	30	35,449	2017
Máquinas y Accesorios*						
Tina Nueva	1,144,500	28,613	117,311	10	105,580	2016
Plataforma Elevada	135,000	3,375	13,838	10	12,454	2016
Mesa p/desuerado	532,500	13,313	54,581	10	49,123	2016
Pasteurizador Nuevo	889,500	22,238	91,174	10	82,056	2016
	*50% al contado; 50% en 3 cuotas al valor en pesos					
Venta						
Tinas Viejas	72,000	-	0			2017
Pasteurizador Viejo	20,000	-	0			2017

Tabla 4.5 Inversiones en activo fijo a realizar. **Fuente:** elaboración propia

4212 Venta

Las máquinas reemplazadas en el proyecto serán el pasteurizador actual y las 4 tinas que se venderán, ya que no serán utilizadas y poseen valor comercial. La venta de las mismas se realizará en el año 2017 y no presentan valor residual dado que contablemente la empresa no les asignó un valor residual en su política de amortizaciones. Además, ya se encuentran completamente amortizadas por haber sido adquiridas hace más de 10 años. En la tabla 4.6 se detallan los valores de las ventas a realizar:

Inversiones	Valor	Año
Venta		
	en AR\$	
Tinas Viejas	72,000	2017
Pasteurizador Viejo	20,000	2017

Tabla 4.6 Venta de maquinaria actual. **Fuente:** Lácteos Santa Fe

4220 Energía

Para estimar el costo de energía utilizada en el proyecto se tomaron las siguientes hipótesis:

1. Factura de luz: la factura de luz de agosto del 2016 fue de \$11.560. Asumiendo que se mantiene constante el precio del insumo y también el nivel de producción del mes, se estima que en el año 2016 se gastarán un total de \$138.717.
2. Costo de procesar un litro de leche: considerando que se procesarán un total de 3.456.000 litros de leche en 2016, se concluye que el costo de energía de procesar un litro de leche es de \$0,04. El valor nominal de este costo se incrementa cada año por la inflación del período.
3. Litros de leche que se procesan por año: para definir el insumo se calculó la cantidad de queso provolone y provoletas que se deben producir cada año. Donde los litros de leche se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Litros de leche} = (\text{Ventas} + \text{Stock de Seguridad} + \text{Producción en Proceso}) * C$$

Donde C representa la cantidad de leche promedio necesaria para producir un kilogramo de queso.

4230 Personal

A partir de los requerimientos de personal de cada año, se calculó el adicional de sueldos a pagar. Según APYMEL, la Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas Lácteas, el total percibido por empleado en la industria lechera es de \$45.000. Este valor tiene en cuenta las cargas sociales, beneficios y salario promedio del productor lechero, además de prorratear el valor de los aguinaldos. Debido a que cada empleado cuenta con 15 días de vacaciones se calculó el costo de suplantar a esa persona, tomando una fracción proporcional del sueldo para el período a suplantar.

4240 Transporte

4241 Traslado planta - Centro de distribución

En cuanto al transporte, la empresa cuenta actualmente con una política de traslado cada 15 días. Un furgón tercerizado perteneciente al *holding* realiza el traslado desde la planta de producción a Martínez. Actualmente, el furgón viaja a un 25% de ocupación de su capacidad, trasladando aproximadamente 4.000 kg. de producto.

Además, por disposición del SENASA, el queso no puede ser transportado en conjunto a otros productos elaborados en el campo. El furgón no realiza la distribución con menor frecuencia debido a dos factores principales:

- Capacidad del centro de distribución en Martínez: al realizar dos envíos mensuales, no se sobrecarga el almacén en Martínez con producto terminado.
- Disminución de riesgo: realizando dos envíos se reduce el riesgo de perder o sufrir algún daño en la producción de un mes entero.

El diferencial de producción que se realizará en la expansión es del orden de magnitud de una tonelada mensual. Esto incrementará el porcentaje de ocupación del camión de un 25% a un 28% aproximadamente, por lo que no es necesario modificar el esquema de transporte actual desde Santa Fe hasta Martínez.

4242 Tramo centro de distribución - Clientes

La mercadería debe ser entregada al supermercado semanalmente, en un intervalo horario pactado por el cliente. Por lo tanto, no resulta sencillo adaptar el esquema actual de transporte. Debido a que el volumen incremental de ventas es relativamente bajo la opción más rentable por el momento es tercerizar el transporte. Para ello se tendrá un costo adicional de distribución desde el depósito de Martínez hasta los clientes. Este costo adicional es de \$900 por viaje y actualmente se cuenta con un proveedor que realiza este transporte²². Debido a que la frecuencia es de 4 viajes por mes, el costo adicional total de distribución es de \$43.200 por año. Además, este valor será afectado por la inflación de cada período.

4250 Seguros

La empresa cuenta con diversos tipos de seguros contratados en planta: seguros contra incendios, hacia los trabajadores, etc. Sin embargo, es política de la empresa no asegurar su producción dado que los quesos si bien son un bien con valor agregado, no poseen un costo tan alto como para justificar el gasto. Por lo tanto, el aumento de la cantidad producida por el proyecto, no generará un costo adicional de seguros hacia la mercadería.

²²Fuente: estudio realizado por Lácteos Santa Fe en conjunto con el equipo de trabajo

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

4260 Insumos

Los insumos de una variedad de proveedores. En la tabla 4.7 y 4.8 se detallan los diferentes insumos requeridos para la producción y envasado del provolone y de las provoletas. También se incluyen los proveedores y sus respectivas políticas de pago.

Provolone					
Insumos/Recursos	Relación [kg insumo/kg queso]	Precio Insumo [\$/insumo]	Total [\$/kg queso]	Política de Pago (meses)	Proveedor
Insumos		\$/kg de insumo	41.78		
Leche Pasteurizada (Producción)	10	4.00	40.00	0	La Barrancosa
Fermentos	0.000515	0.03	0.00	1	Alphaquímica
Cloruro de Calcio	0.005	16.44	0.08	1	Alphaquímica
Colorantes	0	0.00	0.00	1	Alphaquímica
Cloruro de Sodio	0.06	22.40	1.34	1	Salidera Austral
Conservantes	0	0.00	0.00	1	Alphaquímica
Cuajo	0.000004	6.25	0.00	1	Alphaquímica
Etiqueta y envase	0.2	1.78	0.36	0	Gabriel Iriarte
Energía y Recursos		\$/lt de leche	0.40		
Luz, Agua y Gas	10	0.04	0.40	1	Municipal
Otros Insumos		\$/unidad	0.04		
Moldes	0.00002	1,546.00	0.03	1	Cerrinox SRL
Trapos	0.0001	90.00	0.01	0	Lucas Carlos
Total			42.22		

Tabla 4.7 Cantidad, precio (del 2016), política de pago y proveedores de insumos utilizados en este caso para la fabricación de provolone. **Fuente:** múltiples proveedores

Provoleta					
Insumos/Recursos	Relación [kg insumo/kg queso]	Precio Insumo [\$/insumo]	Total [\$/kg queso]	Política de Pago (meses)	Proveedor
Insumos		\$/kg de insumo	43.76		
Leche Pasteurizada (Producción)	10	4.00	40.00	0	La Barrancosa
Fermentos	0.000515	0.03	0.00	1	Alphaquímica
Cloruro de Calcio	0.005	16.44	0.08	1	Alphaquímica
Colorantes	0	0.00	0.00	1	Alphaquímica
Cloruro de Sodio	0.06	22.40	1.34	1	Salidera Austral
Conservantes	0	0.00	0.00	1	Alphaquímica
Cuajo	0.000004	6.25	0.00	1	Alphaquímica
Etiqueta y envase	1	1.78	1.78	0	Gabriel Iriarte
Orégano	0.0025	98.00	0.25	0	Hombre Nuevo
Pimentón	0.0025	125.00	0.31	0	Hombre Nuevo
Energía y Recursos		\$/lt de leche	0.40		
Luz, Agua y Gas	10	0.04	0.40	1	Municipal
Otros Insumos		\$/unidad	0.02		
Moldes	0.00002	540.00	0.01	1	Cerrinox SRL
Trapos	0.0001	90.00	0.01	0	Lucas Carlos
Total			44.18		

Tabla 4.8 Cantidad, precio (del 2016), política de pago y proveedores de insumos utilizados en este caso para la fabricación de provoleta. **Fuente:** múltiples proveedores

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Para establecer las relaciones se utilizó la cantidad de insumos utilizados en la fabricación, relevados del proceso, así como la rotación de los utensilios sugeridos por los proveedores. Este último es el caso de trapos y moldes, los cuales se utilizan más de una vez en la elaboración de productos.

4270 Inventario

Para la valuación del inventario se utilizó el sistema FIFO (*First in - First Out*). Cabe destacar que dentro de la valoración de inventario para este proyecto se incluye el stock de seguridad y la producción en proceso. Si bien la política de stock de seguridad aplicada para cada producto es la misma²³, se puede observar variaciones de cantidad por un incremento en las ventas proyectadas para el año siguiente. La política de inventario FIFO definida tiene que ver con el carácter perecedero del producto. Si bien los niveles de stock de seguridad tienen una variación relativamente baja, las unidades son permanentemente vendidas y reemplazadas por unidades más frescas. La valuación del inventario se hizo en función de los insumos requeridos para la producción. La evolución del stock de seguridad y la producción en proceso se puede ver en la tabla 4.9.:

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Provolone											
Ventas [kg]	0	5,918	12,783	20,709	26,093	32,206	34,783	37,565	40,571	43,816	47,322
StockSeguridad [\$]		1,612	3,077	4,407	6,089	7,298	8,673	10,294	12,202	14,445	16,148
StockSeguridad [kg]		32	52	65	81	87	94	101	110	118	118
ΔStockSeguridad [\$]		1,612	1,466	1,330	1,682	1,209	1,375	1,621	1,908	2,243	1,703
ΔStockSeguridad [kg]		32	20	13	15	6	7	8	8	9	0
Producción en Proceso [\$]		268,591	512,872	734,557	1,014,816	1,216,343	1,445,541	1,715,741	2,033,667	2,407,431	2,691,279
Producción en Proceso [kg]		5,326	8,629	10,872	13,419	14,493	15,652	16,904	18,257	19,717	19,717
ΔProducción en Proceso [\$]		268,591	244,281	221,685	280,260	201,526	229,198	270,200	317,926	373,764	283,848
ΔProducción en Proceso [kg]		5,326	3,302	2,243	2,547	1,074	1,159	1,252	1,352	1,461	0
Provoletas											
Ventas [kg]	0	592	1,278	2,071	2,609	3,221	3,478	3,757	4,057	4,382	4,732
StockSeguridad [\$]		169	322	462	638	764	908	1,078	1,278	1,513	1,691
StockSeguridad [kg]		3	5	7	8	9	9	10	11	12	12
ΔStockSeguridad [\$]		169	154	139	176	127	144	170	200	235	178
ΔStockSeguridad [kg]		3	2	1	2	1	1	1	1	1	0
Producción en Proceso [\$]		3,751	7,163	10,259	14,173	16,987	20,188	23,961	28,401	33,621	37,585
Producción en Proceso [kg]		71	115	145	179	193	209	225	243	263	263
ΔProducción en Proceso [\$]		3,751	3,412	3,096	3,914	2,814	3,201	3,774	4,440	5,220	3,964
ΔProducción en Proceso [kg]		71	44	30	34	14	15	17	18	19	0

Tabla 4.9 Evolución de los inventarios de provolone y provoleta. **Fuente:** desarrollo propio

Para el caso puntual del último año, se asumió que el volumen de ventas para los años siguientes del proyecto seguirá constante para ambos productos por lo cual los stocks de seguridad y procesos no varían en volumen aunque sí lo hará en realidad su valor nominal debido a ajustes inflacionarios.

²³Se mantuvo el mismo criterio que en el estudio de ingeniería definiendo el stock de seguridad como un porcentaje de las ventas mensuales

4280 Financiamiento

En este proyecto se evaluaron dos alternativas como fuente de financiación:

1. Inyección de capital por parte del *holding* La Barrancosa.
2. Contraer deuda complementado a una inyección de capital propia.

Las propuestas realizadas involucran una inyección de capital propio ya que la bibliografía sugerida por la cátedra recomienda que el capital sea mayor o igual al 40% del monto a financiar. Esto surge a partir que el mercado premia a las empresas con una estructura de financiación con mayor porcentaje de capital propio. Es por ello que se plantean distintos escenarios para buscar el mix óptimo entre capital propio y deuda.

El monto de la financiación a adquirir fue determinado a partir del cálculo del bache máximo de caja, durante el marco de estudio del proyecto (10 años). La fórmula utilizada para calcular el bache es:

$$\text{Préstamo} = \frac{\text{Bache Máximo}}{1 - (n \times i) + (m \times IG \times i)}$$

n = cantidad de veces que pago interés por la deuda

i = tasa de interés

m = cantidad de veces que pago **ig**

ig = impuesto a la ganancia

Fórmula 4.1 Cálculo del préstamo a solicitar (neto de inyección de capital). **Fuente:** fórmula brindada por cátedra

Para poder adquirir deuda, se analizaron las diferentes ofertas de préstamos disponibles, ya sea para empresas en general como para industrias específicas. Se investigó el mercado para buscar préstamos bancarios con beneficios impositivos en el sector y se encontró un préstamo del Banco Nación destinado a PyMEs del sector Lechero por un monto máximo de AR\$ 2.500.000 a devolver en 5 años con una tasa del 22% y una bonificación del 6% (tasa final del 22% en pesos).

4281 Costo del capital (*equity*)

Para calcular el costo del capital invertido se utilizó el modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) en el cual se calcula el costo como la suma de la tasa libre de riesgo, el riesgo país y un factor β característico de la industria. Este último es la tasa *Beta* (apalancada con la estructura del proyecto) multiplicado por la prima de riesgo (diferencia entre la tasa de mercado y la tasa libre de riesgo). Dado que la tasa apalancada depende de la proporción de deuda, esta varía año y debe ser calculada para cada año del proyecto.

$$K_e = r_f + \beta(r_m - r_f) + R_p$$

r_f: tasa risk free

R_p: Riesgo País

r_m: tasa mercado

β: Coeficiente Beta

Fórmula 4.2 Cálculo del costo de capital. **Fuente:** fórmula brindada por cátedra

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

i	IG	rf	rm	β (Unlevered)	Rp
16.00%	35%	1.60%	8.53%	0.68	4.39%

Tabla 4.10. Valores necesarios para el *Capital Asset Pricing Model*. **Fuentes:** Investing.com (rf), Damodaran Online (β), Ámbito.com (Rp)

La tasa risk free es la equivalente a la rentabilidad de un bono de EE.UU. a 10 años. A falta de un coeficiente β específico de la industria láctea, se utilizó el β_u (no apalancado) de la industria de procesamiento de alimentos (*Food Processing*) de la base de datos de Damodaran. Luego, teniendo en cuenta la estructura de deuda y capital del proyecto, se calculó el β apalancado utilizando la siguiente fórmula:

$$\beta_L = \beta_u(1 + ((1-IG)D/E))$$

β_L: Beta apalancado D: Deuda E: Equity
 β_u: Beta no apalancado IG: Impuesto a las ganancias

Fórmula 4.3 Cálculo del β apalancado. **Fuente:** fórmula brindada por cátedra

Debido a que cambia la proporción de deuda y equity del proyecto a través del tiempo, se calculó para cada año el valor de β_L y su respectivo K_e.

4282 Costo del capital (deuda)

Para calcular el costo del capital recibido como pasivo oneroso se utilizó la tasa del préstamo tomado para financiar parte del proyecto.

4283 Costo ponderado del capital

Para calcular el costo ponderado del capital (*WACC*) del proyecto se realizó un promedio ponderado entre el costo del equity y el costo de la deuda según las proporciones de deuda (pasivo oneroso) y capital presentes en el balance ese año.

$$WACC = i*(1-IG)*D/(D+E) + K_e * E/(D+E)$$

i: tasa de interés D: Deuda IG: Impuesto a las ganancias
 K_e: Costo del capital E: Equity

Fórmula 4.4 Cálculo de la *WACC*. **Fuente:** fórmula brindada por cátedra

Como la proporción de deuda y equity del proyecto cambia cada año, se calculó una *WACC* para cada uno de los 10 años estudiados, asumiendo una *WACC* constante e igual a la del último año para el descuento del valor del proyecto.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Valor	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Equity	2,282,852	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343
Debt	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	0	0	0	0
E+D	4,782,852	6,371,343	6,371,343	6,371,343	6,371,343	6,371,343	6,371,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343	3,871,343
B (Levered)	1.16	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.68	0.68	0.68	0.68
Ke	14.06%	12.68%	12.68%	12.68%	12.68%	12.68%	12.68%	10.70%	10.70%	10.70%	10.70%
WACC	12.15%	11.79%	11.79%	11.79%	11.79%	11.79%	11.79%	10.70%	10.70%	10.70%	10.70%

Tabla 4.11 Resumen de valores calculados año a año para determinar la WACC del proyecto.

Fuente: Damodaran, Lácteos Santa Fe

Se observa que durante los primeros años el costo del equity, K_e , es mayor debido a un incremento en el valor de Beta apalancado, lo cual es causado por la proporción entre deuda y capital inyectado. Los valores de la WACC obtenidos varía entre el 10,70% y el 12,15%.

4290 Cuadro de resultados y balance de Lácteos Santa Fe

Con el objetivo de determinar el monto de capital a inyectar, es necesario conocer la caja disponible en Lácteos Santa Fe, ya que se utilizarán parte de estos fondos como fuente de financiación²⁴. Para determinar la caja en años futuros, se contó con el cuadro de resultados y el balance de Lácteos Santa Fe, para los años 2014 y 2015. Asumiendo un nivel de actividad constante, se proyectó el cuadro de resultados y el balance a partir de los valores de inflación brindados por la cátedra.

Las cuentas del balance afectadas por la inflación son:

1. Créditos por venta
2. Bienes de cambio
3. Crédito comercial (perteneciente al activo corriente)
4. Deudas comerciales de corto plazo
5. Otras deudas corrientes

El valor del patrimonio neto se calculó a partir de las utilidades proyectadas para los próximos 10 años. Para proyectarlas, se partió del cuadro de resultados 2015 de la empresa y se afectaron por inflación las cuentas pertinentes:

1. Ventas
2. Costo de ventas
3. Costo de comercialización

A continuación se presentan el cuadro de resultados proyectado para Lácteos Santa Fe asumiendo que el nivel de actividad se mantiene constante y sin tener en cuenta las variaciones provocadas por el proyecto de ampliación.

²⁴Netos del valor de caja mínima necesario para operar mencionado en apartados anteriores

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas													
Ventas Brutas	9.7	12.0	15.2	18.3	21.6	24.5	27.5	30.5	33.6	36.9	40.5	44.4	49.6
IIBB	(0.3)	(0.4)	(0.5)	(0.5)	(0.6)	(0.7)	(0.8)	(0.9)	(1.0)	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(1.5)
Ventas Netas	9.4	11.6	14.7	17.8	20.9	23.8	26.7	29.6	32.5	35.8	39.3	43.0	48.1
Costo Total de Ventas													
Gastos de Producción	(7.8)	(10.8)	(13.7)	(16.5)	(19.5)	(22.1)	(24.8)	(27.5)	(30.3)	(33.2)	(36.5)	(40.0)	(44.7)
Costo de Producción	(7.8)	(10.8)	(13.7)	(16.5)	(19.5)	(22.1)	(24.8)	(27.5)	(30.3)	(33.2)	(36.5)	(40.0)	(44.7)
Costo de Administración	(0.2)	(0.2)	(0.3)	(0.3)	(0.4)	(0.4)	(0.5)	(0.6)	(0.6)	(0.7)	(0.7)	(0.8)	(0.9)
Costo de Comercialización	(0.1)	(0.1)	(0.2)	(0.2)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.5)	(0.5)	(0.6)
Costo Total	(8.1)	(11.1)	(14.1)	(17.1)	(20.1)	(22.9)	(25.6)	(28.4)	(31.3)	(34.4)	(37.7)	(41.3)	(46.2)
Resultado Operativo	1.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9
Otras Utilidades													
EBIT	1.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9
Intereses Préstamos Bancario	(0.0)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)	(0.1)
EBT	1.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8
IIGG	(0.5)	(0.1)	(0.2)	(0.2)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.4)	(0.4)	(0.5)	(0.5)	(0.6)	(0.6)
Utilidades Netas	0.9	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2

Tabla 4.12 Cuadro de resultados proyectado de Lácteos Santa Fe, sin considerar el proyecto de ampliación (000 AR\$). **Fuente:** Lácteos Santa Fe, elaboración propia

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Activo													
Disponibilidades	0.4	0.3	0.1	(0.3)	(0.3)	(0.2)	0.1	0.3	0.7	1.1	1.5	2.0	2.4
Crédito por ventas CP	2.1	2.9	3.7	4.5	5.3	6.0	6.7	7.5	8.2	9.0	9.9	10.8	12.1
Bienes de Cambio	6.2	7.3	9.3	11.2	13.2	15.0	16.8	18.6	20.5	22.5	24.7	27.1	30.3
Activo Corriente	8.7	10.5	13.0	15.4	18.2	20.8	23.6	26.4	29.4	32.6	36.1	40.0	44.9
Bienes de Uso	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Crédito Comercial	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
Activo No Corriente	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
Activo Total	8.9	10.7	13.3	15.6	18.4	21.1	23.9	26.8	29.8	33.0	36.6	40.5	45.4
Pasivo													
Deudas Comerciales CP	7.2	8.4	10.7	12.9	15.2	17.2	19.3	21.4	23.6	25.9	28.4	31.2	34.8
Deudas Bancarias CP													
Otras Deudas Corrientes	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.1
Pasivo Corriente	7.7	9.0	11.3	13.6	16.1	18.3	20.4	22.7	25.0	27.4	30.1	33.0	36.9
Deudas Comerciales LP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Deudas Bancarias LP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Previsiones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otras Deudas	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Pasivo No Corriente	0.3	0.4											
Total Pasivo	8.0	9.4	11.7	14.0	16.5	18.7	20.8	23.1	25.4	27.8	30.5	33.4	37.3
Patrimonio Neto													
Capital	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Utilidad del Ejercicio	0.9	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
Utilidad de Ejercicios Anteriores		0.9	1.1	1.5	1.9	2.4	2.9	3.6	4.3	5.1	6.0	6.9	8.0
Patrimonio Neto	1.0	1.2	1.6	1.6	2.0	2.5	3.1	3.7	4.4	5.2	6.1	7.1	8.1
P + PN	8.9	10.7	13.3	15.6	18.4	21.1	23.9	26.8	29.8	33.0	36.6	40.5	45.4

Tabla 4.13 Balance proyectado de Lácteos Santa Fe, sin considerar el proyecto de ampliación (000 AR\$). **Fuente:** Lácteos Santa Fe, elaboración propia

4300 OUTPUTS

4310 Cuadro de resultados

Como se puede apreciar en el cuadro de resultados mostrado a continuación, los efectos del proyecto en la utilidad neta de Lácteos Santa Fe se comenzarán a percibir a partir del año 2017.

Actualmente Lácteos Santa Fe cuenta con una cantidad de empleados administrativos tal que no justifican que se amplíe esta nómina debido a que en términos administrativos el proyecto no representa una gran carga en comparación al volumen de queso que comercializa la empresa actualmente. Es por ello que los costos de administración de este proyecto son nulos.

A continuación se detalla el cuadro de resultados proyectado con sus respectivos valores en miles de \$AR:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas											
Ventas Brutas	0	1,164	2,964	5,458	7,698	10,545	12,532	14,874	17,630	20,871	25,198
Provolone	0	821	2,091	3,851	5,431	7,440	8,841	10,494	12,439	14,725	17,778
Provolata	0	343	873	1,607	2,267	3,105	3,690	4,380	5,192	6,146	7,420
IIBB	0	(35)	(89)	(164)	(231)	(316)	(376)	(446)	(529)	(626)	(756)
Ventas Netas	0	1,129	2,875	5,295	7,467	10,228	12,156	14,428	17,102	20,245	24,442
Costo Total de Ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos de Producción	0	(1,009)	(1,592)	(3,296)	(4,130)	(6,266)	(7,159)	(8,170)	(10,826)	(12,293)	(14,205)
Materia Primas e Insumos	0	(330)	(702)	(1,477)	(2,094)	(2,876)	(3,429)	(4,071)	(4,828)	(5,718)	(6,854)
Mano de Obra Directa	0	(679)	(800)	(1,819)	(2,036)	(3,390)	(3,730)	(4,099)	(5,099)	(6,575)	(7,350)
Gastos Generales de Fabr	0	(287)	(331)	(340)	(349)	(359)	(366)	(375)	(386)	(396)	(413)
Amortizaciones	0	(283)	(318)	(318)	(318)	(318)	(318)	(318)	(318)	(318)	(318)
Energía	0	(4)	(13)	(22)	(31)	(40)	(48)	(57)	(68)	(80)	(94)
Otros e Imprevistos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de Producción	0	(1,296)	(1,924)	(3,636)	(4,479)	(6,625)	(7,525)	(8,546)	(11,212)	(12,691)	(14,618)
Costo de Administración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros e Imprevistos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de Comercialización	0	(52)	(61)	(70)	(78)	(87)	(95)	(105)	(115)	(126)	(141)
Transporte/Flete	0	(52)	(61)	(70)	(78)	(87)	(95)	(105)	(115)	(126)	(141)
Otros e Imprevistos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Internos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provinciales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sellos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo Total	0	(1,348)	(1,985)	(3,706)	(4,557)	(6,712)	(7,620)	(8,651)	(11,328)	(12,817)	(14,759)
Resultado Operativo	0	(219)	890	1,589	2,910	3,517	4,535	5,777	5,774	7,427	9,683
Otras Utilidades	0	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBIT	0	(127)	890	1,589	2,910	3,517	4,535	5,777	5,774	7,427	9,683
Intereses Préstamos Banc	0	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	0	0	0
EBT	0	(527)	490	1,189	2,510	3,117	4,135	5,377	5,774	7,427	9,683
IIGG	0	184	(172)	(416)	(879)	(1,091)	(1,447)	(1,862)	(2,021)	(2,600)	(3,389)
Utilidades Netas	0	(342)	319	773	1,632	2,026	2,688	3,495	3,753	4,828	6,294

Tabla 4.14 Cuadro de resultados resultante del proyecto (000 AR\$). **Fuente:** desarrollo propio

Con esta estructura de costos se elaboró el cuadro de usos y fuentes a partir del cual se proyectaron los valores de disponibilidades netas de caja mínima hasta el año 2026. Con esta información se determinó el valor de bache de caja máximo para luego establecer cuál sería la estructura de deuda a tomar.

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Caja											
Caja Mínima	0	23	59	109	154	211	251	297	353	417	504
Bache de Caja	(4,783)	(6,156)	(5,289)	(4,027)	(2,321)	(204)	0	0	0	0	0

Tabla 4.15 Proyección de disponibilidades (netas de caja mínima) (000 AR\$). **Fuente:** desarrollo propio

4320 Balance

En el balance final del proyecto se pueden observar las inyecciones de capital en el y la toma de préstamos (deudas bancarias de largo plazo).

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Activo											
Disponibilidades	0	23	666	1,718	3,209	5,122	7,742	8,599	12,132	16,645	22,627
Caja	0	23	666	1,718	3,209	5,122	7,742	8,599	12,132	16,645	22,627
Crédito por ventas CF	0	97	247	455	642	879	1,044	1,240	1,469	1,739	2,100
Bienes de Cambio	159	274	524	750	1,037	1,243	1,477	1,753	2,078	2,459	2,749
Activo Corriente	159	395	1,437	2,923	4,887	7,244	10,263	11,591	15,679	20,843	27,477
Bienes de Uso											
Obras Civiles	1,125	2,307	2,307	2,307	2,307	2,307	2,307	2,307	2,307	2,307	2,307
Maquinarias y equipos	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769	2,769
Imprevistos	97	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
Amortizaciones Acun	0	(283)	(601)	(920)	(1,238)	(1,557)	(1,875)	(2,193)	(2,512)	(2,830)	(3,149)
Crédito Fiscal IVA	632	774	383	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversiones											
Activo No Corriente	4,624	5,693	4,984	4,283	3,964	3,646	3,328	3,009	2,691	2,372	2,054
Activo Total	4,783	6,088	6,421	7,206	8,851	10,890	13,591	14,601	18,370	23,216	29,530
Pasivo											
Deudas Comerciales C	0	59	73	86	99	112	125	140	156	174	194
Deudas Bancarias CP											
Otras Deudas											
Pasivo Corriente	0	59	73	86	99	112	125	140	156	174	194
Deudas Comerciales L											
Deudas Bancarias LP	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	0	0	0	0
Previsiones											
Otras Deudas											
Pasivo No Corriente	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	0	0	0	0
Total Pasivo	2,500	2,559	2,573	2,586	2,599	2,612	2,625	140	156	174	194
Patrimonio Neto											
Capital	2,283	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871	3,871
Utilidad del Ejercicio	0	(342)	319	773	1,632	2,026	2,688	3,495	3,753	4,828	6,294
Utilidad de Ejercicios	0	0	(342)	(24)	749	2,380	4,406	7,094	10,590	14,343	19,170
Patrimonio Neto	2,283	3,529	3,848	4,620	6,252	8,278	10,966	14,461	18,214	23,042	29,336
P + PN	4,783	6,088	6,421	7,206	8,851	10,890	13,591	14,601	18,370	23,216	29,530

Tabla 4.16 Balance del proyecto (000 AR\$). **Fuente:** desarrollo propio

Los valores de deudas comerciales de corto plazo y de créditos por ventas se deben a los plazos de pago de Lácteos Santa Fe para con sus proveedores y de los plazos de pago de Jumbo para con la empresa. El primer caso representan en cierta medida un apalancamiento para el negocio de la empresa, mientras que lo segundo implica un aumento del capital de trabajo a invertir por ser dinero que se va a percibir con un cierto retraso en el tiempo.

La variación proyectada en la cuenta de disponibilidades fluctúa a lo largo del tiempo. En el primer período se cuenta con un valor alto en la caja (del orden de los 5 millones de pesos), debido a la inyección de capital y adquisición de deuda. Luego de realizar la

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

inversión, la variación de caja disminuye a la caja mínima necesaria para operar y luego se incrementa considerablemente debido a la operación.

4330 Financiación

A continuación se detalla el flujo de fondos de fondos del préstamo con las condiciones mencionadas anteriormente:

Préstamo	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Deuda	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	0	0	0	0
Cuota	-	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	(2,900)	-	-	-
Cuota Parte Int.	0	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	(400)	0	0	0
Cuota Parte Amort	0	0	0	0	0	0	0	(2,500)	0	0	0

Tabla 4.17 Flujo de fondos de los préstamos a solicitar (000 AR\$). **Fuente:** desarrollo propio

La inyección de capital del proyecto se compone por un lado de las disponibilidades de Lácteos Santa Fé correspondientes al año 2016 netas de las disponibilidades mínimas (2% de las ventas netas de ese año). La otra parte de la inyección de capital propiamente dicha corresponde al *holding* La Barrancosa, y se calculó a partir de los baches de caja generados durante los primeros años de manera tal que se maximice el retorno. Al momento de analizar la estructura financiera actual de la empresa y su proyección se registró que el valor de disponibilidades estimado para el año 2016 no será suficiente para poder financiar de alguna manera al proyecto. Dicho valor al ser calculado resultó ser negativo, lo cual quiere decir que Lácteos Santa Fe no podrá contar con disponibilidades para destinar al proyecto. Es por ello que se recurrió a una inyección de capital por parte del *holding*, y evaluar la posibilidad de financiar parte del monto a invertir.

La estructura de financiación a utilizar en el proyecto será la siguiente:

Créditos	Préstamo	Inyección de Capital
Entidad Otorgante	Banco Nación	La Barrancosa
Monto	2,500,000	2,462,261
Tasa de Interés	16.00%	
Fecha de Inicio	2016	
Plazo (años)	7	

Tabla 4.18 Estructura de financiación. **Fuente:** desarrollo propio

4340 Caja proyectada (con inversión y préstamo)

Una vez determinada la estructura de financiación y de capital a recibir se corroboró que no se generarán nuevos baches de caja a partir de los ingresos percibidos por el proyecto. A continuación las disponibilidades hasta el año 2026:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidades											
Utilidad Neta	0	(342)	319	773	1,632	2,026	2,688	3,495	3,753	4,828	6,294
Caja	-	7	17	32	45	62	74	88	104	123	148
Caja Mínima	-	7	17	32	45	62	74	88	104	123	148
Caja Corregida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 4.19 Caja proyectada (000 AR\$). **Fuente:** desarrollo propio

Como se puede observar en la tabla 4.19, las disponibilidades del año 2018 son equivalentes a la caja mínima establecida a partir de las ventas proyectadas para ese período.

La caja corregida informa las nuevas disponibilidades de cada período luego de la inyección de capital y el préstamo. Además, detalla la proyección de disponibilidades netas de la caja mínima.

4350 Flujo de fondos, valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR)

Se calculó el VAN del proyecto para entender si crea o destruye valor. El VAN representa el valor presente de los flujos de fondos del proyecto. Como se puede observar en la tabla 4.20, no sólo se tuvieron en cuenta los flujos de fondos hasta el año 2026, sino que también se incluyó el flujo de fondos en la perpetuidad. Para esto se asumió que se mantendrá el flujo de fondos del 2026 constante en los años siguientes. Se estima entonces que:

$$\text{Flujo de Fondos}_{\text{Perpetuidad}} = \text{Flujo de Fondos}_{2026} / \text{WACC}_{2026}$$

La tasa de descuento utilizada para calcular el VAN fue la WACC acumulada de cada período ya calculada. A continuación se presentan los valores utilizados para determinar el VAN, expresado en millones de pesos.

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Perpetuidad
Flujo de Fondos del Proyecto	(4.7)	(1.3)	0.5	0.7	0.7	0.9	1.3	(0.9)	1.7	2.1	2.8	22.6
Flujo de Fondos Acumulado	(4.7)	(5.9)	(5.4)	(4.7)	(4.0)	(3.1)	(1.8)	(2.7)	(1.0)	1.0	3.8	
WACC	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	11%	11%	11%	11%	0.00%
WACC Acumulado	12%	25%	40%	57%	75%	96%	119%	142%	168%	197%	229%	0.00%
Flujo de Fondos Descontado	(4)	(1)	0	0	0	0	1	(0)	1	1	1	7
VAN	<u>6</u>		TIR		<u>12.8%</u>							

Tabla 4.20 Flujo de fondos (000 AR\$). **Fuente:** desarrollo propio

El VAN del proyecto es positivo y tiene un valor de AR\$5.7. La TIR del proyecto es del 12,8%. Dado que el VAN del proyecto es positivo se verifica que la TIR obtenida es más alta que la WACC estimada a lo largo del proyecto.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

4360 Período de repago

Para el proyecto sin inversiones de capital ni toma de préstamos se evaluó cuál sería el período de repago a partir de fondos autogenerados por el proyecto, el cual dió un valor de 6,65 años aproximadamente. Los valores proyectados de los baches de caja y los flujos de fondos acumulados se muestran a continuación (en miles de pesos):

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Caja											
Caja Mínima	0	23	59	109	154	211	251	297	353	417	504
Bache de Caja	(4,783)	(6,156)	(5,289)	(4,027)	(2,321)	(204)	0	0	0	0	0
FF Acumulado	(4,686)	(5,869)	(5,219)	(4,390)	(3,572)	(2,530)	(1,126)	594	2,246	4,315	7,082
Período de Repago	6.65 años										

Tabla 4.21 Período de repago (000 AR\$). **Fuente:** desarrollo propio

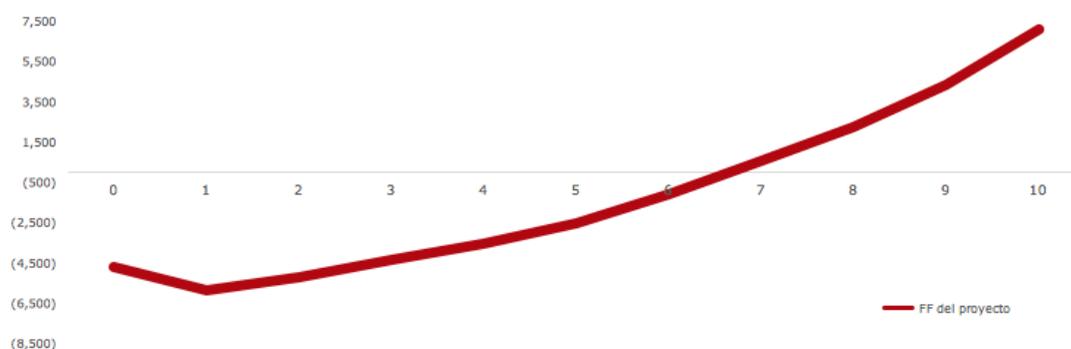


Gráfico 4.1 Evolución del flujo de fondos acumulado

4370 Punto de equilibrio

Para cada período se determinó cuáles serían las cantidades de provolone y provoleta a vender para alcanzar la condición de *break even point* o punto de equilibrio. Este número representa el mínimo de unidades que Lácteos Santa Fe necesita vender de cada uno de sus productos para que la utilidad antes de impuestos, intereses y amortizaciones del año sea nula. Es decir, es el número de unidades de queso provolone y de provoletas que generan que los costos totales de producción sean iguales a los ingresos totales por venta.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	Provolone	Provoleta
2017	5,354	558
2018	3,994	763
2019	8,460	1,348
2020	7,539	1,511
2021	12,324	2,041
2022	11,897	2,118
2023	11,411	2,202
2024	16,746	2,640
2025	16,179	2,738
2026	15,436	2,839

Tabla 4.22 Unidades de venta requeridas para lograr el punto de equilibrio. **Fuente:** desarrollo propio

Como se puede observar en la tabla 4.22, las combinaciones de provolone y provoleta varían año a año en proporción y en volumen. Esto sucede particularmente por los cambios en los costos de mano de obra los cuales son independientes del volumen de producción anual (no son determinados por la cantidad de unidades producidas).

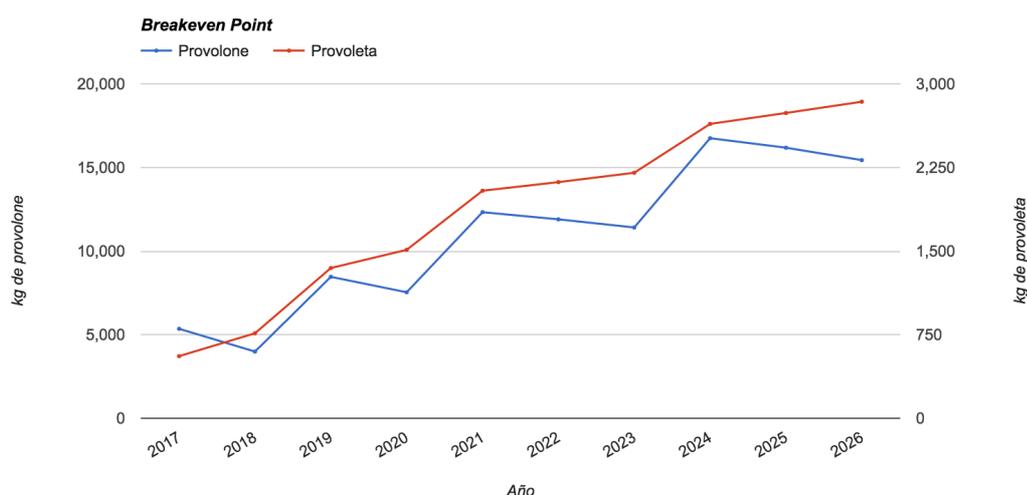


Gráfico 4.2 Puntos de *break-even*. **Fuente:** desarrollo propio

4400 CONCLUSIONES

4410 Estructura de costos del proyecto

A partir del análisis de la estructura de costos del proyecto se identificó al costo de mano de obra como el más importante en la influencia su rentabilidad debido al alto valor que representa la mano de obra de esta industria en comparación a otros rubros como son energía, insumos o transporte. Dos factores que explican este hecho son: por un lado la necesidad de contar con mano de obra calificada por tratarse de productos alimenticios y los cuidados que requieren durante su producción para garantizar al cliente un producto de calidad y asegurar las condiciones aptas de consumo del producto final. Por otro lado, la influencia del gremio de los trabajadores de industria

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

láctea que a partir de acuerdos establecen un salario representa un elevado costo para la empresa.

Por otro lado, este factor es sensible para el proyecto a la hora de estructurar el endeudamiento.

4420 Valor actual neto

El valor actual neto del proyecto, habiendo descontando los flujos de fondos con la *WACC* acumulada para cada período correspondiente, arrojó un resultado positivo lo cual quiere decir que el proyecto genera valor.

Estudio de Riesgos

500 ESTUDIO DE RIESGOS

5100 OBJETIVO

Se propone encontrar las variables que afectan al desempeño del proyecto medido en función del valor actual neto del proyecto. Una vez determinadas dichas variables se buscará entender cómo estas variables afectan el VAN. Para ello se propone encontrar, entender e interpretar la sensibilidad del valor actual neto ante la variabilidad de distintas variables que intervienen en su cálculo. Una vez obtenidas las variables relevantes y su distribución correspondiente se realizará una simulación de Montecarlo para calcular la distribución del VAN antes y después de mitigar los riesgos correspondientes. Por último también se plantearán distintos escenarios para entender el desempeño del proyecto en dichos escenarios.

5200 VARIABLES

5210 Variable objetivo

Como se mencionó en el apartado anterior, la variable elegida como variable objetivo para este análisis es el Valor Actual Neto (VAN). La razón por la cual se eligió esta variable se debe a que representa el valor total del proyecto teniendo en cuenta el flujo de fondos proyectado a lo largo del tiempo, descontada según la tasa (*WACC*) correspondiente a cada período y llevado a un período común (el actual, o año cero tomado como referencia).

5220 Variables elegidas

A través del análisis de todas las instancias del proyecto se eligieron las siguientes variables como las más relevantes para el estudio de la variabilidad del modelo. La elección se basó en el supuesto de independencia entre las variables. Además se eligieron aquellas variables que afectan el valor del VAN dentro del modelo. Se excluyó de este estudio aquellas variables que correlacionan directamente con las variables independientes elegidas. Por ejemplo, variables como el costo de la energía o el costo de insumos secundarios, se consideró que su variación está sujeta a la inflación de cada período. Por otro lado, el precio de la leche y el salario de los trabajadores se asumieron como independientes debido al poder de negociación de los respectivos gremios²⁵.

1. Precio de la leche
2. Inflación
3. Paritarias de la industria lechera
4. Plazos de pago a proveedores²⁶
5. Demanda (q)
6. Precio del provolone y provoletas (p)

5230 Variables descartadas

A continuación se exponen algunas variables que se descartaron luego de realizar un estudio de correlación con variables independientes.

²⁵La correlación fue corroborada a través del análisis de valores históricos y será detallada en cada una de los apartados correspondientes.

²⁶Ver en sección de escenarios por qué los plazos de cobranza no fueron incluidos dentro de las variables y serán tratados como un escenario.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Algunas variables que se analizan a continuación están relacionados con el costo del transporte, que debido al alto poder de negociación del gremio, se estimó que existe una posibilidad real de que las variables no respondan de la misma manera que la variación de la inflación. Si bien el flete afecta los costos en un porcentaje pequeño, aproximadamente del 5%, se considera que es de interés realizar un análisis de su estructura de costos para determinar qué variables analizar dentro de los costos de transporte. De acuerdo a un artículo en Diario Los Andes, el costo del flete en Argentina está compuesto en un 50% por el salario de los operarios, un 30% por el costo del combustible y el 20% restante corresponde a tasas y gastos. Asumiendo que el precio del flete percibido por Lácteos Santa Fe variará acorde a esta distribución se encontró que los dos costos principales que afectan en un 80% el precio del transporte son el precio del combustible y los salarios de los operarios⁽¹⁾.

A continuación se expone una tabla donde se detalla el costo del combustible histórico en pesos y el análisis de su correlación con los datos de inflación brindados por la cátedra:

Año	[US\$/lt]	[AR\$/lt]	Variación
	Precio Histórico del Gas Oil	Precio Histórico del Gas Oil	
1997	0,42	0,42	0,00%
1998	0,41	0,41	-4,03%
1999	0,42	0,42	4,20%
2000	0,51	0,51	19,91%
2001	0,56	0,56	10,87%
2002	0,32	0,99	76,73%
2003	0,46	1,33	34,55%
2004	0,47	1,38	3,54%
2005	0,50	1,45	4,98%
2006	0,48	1,45	-0,09%
2007	0,51	1,57	8,06%
2008	0,57	1,78	13,53%
2009	0,59	2,18	22,75%
2010	0,79	3,07	40,70%
2011	0,90	3,72	21,05%
2012	1,19	5,39	45,17%
2013	1,20	6,55	21,48%
2014	1,33	10,75	64,02%
2015	1,48	13,69	27,39%
Correlación con Inflación Anual			0,638

Fuente: Cátedra, Banco Mundial (azul), Infobae (azul)

Tabla 5.1 Precio histórico del gas oil en AR\$ y USD y variación porcentual; la correlación fue medida a través del cálculo de R^2 **Fuente:** análisis propio

De la tabla anterior, se puede observar la variación de los precios en pesos del gas oil correlaciona de manera considerable con la inflación anual percibida en la Argentina (0,8). Debido a la alta correlación de la variación del precio del combustible con la inflación anual brindada por la cátedra se decidió no incluir esta variable en el modelo.

La otra variable en la cual se encontró correlación con la inflación son las paritarias del sector de transporte. A continuación se exponen las paritarias históricas de dicho sector:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	Aumento Salarial
2006	19%
2007	16,5%
2008	19,5%
2009	17 %
2010	25,0%
2011	24,0%
2012	25,5%
2013	26,0%
2014	33,0%
2015	31,5%
2016	37,0%
Correlación con Inflación Anual	0,780

Tabla 5. 2. Paritarias históricas del sector de transporte; la correlación fue medida a través del cálculo de R^2 . **Fuente:** diversos artículos periodísticos disponibles en la planilla de cálculo adjunta

Como se observa en la tabla anterior, las paritarias del sector de transporte tienen una alta correlación con la inflación (0,8). Esto tiene sentido ya que el gremio tiene un altísimo poder de negociación por lo que pueden lograr un comportamiento de las paritarias tan alto como la inflación anual. Debido a la alta correlación de las paritarias del sector con la inflación anual brindada por la cátedra se decidió no incluir esta variable en el modelo.

Por último se analizó la tasa de cambio, cuyo incremento o disminución se presupone que presenta una correlación entre la inflación percibida en la Argentina. A partir de este supuesto se realizó un estudio de la correlación entre estas dos variables en distintos períodos de tiempos. En la siguiente tabla se exponen los valores históricos:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

Año	Inflación Anual %	Tasa de Cambio (Variación %)
2003	13,43%	-5,23%
2004	4,39%	0,69%
2005	9,63%	-0,68%
2006	10,90%	5,17%
2007	8,83%	1,64%
2008	8,58%	1,29%
2009	6,28%	18,15%
2010	10,08%	5,12%
2011	9,64%	5,38%
2012	10,80%	10,46%
2013	10,90%	20,26%
2014	23,90%	47,99%
2015	16,79%	14,23%
2016	30,15%	70,64%
2017	20,69%	20,76%
2018	17,87%	14,46%
2019	13,67%	9,42%
2020	11,93%	4,24%
2021	10,98%	2,34%
2022	10,04%	9,09%
2023	9,90%	3,75%
2024	9,75%	4,10%
2025	9,61%	4,88%

Tabla 5.3. Valores históricos y proyectados de la inflación; variación año a año de la tasa de cambio histórica y proyectada por la cátedra. **Fuente:** análisis propio, datos brindados por la cátedra

Si se toman en cuenta los valores históricos de la inflación y la tasa de cambio del 2003 al 2015, la correlación entre las dos variables es relativamente baja (del orden de 0,5). Sin embargo a medida que se añaden los factores proyectados por la cátedra la correlación comienza a incrementarse. Tomando los valores del 2003 al 2025 se obtiene una correlación de aproximadamente 0,7. Este valor permite presuponer que, en una primera aproximación, existe una correlación entre estas dos variables. Si se analiza solamente los valores de tasa de cambio e inflación dentro de la ventana del proyecto (2016-2025), se observa que la correlación es mucho más alta acercándose a 0,9. Por este motivo se decidió describir la variabilidad de la tasa de cambio como una función lineal dependiente de la inflación cuyos parámetros fueron definidos por la recta de regresión.

5240 Selección de las funciones de distribución de las variables independientes

5241 Precio de la leche

La leche es uno de los insumos principales en la fabricación del queso. Hoy en día la industria del tambo se encuentra fuertemente castigada (los precios reales recientes han sido muy bajos comparados con la media histórica y han provocado que muchos tambos cierren por operar con precios por debajo de los márgenes de rentabilidad)²⁷. Esto se debe a que en general, dentro de la Argentina el productor lechero tiene un bajo poder de negociación en la cadena de valor y tiende a ser este el primero en perder valor relativo en la cadena. Por eso, se supone que existe una probabilidad más alta de que el precio de la leche suba en el futuro a que continúe su tendencia a la baja. Es por este motivo que se le asignó a los precios de la leche una variabilidad triangular no uniforme, en donde la moda tome el valor real proyectado, con un valor máximo un 50% superior a la moda y un valor mínimo un 10% inferior.⁽³⁾

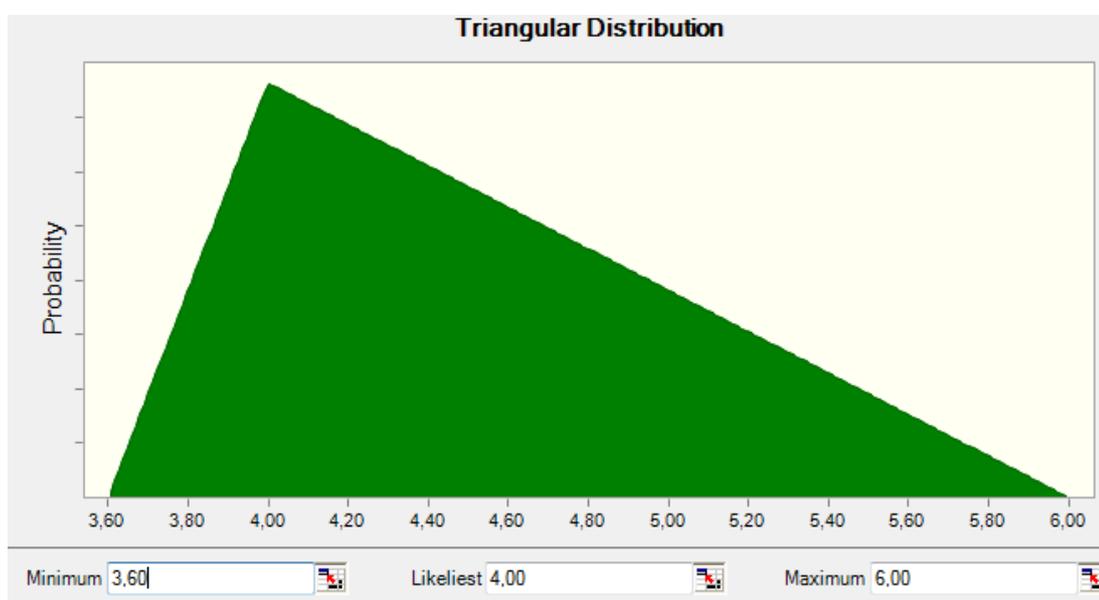


Gráfico 5.1 Distribución propuesta para la variabilidad del precio de la leche. **Fuente:** análisis propio

5242 Inflación

Para modelar la variabilidad de la inflación se parte desde el supuesto de que la inflación del año N, depende de la inflación percibida en el año N-1. Para calcular la variabilidad de la inflación acumulada, se ajustó la inflación del 2017 con un factor que sigue una distribución normal para luego ajustar los otros años con una distribución triangular que oscile entre dos valores máximo y mínimo. La razón por la que se eligió una distribución normal para el 2017 es porque la inflación es una variable económica que depende de un número indeterminado de otras variables macroeconómicas. Aplicando teorema central del límite, se asume que presenta una variabilidad normal cuya variabilidad afectará de forma indirecta a los años subsiguientes. La moda de la

²⁷ ver Anexo I

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

distribución es 100%, es decir que no varíe el valor que se estimó para la inflación esperada, con un desvío estándar del 6%.

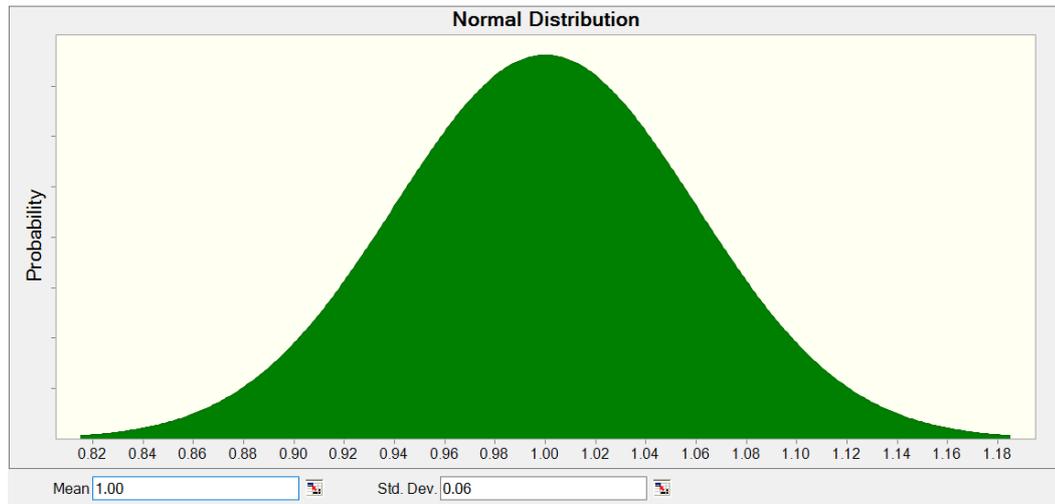


Gráfico 5.2 Variabilidad de la inflación del 2016. **Fuente:** análisis propio

Una vez determinado este valor se modeliza la variabilidad de la inflación acumulada de los años subsiguiente a través de una distribución triangular. Se considera que la variabilidad de la inflación seguirá una función triangular con un mínimo un 10% menor al valor esperado (moda) y un máximo un 30% mayor. La razón por la que se eligió una distribución no uniforme es porque en general en el país tiende a percibirse una inflación mayor a la del año anterior.

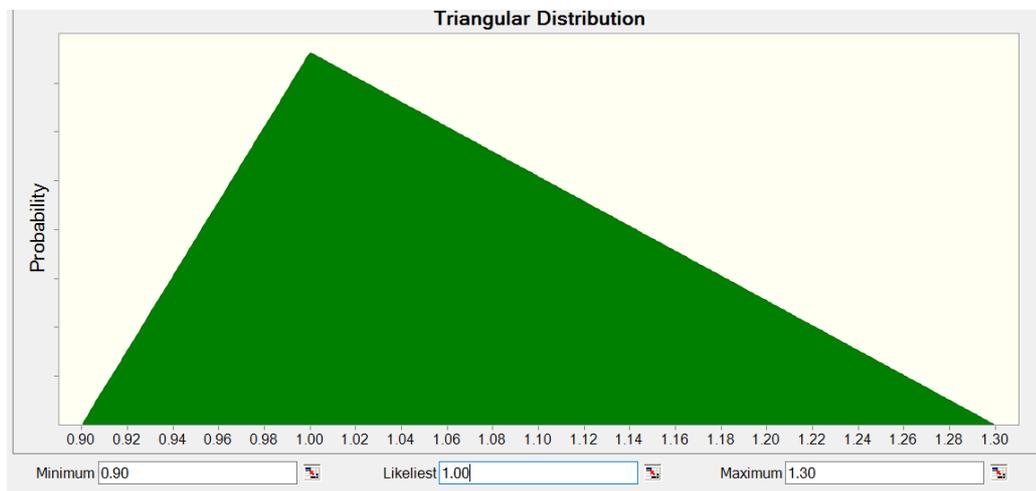


Gráfico 5.3 Variabilidad de la inflación utilizada en el análisis. **Fuente:** análisis propio

5243 Paritarias en la industria lechera

A continuación se presenta el aumento salarial histórico percibido por los operarios en la industria lechera²⁸. Como se observa en la tabla, cuando se comparan estos valores

²⁸ Obtenido de artículos periodísticos citados en el archivo adjunto.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

con la inflación brindada por la cátedra se obtiene una muy baja correlación (aproximadamente 0), mientras que al comparar este set de datos con la inflación verdadera revelada por el el MIT se obtiene una correlación un poco más alta aunque todavía no dentro de un valor aceptable (0.35). Debido a esta discrepancia de datos, y teniendo en cuenta que en el modelo se utilizó la inflación brindada por la cátedra, se decidió tratar las paritarias en la industria lechera como una variable independiente a la inflación.

Año	Aumento Salarial	Inflación Cátedra	Inflación Verdadera
2005	19%	9,63%	9,62%
2006	24%	10,90%	10,92%
2007	20%	8,83%	16,34%
2008	26%	8,58%	24,18%
2009	22%	6,28%	17,17%
2010	25%	10,08%	23,58%
2011	36%	9,64%	24,84%
2012	37%	10,80%	25,82%
2013	23%	10,90%	20,98%
2014	35%	23,90%	38,49%
2015	31%	16,79%	27,22%
2016	23%	30,15%	35,55%
Correlación		0,038	0,349

Tabla 5.4 Aumento salarial histórico de la industria lechera; la correlación fue medida a través del cálculo de R^2 **Fuente:** Subsecretaría de Lechería, análisis propio

A partir de los datos observados se determinó que las paritarias se comportan en promedio aproximadamente un 10% por encima de la inflación percibida. A partir de este valor se decidió tomar una distribución triangular con un mínimo un 10% inferior a la moda (cuyo valor es en un 10% superior a la inflación de ese año) y un 30% superior como máximo; es decir a través de una distribución uniforme. Se eligió una distribución de este tipo ya que no se cuenta con información suficiente que demuestre que esta variable ajusta a alguna de las funciones de distribución contenidas en *Crystal Ball*.

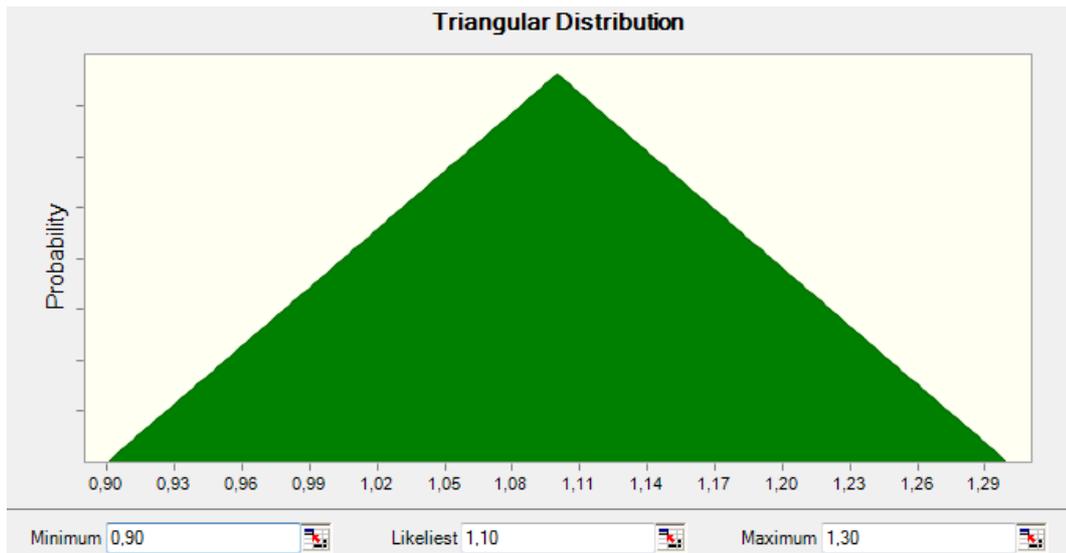


Gráfico 5.4 Variabilidad de las paritarias utilizada en el análisis. **Fuente:** análisis propio

5244 Plazos de pago

Existen proveedores a los cuales se les paga al contado y otros en los cuales existe un cierto plazo de pago, que para los que aplica es de 30 días. Se propuso analizar en el modelo la posibilidad de que a través de las negociaciones con los proveedores se puedan modificar dichos plazos. Dicho plazo de pago podría extenderse en 15 días llegando a 45 días, como también la posibilidad de que dicho plazo se reduzca a 15 días. Para modelar la distribución de estos valores se optó por una función de distribución discreta, para la cual se propone los siguientes escenarios:

1. 15% a pagar a 15 días
2. 65% al pago a 30 días
3. 20% al pago a 45 días

Estos valores se eligieron teniendo en cuenta que actualmente se paga a 30 días, lo cual representa un apalancamiento financiero para el negocio de Lácteos Santa Fe. Aumentar este plazo de pago iría en detrimento de los intereses de los proveedores, ya que estarían financiando gratuitamente a la empresa. Por este motivo Lácteos Santa Fe tenderá a utilizar su poder de negociación para incrementar lo mas posible este plazo, mientras que los proveedores a los que se les paga al plazo comentado (siendo Alphaquímica el principal), tenderá a negociar su disminución. Debido a que Lácteos Santa Fe es un cliente relativamente importante para los proveedores en cuestión, se estima que su poder de negociación es ligeramente superior al de estos y es por este motivo que se le asigna una probabilidad ligeramente superior a extender el pago a proveedores que acortarlo. Por último, es importante mencionar que debido al gran contexto de incertidumbre económica del país se configuró el modelo de modo tal que cada año se pueda renegociar el plazo de pago con el objetivo de volverlo más realista. A continuación se muestra la función de distribución elaborada:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

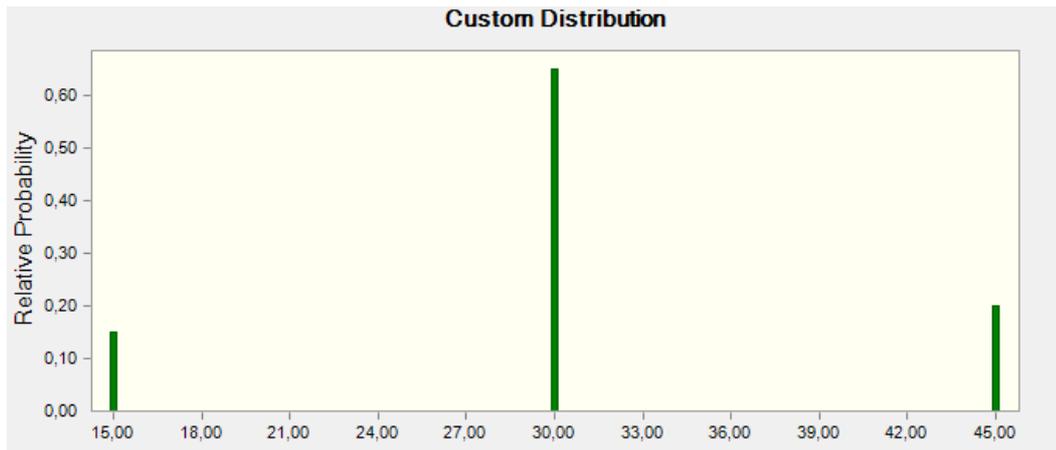


Gráfico 5.5 Distribución de variabilidad propuesta para los plazos de pago. **Fuente:** análisis propio

5245 Demanda

Para evaluar la distribución de la demanda se entrevistaron empleados comerciales del grupo La Barrancosa, dado que el holding tiene mucha experiencia en la variabilidad de la demanda en el canal del *retail*. A partir de su experiencia, han sugerido tomar una variación que siga una distribución triangular con un mínimo un 30% inferior al valor esperado y un máximo un 20% superior al valor esperado. Esto se estableció de esta manera con el objetivo de proponer un escenario más conservador basándose en el bajo poder de negociación que cuenta la empresa frente a los supermercados. Se verificó la disponibilidad de capacidad de producción suficiente para satisfacer una demanda de un 20% superior a la esperada. El análisis expuso que la máquina más comprometida continuará siendo la prensa y pasará a tener una ocupación del 89%.

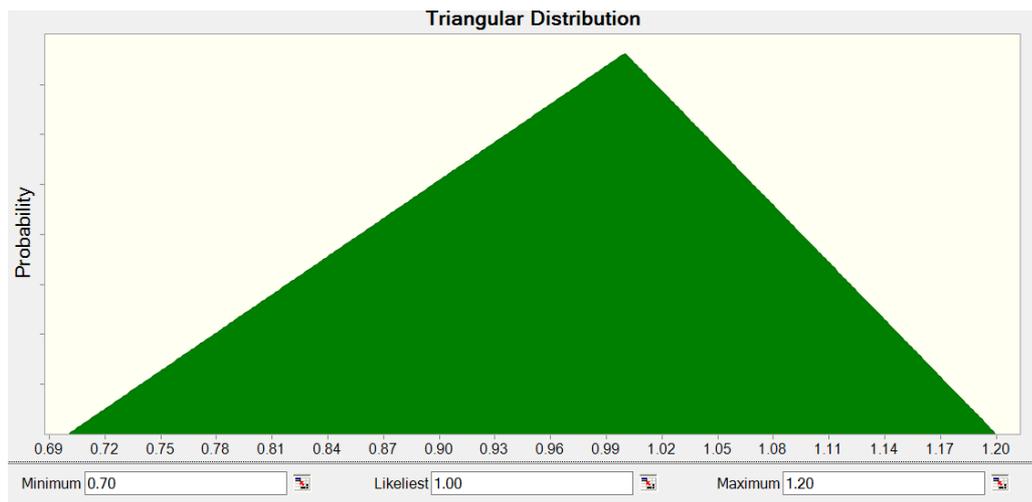


Gráfico 5.6 Distribución de variabilidad de la demanda **Fuente:** análisis propio

5246 Precio de provolone y provoleta

A la variabilidad de estos precios se les asignó una distribución triangular uniforme con una moda igual a los precios proyectados y un mínimo y máximo un 20% desviado

de la moda, y dicha variabilidad está determinada por la negociación con el cliente. Debido a que estos hechos son muchas veces fortuitos y dependen de factores aleatorios relacionados con la coyuntura correspondiente a cada año, tanto macroeconómica como de las empresas intervinientes, se optó por una distribución uniforme cuya variabilidad está acotada dentro del margen que consideramos razonable. Esta distribución es aplicada sobre la variabilidad en el precio estimado tanto para los provolones como para las provoletas.

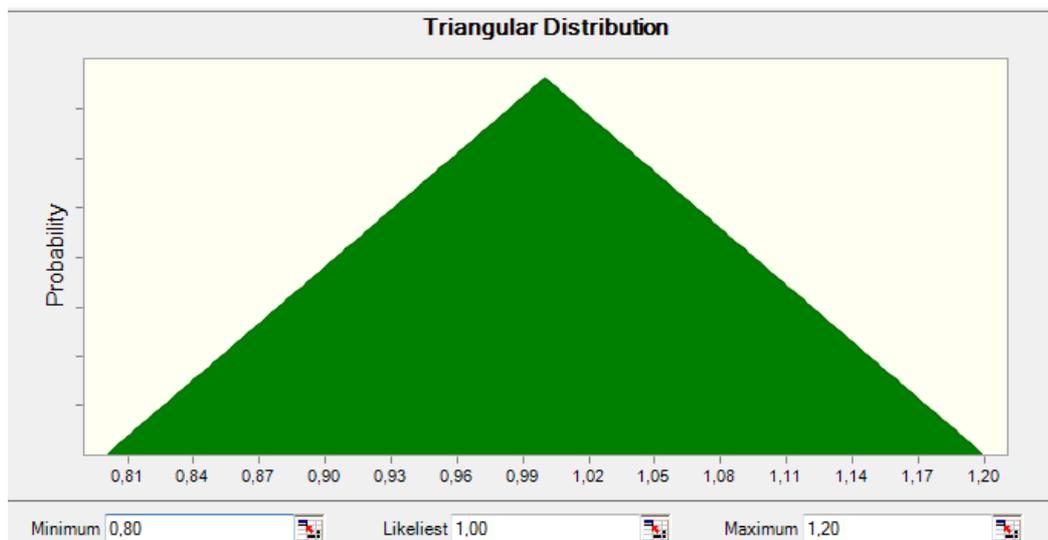


Gráfico 5.7 Variabilidad de los precios de los de los productos vendidos **Fuente:** análisis propio

5300 TORNADO CHART Y CORRELACIONES

Una vez determinadas las distribuciones de las variables independientes que afectan el modelo, se realizó en *Crystal Ball* el análisis de *Tornado Chart*. Para realizar este análisis se afectó a cada variable por la distribución asignada en el punto anterior. Con el objetivo de entender el comportamiento de la curva de manera integral, se afectó en principio a la serie proyectada por una única distribución para cada variable. Así se puede entender a priori cuáles son las variables que más afectan el modelo; una vez determinadas estas variables, se le asignará una variabilidad independiente para cada año que siga la distribución asignada en el punto anterior y de esta manera obtener un comportamiento más real.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

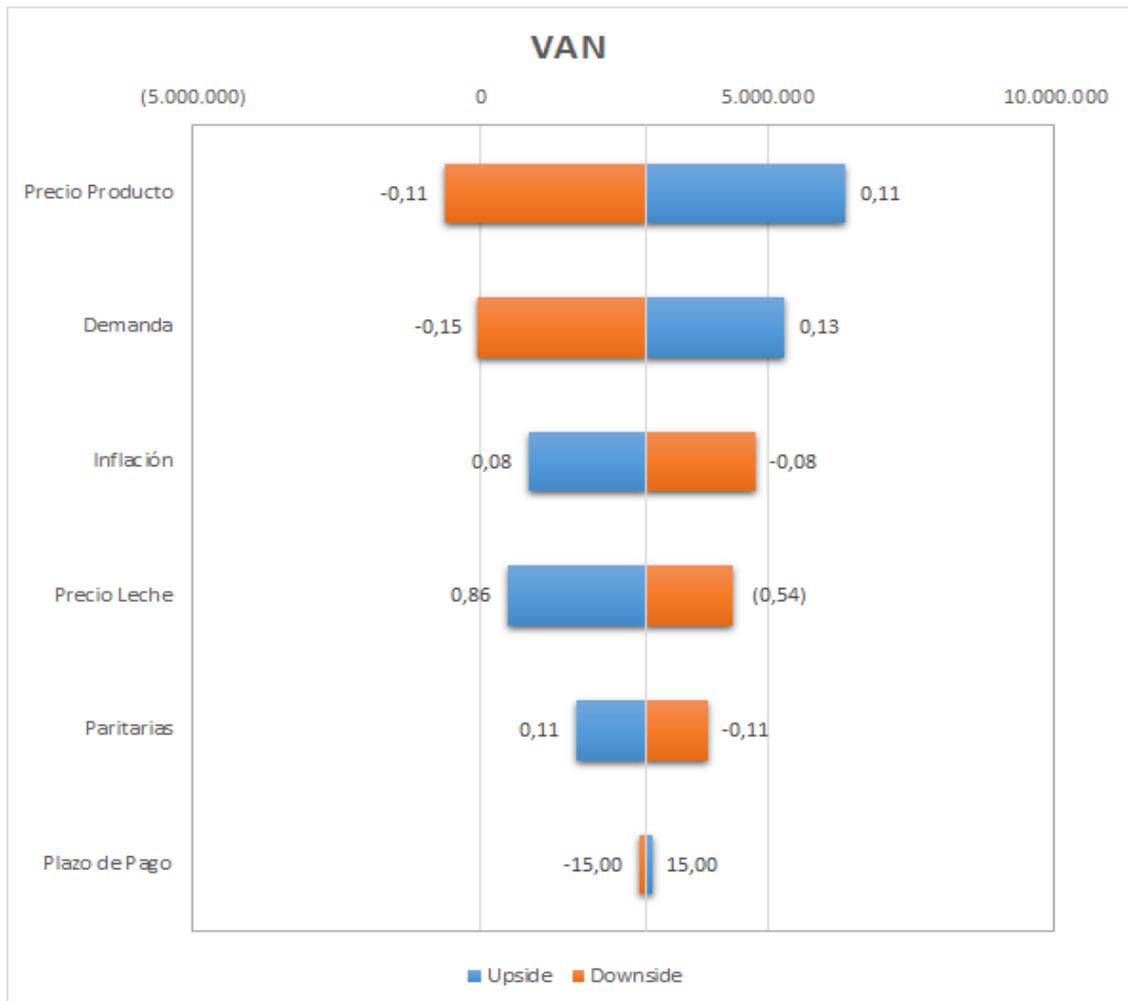


Gráfico 5.8 Análisis del *Tornado Chart*. Fuente: análisis propio

A partir del *Tornado Chart* se observa que las variables que más afectan al VAN en el modelo son el precio de nuestros productos (p), la demanda (q), la inflación percibida y el precio de la leche. Teniendo en cuenta que cuando el *Tornado Chart* mueve una variable manteniendo todas las demás constantes, se puede concluir que las relaciones obtenidas son coherentes:

1. Precio del Producto: la relación obtenida tiene sentido ya que al disminuir los precios el VAN disminuye y viceversa, siendo las variabilidad simétrica lo cual se corresponde con la distribución uniforme asignada a la variabilidad de esta variable. Además es la variable que más afecta el VAN del proyecto.
2. Demanda: sigue una relación similar al precio y es la segunda variable que afecta en mayor medida el VAN del proyecto; dado que los productos vendidos en el proyecto tienen una utilidad positiva a medida que se venden más (dentro del intervalo que permite la capacidad ociosa) el VAN se incrementa.
3. Inflación: existe una relación inversa a la demanda y el precio ya que al incrementar la inflación el valor del proyecto disminuye. La razón por la que en el gráfico la inflación sigue una distribución simétrica es porque sólo fue afectada por una variabilidad normal (simétrica) y no se le aplicó la distribución triangular (la cual será aplicada en la distribución de Montecarlo).

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

4. Precio de la leche: la relación de esta variable es similar a la inflación, a medida que el costo de este insumo se incrementa disminuye la utilidad y el VAN del proyecto.
5. Paritarias: afectan al proyecto de manera similar que la inflación aunque sólo afectan el costo de la mano de obra, es por esto que su impacto es menor a variables como la inflación, y además menor al de otras variables debido a su menor variabilidad asignada.
6. Plazo de pago a proveedores: por último, se observa que el plazo de pago a proveedores tiene un impacto muy bajo ya que la mayoría de los insumos se pagan hoy al contado (en especial el más relevante, la leche). Se observa que la relación obtenida tiene sentido, al disminuir el plazo de pago el VAN disminuye (imposibilidad de financiación a través de proveedores) y aumenta si el plazo se incrementa.

Debido a lo expuesta las variables elegidas como más relevantes para la mitigación de riesgos son: precio de provolone y provoletas (p), inflación y precio de la leche.

A continuación se presenta el gráfico tipo *Spider Chart* que detalla el impacto de estas variables en el Valor Actual Neto del proyecto. Puede corroborarse que las variables mencionados como más relevantes son las que presentan una mayor apertura en el gráfico.

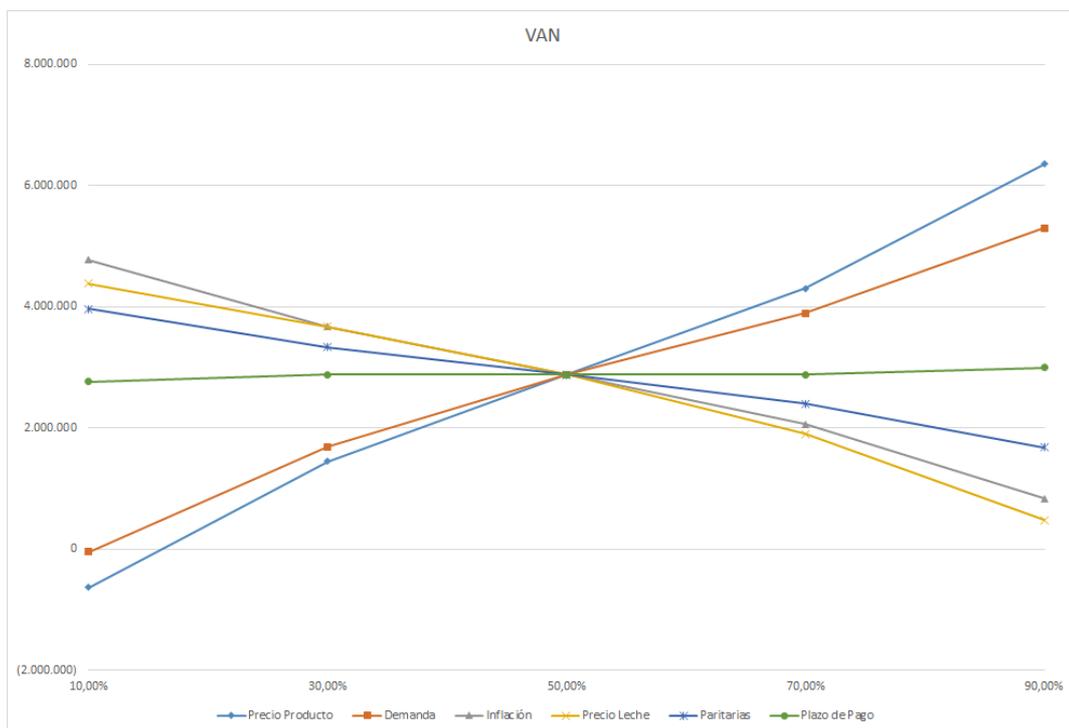


Gráfico 5.9 Spider Chart. Fuente: análisis propio

5400 SIMULACIÓN DE MONTECARLO

Una vez terminado el análisis del *Tornado Chart* se procedió a realizar la simulación de Montecarlo en *Crystal Ball*. Después de realizar 500.000 corridas (dentro de los márgenes de probabilidades preestablecidos) se obtuvo el siguiente gráfico:

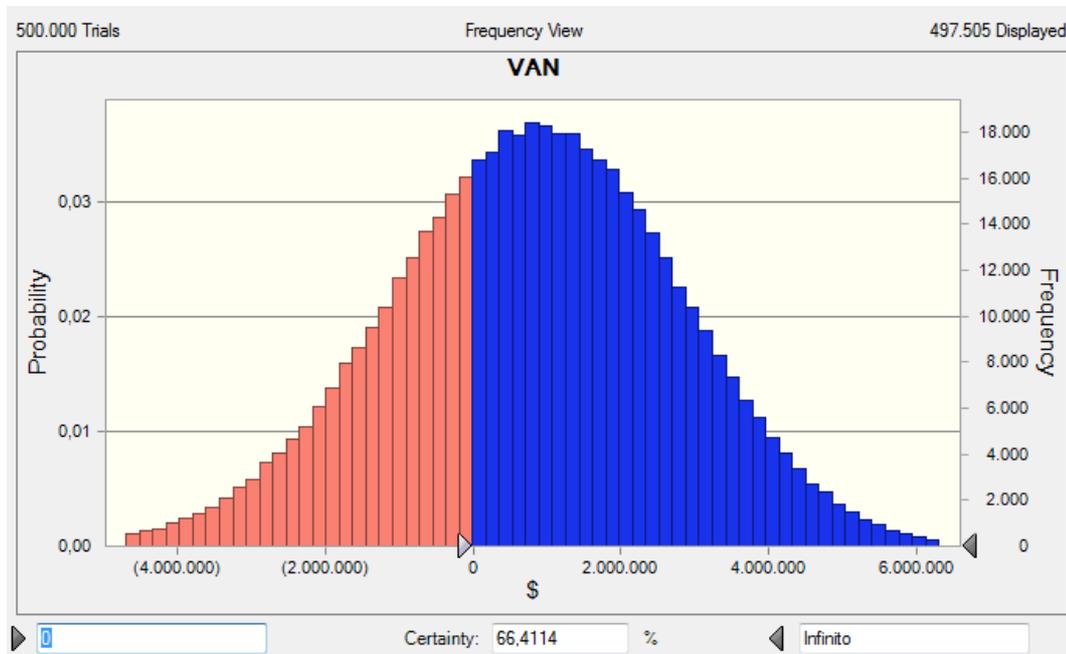


Gráfico 5.10 Distribución del valor actual neto en la simulación de Montecarlo. **Fuente:** análisis propio

Como se puede ver en el gráfico, la distribución del Valor Actual Neto se asemeja a una distribución normal, lo cual se condice con el Teorema Central del Límite. Analizando los datos obtenidos en el gráfico, se observa que hay una probabilidad del 66,4% de que el VAN sea positivo. Además, es interesante ver que según la simulación, el VAN que se repite con mayor frecuencia es el de ~\$1.000.000, que no coincide con el VAN calculado en el análisis de los trabajos previos. A partir del VAN calculado en el estudio económico financiero, sugiere que la situación planteada antes de realizar el análisis de riesgos era una situación bastante optimista (lo cual se condice con la asignación de variables no uniformes como en el caso de la demanda). Debido a que con las condiciones actuales sólo se obtiene un 66,4% de probabilidad de obtener un VAN positivo, se estudiarán diferentes maneras de mitigar el efecto de aquellas variables que tengan un mayor impacto en el Valor Actual Neto para así aumentar la probabilidad de éxito del proyecto.

A continuación se muestra se muestra el gráfico de frecuencia acumulada del VAN:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

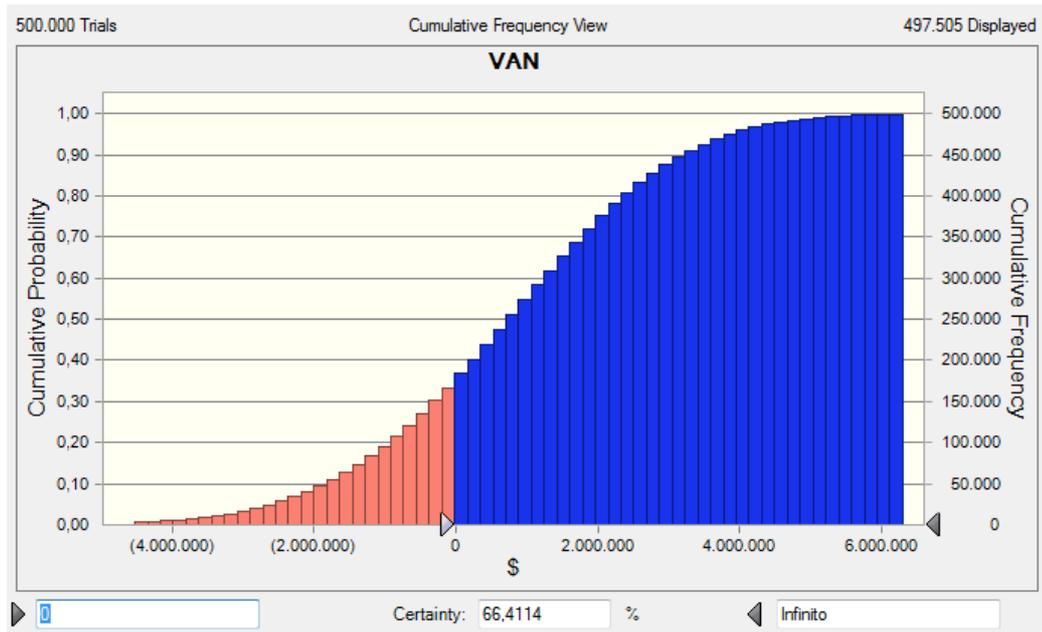


Gráfico 5.11 Probabilidad acumulada del VAN. Fuente: análisis propio

Por último, el gráfico con la sensibilidad de las variables más importantes para el modelo.

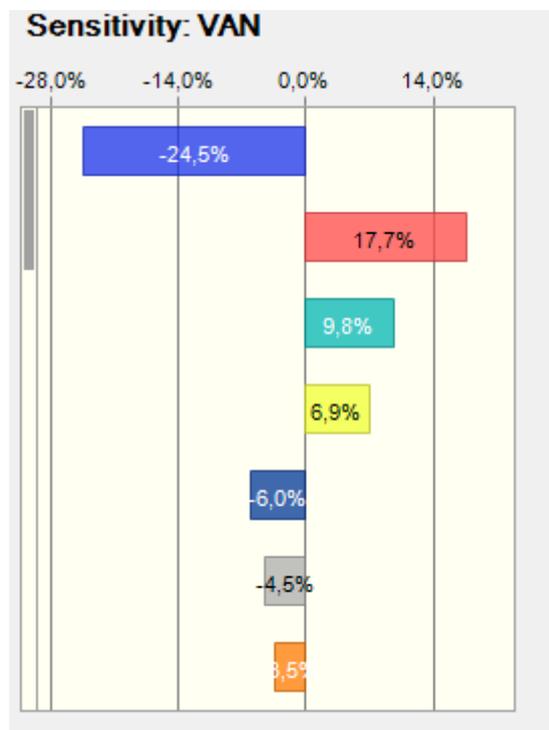


Gráfico 5.12 Análisis de sensibilidad. Fuente: análisis propio

Referencias:

- Azul: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2026

- Rojo: variación de la demanda de queso provolone año 2025
- Verde: variación del precio del queso provolone año 2025
- Amarillo: variación del precio del queso provolone año 2026
- Azul Oscuro: variación de la inflación en el año 2017
- Gris: variación del precio de litro de leche [\$/lt] año 2025
- Naranja: variación de la inflación en el año 2018

Como puede observarse las variables siguen la lógica detallada anteriormente. Al incrementarse el precio de la leche en 2016 (insumo), el VAN disminuye considerablemente. Esto tiene que ver con un efecto causado por la perpetuidad del modelo que será comentado en apartados posteriores.

5500 MODELIZACIÓN DE ESCENARIOS

5510 Plazos de cobranza

Al igual que una gran cantidad de proveedores, Lácteos Santa Fe prácticamente no posee poder para negociar los períodos de cobranza con los supermercados. Actualmente los plazos de pago de los supermercados se encuentran en 30 días, pero existe la posibilidad que las cadenas de *retail* extiendan sus plazos de pago por el elevado poder de negociación que poseen. Para poder alcanzar el nivel de ventas esperado es necesario introducir los quesos por el canal supermercado, y esta estrategia viene atada a la inflexibilidad de pago propuesta por la industria.

Sin embargo, el gobierno actual está buscando negociar con las grandes cadenas que dominan el mercado, entre ellas el supermercado propuesto para introducir los productos de Lácteos Santa Fe, para bajar sus períodos de pagos en ciertas industrias con el fin de favorecer a los productores, en este caso de la industria lechera, a partir de un efecto cascada⁽²⁾.

En la actualidad, el plazo de pago se encuentra en los 30 días. Es por ello que se le asignó una probabilidad elevada a que continúe de igual manera. Pero, debido a lo expuesto, se plantearon dos escenarios alternativos: un escenario pesimista y otro optimista.

En el escenario pesimista se le asignó una probabilidad pequeña a la extensión del plazo a 35 días. El escenario más probable es el actual en el que el período no varía. Por último, se le asignó una probabilidad considerable a que el plazo baje favorablemente para el proyecto a los 15 días. Los valores propuestos para esta distribución son:

1. 20% a 15 días
2. 70% a 30 días
3. 10% a 35 días

La razón por la que esta variable es tomada como un escenario y no otra variable, se debe a que una vez considerado el plazo de cobro de 15 días (determinado por la gestión del gobierno), se asumirá que todos los valores del plazo de cobranza subsiguiente tomarán este valor.

5511 Resultados del escenario

A partir de la simulación de dicho escenario se obtuvieron los siguientes valores:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

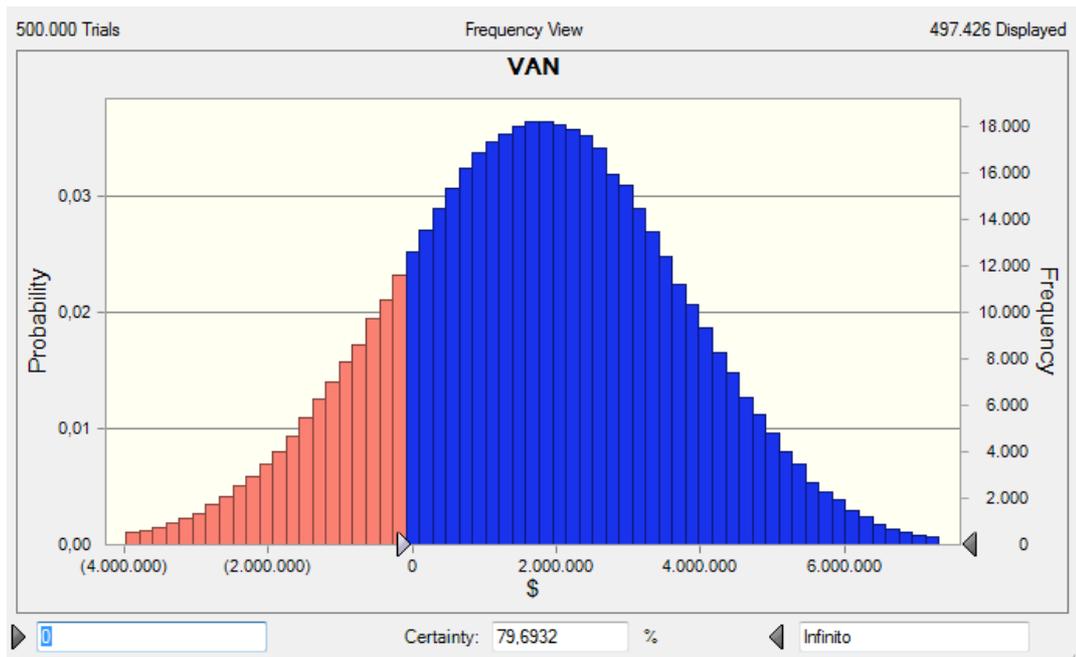


Gráfico 5.13 Frecuencia obtenida para diferentes valores del VAN para el escenario **Fuente:** análisis propio

Como puede observarse en el gráfico anterior, al implementar las condiciones planteadas en el escenario anterior, la probabilidad de obtener un VAN positivo, luego de realizar 500.000 corridas en *Crystal Ball*, incrementó considerablemente llegando casi al 80%. Por otro lado, también se observa que los valores más frecuentes del VAN se encuentran mucho más cerca de los dos millones de pesos, valor superior al obtenido en el escenario inicial. Esto indica que un escenario en donde se fuerce a los supermercados a disminuir su plazo de pago resulta sumamente beneficioso para el proyecto, logrando incrementar significativamente la probabilidad de obtener un VAN positivo. En el siguiente gráfico se observa que la sensibilidad de las variables ante este escenario es muy similar al caso base, lo cual es coherente ya que el plazo de cobranza en este contexto se modeliza como una variable independiente a las variables propuestas.

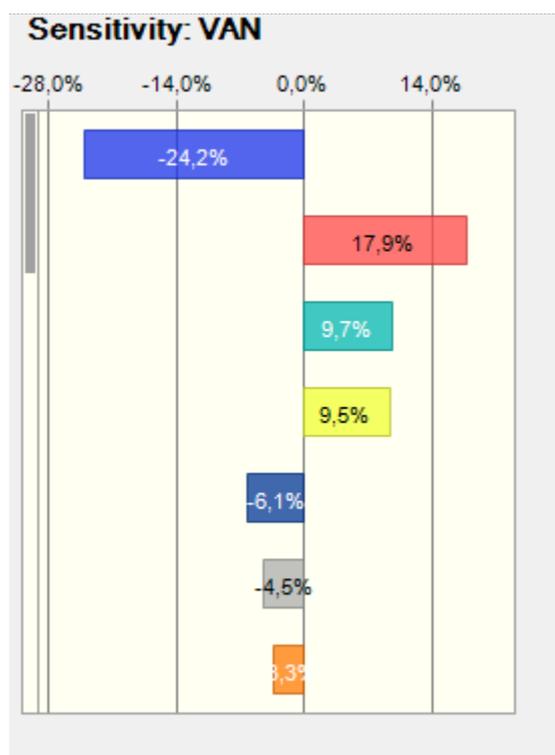


Gráfico 5.14 Análisis de sensibilidad del escenario. **Fuente:** análisis propio

Referencias:

- Azul: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2026
- Rojo: variación de la demanda de queso provolone año 2025
- Verde: variación del precio del queso provolone año 2025
- Amarillo: variación del precio del queso provolone año 2026
- Azul Oscuro: variación de la inflación en el año 2017
- Gris: variación del precio de litro de leche [\$/lt] año 2025
- Naranja: variación de la inflación en el año 2018

5520 Alto desvío en la inflación

5521 Escenario inestable a partir del año 2020

Con el objetivo de entender el impacto de un entorno turbulento en el modelo, se plantea un escenario en donde se afecte los valores de la función triangular de la inflación a partir del año 2020 incrementando considerablemente su cota superior:

1. Mínimo: 0,9
2. Moda: 1,1
3. Máximo: 1,5

Esto, incrementa la posibilidad de que aparezcan aumentos más abruptos en la inflación de un año respecto a la del año anterior.

Se considera el escenario de inestabilidad a partir del año 2020 debido a las elecciones presidenciales en el 2019. La inflación está muy relacionada con las políticas de gobierno y por lo tanto se planteó para este escenario qué ocurriría en el caso de que bajo el mandato del nuevo presidente se genere una inflación de hasta un 50% superior a la esperada.

5522 Resultado del escenario

En el siguiente gráfico se muestran las frecuencias de los diferentes valores del VAN obtenidos luego de realizar 500.000 corridas del modelo:

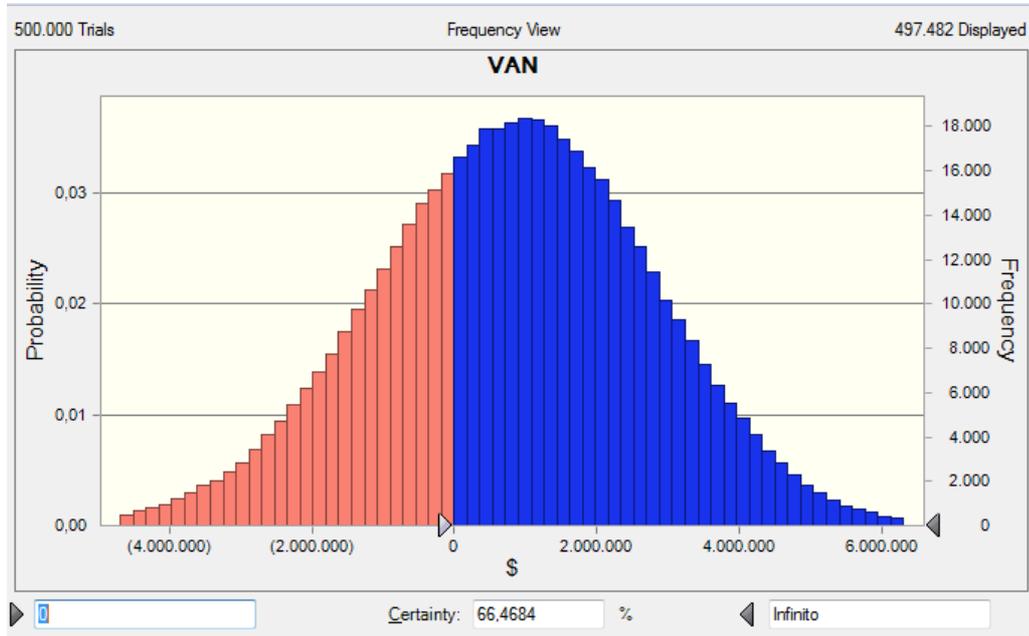


Gráfico 5.15. Frecuencia obtenida para diferentes valores del VAN para el escenario. **Fuente:** análisis propio

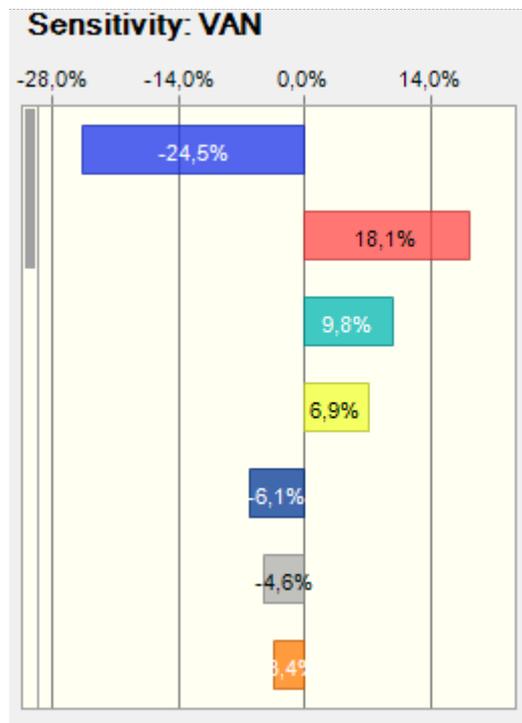


Gráfico 5.16. Análisis de sensibilidad del escenario. **Fuente:** análisis propio

Referencias:

- Azul: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2026
- Rojo: variación de la demanda de queso provolone año 2025
- Verde: variación del precio del queso provolone año 2025
- Amarillo: variación del precio del queso provolone año 2026
- Azul Oscuro: variación de la inflación en el año 2017
- Gris: variación del precio de litro de leche [\$/lt] año 2025
- Naranja: variación de la inflación en el año 2018

A partir de los resultados obtenidos se concluyó que este escenario no resulta significativo para el modelo. Esto es así ya que tanto los valores medios obtenidos, como la curtosis de la curva, y la probabilidad de obtener un VAN positivo, se mantuvieron aproximadamente iguales al modelo original. El análisis de sensibilidad tampoco muestra una variación significativa respecto del modelo original, exceptuando un ligero incremento en la sensibilidad en las variables que están atadas con la inflación al momento de realizar las inversiones (2017 - 2018). Si bien el valor de la inflación es una variable que afecta de manera considerable el valor del proyecto, incrementar ligeramente su variabilidad en la cota superior no afecta de forma significativa el modelo.

5523 Previsión de una mayor estabilidad económica

Ese escenario es similar al anterior aunque opuesto: se plantea una situación en donde luego de las elecciones, la inflación en lugar de poder variar como máximo en 1,5 respecto a la del año anterior, puede variar en 1,1. Este escenario simula un estado con mayor estabilidad económica, con una inflación que se acerca al valor proyectado (aunque no necesariamente bajo).

5524 Resultados del escenario

Luego de realizar 500.000 corridas en el modelo, se puede concluir que de forma similar al modelo anterior, no se observan cambios significativos en los resultados obtenidos respecto al modelo original. Esto tiene sentido ya que en un contexto en donde se tiene una inflación de un 20-30%, aumentar en un 10% implicaría pasar a una inflación del 22-33%: el resultado corrobora que este incremento nominal no modifica significativamente el resultado del modelo.

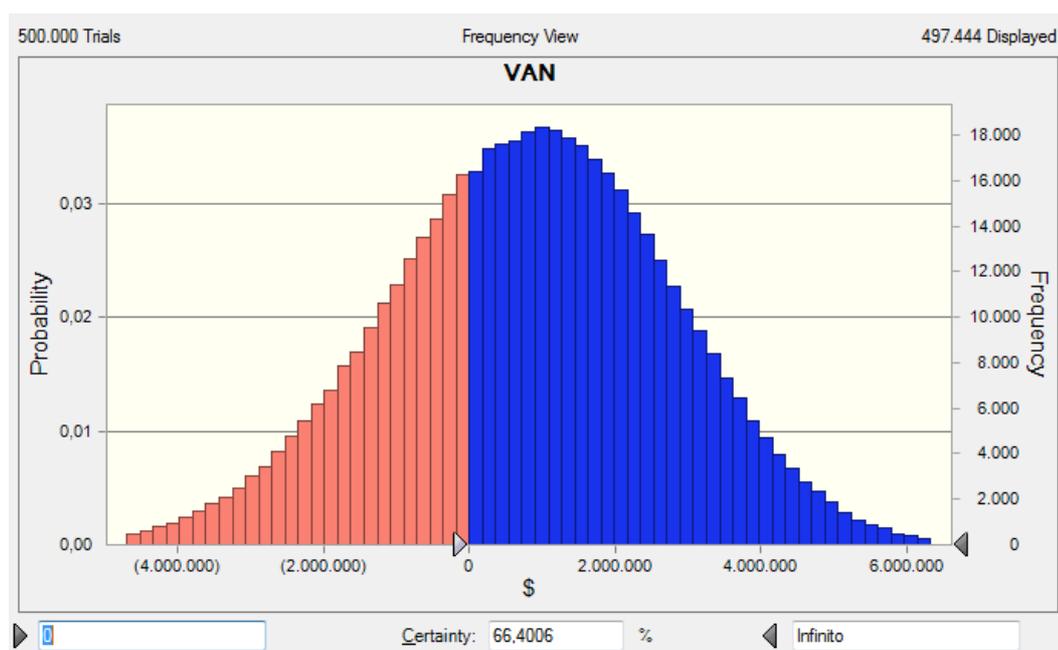


Gráfico 5.17 Frecuencia obtenida para diferentes valores del VAN para el escenario. **Fuente:** análisis propio

5530 Demanda

En este escenario se planteó la posibilidad de aumentar aún más la capacidad productiva en caso de que la demanda supere los valores proyectados. Para ello se planteó una distribución triangular que afecte a la demanda tanto del queso provolone como para las provoletas. Esta distribución plantea la posible existencia de un pico del 20% en la demanda percibida por los supermercados. A partir del balance de línea, se encuentra que las máquinas nuevas tienen una capacidad ociosa del orden del 50%, mientras que la máquina más ocupada es la prensa con un factor de ocupación de un 87% en el último año. La demanda percibida por los supermercados es aproximadamente un 10% de la demanda total de Lácteos Santa Fe, por lo que incrementar un 20% esta demanda, impacta en un 2% la demanda de toda la empresa (aproximadamente). Este valor hará que la prensa pase de estar en un 87% ocupada a un 89%, dejándole todavía capacidad ociosa. El valor necesario que la demanda debe incrementarse para que la planta no cuente con capacidad ociosa en la prensa es muy alto y no se encuentra dentro de los límites que suponemos razonable. Por este motivo se concluyó que no es necesario adquirir una nueva máquina para poder satisfacer un posible pico de demanda y por este motivo no se incluirá en el análisis un planteo de un escenario donde se incluya la inversión de una nueva prensa para cubrir con la demanda.

5600 MITIGACIÓN DE RIESGOS

Al realizar la simulación de Montecarlo se encontró que hay una probabilidad del 34% a que el proyecto no resulte rentable debido a que finaliza con un Valor Actual Neto con valores negativos. Por eso mismo, se buscó la posibilidad de mitigar el riesgo mediante distintas estrategias con el fin de obtener una probabilidad aún menor de un VAN negativo en el proyecto.

Como bien se observa en el análisis de sensibilidad (gráfico 4.12), el precio de la leche en el último año es el que afecta de manera significativa la variabilidad de la rentabilidad del proyecto. Esto se debe a que el costo de la leche en dicho período tiene un gran impacto en la perpetuidad del proyecto afectando el valor actual neto.

Por otro lado, otro gran factor de variabilidad en el proyecto se debe a la inflación del país. La inflación se puede combatir tratando de disminuir costos y mantener precios competitivos, pero no se pueden adoptar estrategias para influir en la inflación generalizada de la economía.

5610 Modelo de ajuste de precio de venta en función de la inflación dinámica

El modelo establecido contiene los precios de venta de los productos de forma estática en valores nominales y al realizar la simulación de Montecarlo estos varían como se mencionó anteriormente. A partir de lo expuesto se planteó establecer los precios en moneda real (2016) y luego ajustar el precio final de venta de los productos con una variación triangular (0,9;1;1) respecto del valor de la inflación para cada período. De esta manera el precio de venta será afectado directamente por la inflación y se podrá mitigar el riesgo ya que la probabilidad de obtener un valor actual neto positivo aumenta a 85,6%.

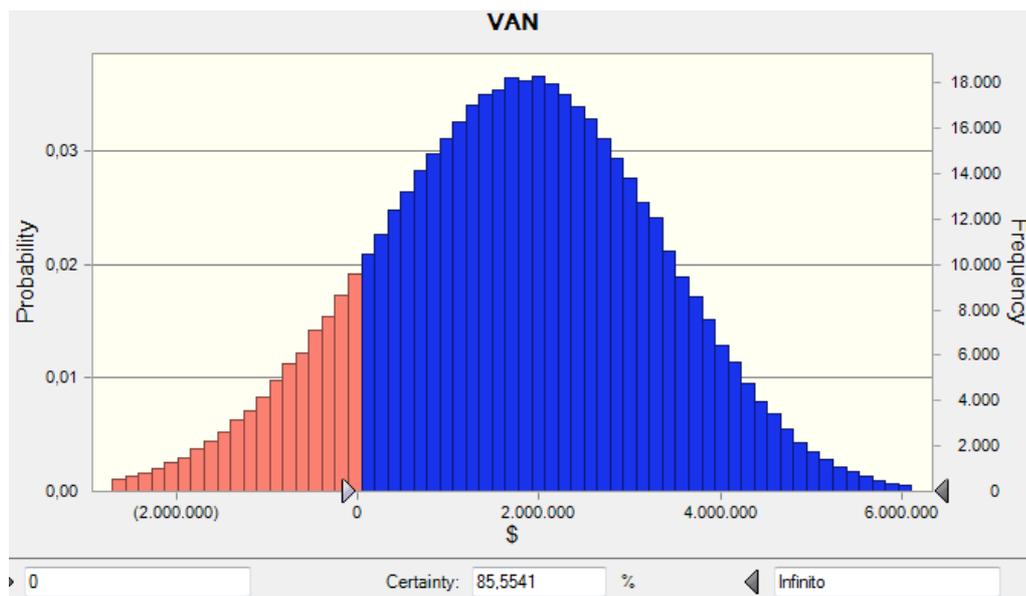


Gráfico 5.18 VAN con precios atados a la inflación. **Fuente:** análisis propio

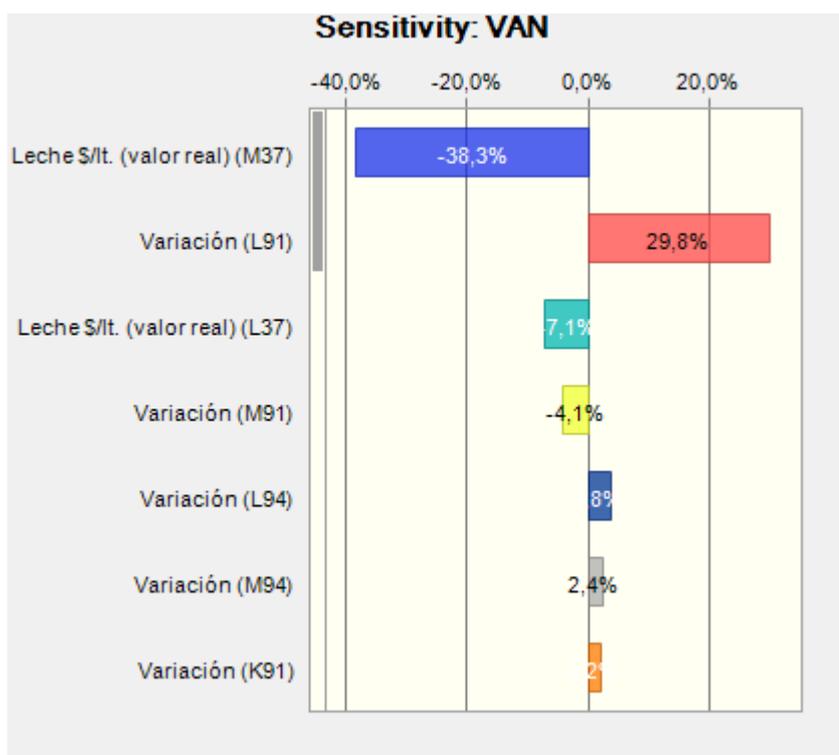


Gráfico 5.19 Análisis de sensibilidad. **Fuente:** análisis propio

Referencias:

- Azul: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2026
- Rojo: variación de la demanda de queso provolone año 2025
- Verde: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2025
- Amarillo: variación de la demanda de queso provolone año 2026
- Azul Oscuro: variación de la demanda de provoletas año 2025
- Gris: variación de la demanda de provoletas año 2026
- Naranja: variación de la demanda de queso provolone año 2024

Se puede ver que en este escenario, el modelo deja de ser sensible ante la variable inflación. No obstante, se continúa evidenciando una gran sensibilidad ante el precio de la leche, en particular al de los últimos dos años (2025 y 2026). La sensibilidad de nuestro modelo ante el precio de la leche del 2026 se debe a que ese valor afecta directamente el cálculo de la perpetuidad del flujo de fondos, que impacta fuertemente en el VAN del proyecto. A continuación se plantea otra manera para lograr disminuir dicha variabilidad.

5620 Modelo de ajuste de precio de venta en función del incremento del precio de la leche

Otra posibilidad que se consideró para aumentar la probabilidad de obtener un VAN positivo fue establecer una relación entre el precio de venta de ambos productos con la variación del precio del insumo principal del queso: la leche. Se buscó la relación entre la variación del precio base de la leche con su posible variación (ver inciso 5.2.4.1) mediante una distribución uniforme. Las funciones de distribución a adoptar en ambos casos fueron distribuciones de probabilidad uniformes con cotas en 0,05 y 0,15.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

A partir de esta relación se realizó una simulación de Montecarlo y se obtuvieron los resultados detallados en el siguiente gráfico.

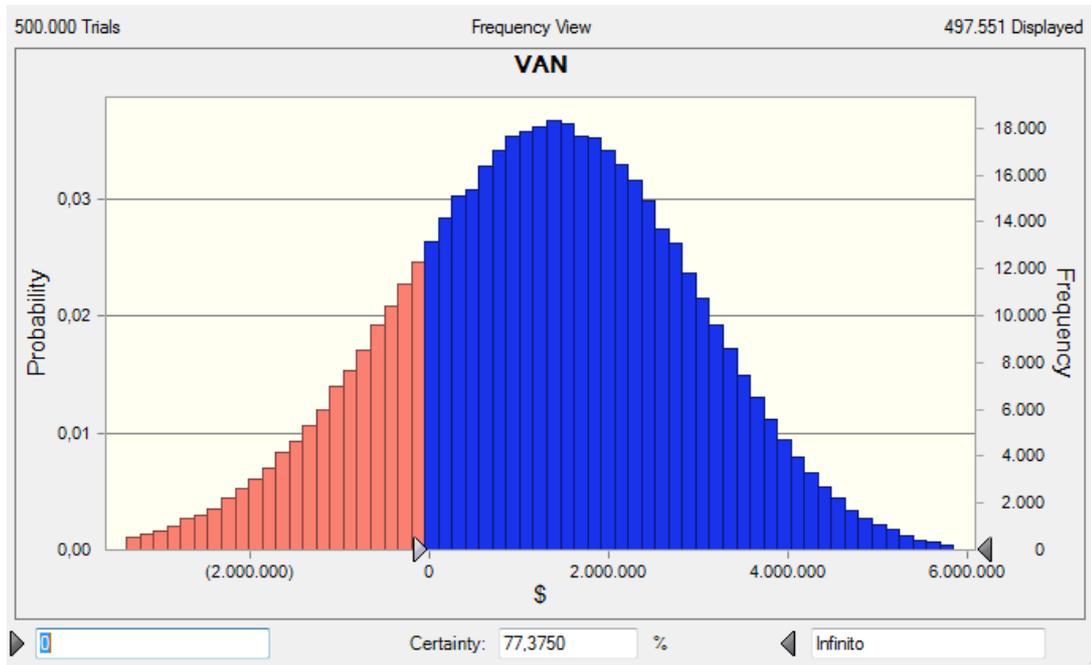


Gráfico 5.20 VAN con precios atados a la variación de la leche. **Fuente:** análisis propio

Como se observa, la probabilidad del Valor Actual Neto aumentó en menor medida que el caso anterior. Además, se pudo reducir la sensibilidad sobre el precio de la leche ya que con una variabilidad sobre el precio similar al caso base, el VAN disminuye en menor medida.

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

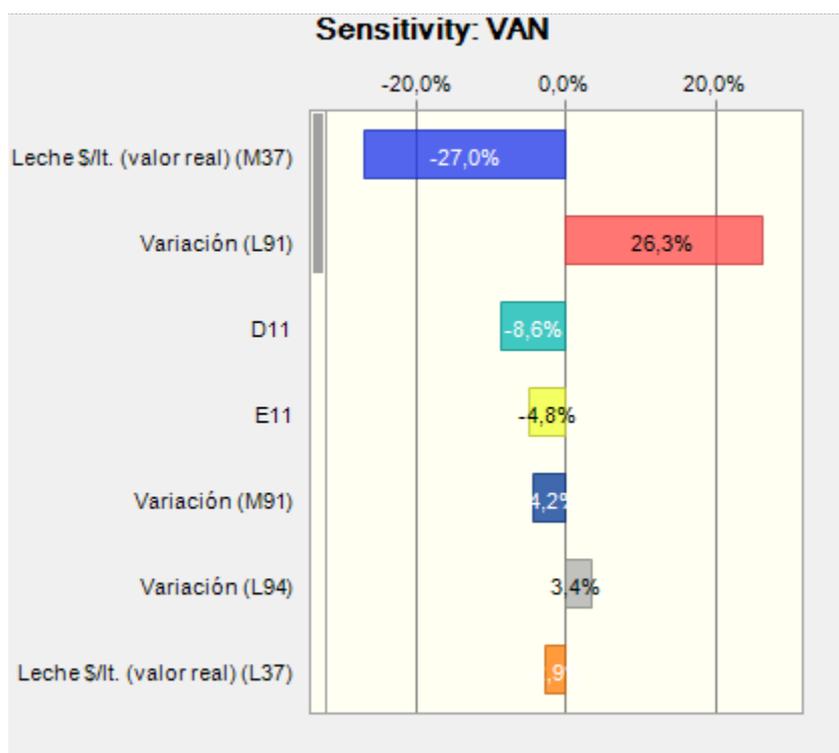


Gráfico 5.21 Análisis de sensibilidad. **Fuente:** análisis propio

Referencias:

- Azul: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2026
- Rojo: variación de la demanda de queso provolone año 2025
- Verde: variación de la inflación en el año 2017
- Amarillo: variación de la inflación en el año 2018
- Azul Oscuro: variación de la demanda de queso provolone año 2026
- Gris: variación de la demanda de provoletas año 2025
- Naranja: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2025

5630 Congelar el precio de la leche en el período período 2017- 2019

En una tercera opción se optó por realizar un acuerdo de precios (nominales) del precio de la leche. El acuerdo comenzaría en el 2017 a un precio de 5.00 \$/l y de esa manera el tambero obtiene un beneficio en el primer año sobre la inflación. Se tomó un valor de 5.00 \$/l, un 25% más de lo que se paga actualmente buscando aproximarse a las demandas de los productores los cuales reclaman obtener 5,50 \$/l. Este valor aumentará 10% en los próximos años sobre su valor del año anterior. Sin embargo, no es posible proyectar un precio a un horizonte temporal mayor por el cambio político que podría ocurrir a fines de 2019, provocando una variación económica significativa dentro del sector. En el caso de poder pactar un precio por el período total del proyecto, se podría obtener un VAN positivo con una probabilidad que supera el 85%.

De esta manera se obtendría un VAN positivo con una probabilidad mayor a la del caso base, pero dicho valor no resulta significativo para el proyecto y no sería recomendable mitigar el riesgo mediante este método ya que no reduce significativamente la variabilidad. Además, debería incluirse en el análisis el precio de realizar el contrato que permite la adquisición de la leche en los términos descritos.

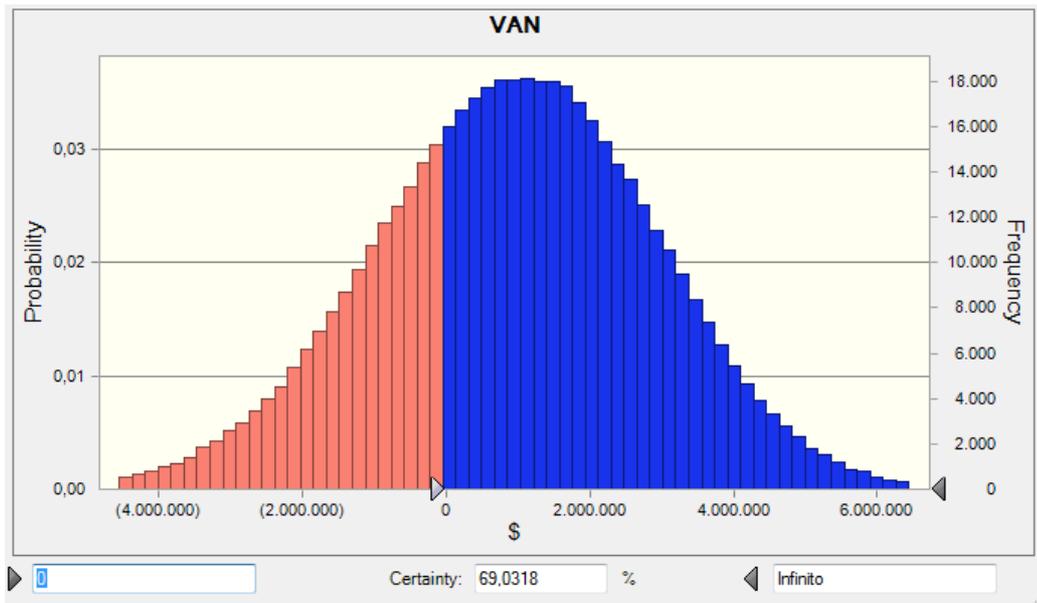


Gráfico 5.22 VAN con congelamiento de precios. Fuente: análisis propio

5640 Modelo de ajuste de precio de venta combinado

Como tercera opción se buscó la posibilidad de combinar los primeros dos métodos anteriores al relacionar el precio de venta al valor dinámico de la inflación con el precio real (2016) de ambos productos, y por otro lado, relacionar al igual que en el segundo caso, la variabilidad en el precio real de la leche (2016).

De esta manera, se obtuvo el siguiente resultado mitigando aún más el riesgo de obtener un VAN negativo.

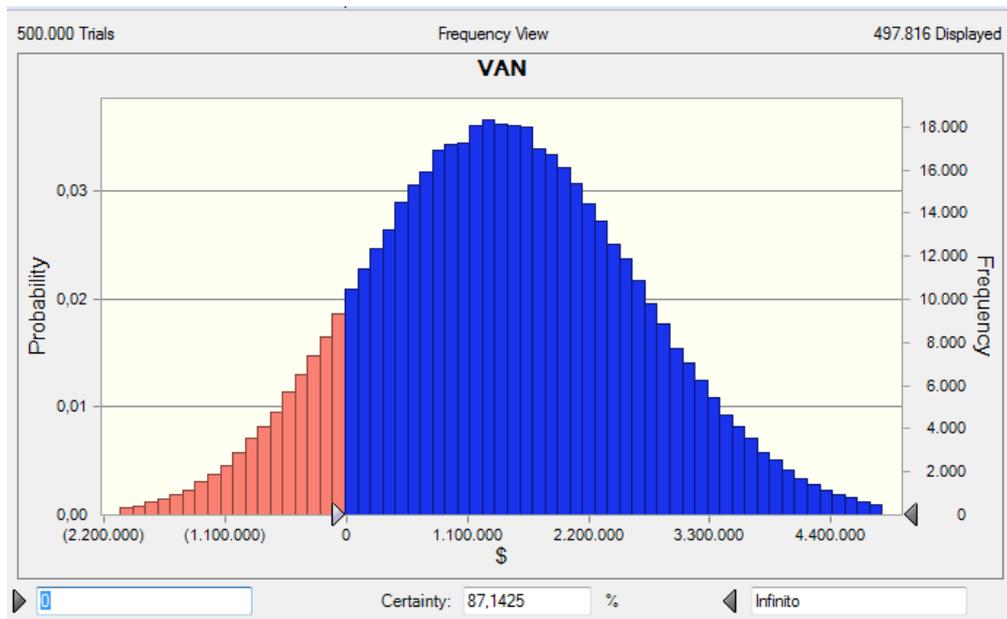


Gráfico 5.23 VAN método combinado. Fuente: análisis propio

No solo se aumentó la probabilidad de obtener un Valor Actual Neto mayor a cero, sino que también se mitigó en gran medida la variabilidad negativa en el VAN como se observa en el siguiente gráfico.

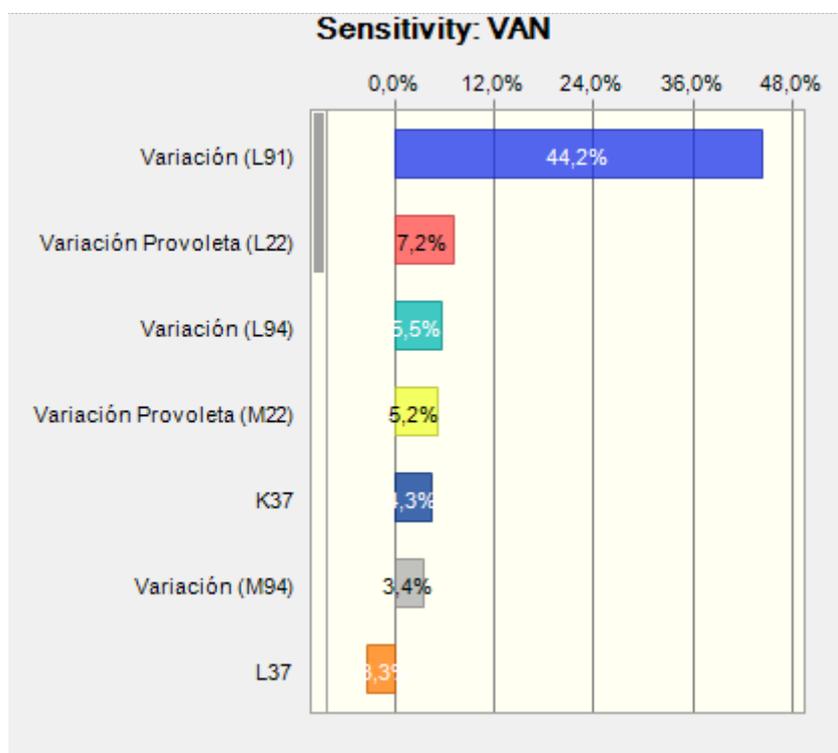


Gráfico 5.24 Análisis de sensibilidad. Fuente: análisis propio

Referencias:

- Azul: variación de la demanda de queso provolone año 2025
- Rojo: variación del precio del queso provolone año 2025
- Verde: variación de la demanda de provoletas año 2025
- Amarillo: variación del precio del queso provolone año 2026
- Azul Oscuro: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2024
- Gris: variación de la demanda de provoletas año 2026
- Naranja: variación del precio del litro de leche [\$/lt] año 2025

5700 CONCLUSIONES

5710 Estimación inicial del VAN optimista

Como se pudo concluir luego de realizar la primer Simulación de Montecarlo (comienzo de la Sección 5.4), el valor del VAN calculado en el análisis financiero del proyecto había sido extremadamente optimista. Como muestra el gráfico 5.10, el VAN inicial se encuentra en el extremo derecho de la distribución. Esto evidencia la importancia de realizar un estudio de riesgos y de asignarle funciones de distribución a la variabilidad de cada una de las variables. El cálculo inicial del VAN fue una mera simplificación que, utilizando el modelo construido para calcularlo y la Simulación de Montecarlo, se pudo identificar en qué rango podría variar el VAN del proyecto y qué probabilidad tiene cada uno de los valores.

5720 Mitigación de riesgos

Es necesario para cualquier proyecto poder mitigar el riesgo con el fin de aumentar el valor de la propuesta. La propuesta original para la expansión de la producción de quesos cuenta con una probabilidad buena, pero no suficiente para llevar a cabo el proyecto. Esto se debe en gran medida que los precios proyectados fueron determinados en función de la inflación, entre otros factores, pero no se tuvo en cuenta la variabilidad que estos factores podrían tener.

Por lo expuesto, es necesario para llevar a cabo el proyecto, buscar un método conveniente que permite absorber la variabilidad que representan los factores principales que impactan sobre los costos del proyecto: el precio de nuestros productos, la inflación, la demanda y el precio de la leche.

Dado que en el mercado de lácteos las empresas no pueden manipular la demanda fácilmente y que siendo una empresa relativamente pequeña en comparación a nuestros competidores nuestro poder de negociación con las cadenas de supermercados es muy bajo, dedicar esfuerzos a mitigar el riesgo de esta variable no tendría mucho sentido. Es por ello que se propone actuar contra las otras variables mencionadas.

El precio de la leche en el año en el cual se inicia el proyecto representa un 30% de la estructura de costos del proyecto, y ante la elevada variabilidad que proyectamos que podría tener esta variable es suficiente para distorsionar el valor esperado del proyecto. En vista de este factor y la inflación proyectada, es necesario que estos influyan sobre el precio de venta de los productos para poder generar valor a partir de la realización del proyecto. Esto no impacta de manera significativa la demanda, ya que el aumento del precio de la leche eleva la curva de precios de todos los productos lácteos y así también es el efecto producido por la inflación en la economía.

5730 Escenarios

Se analizaron distintos escenarios para entender el impacto que los cambios políticos pueden generar en el valor del proyecto. Como se demostró, el proyecto no varía significativamente ante la posibilidad de un aumento o disminución en la variabilidad de la inflación, consecuencia directa de las políticas económicas realizadas por el actual gobierno y el proceso electoral que podrá cambiar el rumbo económico del país en el año 2019.

Continuando con escenarios políticos probables, si el gobierno puede negociar mejores condiciones de pago para los proveedores de las cadenas de los supermercados, el valor del proyecto tendrá un impacto directo y significativo el cual contará con mejores condiciones de llevar a cabo la expansión ya que se contará con una probabilidad aún mayor de obtener un VAN positivo.

Por último, en el eventual caso de contar con condiciones favorables en el cual la demanda supera los valores proyectados y se encuentra dentro de los límites supuestos razonables para el proyecto (según la distribución atribuida a dicha variable), Lácteos Santa Fe contaría con suficiente capacidad para absorber ese diferencial de demanda debido a la inversión en maquinaria ya contemplada para el proyecto en condiciones estáticas. Esto quiere decir que en caso de que la demanda varíe hasta tomar su máximo valor posible por su variabilidad planteada en este estudio, no será necesario que la empresa realice más inversiones en maquinaria ni infraestructura.

5740 Sensibilidad del proyecto al valor de perpetuidad

Al realizar la suma de flujos de fondos descontados con las condiciones actuales planteadas para el proyecto, sin efectuar la simulación de Montecarlo, se observó que el valor positivo del VAN se debe en gran medida al aporte del flujo de fondos calculado para el año 2027 en adelante obtenido mediante el cálculo de la perpetuidad del flujo de fondos del año del 2026. A lo largo de todo el estudio se observó con claridad la sensibilidad del modelo al valor asignado a las variables del 2026 que se consideraron relevantes.

La perpetuidad es calculada con las políticas actuales de activo de trabajo y con el valor del precio de los insumos en el último año del proyecto. Es por eso que ante cualquier eventualidad que permita una variación en los parámetros en el último año del proyecto, genera un efecto látigo en el Valor Actual Neto del proyecto.

ANEXO I: Análisis del precio de la leche

A continuación se presenta una tabla con los valores reales de la leche (pagada al productor) tomados de la subsecretaría de lechería.

Fuente: Subsecretaría de Lechería - Ministerio de Agroindustria
en \$ nominales

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2011	1,419	1,491	1,539	1,567	1,543	1,543	1,514	1,497	1,496	1,483	1,48	1,474
2012	1,504	1,528	1,568	1,587	1,587	1,581	1,58	1,556	1,543	1,552	1,584	1,634
2013	1,725	1,809	1,942	2,038	2,075	2,108	2,138	2,147	2,169	2,197	2,25	2,301
2014	2,465	2,69	2,794	2,943	2,973	3,062	3,146	3,112	3,153	3,175	3,249	3,219
2015	3,173	3,25	3,228	3,281	3,256	3,188	3,066	2,835	2,68	2,682	2,596	2,575
2016	2,75	2,806	2,89	3,347	3,961	4,121	4,195	4,267				

Tabla aI1. Precio Histórico de la leche en pesos nominales **Fuente:** Subsecretaría de Lechería

Para entender el comportamiento histórico del precio de la leche se calcularon los precios promedios históricos al productor (de cada mes) a precios reales. Para ello se descontaron los precios mensuales al productor revelados por la Subsecretaría de Lechería con la inflación acumulada mensual utilizando la inflación brindada por la cátedra. Una vez hecho esto se calculó la estacionalidad de cada mes y se calcularon los valores del precio de la leche libres de estacionalidad con el objetivo de obtener los valores lo más puros posibles.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2011	1,40	1,41	1,41	1,37	1,32	1,31	1,28	1,29	1,27	1,27	1,25	1,25
2012	1,19	1,17	1,14	1,10	1,08	1,07	1,06	1,06	1,03	1,04	1,06	1,10
2013	1,08	1,11	1,18	1,20	1,19	1,18	1,19	1,23	1,22	1,24	1,24	1,25
2014	1,20	1,21	1,21	1,23	1,21	1,24	1,27	1,28	1,27	1,26	1,28	1,27
2015	1,16	1,15	1,11	1,08	1,05	1,02	0,98	0,92	0,85	0,85	0,81	0,79
2016	0,76	0,74	0,73	0,81	0,93	0,96	0,99	1,01				

Tabla aI2. Precio Histórico de la leche en pesos reales y libre de estacionalidad. **Fuente:** Subsecretaría de Lechería, análisis propio

A continuación se presenta un gráfico en donde puede observarse estos valores, su tendencia histórica a la baja y el reciente recupero del precio en valores reales:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

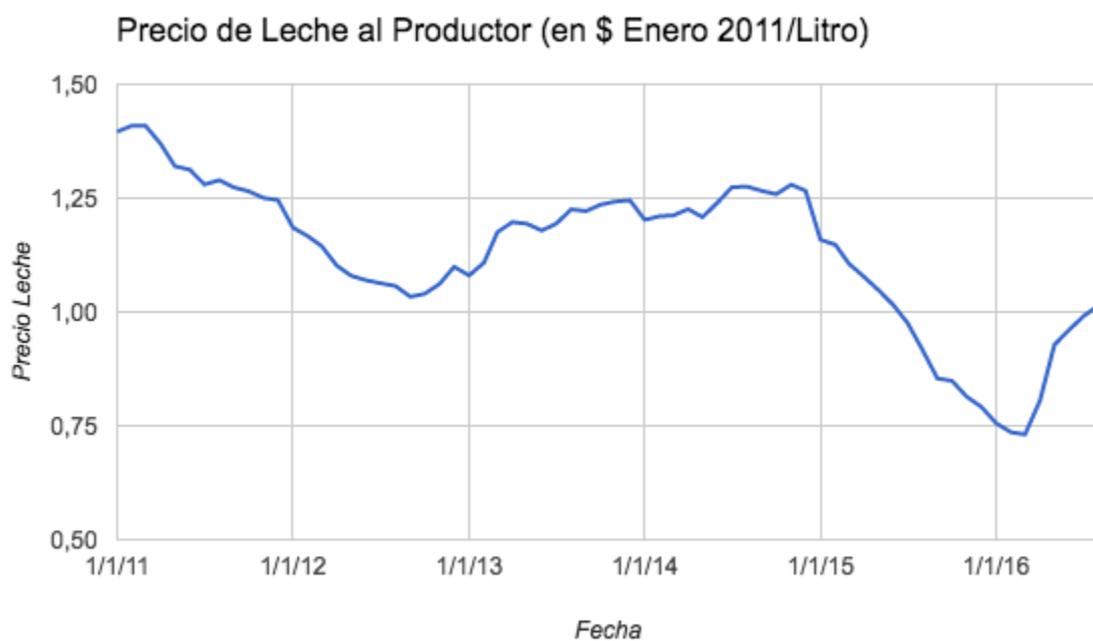


Gráfico a11. Precios de la leche pagados al productor en precios reales del 2011 y sin estacionalidad

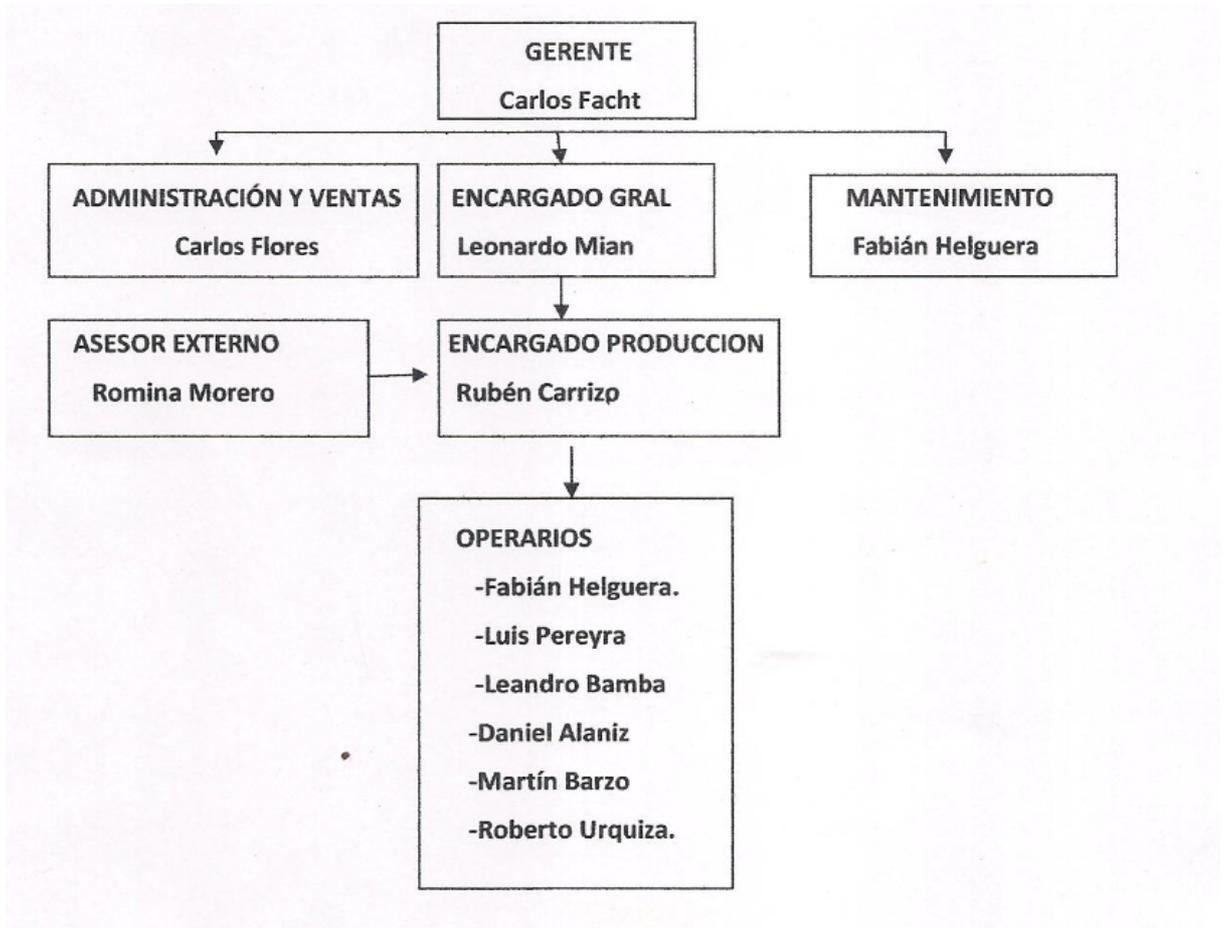
Fuente: Subsecretaría de lechería; análisis propio

AII-2 Esquema de la fachada de la planta



AII-3 Organigrama de la empresa

Todas las recomendaciones de contratación se incorporarán en el bloque de operarios.



600 BIBLIOGRAFÍA

6100 Bibliografía consultada para el resumen ejecutivo

1. “The king of cheeses, why does it taste so good?”, Forbes. Marzo 2016
<http://www.forbes.com/sites/larryolmsted/2012/11/16/the-king-of-cheeses-why-does-it-taste-so-good/#26b1669f2c82>
2. “Quesos”, Revista Alimentos Argentinos. Marzo 2016
http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/46/cadenas/r46_06_Quesos.pdf
3. “Argentina”, Food and agricultural organization of the United Nations. Marzo 2016
<http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ARG>
4. “Data and Statistics”, United States Department of Agriculture. Marzo 2016
http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=DATA_STATISTICS
5. “Precio Promedio de Exportaciones de Principales Productos”, Ministerio de Agroindustria. Marzo 2016
http://www.agroindustria.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07_Estad%C3%ADsticas/_archivos/Precio_QPD_190J.pdf?%20precios2015_4
6. Ministerio de Agroindustria, Presidencia de la Nación. Marzo 2016
<http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/#>
7. Precios Mayoristas Industria Lechera 2013, Ministerio de Agroindustria. Marzo 2016
http://www.agroindustria.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07_Estad%C3%ADsticas/_archivos/Precios_Mayoristas_2013.pdf?precios
8. Estadísticas industria Lechera, Ministerio de Agroindustria. Marzo 2016
http://www.agroindustria.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07_Estad%C3%ADsticas/index.php
9. Precios Mayoristas Industria Lechera 2012, Ministerio de Agroindustria. Marzo 2016
http://www.agroindustria.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07_Estad%C3%ADsticas/_archivos/Precios_Mayoristas_2012.pdf?precios
10. Enciclopedia del Queso, Poncelet. Marzo 2016
<http://www.poncelet.es/enciclopedia-del-queso/elaboracion.html>
11. “Cómo es el mercado de queso en la Argentina”, Revista Apertura. Marzo 2016
<http://www.apertura.com/revista/Como-es-el-mercado-del-queso-en-la-Argentina-20121002-0005.html>
12. “La Argentina, el mayor consumidor de queso de Latinoamérica”, Revista Campo. Marzo 2016

6200 Bibliografía consultada para el estudio de mercado

1. “¿Cómo es el mercado del queso en la Argentina?” Revista Apertura, consultado en línea en mayo de 2016 en: <http://www.apertura.com/revista/Como-es-el-mercado-del-queso-en-la-Argentina-20121002-0005.html>
2. “Argentina - Dairy Products Update” United States Department of Agriculture, consultado en línea en mayo de 2016 en:

Expansión de la fábrica de quesos Lácteos Santa Fe

http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Dairy%20and%20Products%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_11-17-2015.pdf

3. “Quesos”, Ministerio de Agroindustria, consultado en mayo 2016 en:

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/46/cadenas/r46_06_Quesos.pdf

4. “Lechería”, INTI consultado en línea en mayo de 2016 en:

<https://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/lecheria.pdf>

5. “*Packaging Effectiveness*”, Stolte Packaging <http://www.stolte.eu/packaging-effectiveness-review/>

6. “Quesos Semiduros”, Diario La Nación, consultado en línea en mayo 2016 en

<http://www.stolte.eu/packaging-effectiveness-review/>

7. “Estimación de la elasticidad de la demanda de quesos por segmentos y niveles de marcas mediante la utilización de datos de scanner, Galetto, Lema, Loyato, 2004, Universidad del CEMA, consultado en línea en mayo de 2016 en:

8. Entrevista con el Carlos Fuchs Facht, CEO de La Barrancosa

6300 Bibliografía consultada el estudio de ingeniería

1. FAO, “*Anteproyecto Revisado de Norma para Provolone*” [en línea], consultado el 1/08/2016 de <http://www.fao.org/docrep/meeting/008/j2366s/j2366s15.htm>

2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, “*Etapas de la Elaboración de Queso*” [en línea], consultado el 1/08/2016 de

http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-etapas_del_proceso_de_elaboracin_de_quesos.pdf

3. SBODIO, O.A. ; REVELLI, G.R., “*Revisiones, Coagulación de la leche. Desarrollo de un dispositivo para el monitoreo online del proceso. Avances en la Argentina*” [en línea], consultado el 1/08/2016 de <http://ria.inta.gov.ar/wp-content/uploads/2012/08/By-Sbodio-castellano4.pdf>

4. Poncelet, “*Elaboración del queso*” [en línea], consultado el 2/08/2016 de <http://www.poncelet.es/enciclopedia-del-queso/elaboracion.html>

5. Alimentos Argentinos, “*Guía Elaboración Quesos Artesanales*” [en línea], consultado el 26/07/2016 de

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/procal/proyectospiloto/2009/2009_Lacteos_Tucuman_01_guiaQuesos.pdf

6. Revista Chacra, “*Engorde con Suero*” [en línea], consultado el 2/08/2016 de <http://www.revistachacra.com.ar/nota/2580/>

7. Informe Sector Alimentos Industrializados (Productos Lácteos) 2011, elaborado por la Subsecretaría de Desarrollo de Inversiones y Promoción Comercial [en línea], consultado el 5/08/2016 de

<http://www.argentinatradenet.gov.ar/sitio/estrategias/Productos%20L%C3%A1cteos.pdf>

f

8. Ley N° 18284 [en línea], consultado el 05/08/2016 de

http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Ley_18284.pdf

9. Diario Castellanos, “Santa Fe oficializó créditos y exhibió precios orientativos”, consultado el 08/08/2016 de <http://www.diariocastellanos.net/noticia/santa-fe-oficializo-creditos-y-exhibio-precios-orientativos>

6400 Bibliografía consultada el estudio económico - financiero

1. “¿Cuánto cuesta cada empleado lácteo?”, [en línea] portal online de APyMeL. <http://www.apymel.com.ar/actualidad-lactea/cuanto-cuesta-cada-empleado-lacteo/>
2. “Impuestos sobre ingresos brutos”, [en línea] PWC. <http://www.pwc.com.ar/es/prensa/impuesto-sobre-los-ingresos-brutos.html>
3. “Financiamiento para el Sector Lechero - Tramo III”, [en línea] Banco de La Nación Argentina. http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/financiamiento/_archivos//000000_BNA_SECTOR%20LECHERO.pdf
4. “Línea de Financiamiento para la construcción o adquisición de galpones industriales nuevos o usados con bonificación de la subsecretaría de financiamiento de la producción”, [en línea] Ministerio de Producción de la Nación. <http://www.produccion.gob.ar/wp-content/uploads/2016/03/nacion.pdf>
5. “Rentabilidad - Bono de EE.UU. a 10 años”, [en línea] Investing.com. <http://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>
6. “Damodaran Online”, [en línea]. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
7. “Riesgo país de Argentina elaborado por JP Morgan”, [en línea] Ámbito Financiero. <http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/info/?id=2>
8. Capítulo 5 y Capítulo 6 del Libro de la cátedra de Proyecto Final de Ingeniería Industrial.

6500 Bibliografía consultada en el estudio de riesgos

1. “*El costo de transportar vino en camión es 82% más caro que por tren*” - Los Andes, 25 de septiembre de 2016; [en línea consultado el 20 de octubre de 2016] de: <http://www.losandes.com.ar/article/el-costode-transportar-vino-en-camion-es-82-mas-carro-que-por-tren>
2. “*Buscan que los supermercados agilicen los pagos a las lácteas*” - La Nación, 26 de Julio de 2016; [en línea consultado el 21 de octubre de 2016] de: <http://www.lanacion.com.ar/1922792-buscan-que-los-supermercados-agilicen-los-pagos-a-las-lacteas>
3. “*Poder de Negociación de Compradores: 5 Factores*” - BuenosNegocios.com, [en línea consultado el 17 de octubre de 2016] <http://www.buenosnegocios.com/notas/2475-poder-negociacion-compradores-5-factores>
4. “*Tamberos en conflicto por precio de la leche: subiría a \$25 el litro*” - Diario 26, 23 de Julio de 201; [en línea consultado el 21 de octubre de 2016] de: <http://www.diario26.com/tamberos-en-conflicto-por-precio-de-la-leche-subiria-a-25-el-litro-227380.html>