

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz Nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad

Carolina Adriana Herrera

SEPTIEMBRE

2017



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

Proyecto Final

“ELABORACIÓN DE SNACKS A PARTIR DE MASA DE MAÍZ NIXTAMALIZADO”

Estudio de Prefactibilidad

Autor: Herrera, Carolina Adriana.

Tutores: Ing. Morant, Mónica Alejandra.

Ing. Gentile, Alejandro Ernesto.

Presidente:

Vocal:

Vocal:

San Rafael, Mendoza, Septiembre 2017.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



AGRADECIMIENTOS

A mi familia, especialmente a mis padres y hermana, que me apoyaron y acompañaron en cada momento de mi vida.

A la Universidad Nacional de Cuyo, a la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria y sus docentes por los conocimientos brindados y los valores inculcados.

A México, su gente y cultura, a la Universidad Autónoma Chapingo, sus docentes y estudiantes, porque sin ellos, no habría sido posible el desarrollo del presente Proyecto Final.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE TABLAS.....	VIII
LISTA DE GRÁFICOS.....	X
LISTA DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIV
CAPITULO I	
GENERALIDADES	1
1.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	1
1.2 MATERIA PRIMA.....	2
1.2.1 Descripción del cultivo.....	2
1.2.2 Estructura del grano y composición química.....	3
1.3 CALIDAD DEL GRANO DE MAÍZ PARA LA NIXTAMALIZACIÓN.....	4
1.4 PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL MUNDO	5
1.5 PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN ARGENTINA	5
CAPÍTULO II	
ESTUDIO DE MERCADO	8
2.1 INTRODUCCIÓN	8
2.2 MERCADO CONSUMIDOR	8
2.1.1 Consumo Per Cápita	8
2.1.2 Elasticidad precio de la demanda.....	11
2.1.3 Estimación y proyección de la demanda	11
2.1.4 Mercado objetivo.....	14
2.1.5 Segmentación del mercado.....	15
2.2 MERCADO COMPETIDOR	17
2.2.1 Competencia directa	18
CAPITULO III	
TECNOLOGÍA.....	23
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	23



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



CAPÍTULO IV	
LOCALIZACIÓN	41
4.1 INTRODUCCIÓN	41
4.1.1 Macrolocalización.....	41
4.1.2 Microlocalización.....	42
CAPÍTULO V	
TAMAÑO	52
5.1 INTRODUCCIÓN	52
5.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO	52
CAPÍTULO VI	
INGENIERÍA DE DETALLE	56
6.1 BALANCES DE MASA Y ENERGÍA POR OPERACIÓN	56
6.2 NECESIDADES ENERGÉTICAS PARA SATISFACER LAS DEMANDAS CALORÍFICAS	71
6.3 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	76
6.4 NECESIDADES DE INSUMOS PARA EL ENVASADO Y EMBALAJE.	78
6.5 DIAGRAMAS	80
6.5.1 Flow-Shet.....	80
6.5.2 Layout	82
CAPÍTULO VII	
ASPECTOS ORGANIZACIONALES	83
7.1 INTRODUCCIÓN	83
7.2 RAZÓN SOCIAL	83
7.3 ORGANIGRAMA.....	84
7.4 FICHAS DE FUNCIONES.....	85
7.5 Organización de la jornada laboral.....	92
CAPÍTULO VIII	
ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS.....	93
8.1 RELACIONADOS AL PRODUCTO Y AL PROCESO	93
8.1.1 Código Alimentario Argentino (CAA)	93
8.1.2 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	94
8.1.3 HACCP – Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).....	95



8.1.4	ISO 9001 “Gestión de Calidad”	96	
8.1.5	ISO 22000 “Seguridad alimentaria”	96	
8.1.6	Ley 26588 “Declárase de interés nacional la atención médica, la investigación clínica y epidemiológica, la capacitación profesional en la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad celíaca”	96	
8.2	RELACIONADOS A LA INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y TRABAJO DEL PERSONAL.....	97	
8.2.1	Ley 19587 “Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo”. Decreto 351/79	97	
8.2.2	Ley 24557 “Ley de Riesgo de Trabajo”	99	
8.2.3	Ley 20744 “Ley de Contrato de Trabajo”	100	
8.3	RELACIONADOS A LA PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE.....	100	
8.3.1	Ley 5961 “Preservación del Ambiente en la Provincia de Mendoza” y su decreto reglamentario 2109/94 “Evaluación de impacto ambiental”	100	
8.3.2	Ley 8051 y su modificación 8081 “Ordenamiento territorial”	101	
8.3.3	Ley 25612 “Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios”	101	
8.3.4	Resolución 778/96 “Reglamento General para el control de la Contaminación Hídrica” (Provincia de Mendoza).....	101	
8.3.5	Ley 5970 “Residuos Sólidos Urbanos” (Provincia de Mendoza).....	102	
8.3.6	ISO 14001– Gestión Ambiental	102	
CAPÍTULO IX			
ESTUDIO AMBIENTAL			103
9.1	INTRODUCCIÓN	103	
9.2	MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL	104	
9.2.1	Ruido.....	106	
9.2.2	Contaminación de aire	106	
9.2.3	Efluente líquido generado	106	
9.2.4	Residuos sólidos urbanos	107	
9.2.5	Aceite vegetal usado – AVU.....	107	
CAPÍTULO X			
ESTUDIO ECONÓMICO			108
10.1	INVERSIONES DEL PROYECTO.....	108	
10.1.1	Inversión en capital fijo.....	108	



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



10.1.2	Inversión en capital intangible – CICI	122	
10.1.3	Cronograma de inversiones	123	
10.1.4	Inversión en capital de trabajo.....	125	
10.1.5	Incidencia de costos totales de inversión	125	
10.2	COSTOS OPERATIVOS.....	126	
10.2.1	Costos operativos variables	126	
10.2.2	Costos operativos fijos	132	
10.2.3	Resumen de costos operativos totales.....	142	
10.3	COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	144	
10.4	PRECIO DE VENTA	145	
10.5	DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	146	
10.6	TASA DE DESCUENTO	147	
10.7	FLUJO DE CAJA	149	
10.8	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	154	
CAPÍTULO 11			
ANÁLISIS DE RIESGO Y SENSIBILIDAD.....			156
11.1	INTRODUCCIÓN	156	
11.2	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO	156	
11.2.1	Aumento del costo de la materia prima	156	
11.2.2	Aumento de la necesidad de mantenimiento.....	157	
11.2.3	Accidentes/Enfermedades laborales	157	
11.2.4	Bajo nivel de ventas/Disminución del consumo.....	158	
11.2.5	Inflación.....	158	
11.3	VARIACIÓN DEL VAN FRENTE A DISMINUCIÓN DE LAS VENTAS.....	159	
BIBLIOGRAFÍA.....			161
ANEXOS			164
ANEXO I – ELABORACIÓN ARTESANAL DE PRUEBA			164



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1: Composición química proximal de las partes principales de los granos de maíz (%).

Tabla 2.1: Frecuencia de consumo de snacks

Tabla 2.2: Determinación del consumo per cápita de snacks tipo mexicano

Tabla 2.3: Consumo de snacks y proyección.

Tabla 2.4: Segmentación del mercado por edad

Tabla 4.1: Análisis de macrolocalización

Tabla 4.2: Densidad de población de la provincia de Mendoza – 2010.

Tabla 6.1: Demanda eléctrica

Tabla 9.1: Matriz de impacto ambiental

Tabla 10.1: Costo productos importados de China

Tabla 10.2: Costo productos importados de México

Tabla 10.3: Equipamiento nacional

Tabla 10.4: Equipamiento básico laboratorio/administración

Tabla 10.5: Cronograma de inversiones

Tabla 10.6: Costo transporte materia prima

Tabla 10.7: Costo materia prima e insumos productivos

Tabla 10.8: Costo transporte de producto terminado a mayoristas

Tabla 10.9: Salario de personal – Costo variable

Tabla 10.10: Servicio agua – Costo variable

Tabla 10.11: Servicio de tratamiento de efluentes industriales – Costo variable

Tabla 10.12: Servicio electricidad – Costo variable

Tabla 10.13: Servicio gas – Costo variable

Tabla 10.14: Salario de personal – Costo fijo

Tabla 10.15: Depreciaciones y Amortizaciones

Tabla 10.16: Cuotas de depreciación/amortización

Tabla 10.17: Valores de desecho a 5 y 10 años

Tabla 10.18: Resumen costos operativos anuales



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Tabla 10.19: Precio de venta unitario

Tabla 10.20: Modelo de flujo de caja

Tabla 10.21: Flujo de Caja a 5 años

Tabla 10.22: Flujo de Caja a 10 años

Tabla 10.23: VAN y TIR a 5 años

Tabla 10.24: VAN y TIR a 10 años

Tabla 10.25: Período de recuperación de la inversión

Tabla 11.1: Variación del VAN al disminuir el porcentaje de ventas



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 2.1: Frecuencia de consumo de Snacks en porcentaje.
- Gráfico 2.2: Elasticidad precio de la demanda – Elástica.
- Gráfico 2.3: Consumo per cápita de snacks en general y proyección
- Gráfico 2.4: Consumo per cápita de snacks tipo mexicano y proyección.
- Gráfico 2.5: Segmentación del mercado por edad en %
- Gráfico 2.6: Pirámide social Argentina. 2015.
- Gráfico 3.1: Diagrama de bloques.
- Gráfico 5.1: Factores a considerar en determinación del tamaño.
- Gráfico 5.2: Determinación del tamaño del proyecto.
- Gráfico 6.1: Flow-sheet
- Gráfico 6.2: Layout
- Gráfico 7.1: Organigrama
- Gráfico 9.1: Factores de impacto ambiental.
- Gráfico 10.1: Costo de terrenos PASIP
- Gráfico 10.2: Inversión en capital fijo
- Gráfico 10.3: Inversión en Capital intangible
- Gráfico 10.4: Costo total de inversión
- Gráfico 10.5: Costos operativos variables
- Gráfico 10.6: Costos operativos fijos.
- Gráfico 10.7: Costos operativos totales
- Gráfico 10.8: Punto de equilibrio económico
- Gráfico 11.1: Variación del VAN ante disminución de ventas.



LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.1: Estructura del grano de maíz: corte longitudinal aumentado aproximadamente 30 veces.
- Figura 1.2: Mapa de Producción de maíz en Argentina.
- Figura 1.3: La cadena del maíz.
- Figura 3.1: Bin plástico.
- Figura 3.2: Herramienta volcadora
- Figura 3.3: Cinta sin fin plástica.
- Figura 3.4: Cocedor de nixtamal.
- Figura 3.5: Tanque de almacenamiento
- Figura 3.6: Lavadora rotativa
- Figura 3.7: Cinta sin fin metálica
- Figura 3.8: Molino de piedras
- Figura 3.9: Transportador de tornillo
- Figura 3.10: Extrusor
- Figura 3.11: Cinta transportadora inclinable
- Figura 3.12: Secador continuo
- Figura 3.13: Freidora continua
- Figura 3.14: Sazonador
- Figura 3.15: Envasadora automática
- Figura 3.16: Bomba periférica
- Figura 3.17: Bomba de engranajes
- Figura 3.18: Bomba de tornillo helicoidal
- Figura 3.19: Compresor de aire
- Figura 3.20: Tanque de almacenamiento
- Figura 3.21: Tanque de almacenamiento intermedio
- Figura 4.1: Parques industriales públicos en Mendoza
- Figura 4.2: Mapa de densidad de población de la Provincia de Mendoza – 2010.
- Figura 4.3: Parque de servicios e industrias Palmira.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



RESUMEN

El presente trabajo contiene el análisis y evaluación técnico-económica de la elaboración de snacks de masa de maíz nixtamalizado a escala industrial, un proceso originario de la cultura prehispánica, adaptado a la tecnología que provee el mercado. El estudio realizado alcanza el nivel de prefactibilidad.

Los snacks tipo mexicanos, son un bien de consumo final, normales, perecederos, no son bienes de primera necesidad y se consumen por placer. Actualmente el mercado de este tipo de snacks está ocupado en un 80 por ciento por la compañía Pepsico, ubicada en el país en la provincia de Buenos Aires, con sus marcas Doritos y Tostitos. El 20 por ciento restante lo ocupan marcas de menor envergadura como Macritas, Antojitos, Texanitos, etc., con plantas en Córdoba y Buenos Aires.

Para el estudio de mercado se recabó información de diarios digitales sobre el consumo de snacks en general en distintos años y se realizó una encuesta, utilizando la herramienta Google Docs, que fue compartida a través de la red social Facebook, para determinar el consumo per cápita de los snacks tipo mexicano. A través de una adecuada interrelación de datos, se obtuvo como resultado un consumo de 0,5 Kg/año/persona. Además, se realizó la proyección de mercado utilizando un modelo de regresión potencial obteniendo un coeficiente de determinación, r^2 , de 0,5.

El mercado objetivo del proyecto es la provincia de Mendoza, de donde son oriundos la mayor parte de los encuestados, contando con un fuerte intercambio cultural entre México y Argentina gracias a la presencia de la Universidad Nacional de Cuyo.

La segmentación del mercado por edad abarca de los 20 hasta los 40 años, mientras que la socioeconómica desde la clase baja superior hasta la media alta.

Para la macrolocalización se evaluaron aspectos como, cercanía al mercado consumidor, cercanía a la disponibilidad de materia prima, disponibilidad de mano de obra calificada, presencia de parques industriales con disponibilidad de electricidad, gas y agua, necesidad de riego, para la reutilización del efluente y costo de terrenos, y se utilizó el método cualitativo por puntos, determinando como mejor opción la ubicación en la provincia de Mendoza. Respecto a la microlocalización, el proyecto se localizará en el Parque Industrial de Palmira, PASIP, ubicado en el departamento de San Martín. Su elección se basó en los servicios brindados por el parque, el tipo de industria al que está destinado y por la cercanía a la zona de mayor densidad de población de la provincia.

El tamaño del proyecto se determinó teniendo en cuenta, como límite inferior, la tecnología, y como límite superior la disponibilidad de materia prima, que, al ser el maíz,



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



su cultivo en Argentina no es un limitante, evaluando entre ellos, el mercado ocupado por Pepsico y las marcas de menor envergadura. De esta manera, teniendo en cuenta la tecnología disponible, la producción será de 133,25 Kg/h, ocupando un 11 por ciento del mercado mendocino.

La producción diaria será distribuida en 3 horas batch al comienzo, para permitir el reposo del nixtamal durante 8 horas, y seguirá con 3 horas continuas, obteniendo el producto terminado. Las 2 horas restantes de la jornada laboral se emplearán para limpieza y acondicionamiento de equipos.

El proyecto cumplirá con la reglamentación vigente, tanto a nivel nacional como provincial, para asegurar la calidad del producto y el proceso, el bienestar de sus trabajadores y asegurar un impacto lo más positivo posible en cuanto al medio ambiente en el que se desarrolla.

La inversión total para la puesta en marcha del proyecto consta de USD 720548,8 de los cuales USD 641210,8 son inversión en capital fijo e intangible y USD 79338 son inversión en capital de trabajo.

Los costos anuales de operación ascienden a USD 344876,7 con un 39,3% de costos fijos y un 60,67% de costos variables, siendo la mayor representación de estos últimos la mano de obra directa.

El precio de venta del producto se fijó en USD 1,15, tomando como referencia, el precio de la competencia en el mercado, descontándole a este el IVA, los ingresos brutos de supermercado y mayorista, la ganancia de ambos y el transporte de mayorista a supermercado

La tasa de descuento utilizada para el proyecto, se calculó a través del método Cost Asset Price Model, resultando de 13,75%, con una tasa libre de riesgo de 5%, una rentabilidad del mercado de 10%, un β para la industria alimentaria de 0,75 y un riesgo país de 500.

La evaluación del proyecto se realizó a un horizonte de 10 años, resultando un VAN de USD 273940,44, una TIR de 21,68% y un PR de 5 años.

En el análisis de riesgo se evaluaron diversos factores, siendo el más importante y en el que derivan los otros, la disminución del consumo por un aumento en el precio del producto, obteniendo VAN negativo a partir de un porcentaje de disminución de ventas del 13,4%.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



ABSTRACT

The present document contains the analysis and the technical-economic evaluation of the elaboration of the Nixtamalized corn masses snacks on an industrial scale, an original process of the pre-Hispanic culture, adapted to the technology that the market provides. The study performed reached the level of pre-feasibility.

Mexican snacks, are a final consumption good, normal, perishable, are not basic necessities and are consumed for pleasure. At the moment, the market of this type of snacks, is occupied in 80 percent by the company Pepsico, located in the province of Buenos Aires, Argentina, with its marks Doritos and Tostitos. The remaining 20 percent is occupied by smaller brands such as Macritas, Antojitos, Texanitos, etc., with plants in Córdoba and Buenos Aires.

For the market study, information was collected from digital diaries about the consumption of snacks in general in different years, and a survey was conducted using the Google Docs tool, which was shared through the social network Facebook, to determine per capita consumption of Mexican snacks. Through an adequate interrelation of data, a consumption of 0.5 kg/year/person was obtained as a result. In addition, the market projection was performed using a potential regression model, obtaining as coefficient of determination, r^2 , a value of 0.5.

The project's target market is the province of Mendoza, where most of the respondents come from, with a strong cultural exchange between Mexico and Argentina thanks to the presence of the Universidad Nacional de Cuyo.

The segmentation of the market by age is in the range from 20 to 40 years, while socio-economic segmentation ranges from the upper low class to the upper middle class.

For the macro-localization, aspects such as proximity to the consumer market, proximity to the availability of raw material, availability of qualified labor, presence of industrial parks with availability of electricity, gas and water, irrigation need, for the reuse of the effluent and cost of land, were evaluated through the qualitative points method, determining as best option the province of Mendoza for location. Regarding micro localization, the project will be located in the Palmira Industrial Park, PASIP, located in the department of San Martín. Its choice was based on the services provided by the park, the type of industry for which it is intended and the proximity to the area with the highest population density in the province.

The size of the project was determined taking into account, as a lower limit, the technology, and as an upper limit the availability of raw material, which, being maize its



Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



cultivation in Argentina is not a limiting factor, between the limits are Pepsico and the smaller brands. In this way, taking into account the technology available, the production will be 133.25 kg/h, occupying 11% of the Mendoza market.

The daily production will be distributed in 3 hours batch at the beginning, to allow the repose of the nixtamal for 8 hours, and will continue with 3 continuous hours, obtaining the finished product. The remaining 2 hours of the working day will be used for cleaning and conditioning of equipment.

The project will comply with the current regulations, both at the national and provincial level, to ensure the quality of the product and the process, the wellness of its workers and ensure the most positive impact possible in the environment in which it is developed.

The total investment for the start-up of the project consists of USD 720548.8 of which USD 641210.8 are investment in fixed and intangible capital and USD 79338 are working in working capital investment.

The annual operating costs amount to USD 344876.7 with 39.3% of fixed costs and 60.67% of variable costs, the highest representation of the latter being direct labor.

The selling price of the product was set at USD 1.15, taking as reference the price of competition in the market, discounting the VAT, gross and supermarket gross income, profit of both and wholesale transportation to supermarket

The discount rate used for the project was calculated using the Cost Asset Price Model method, resulting in 13.75%, with a risk free rate of 5%, a market profitability of 10%, a β for the industry and a country risk of 500.

The evaluation of the project took place over a 10-year horizon, resulting in a NPV of USD 273940.44, an IRR of 21.68% and an IRP of 5 years.

In the risk analysis, a number of factors were evaluated, being the decrease in consumption due to an increase in the price the most important factor. The others factors are derived from this. A negative NPV is obtaining from a percentage of sales decrease of 13.4%



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Los snacks son alimentos ligeros que se consumen entre comidas, algunas veces acompañando a comidas principales, a la realización de alguna actividad o simplemente son consumidos por placer.

En el siguiente párrafo y siguiendo la importancia legal que se debe cumplimentar siguiendo el Código Alimentario Argentino, se da la definición técnica de snack, según el Art. 760 tris.

Con la denominación de productos para copetín (snacks) o para aperitivos se entiende a los elaborados a base de papas, cereales, harinas o almidones (derivados de cereales, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas), con o sin la adición de sal, especias, frutas secas, saborizados o no, con o sin el agregado de otros ingredientes permitidos, horneados o fritos. Podrán adicionarse los aditivos incluidos en la Resolución GMC N° 02/08 incorporada al CAA por Resolución Conjunta SPReI N°203/ 2008 y SAGPyA N°568/2008. Estos productos tendrán como máximo 950 mg de sodio / 100 g de producto. Se denominarán "Producto para copetín" o "snack". Se podrá adicionar una denominación de fantasía.

En el proyecto propuesto se pretende la realización de snacks fritos a partir de masa de maíz nixtamalizado, en un horizonte de evaluación de 10 años.

La nixtamalización es un método ancestral originado en México y Centro América para preparar masa de maíz para tortillas. El término se deriva del náhuatl nixtli, que significa "cenizas" o "cal", y tamalli, que quiere decir "masa de maíz", por lo que este tratamiento alcalino consiste en el cocimiento de maíz en agua con cal.

El hidróxido de sodio, llamado comúnmente cal hidratada, solubiliza la hemicelulosa de la pared celular del grano de maíz en gomas solubles. De esta manera, el tratamiento térmico-alcalino penetra en el interior del grano para gelatinizar el almidón, saponificar



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



parte de los lípidos, liberar la niacina que no se halla disponible para su aprovechamiento, en forma de ácido nicotínico, y solubilizar parte de las proteínas que rodean los gránulos de almidón. Estudios han demostrado que el tratamiento con cal del grano de maíz aumenta hasta un 400% su contenido de calcio, lo cual es importante para poblaciones deficientes en este mineral esencial. Además, debido al pH del producto, las cadenas de amilosa y la amilopectina se cargan, lo cual ayuda a disminuir su insolubilización y precipitación espontánea, lo que es conocido como retrogradación.

El producto a elaborar no posee conservantes ni colorantes, y presenta menor contenido de grasa que otros snacks fritos, gracias al proceso de deshidratación que se realiza previo al freído. El motivo de la elección de la obtención de snacks por fritura es por su atractivo al consumidor y sabor agradable al paladar para disfrutar y acompañar el momento que sea. En cuanto al contenido de sodio, el producto cumple con la reglamentación vigente de reducción de este mineral en los alimentos.

Cabe mencionar, que el producto no contiene proteínas de trigo, avena, centeno ni cebada, siendo apto para consumo de la población celíaca.

1.2 MATERIA PRIMA

1.2.1 Descripción del cultivo

Nombre común: Maíz

Nombre científico: *Zea mays*

Familia: Gramíneas

El origen de la domesticación del maíz se remota a unos 8000 años de antigüedad, en la zona de México y Guatemala, actividad realizada por tribus nativas de estos lugares en climas templados, con abundantes lluvias y a 1500m sobre el nivel del mar.

El maíz es un cultivo anual de ciclo estivo-otoñal.

Requerimiento de temperaturas: Germinación: 15 – 20°C. Desarrollo del cultivo: 25 – 30°C.

Requerimiento hídrico: Muy exigente. 5mm/día.



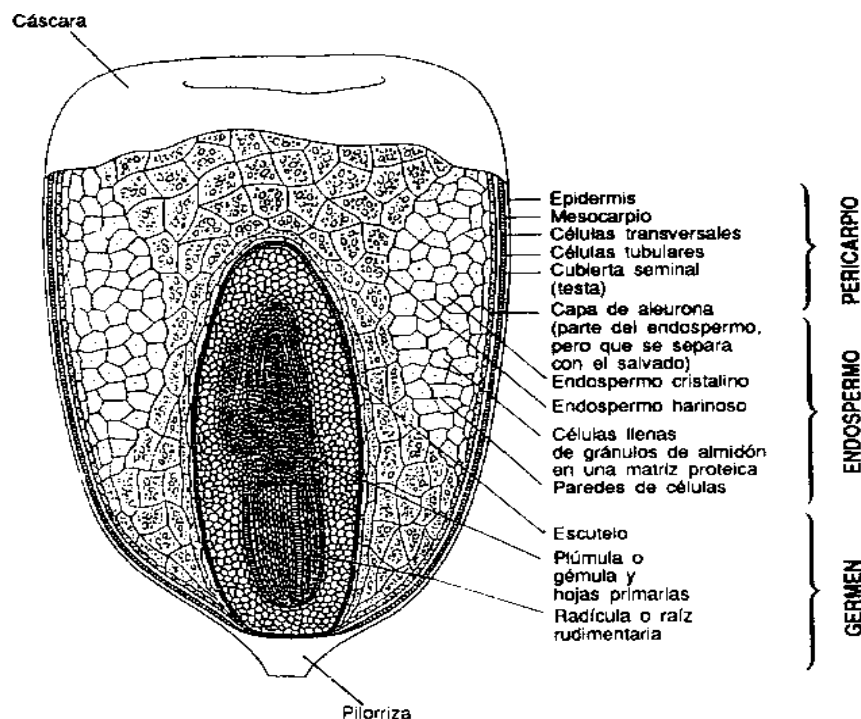
Requerimiento de suelo: suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buen drenaje y sueltos. pH requerido: 6 – 7. Abonado rico en Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Requerimiento de iluminación: óptimo: 10hs de luz. Adaptación: 12 – 14hs de luz.

1.2.2 Estructura del grano y composición química.

Cariópside o cariopsis es la denominación botánica del grano de maíz. El mismo se encuentra conformado por la semilla y un revestimiento unido fuertemente a esta.

El grano de maíz posee cuatro estructuras físicas fundamentales: el pericarpio, cáscara o salvado; el endospermo; embrión o germen y la piloriza. (Figura 1.2).



(Facilitado por el Wheat Flour Institute, Chicago, Illinois, 1964)

Figura 1.1. Estructura del grano de maíz: corte longitudinal aumentado aproximadamente 30 veces. Fuente: www.fao.org.



El endospermo representa el 83 por ciento del grano, el germen el 11 por ciento, el pericarpio el 5 por ciento y la piloriza, que es el tejido que une el grano con la espiga, el 1 por ciento restante.

La composición química del maíz depende de la estructura física del grano, factores genéticos y ambientales, el proceso de elaboración y otros eslabones de la cadena alimenticia.

Las distintas partes del grano de maíz difieren considerablemente en su composición química. La cubierta seminal o pericarpio se caracteriza por un elevado contenido de fibra cruda, la que a su vez está formada fundamentalmente por hemicelulosa, seguido por celulosa y una pequeña proporción de lignina. El endospermo posee un elevado contenido de hidratos de carbono en forma de almidón. El germen se caracteriza por un elevado contenido de grasas crudas, y también un nivel relativamente elevado de proteínas y minerales. (Tabla: 1.1)

Componente químico	Pericarpio	Endospermo	Germen
Proteínas	3,7	8,0	18,4
Extracto etéreo	1,0	0,8	33,2
Fibra cruda	86,7	2,7	8,8
Cenizas	0,8	0,3	10,5
Almidón	7,3	87,6	8,3
Azúcar	0,34	0,62	10,8

Tabla 1.1. Composición química proximal de las partes principales de los granos de maíz (%).
Fuente: www.fao.org

1.3 CALIDAD DEL GRANO DE MAÍZ PARA LA NIXTAMALIZACIÓN

Son muy importantes la calidad y las propiedades físicas del grano de maíz, ya que influyen en las características organolépticas del producto y en las condiciones de proceso.

Las propiedades físicas idóneas de los granos de maíz son: cariósides con textura intermedia de endospermo, peso de 1000 granos mayor a 300 gramos, peso hectolítrico mínimo de 72 kilogramos y densidad mayor a 1,3g/ml. La textura intermedia de



Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



endospermo es importante para la obtención de buena flexibilidad en programas de cocción y para minimizar pérdidas de materia seca durante el proceso de nixtamalización. Es conveniente que los maíces tengan buena remoción del pericarpio, pero con baja pérdida de sólidos durante el tratamiento para favorecer la calidad de los productos en cuanto a apariencia y rendimiento.

1.4 PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL MUNDO

Los principales países productores del mundo son Estados Unidos y China con un porcentaje de 36 y 21,5 por ciento respectivamente de la producción mundial.

Estados Unidos, Argentina y Brasil son los principales exportadores de maíz y México es el segundo importador, abasteciéndose de maíz de los países antes mencionados.

Según USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos) en su informe mensual, de agosto 2017, proyectó un descenso en el volumen producido de maíz en Estados Unidos debido a una disminución de la superficie de maíz y bajos rendimientos. Sin embargo, en los países sudamericanos, la cosecha del cereal sigue avanzando con una estimación de producción de 41 millones de toneladas para Argentina y 98,5 millones de toneladas para Brasil.

1.5 PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN ARGENTINA

El maíz junto con la Soja y el Trigo, son los principales cereales cultivados en la República Argentina.

El maíz en Argentina, representa el 2,4 por ciento de la producción mundial.

La siembra en el país se da entre los meses de septiembre a febrero y la cosecha entre los meses de marzo y julio.

Gracias al sistema de almacenamiento de granos secos en silos, el abastecimiento de esta materia prima es constante a lo largo del año.

En la figura 1.5, se puede observar la distribución del área sembrada en la República Argentina.

La zona centro-este del país es la que concentra la mayor área sembrada de maíz.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Figura 1.2. Mapa de Producción de maíz en Argentina. Fuente: www.intagro.com

La producción del maíz argentino tiene diversos destinos. Casi el 70% se destina a exportación y, el volumen restante, al consumo interno, entre los cuales el 26% se destina como alimento forrajero para la producción animal y el 5% a molienda húmeda y seca.

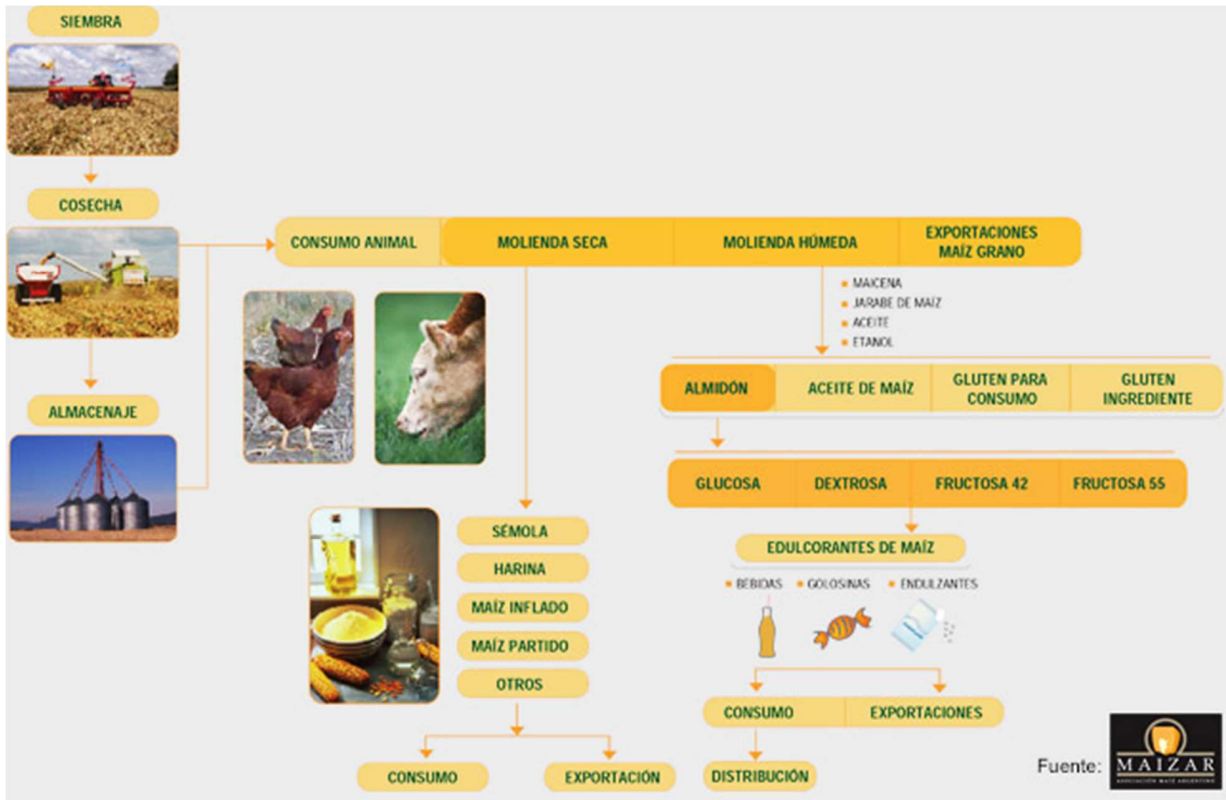


Figura 1.3. La cadena del maíz. Fuente: www.maizar.org.ar



CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de mercado en el proyecto propuesto tiene como objetivo recabar la información necesaria para poder brindar a los consumidores un mejor producto que el existente en el mercado.

A través de una encuesta se obtuvieron datos como edad, provincia de residencia, posibilidad de consumo del producto, qué marcas de la competencia consumen y qué precio estaría dispuesto a pagar por el mismo.

2.2 MERCADO CONSUMIDOR

2.1.1 Consumo Per Cápita

Los productos que se engloban dentro de la categorización Snack, son muy variados, con diferentes materias primas empleadas y distintas presentaciones.

El consumo per cápita de Snacks en Argentina, que incluye dulces, salados, fritos, saludables, etc., se ha mantenido constante a lo largo de los últimos años con un valor de 1kg.

En la siguiente tabla se recopilan los datos obtenidos de la encuesta realizada a 163 personas respecto a la frecuencia de consumo de snacks tipo mexicano.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Frecuencia de consumo de snacks			
Consumo	Cantidad	Porcentaje	Proporción
Nunca	16	9,8	9,82
Con menos frecuencia a las opciones anteriores	64	39,3	90,18
Una vez al mes	39	23,9	
Entre 2 y 3 veces al mes	25	15,3	
Sólo fines de semana	15	9,2	
Entre 1 y 3 días a la semana	3	1,8	
Entre 3 y 6 días a la semana	1	0,6	
Total	163	100,0	

Tabla 2.1. Frecuencia de consumo de snacks. Fuente: Elaboración propia.

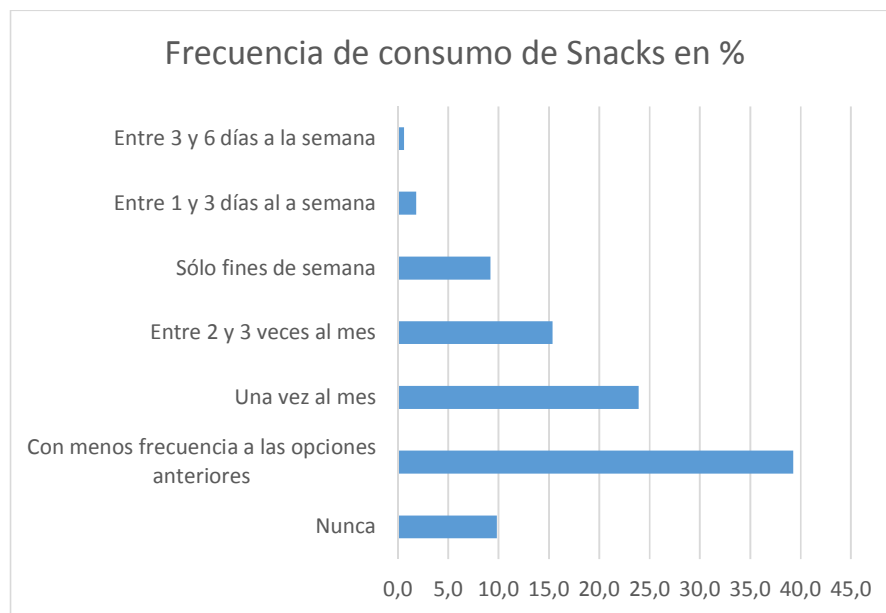


Gráfico 2.1. Frecuencia de consumo de Snacks en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.



Como paso posterior, se multiplicó el promedio de la cantidad de gramos que contienen los envases que prefieren los encuestados, que es de 200g, por la cantidad de veces al año que consumen este tipo de snack. A este resultado se lo relacionó con el promedio representativo de los encuestados respecto a la frecuencia de consumo.

El promedio de estos resultados, donde se relacionó frecuencia y tamaño de envase, dio como resultado un consumo per cápita de snacks tipo mexicano de 526g.

Determinación del consumo per cápita de snacks tipo mexicano			
Consumo	Cantidad de veces al año	Tamaño de envase de consumo promedio por cantidad de veces al año	Consumo promedio anual por fracción representativa de población
Nunca	0	0,00	0,00
Con menos frecuencia a las opciones anteriores	8	1626,72	638,71
Una vez al mes	12	2440,08	583,82
Entre 2 y 3 veces al mes	30	6100,20	935,61
Sólo fines de semana	48	9760,31	898,19
Entre 1 y 3 días a la semana	96	19520,63	359,28
Entre 3 y 6 días a la semana	216	43921,41	269,46
		Promedio	526,44
			Consumo anual promedio per cápita (g)

Tabla 2.2. Determinación del consumo per cápita de snacks tipo mexicano. Fuente: Elaboración propia.

Para facilitar cálculos y por la diferencia que puede presentar la encuesta realizada con la realidad, se considerará el consumo per cápita de este tipo de producto en 500g.



2.1.2 Elasticidad precio de la demanda.

La elasticidad del consumo de snacks tipo mexicano es elástica, debido a que, un cambio porcentual en el precio, produce un cambio porcentual mayor en la cantidad demandada. ($1 < E < \infty$).

Los snacks no son productos de primera necesidad y se consumen para saciar un deseo momentáneo.

$$E = \left| \frac{\Delta Q / Q_0}{\Delta P / P_0} \right|$$

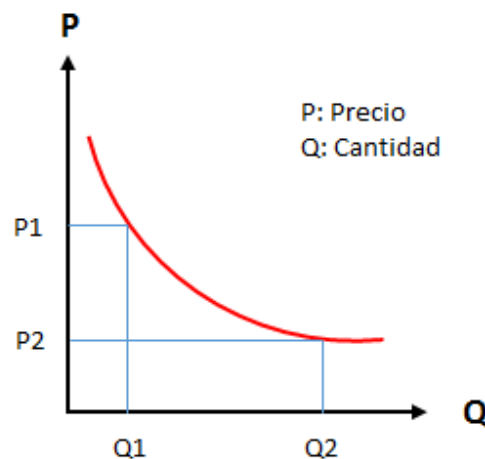


Gráfico 2.2. Elasticidad Precio de la Demanda - Elástica. Fuente: Elaboración propia.

2.1.3 Estimación y proyección de la demanda

Para realizar la estimación de la demanda, se investigó el consumo per cápita a lo largo de los años de snacks en general, se completaron los datos faltantes con la serie temporal brindada en la regresión y se calculó la posible demanda durante el período proyectado. Teniendo el dato del consumo de snacks tipo mexicano 2017, brindado por la encuesta realizada, se obtuvieron los datos de los años faltantes y de la proyección mediante una proporcionalidad directa con los datos del consumo de snacks en general.



Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



Para los datos obtenidos de consumo per cápita a lo largo de los años, el tipo de regresión que mejor se adaptó a este producto fue el de regresión potencial.

La proyección se realizó a 10 años.

Consumo de snacks					
Período	Año	Consumo per cápita de snacks en general (en Kg)	Tipo de dato	Consumo per cápita de snacks de maíz tipo mexicano (en Kg)	Tipo de dato
1	2010	0,8	Fuente	0,35	Proporcional al de fuente
2	2011	0,94	Estimado	0,41	Proporcional al Estimado
3	2012	1,00	Estimado	0,43	Proporcional al Estimado
4	2013	1,25	Fuente	0,54	Proporcional al de fuente
5	2014	1,2	Fuente	0,52	Proporcional al de fuente
6	2015	1,00	Fuente	0,43	Proporcional al de fuente
7	2016	1,00	Fuente	0,43	Proporcional al de fuente
8	2017	1,15	Estimado	0,5	Dato de encuesta
9	2018	1,17	Estimado	0,51	Proporcional al Estimado
10	2019	1,19	Estimado	0,52	Proporcional al Estimado
11	2020	1,21	Estimado	0,52	Proporcional al Estimado
12	2021	1,22	Estimado	0,53	Proporcional al Estimado
13	2022	1,24	Estimado	0,54	Proporcional al Estimado
14	2023	1,25	Estimado	0,54	Proporcional al Estimado
15	2024	1,27	Estimado	0,55	Proporcional al Estimado
16	2025	1,28	Estimado	0,55	Proporcional al Estimado
17	2026	1,29	Estimado	0,56	Proporcional al Estimado
18	2027	1,30	Estimado	0,56	Proporcional al Estimado
19	2028	1,31	Estimado	0,57	Proporcional al Estimado

Tabla 2.3. Consumo de snacks y proyección. Fuente: Elaboración propia.

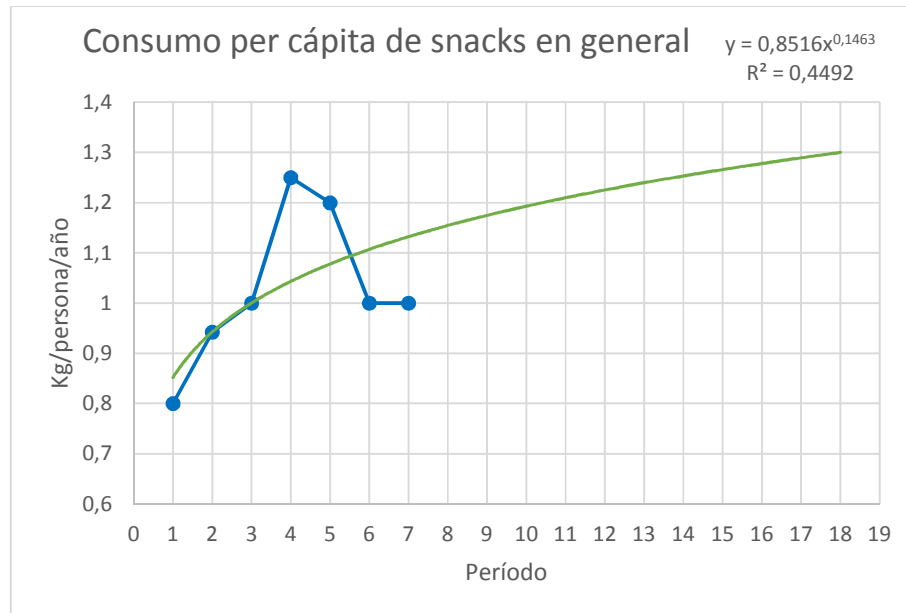


Gráfico 2.3. Consumo per cápita de snacks en general y proyección. Fuente: Elaboración propia.

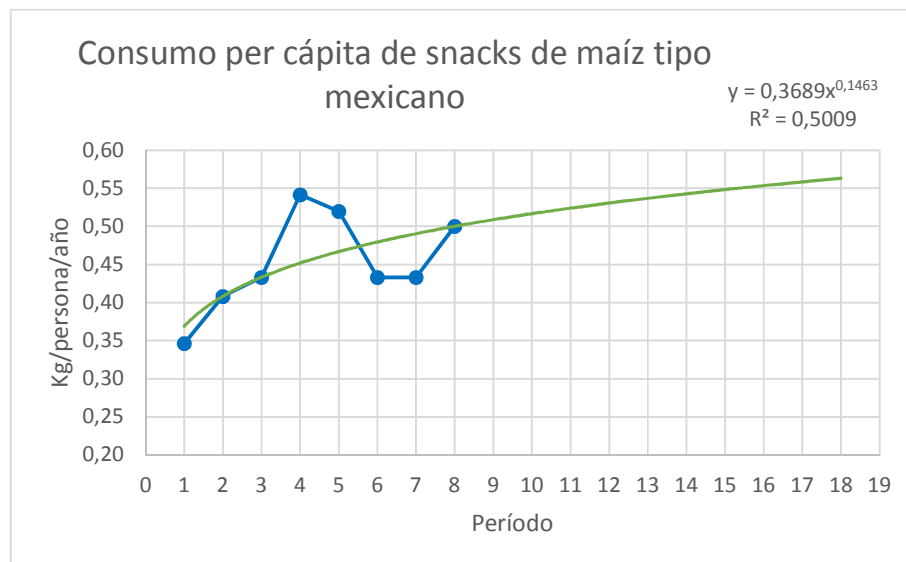


Gráfico 2.4. Consumo per cápita de snacks de maíz tipo mexicano y proyección. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



2.1.4 Mercado objetivo

Como mercado objetivo del proyecto se elige a la provincia de Mendoza.

➤ **Motivos de la elección:**

- No existen plantas de la competencia ubicadas en la provincia ni alrededores.
- La mayoría de los encuestados pertenecen a Mendoza (24,5%), seguido por Buenos Aires, provincia que ya posee tres plantas elaboradoras de este tipo de productos.
- El consumo de marcas de la competencia se centra en Pepsico, y la disponibilidad de productos de otras marcas es mínima.

➤ **Características del mercado objetivo**

Mendoza se encuentra entre las provincias de mayor desarrollo relativo del país y se destaca por su capital humano, infraestructura y recursos naturales.

Mendoza se caracteriza por su producción agrícola y la industrialización de materias primas como vid, frutas y hortalizas. Es líder mundial en la elaboración y comercialización de vinos por las características de los mismos y la tecnología de vanguardia utilizada.

A esto se suma la industria metalmecánica, el sector de la construcción, el comercio y los servicios, como así también el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.

Sus bellezas naturales junto a la infraestructura hotelera y de servicios de alto nivel la convierten en un destino turístico de excelencia. Las actividades relativas al petróleo, la minería y la energía son también relevantes en la matriz productiva de Mendoza.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), la población de la provincia de Mendoza al año 2010 es de 1.738.829 Habitantes, y la estimada para el año 2017 es de 1.928.304 habitantes.

La tasa de alfabetización de la población mendocina es del 97,8%. El acceso a la educación primaria en la Argentina y en Mendoza es prácticamente universal, alcanzando una tasa de escolarización primaria del 98,3%, y una tasa de escolarización secundaria del 80%.

Mendoza cuenta con 8 universidades, 7 institutos universitarios, 74 institutos de educación superior y más de 2.700 escuelas de nivel inicial, primario y secundario. Cabe



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



destacar que 2 universidades son nacionales, públicas y gratuitas y las 6 restantes son de gestión privada.

Estas universidades ofrecen el 98% de las carreras de la oferta educativa argentina a más de 70.000 alumnos por año.

La universidad más importante de la provincia de Mendoza es la Universidad Nacional de Cuyo. Debido a sus programas de intercambio estudiantil y a su gran cantidad de convenios con Universidades de México, muchos estudiantes viajan a este país, conocen su cultura culinaria y es una buena opción poder brindarles un producto tan propio de México en Mendoza, como el tipo de snacks que se plantea en el proyecto. De forma inversa, los estudiantes mexicanos que visitan la provincia, podrán encontrar este producto para su consumo en el mercado.

De los 40 encuestados pertenecientes a la provincia de Mendoza, 8, no consumen nunca snacks tipo mexicano, 3, no consumirían productos nixtamalizados y 8 tal vez los consumirían.

2.1.5 Segmentación del mercado

➤ Por Edad

Con los datos obtenidos de la encuesta realizada, se puede observar que el mercado consumidor se concentra en edades entre 20 y 40 años, por lo que las estrategias de marketing estarán dirigidas a este grupo etario.

Segmentación del mercado por edad		
Edad	Cantidad	Porcentaje
De 15 a 20	5	3,4
De 20 a 25	42	28,6
De 25 a 30	55	37,4
De 30 a 40	38	25,9
De 40 a 50	4	2,7
Más de 50	3	2,0
Total	147	100,0

Tabla 2.4. Segmentación del mercado por edad

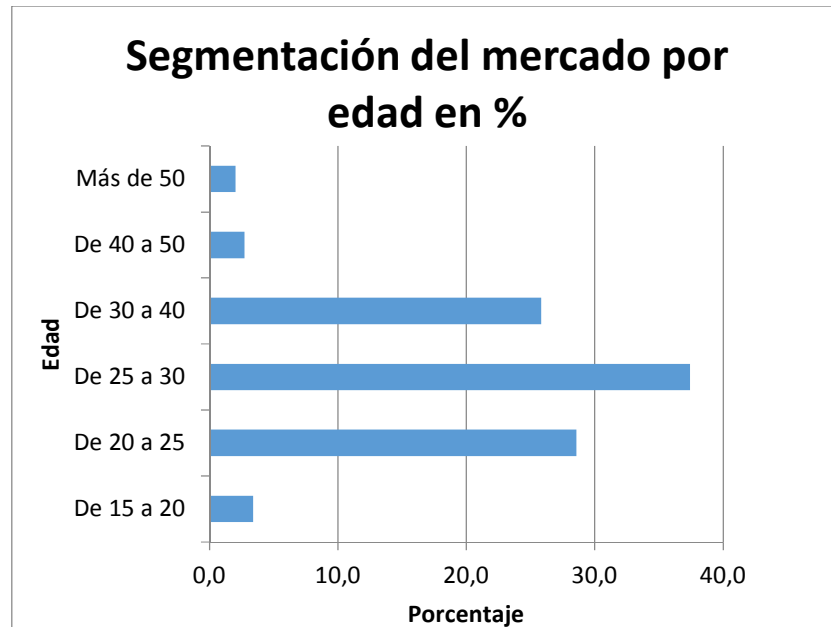


Gráfico 2.5. Segmentación del mercado por edad en %. Fuente: Elaboración propia.

➤ Por grupo socioeconómico

La encuesta realizada para recabar datos, fue compartida a través de la red social Facebook, con contactos propios y con grupos de estudiantes y graduados de ingeniería de alimentos. Debido a que el acceso a internet, celulares y educación universitaria es limitado, el grupo socioeconómico base del estudio es la clase Baja Superior. Como límite superior, se tiene a la clase Media Alta, ya que personas con mayor ingreso a este grupo, invertirían su dinero en otros productos y marcas.



Gráfico 2.6. Pirámide Social Argentina. 2015. Fuente: Consultora W.

2.2 MERCADO COMPETIDOR

Los snacks de masa de maíz nixtamalizada tienen gran variedad de productos competidores por sustitución, a continuación, se listan algunos:

- Papas fritas
- Palitos salados
- Palitos de maíz
- Conos de maíz
- Ruedas de maíz
- Manís
- Pochoclos.
- Snacks de arroz.



Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



Como principal grupo competidor se tiene a Pepsico Alimentos, que en Argentina está activo desde 1993. La empresa comprende marcas como Lay's, Pep, Cheetos, Doritos, Twistos, Pehuamar, 3D's, Bun, Tostitos, Pop Korn, Quaker, Toddy y Zucoa, entre otras, y controla cerca del 80% del mercado de los snacks.

En base a lo mencionado en el párrafo anterior, se puede afirmar que la competencia en los productos snacks es del tipo oligopolio imperfecto, ya que existe una empresa que tiene un alto grado de control sobre los precios del mercado y las pequeñas empresas no pueden influir como competencia.

2.2.1 Competencia directa

Como competencia directa, se listan marcas que ofrecen similares productos al desarrollado en el presente proyecto, con los respectivos precios que se encuentran en el mercado y la provincia donde se ubican sus plantas.

➤ Pepsico – Provincia de Buenos Aires

- Doritos



Peso neto: 150g

Precio: \$50 (visto en www.veadigital.com.ar)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Tostitos



Peso neto: 200g

Precio: \$50 (visto en www.veadigital.com.ar)

- Antojitos – Provincia de Buenos Aires



Peso neto: 200g

Precio: \$52 (visto en Supermercado VEA, San Rafael, Mza.)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Macritas – Cerealko S.A. – Provincia de Buenos Aires



Peso neto: 250g

Precio: \$70 (visto en www.veadigital.com.ar)

- Antomex – Provincia de Córdoba



Peso neto: 360g

Precio: \$69 (visto en www.mercadoLibre.com.ar)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Raj – Mex - Tex@nitos y Nachísimos – Provincia de Córdoba



Peso neto: 230g

Precio: \$45 (visto en www.mercadoLibre.com.ar)

- Sowers – Provincia de Córdoba



Peso neto: 90g

Precio: \$22 (visto en www.mercadoLibre.com.ar)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Herr's Tortilla Chips – Producto importado de EE-UU



Peso neto: 255g

Precio: \$114 (visto en www.mercadoLibre.com.ar)



CAPITULO III

TECNOLOGÍA

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

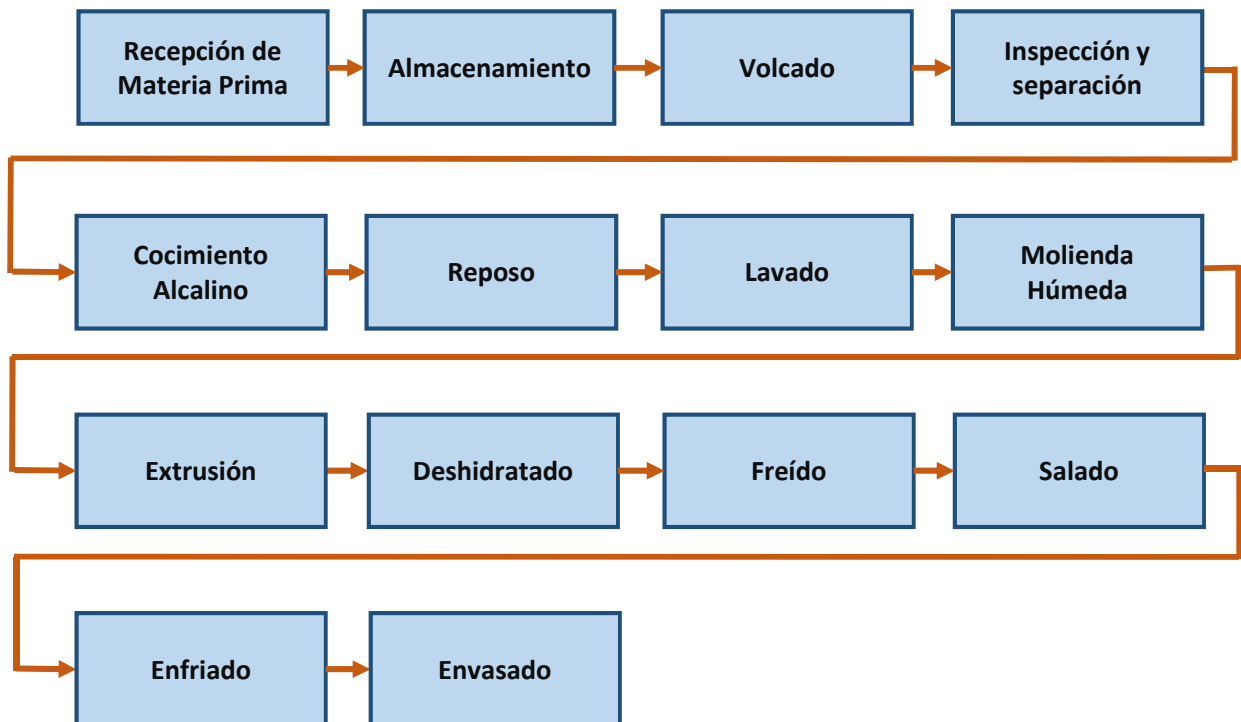


Gráfico 3.1. Diagrama de bloques. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **Recepción de Materia Prima**

Los granos de maíz seco, son transportados desde el acopio hasta la planta productiva en camiones de carga a granel

Características del camión:

- Batea volcable.
- Apto para transporte de cereales.

Los camiones vuelcan el maíz en bins, que son sostenidos por el montacargas que posee una balanza digital, hasta completar un peso de 150Kg cada uno.



Figura 3.1. Bin plástico.

➤ **Almacenamiento**

Los bins son almacenados bajo techo, en el sector almacenamiento, en columnas de hasta 3, cuidando una correcta ventilación, humedad y temperatura.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **Volcado**

Los bins son volcados con una herramienta volcadora adicionada al montacargas, sobre una cinta de inspección.



Figura 3.2. Herramienta volcadora.

➤ **Inspección y separación**

La cinta de inspección posee dos operarias que separan los granos que no sean de maíz, hojas, piedras y cascotes. Además, la cinta posee dos barras magnéticas que permite la separación de contaminantes ferromagnéticos que pueden ocasionar problemas de inocuidad en el producto y/o daños mecánicos en los equipos de procesamiento.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Cinta transportadora sin fin de material plástico resistente.

Largo: 1,5m

Ancho: 0,4m

Potencia: 2,5kW

Velocidad de cinta: 0,8 – 2m/s

Capacidad: 40-80Tn/

Figura 3.3. Cinta sin fin plástica.

➤ **Cocimiento alcalino**

El maíz procedente de la cinta de inspección, que son 150Kg, cae al cocedor de nixtamal, a la vez que se llena con el doble de agua y se le adiciona de forma manual un 3 por ciento de cal. La temperatura a la que se realiza esta operación es 90°C y su duración es de 40 minutos.

La etapa de cocimiento permite absorción de Calcio al interior del grano, hidratación del mismo, gelatinización del almidón, desnaturalización de proteínas, liberación de la vitamina B3, niacina, hidrólisis del pericarpio y paredes celulares.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Cocedor de Nixtamal

Características

Cocedor mecánico reforzado con tapa.
Material acero inoxidable.

Largo: 1,65m

Ancho: 1,1m

Potencia: 0,45kW

Capacidad: 500Kg

Figura 3.4. Cocedor de nixtamal.

El calentamiento se realiza utilizando como combustible gas natural.

➤ **Reposo**

El nixtamal es transportado mediante bomba de tornillo helicoidal hacia tanques de reposo de acero inoxidable. Se deja reposar el grano durante 8hs, para aumentar su humedad, facilitar la molienda y obtener una textura adecuada de masa, gracias a la liberación de los gránulos de almidón.

El grano absorbe cerca del 20 por ciento de la cal añadida.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Tanques de almacenamiento

Características

Tanque de almacenamiento resistente a la corrosión. Material acero inoxidable.

Diámetro: 0,98m

Altura: 0,9m

Volumen: 600L

Figura 3.5. Tanque de almacenamiento.

➤ **Lavado:**

El nixtamal es transportado desde los tanques de reposo hacia la lavadora rotativa, con bomba de tornillo helicoidal. La lavadora posee cilindro cribado y aspersores, y se elimina en esta operación el líquido que acompaña a los granos, llamado nejayote, y el pericarpio de los mismos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Lavadora rotativa

Características

Lavadora de tambor rotativo con picos aspersores. Material acero inoxidable.

Largo: 0,93m

Ancho: 0,48m

Alto: 1,1m

Potencia: 4kW

Capacidad: 400Kg/h

Figura 3.6. Lavadora rotativa

➤ Molienda:

El maíz nixtamalizado limpio cae a un transportador de cinta metálica para ayudar a filtrar el agua que puedan llevar los granos consigo. Los granos ingresan al molino de piedras, que actúa con fuerzas de cizalla y las mismas rotan en dirección opuesta. Aquí se adiciona agua para elevar la humedad hasta un 50 por ciento, lo que permitirá una mejor formación de la masa.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Cinta transportadora sin fin metálica

Características

Cinta transportadora sin fin de acero inoxidable.

Largo: 1m

Ancho: 0,3m

Alto: 0,4m

Potencia: 0,75kW

Velocidad de cinta: 5m-20m/min

Capacidad: 10Kg/m

Figura 3.7. Cinta sin fin metálica



Molino

Características

Molino de piedra de 10 pulgadas.
Material: acero inoxidable

Largo: 1,2m

Ancho: 1,7m

Potencia: 7,5kW

Capacidad: 400Kg/h

Figura 3.8. Molino de piedras



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **Extrusión.**

Desde el molino, la masa cae a la tolva de un transportador de tornillo helicoidal, que lleva la masa hacia a la tolva de la extrusora.

Esta operación se realiza con extrusor de tornillo doble, donde se amasa la masa y se aplica presión a la misma para obtener distintas formas según el dado colocado en el extremo del equipo.



Transportador de tornillo

Características

Transportador de tornillo helicoidal con tolva de carga de producto. Materia: acero inoxidable

Largo: 2,7m

Largo de tornillo: 3,1m

Ancho: 0,6m

Alto: 2,14m

Potencia: 1,5kW

Capacidad: 200-300Kg/h

Figura 3.9. Transportador de tornillo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Extrusor

Características

Extrusor de tornillo doble. Material: acero inoxidable.

Largo: 4m

Ancho: 1m

Alto: 2m

Potencia: 50kW

Capacidad: 250Kg/h

Figura 3.10. Extrusor

➤ **Deshidratado.**

La masa extruída y cortada es transportada con cinta sin fin inclinada plástica hacia la tolva del secador. Este posee un transportador sin fin de 5 niveles por donde circula el producto y a su vez en el interior circula aire a 50°C, calentado con gas natural y con una humedad ambiente de 40%.

Se debe disminuir el contenido de humedad del producto hasta un 25 por ciento, para que, en la operación posterior, que es el freído, la absorción de grasa sea menor.

La operación de deshidratado consta de tres etapas:

Velocidad creciente de deshidratado: es el período de inducción hasta que se alcanza el régimen estacionario, y se caracteriza por la cesión de calor sensible del aire al alimento, hasta que este alcanza la temperatura de bulbo húmedo del aire.

Velocidad constante de deshidratado: el agua migra desde el interior del alimento hacia la superficie. La temperatura se mantiene constante.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Velocidad decreciente de deshidratado: el alimento alcanza su humedad crítica. La velocidad de secado disminuye y la temperatura superficial del alimento aumenta.

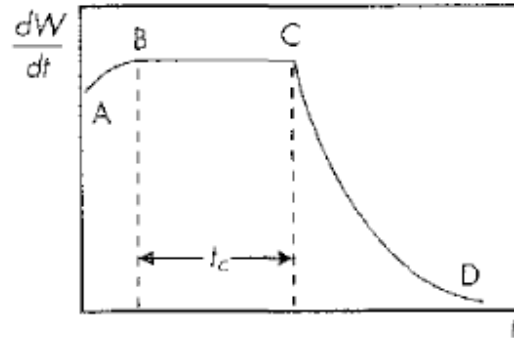


Gráfico 3.2. Etapas de deshidratado. Velocidad en función del tiempo. Fuente: Rodriguez F. Operaciones de conservación de alimentos.

En este caso, el producto no alcanza su humedad crítica de 10 por ciento, por lo que su temperatura se mantiene a la de bulbo húmedo del aire, que en este caso es de 35,5°C.



Cinta transportadora inclinable

Características

Cinta transportadora de capachos plásticos

Largo: 2,3m

Ancho: 0,4m

Alto: 1,8m

Potencia: 0,75kW

Figura 3.11. Cinta transportadora inclinable



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Secador

Características

Secador continuo de aire caliente de 5 capas con cinta sin fin. Material: acero inoxidable.

Largo: 5,9m

Ancho: 1,3m

Alto: 1,76m

Potencia: 0,5Kw

Capacidad: 230-260Kg

Figura 3.12. Secador continuo

➤ Freído

Es uno de los métodos de cocción más antiguos utilizado para obtener sabores y texturas únicos en los alimentos. El freído por inmersión implica cambios fisicoquímicos en los productos como gelatinización de almidones, desnaturalización de proteínas, vaporización de agua y formación de corteza.

El aceite de fritura tiene dos funciones, por un lado, actúa como medio transmisor de calor y, por otro, es un ingrediente del producto frito al ser absorbido por el mismo.

En el freído se produce transferencia de masa, del agua del alimento al aceite, y el aceite hacia el alimento. A mayor humedad, mayor absorción de aceite.

Debe cuidarse mucho la calidad del aceite, que por reacciones de oxidación e hidrólisis se va degradando. Estas reacciones son catalizadas por la presencia de metales y luz, parámetros que deben disminuirse al mínimo.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Como la humedad del alimento a freír es baja, se evita la incidencia de rayos ultravioleta y es un freído por inmersión, las reacciones antedichas se presentan de forma más aislada y en menor cantidad.

Debido a la absorción por el alimento de aceite, se debe repone aceite nuevo de forma periódica para mantener el nivel, esto se denomina grado de renovación o “turn-over” y gracias a ello, el aceite se mantendrá en condiciones aceptables y tardarán más tiempo en alterarse sus características fisicoquímicas.

Se utilizará aceite de girasol refinado, el cual posee más estabilidad que el virgen y su punto de humeo es mayor al que tienen los aceites no refinados. Se evitará el uso de aceites hidrogenados por la alta probabilidad de formación de grasas trans que tienen los mismos durante el freído.

La totalidad del aceite será recambiada cada 5 días, y por turn-over se añadirán 16,5Kg por hora, que es la cantidad de aceite absorbida por el producto.

La temperatura del aceite para la operación de freído es de 180°C y debe estar en contacto con el producto durante un minuto, para alcanzar un contenido de lípidos del 16,3 por ciento.

La temperatura que alcanza el alimento es de 100°C, ya que, a esta temperatura, se produce la evaporación del agua que contiene, alcanzando una humedad final del 2 por ciento.

El calentamiento del aceite es directo por quemador de gas natural.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Freidora

Características

Freidora continua de cinta sin fin.
Material: acero inoxidable.

Largo: 3,5m

Ancho: 1.2m

Alto: 2,4m

Potencia: 2,25kW

Capacidad: 150-200Kg/h

Figura 3.13. Freidora continua.

➤ **Salado**

Se realiza con el producto aún caliente para permitir la adherencia de la sal con el aceite superficial. El producto se rocía con sal entrefina, para darle un aspecto y textura al paladar agradables, en un sazonador de tambor rotativo, siguiendo las cantidades normadas por el Código Alimentario Argentino.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Sazonador

Características

Sazonador continuo de tambor rotativo.
Material: acero inoxidable.

Largo: 4,43m

Ancho: 0,86m

Alto: 1,5m

Potencia: 1,55kW

Capacidad: 120-180Kg/h

Figura 3.14. Sazonador.

➤ **Enfriado**

El producto es transportado por cinta sin fin metálica a temperatura ambiente hasta la tolva de la envasadora.

➤ **Envasado**

Para evitar la adición de conservantes a la masa y aumentar el tiempo de vida útil, el envasado se realiza en bolsas film plásticas con capa interna metalizada, y en presencia de atmósfera modificada de nitrógeno, para evitar la oxidación de grasas.

Los films de envasado a utilizar son conformados en el mismo equipo, con sellado de 3 costuras, dando como resultado los envases flexibles tipo almohada.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Envasadora

Características

Envasadora con transportador en Z,
cabezales de carga y balanza.

Largo: 5,26m

Ancho: 3,6m

Alto: 3,6m

Potencia: 1,8kW

Capacidad: 30-60 bolsas/min

Figura 3.15. Envasadora automática.

➤ Equipos y tanques de almacenamiento auxiliares



Bombas de agua periféricas

Potencia: 0,75kW

Caudal máximo: 55L/min

Figura 3.16. Bomba periférica



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Bombas de engranajes
Potencia: 0,75kW
Caudal máximo: 2000L/h

Figura 3.17. Bomba de engranajes



Bombas de tornillo helicoidal
Potencia: 3kW
Caudal máximo: 8000L/h

Figura 3.18. Bomba de tornillo helicoidal



Compresor de aire
Potencia: 2,3kW
Caudal máximo: 335L/min
Presión: 8 bar

Figura 3.19. Compresor de aire



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Tanques para Agua, aceite y aceite residuo.

Características

Capa interna blanca extralisa con aditivo antimicrobiano.

Capa externa Verde con aditivo UV8.

Diámetro: 1,58m

Alto: 1,91m

Capacidad: 3000L

Figura 3.20. Tanque almacenamiento.



Tanque de almacenamiento de aceite intermedio.

Características

Material: Acero inoxidable.

Diámetro: 0,97m

Altura: 1,41m

Capacidad: 1000L

Figura 3.21. Tanque almacenamiento intermedio



CAPÍTULO IV

LOCALIZACIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN

La decisión sobre la ubicación del proyecto es muy importante, ya que puede determinar el éxito o fracaso del mismo. Decidir dónde se ubicará el proyecto obedece no sólo a criterios económicos, sino también a criterios estratégicos, institucionales e incluso de preferencias emocionales.

La localización adecuada será aquella que maximice la rentabilidad del proyecto.

4.1.1 Macrolocalización

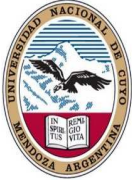
El análisis de la macrolocalización permite reducir el número de soluciones posibles al descartar sectores geográficos que no responden a condiciones requeridas por el proyecto.

Para la determinación de la macrolocalización, se utilizó el método cualitativo por puntos. El mismo consiste en definir los factores determinantes de la localización del proyecto, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo a la importancia que se le atribuye. El peso relativo depende del criterio y experiencia del evaluador, y toma valores sobre la base de una suma igual a 1. La calificación de cada factor en cada localización, toma valores de 0 a 10. La suma de las calificaciones ponderadas permite seleccionar la localización que obtenga mayor puntaje.

Factores tomados en cuenta para el análisis de macrolocalización del proyecto:

Cercanía al mercado: El mercado objetivo es la Provincia de Mendoza

Cercanía a la Materia Prima: Su disponibilidad más accesible está en la Provincia de Córdoba, La Pampa y San Luis.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Mano de Obra calificada: Según disponibilidad de escuelas secundarias orientativas y universidades relacionadas a la industria.

Parques industriales con disponibilidad de lotes, gas y electricidad.

Necesidad de riego: Debido a la gran cantidad de agua utilizada en el proceso de nixtamalización para reutilizarla en riego de espacios verdes.

Costos de terrenos: evaluado en base a información publicada por Diario Clarín, en el año 2015, donde se discrimina por provincia los valores máximos y mínimos de terrenos.

Provincia		Cercanía al mercado	Cercanía a la MP	Mano de obra calificada	Parques industriales con disponibilidad de lotes, gas y electricidad	Necesidad de riego	Costos terrenos	Ponderación
	Peso	0,3	0,15	0,2	0,15	0,1	0,1	
Mendoza		9	6	8	8	8	6	7,8
San Luis		7	8	5	1	6	8	5,85
San Juan		7	4	6	4	9	7	6,1

Tabla 4.1. Análisis de macrolocalización. Fuente: Elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos empleando el método cualitativo por puntos, la macrolocalización elegida para el proyecto es la Provincia de Mendoza.

4.1.2 Microlocalización

El análisis de microlocalización indica cuál es la mejor alternativa de instalación dentro de la macrozona elegida.

La Provincia de Mendoza posee 11 parques industriales generales, 8 zonas industriales, y 2 áreas industriales. La infraestructura pública total para albergar industrias en Mendoza alcanza las 3.400 ha.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Diferenciación entre parque, zona y área industrial.

➤ **Parque Industrial**

Espacio físico e infraestructura definidos de antemano destinados al asentamiento de industrias.

Características distintivas

- Posee cerramiento perimetral y entrada única.
- Cuenta con servicios que permiten el desarrollo de actividades industriales, por ejemplo: mantenimiento, tratamientos de efluentes, captación y distribución de agua, sala de primeros auxilios, servicios bancarios, comunicaciones, etc.
- Existe un administrador organizador con funciones de control que dictamina sobre los tipos de actividades industriales a desarrollarse en el parque. Este administrador puede ser de carácter gubernamental, mixto o privado.

➤ **Área industrial**

Es una extensión de terreno destinada al asentamiento industrial, cuyo espacio físico se organiza de antemano en función de los establecimientos a radicarse, y donde se cuenta con servicios de infraestructuras básicas y comunicaciones que garanticen el desarrollo de actividades industriales.

En las áreas industriales coexisten además otras actividades relacionadas con la industria y aún con el comercio.

➤ **Zona Industrial**

Está constituida por extensiones de terreno en donde se ha ido desarrollando un asentamiento industrial. Responde a diversas razones, por ejemplo: calles importantes de acceso o de tránsito; cercanía a grandes establecimientos; concentración temática o cercanía a la materia prima.

Se caracteriza por no estar previamente delimitada y no contar con organismos formales de administración conjunta de servicios. Es posible que existan cámaras empresarias u otros organismos de tercer orden que atiendan intereses comunes de las empresas nucleadas.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

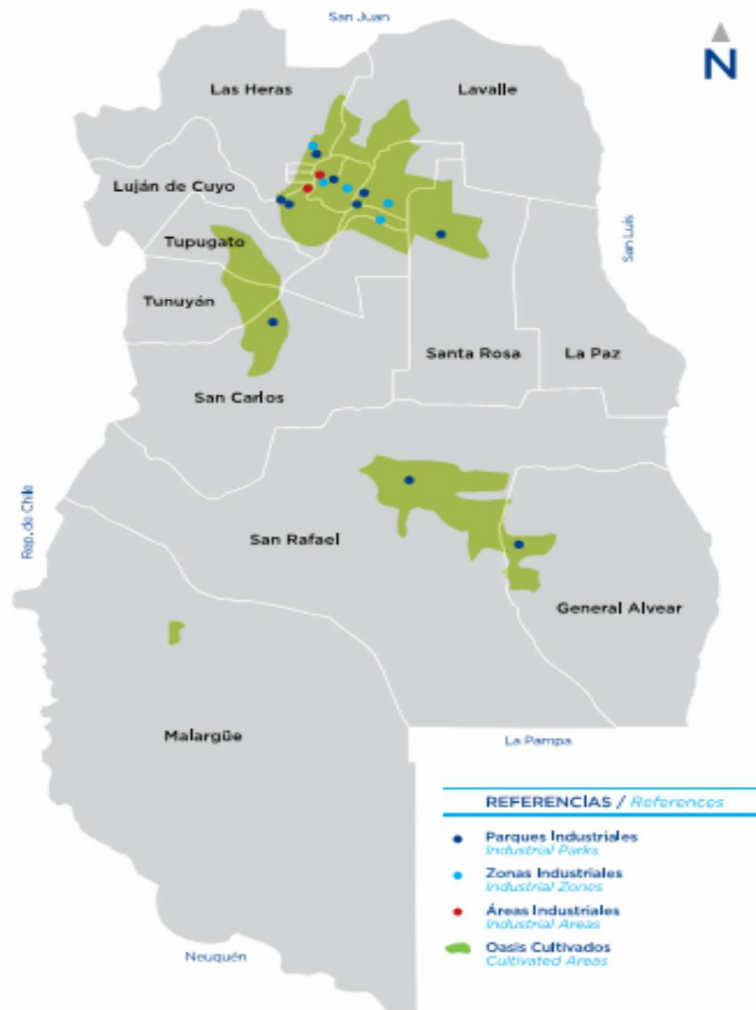


Figura 4.1. Parques Industriales Públicos en Mendoza. Fuente: Mendoza INVEST.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **PARQUE INDUSTRIAL MINERO EJE NORTE – PIMEN**

Posee una extensión de 661ha con más de 100 empresas radicadas y más de 60 en proceso de radicación ya adjudicadas.

- **Ubicación Geográfica**

El PIMEN está ubicado al norte de la ciudad de Las Heras. Sus límites son: al suroeste, la línea del ferrocarril. Al norte del predio, la Ruta Provincial N° 30. La Ruta Nacional N° 40 ubicada al sureste del predio. El Aeropuerto Francisco Gabrielli ubicado al frente. A 10 minutos del Km. 0 de la ciudad.

- **Actividades de las Empresas Radicadas**

Las principales actividades son: metalúrgica, carpintería de madera, de aluminio y metálica, textil, mueblería, pintura, logística y transporte, plástico, depósito de productos químicos, depósitos varios, producción de alimentos y vinagre.

- **Restricciones**

Se estipulan ciertas restricciones para el establecimiento de empresas dentro del parque industrial. No se permite la entrada, tránsito y/o tratamiento de residuos patológicos, patogénicos o industriales peligrosos en el parque.

- **Infraestructura y Equipamiento**

Apertura y consolidación de caminos, asfalto al 30%, red de energía eléctrica de 13,2 Kv, red de agua potable, red de cloacas, alumbrado público, red de gas y red de telefonía.

➤ **PIMEN II - Ampliación en ejecución del PIMEN**

- **Ubicación Geográfica**

Los límites generales de la segunda etapa del Parque Industrial

Minero Eje Norte son: al sur con calle Santa Rita, al noroeste con Obras Sanitarias Mendoza, al Norte con Minetti y finalmente al sureste con terrenos de la planta de disposición final de residuos sólidos urbanos de la Municipalidad de Las Heras.

- **Actividades de las Empresas Radicadas**

Concentra las siguientes actividades: metalmecánica, transporte y logística, Alimenticias, cementeras e industrias gráficas.

- **Infraestructura y Equipamiento**



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Apertura y consolidación de caminos, asfalto al 30%, red de energía eléctrica de 13,2 Kv, red de agua potable, red de cloacas, alumbrado público, red de gas y red de telefonía.

➤ **PARQUE INDUSTRIAL PROVINCIAL – PIP**

Parque Industrial Provincial Ubicado en el Departamento de Lujan de Cuyo. Dentro del parque se encuentra la Zona Franca cuyas áreas operativas son las siguientes: Zona Franca de Almacenamiento, Zona Franca Comercial, Zona Franca Industrial.

- **Ubicación Geográfica**

El Parque Industrial Provincial se sitúa geográficamente en el sudeste del Departamento de Luján de Cuyo. Ubicado sobre RP N° 84 km 10. Está conformado por una superficie de 350 ha.

- **Actividades de las Empresas Radicadas**

Minería, metalurgia, química, servicios, petróleo y gas.

- **Infraestructura y Equipamiento**

Alumbrado público, áreas verdes, calles internas, desagüe pluvial, energía eléctrica, internet, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de calles, red de gas, seguridad privada, señalización, subestación eléctrica, teléfonos y transporte urbano.

➤ **PARQUE DE SERVICIOS E INDUSTRIA DE PALMIRA - PASIP**

- **Ubicación Geográfica**

El parque se ubica en el nudo ferroviario-vial, localizado en Palmira (Departamento de General San Martín, Mendoza), que es plataforma logística del eje Atlántico-Pacífico (Buenos Aires – Mendoza – Valparaíso) y articulación con la Mesopotamia y los Estados vinculados de Brasil. Se encuentra a 35 km de la Ciudad de Mendoza y se prevé que opere como nudo estratégico del corredor bioceánico central, integrado a la estación multimodal de Palmira.

- **Actividades de las Empresas Radicadas**

El Parque está diseñado para la radicación de industrias no contaminantes. Automatización y control. Comunicaciones. Conservación de energía. Construcciones. Consultoría. Electromecánica. Energías no convencionales. Gestión de la calidad. Informática. Ingeniería. Logística y Transporte. Medio Ambiente. Metalmeccánica. Sistemas



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



de Riego. Vinculación Tecnológica. Vinos y Mostos. Construcción de edificios para alquiler o venta de oficinas para aquellas empresas que no requieran grandes superficies de terreno para su funcionamiento.

- Infraestructura y Equipamiento

Pavimento, sistema vial público y privado, movimiento de suelos, cordones integrales y defensas, señalizaciones horizontales y verticales, riego y sistemas de drenaje, parquización, energía eléctrica, gas natural, telecomunicaciones, agua potable, red efluentes cloacales, cercos perimetrales, planta tratamiento efluentes industriales, edificios institucionales, centro tecnológico, SUM, seguridad y salud. Se prevé la instalación de un aeropuerto de cabotaje y la recuperación de todo el sistema ferroviario a partir del 2015 como así también la ampliación de Zona Primaria Aduanera y Puerto Seco Integral a cargo del a empresa estatal Belgrano Cargas y Logística S.A.

➤ **PARQUE INDUSTRIAL GENERAL ALVEAR – PIGA**

- Ubicación Geográfica

En el Departamento de General Alvear, al sur de la provincia de

Mendoza, se ubica el Parque Industrial General Alvear, dedicado exclusivamente a empresas del sector alimenticio y agroindustrial.

- Actividades de las Empresas Radicadas

Industria alimenticia y agroindustria.

- Restricciones

Sólo se pueden instalar industrias alimenticias o agroindustrias.

- Infraestructura y Equipamiento

Aduana interior, agua potable, alumbrado público, áreas verdes, calles internas, cerramiento perimetral, desagüe pluvial, energía eléctrica, internet, red de gas, subestación eléctrica, teléfonos y transporte urbano.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL – PISR**

El perfil económico del departamento de San Rafael es agrícola-industrial.

Destaca el cultivo de vides, olivos, frutales, hortalizas y sus industrias derivadas. Dentro de las actividades terciarias, los servicios turísticos son importantes, debido al aprovechamiento de la belleza paisajística.

- **Ubicación Geográfica**

El Departamento de San Rafael, cuenta actualmente con un único Parque Industrial, denominado Parque Industrial San Rafael, que se extiende sobre una superficie de 42,3 ha.

- **Actividades de las Empresas Radicadas**

Se ha realizado una zonificación interna, dividiéndolo en 4 zonas:

ZONA I: Industria textil, talabartería, maderera, papel, imprenta y editoriales. También industria química, minerales no metálicos. Maquinarias y equipos. Construcción de maquinarias, aparatos, accesorios eléctricos y electrodomésticos. ZONA II: Industrias de alimentos y bebidas. ZONA III: Formada por las parcelas que generan el acceso y calle principales, se destinará para edificios administrativos, equipamiento, centro comercial y de servicios, salón de usos múltiples y exposiciones. El sector sur-oeste de la parcela F estará destinada a planta de agua industrial. El sector noroeste de la parcela A para playa de espera de vehículos de carga, aduana, playa de carga del ferrocarril o puerto seco. El sector noreste de la parcela G para Planta de tratamientos líquidos cloacales. ZONA IV: Zona afectada al llamado a licitación pública.

- **Restricciones**

No se admiten procesos industriales de sustancias peligrosas.

- **Infraestructura y Equipamiento**

Aduana interior, agua potable, alumbrado público, áreas verdes, calles internas, cerramiento perimetral, desagüe pluvial, energía eléctrica, estacionamiento para automóviles, estacionamiento para camiones, mantenimiento de áreas comunes, nomenclatura de calles, oficinas administrativas, red de gas y transporte Urbano.

El principal punto a evaluar, para la elección del parque industrial apropiado para el proyecto, es la cercanía a la mayor densidad poblacional.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Departamento	Densidad de población hab/km²	Población total
Godoy Cruz, Mendoza	2.558,7	191.903
Capital, Mendoza	2.130,4	115.041
Guaymallén, Mendoza	1.730,5	283.803
Maipú, Mendoza	279,3	172.332
Junín, Mendoza	144,0	37.859
San Martín, Mendoza	78,6	118.220
Rivadavia, Mendoza	26,3	56.373
Luján de Cuyo, Mendoza	24,7	119.888
Las Heras, Mendoza	22,7	203.666
Tunuyán, Mendoza	14,9	49.458
Tupungato, Mendoza	13,1	32.524
San Rafael, Mendoza	6,0	188.018
Lavalle, Mendoza	3,6	36.738
General Alvear, Mendoza	3,2	46.429
San Carlos, Mendoza	2,8	32.631
Santa Rosa, Mendoza	1,9	16.374
La Paz, Mendoza	1,4	10.012
Malargüe, Mendoza	0,7	27.660

Tabla 4.2. Densidad de Población de la Provincia de Mendoza – 2010. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

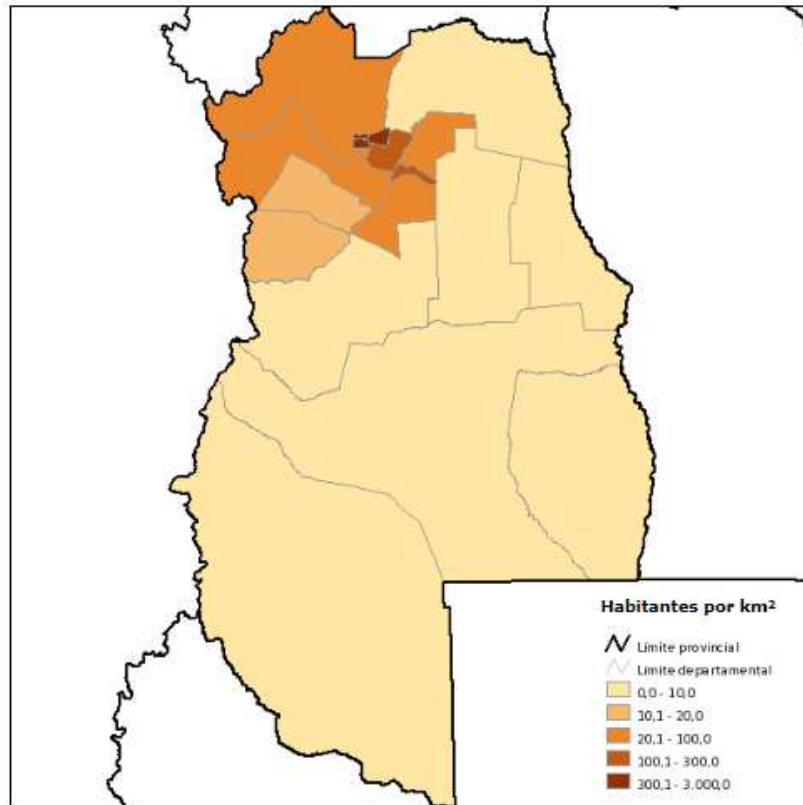


Figura 4.2. Mapa de densidad de Población de la Provincia de Mendoza - 2010. Fuente: Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)

Dentro de los parques industriales evaluados en la zona de mayor densidad poblacional, se elige el Parque de Servicios e Industria de Palmira, ubicado en el Departamento de San Martín, a 35Km de la Capital Provincial. Este parque tiene como ventaja el estar equipado con planta de tratamiento de efluentes industriales, lo que evita, en el proyecto, la inversión de equipamiento destinado a este fin. Además, la posible ubicación de empresas de logística en el predio, brinda facilidades a la hora de distribuir el producto a mayoristas.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

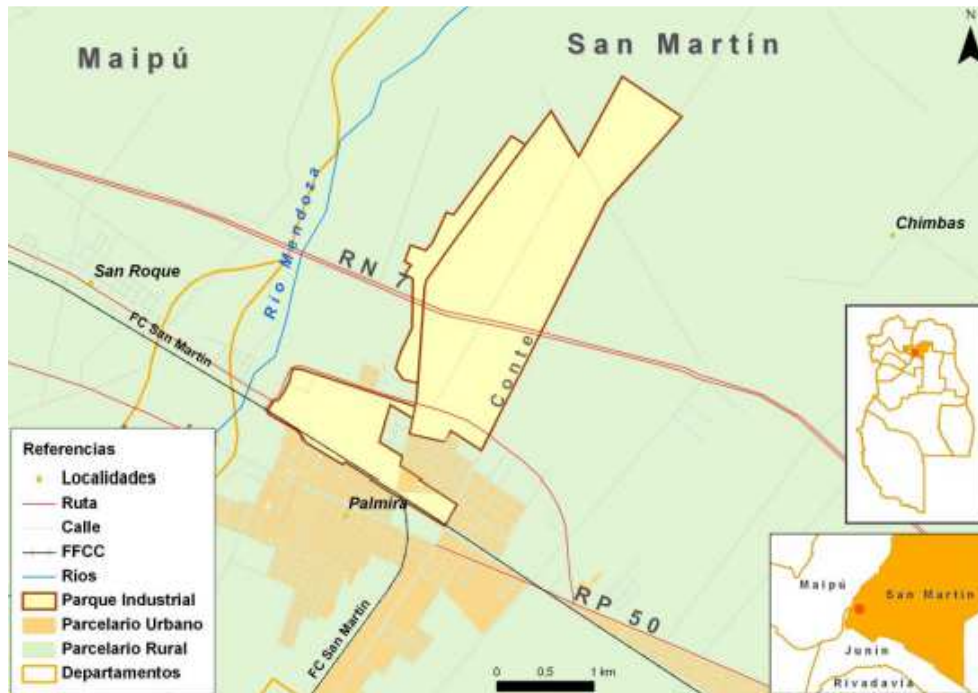


Figura 4.3. Parque de Servicios e Industrias Palmira. Fuente: <http://www.idits.org.ar>



CAPÍTULO V

TAMAÑO

5.1 INTRODUCCIÓN

La definición del tamaño del proyecto es muy importante, ya que incide directamente sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación.

La decisión que se tome respecto del tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos por venta.

5.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO

El mercado objetivo del proyecto es la Provincia de Mendoza

Población estimada por INDEC al año 2017: 1.928.304 habitantes.

Para la determinación del tamaño de planta, se evaluaron los siguientes aspectos:

Disponibilidad de materia prima: Da el máximo tamaño debido a que la materia prima no es Limitante y Argentina es uno de los principales productores de este grano.

Demanda: Se obtiene de multiplicar el consumo per cápita por la cantidad de habitantes del mercado objetivo.

Competencia Pepsico: Ocupa el 80% del mercado.

Competencia marcas menores: Ocupan el 20% del mercado.

Mínima tecnología disponible: Es aquella que permite una elaboración semi-industrial.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

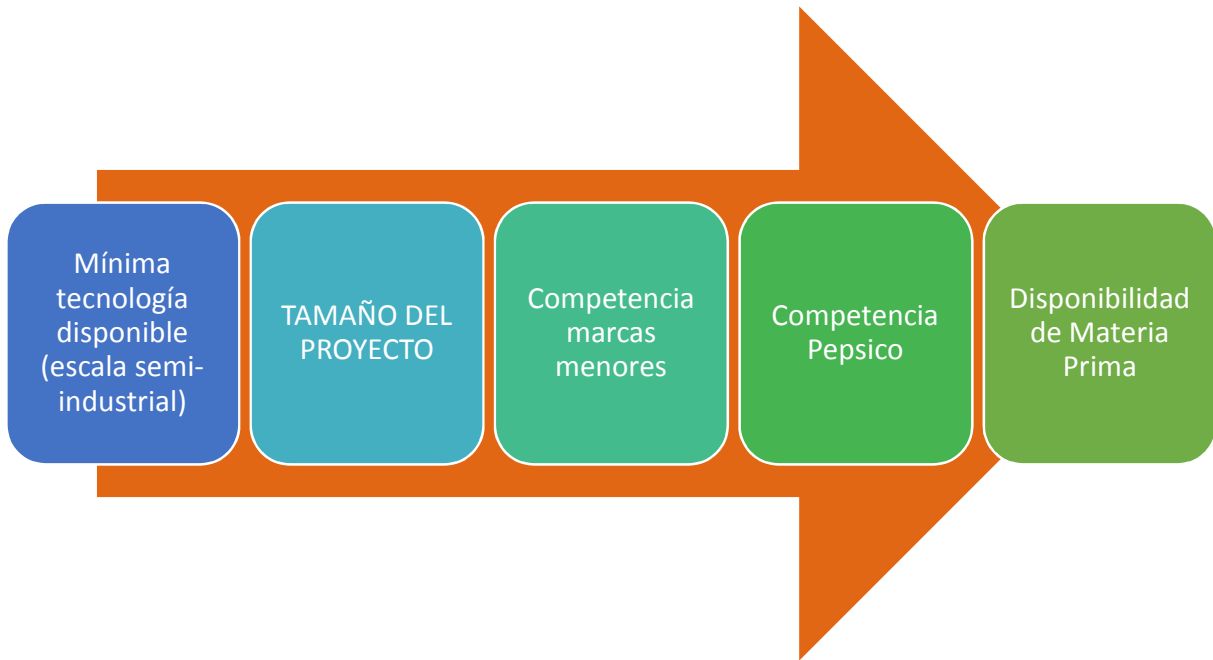


Gráfico 5.1. Factores a considerar en determinación del tamaño. Fuente: Elaboración propia.

Horas reales productivas: 6 horas

Las horas reales se dividen en:

3 horas para la preparación de Nixtamal.

3 horas para la obtención de Producto terminado.

Las dos horas restantes para cumplir la jornada laboral de 8 horas, son ocupadas en lavado y acondicionamiento de equipos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Evaluación de la cantidad de snacks producidos por la competencia para cubrir el mercado:

$$\text{Demanda Mendoza} = 1928304 \text{Hab} \times 0,5 \frac{\text{Kg}}{\text{Hab}} = 964152 \text{Kg}$$

$$\text{Mercado ocupado por Pepsico} = 0,8 \times 964152 \text{Kg} = 771321,6 \text{Kg/Año}$$

$$\frac{\text{Kg}}{\text{h}} \text{Producidos por Pepsico} = 771321,6 \frac{\text{Kg}}{\text{Año}} \times \frac{1 \text{Año}}{12 \text{Meses}} \times \frac{1 \text{Mes}}{22 \text{Días}} \times \frac{1 \text{Día}}{3 \text{hs}} = \frac{973,9 \text{Kg}}{\text{h}}$$

$$\text{Mercado ocupado por marcas menores} = 0,2 \times 964152 \text{Kg} = 192830,4 \text{Kg/Año}$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \text{Producidos por marcas menores} &= 192830,4 \frac{\text{Kg}}{\text{Año}} \times \frac{1 \text{Año}}{12 \text{Meses}} \times \frac{1 \text{Mes}}{22 \text{Días}} \times \frac{1 \text{Día}}{3 \text{hs}} \\ &= \frac{243,5 \text{Kg}}{\text{h}} \end{aligned}$$

La capacidad brindada por la tecnología para escala semi-industrial es de aproximadamente 40Kg/h.

Para adaptar el producto al mercado, se considera una producción entre la de la competencia por marcas menores y la que brinda la mínima tecnología disponible.

El proyecto representa el 11% del mercado objetivo.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

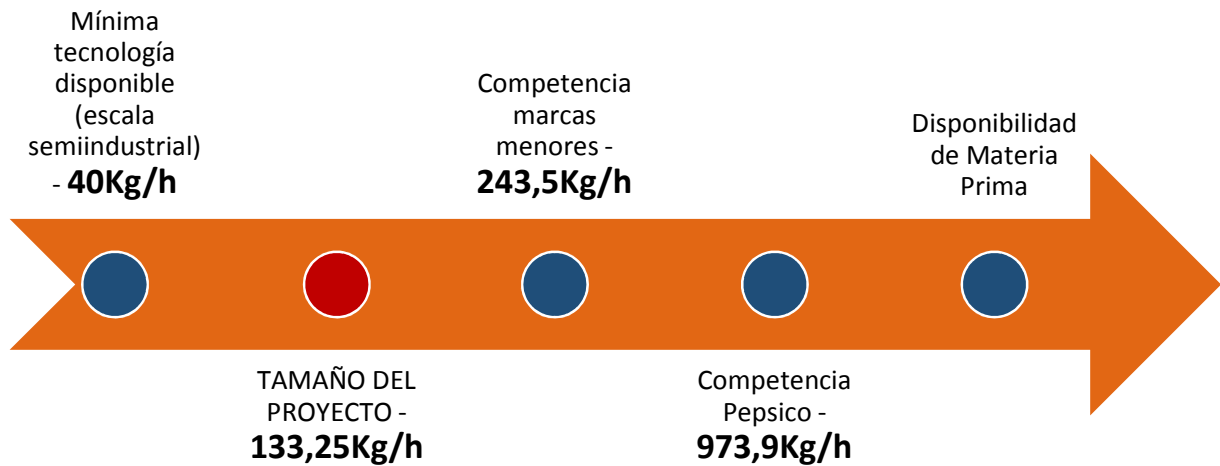


Gráfico 5.2. Determinación del tamaño del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Como se vio en el capítulo II de Estudio de Mercado, la demanda podría incrementarse muy lentamente, pero observando los datos provenientes de las distintas fuentes de información, el comportamiento del consumo es muy variable, aumentando desde el año 2010, presentando una caída en el 2014 y manteniéndose constante en los años 2015 y 2016.

Debido a esto, el tamaño del proyecto se mantendrá constante a lo largo del tiempo evaluado para su funcionamiento.



CAPÍTULO VI

INGENIERÍA DE DETALLE

6.1 BALANCES DE MASA Y ENERGÍA POR OPERACIÓN

Composición de Maíz

Sólidos = 88%

Humedad = 12%

➤ Cocimiento alcalino

Maíz = F1 = 150Kg/batch

Agua = F2 = 300Kg/batch

Cal = F3 = 3Kg/batch

Nixtamal = F4 = F1 + F2 + F3 = 453Kg/batch

Balance de energía

$$F1: C_p \text{ Maíz} = 0,484 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} = 2,026 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ti° Maíz = 25°C

$$F2: C_p \text{ Agua} = 1 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} = 4,184 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Ti° Agua = 20°C



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

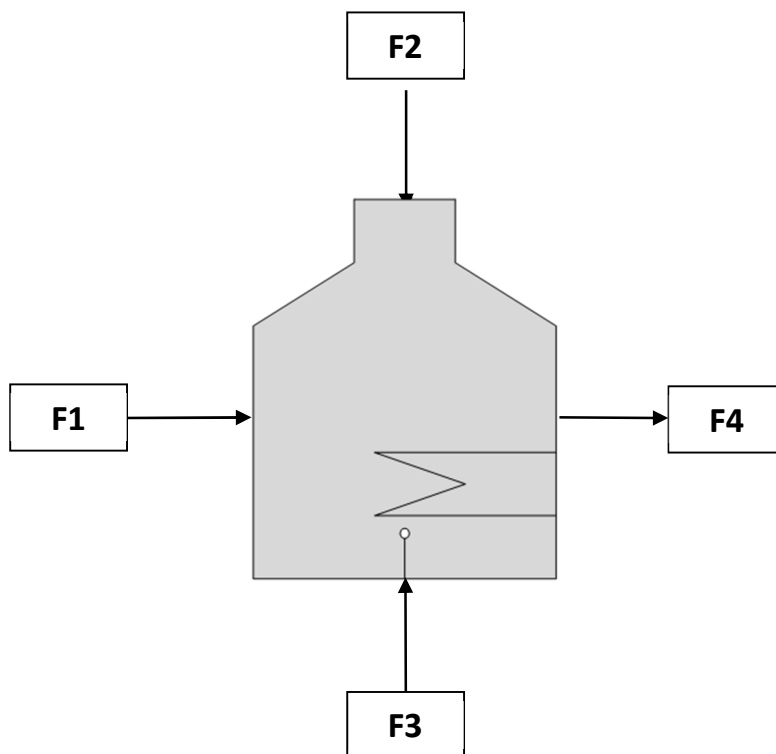


La necesidad calorífica de la cal se considera insignificante frente a la masa total.

Pérdidas de energía = 30% de la energía necesaria calculada

$$Q_{nec} = \left(300\text{Kg} \times 4,184 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right) \times (90 - 20)^\circ\text{C} + \left(150\text{Kg} \times 2,026 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right) \times (90 - 25)^\circ\text{C}$$
$$= 107617,5\text{kJ}$$

$$Q_{total} = 107617,5\text{kJ} + (0,3 \times 107617,5\text{kJ}) = 139902,75\text{kJ}$$



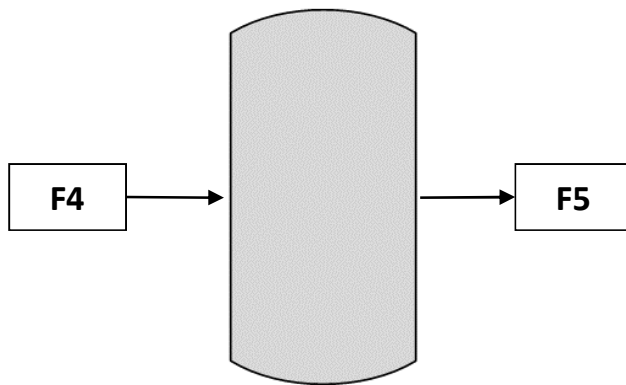


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ Reposo

Nixtamal = F4 = F5 = 453Kg



Absorción de cal en Nixtamalización

La cal absorbida por el grano de maíz es el 20% de la cal añadida

Cal Absorbida = $0,2 \times 3\text{Kg} = 0,6\text{Kg}$

Pérdidas durante la nixtamalización

Pérdidas de sólidos = 10%

Pericarpio = 7,5Kg

Otros sólidos = 5,7Kg

Pérdidas de Sólidos durante la nixtamalización = 13,2Kg

Cal no absorbida = $0,8 \times 3\text{Kg} = 2,4\text{Kg}$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Absorción de agua en Nixtamalización

$$\text{Contenido de agua en Maíz con pérdidas de sólidos} = \frac{132\text{Kgs} \times 18\text{Kga}}{118,8\text{Kgs}} = 20\text{Kg}$$

$$\% \text{Hr Maíz con pérdidas de sólidos} = 14,6\%$$

$$\% \text{Hr Nixtamal limpio} = 45\%$$

$$(136,8\text{KgMaiz} \times 0,144) + \text{Xagua} = (136,8\text{Kg} + 0,6\text{Kg} + \text{Xagua}) \times 0,45$$

$$\text{Agua absorbida en la nixtamalización} = \text{Xagua} = 76,1\text{Kg}$$

$$\text{Xnixtamal} = 213,5\text{Kg}$$

➤ **Lavado**

La cantidad de agua a utilizar en el lavado es el doble de la cantidad de nixtamal a lavar (sin considerar el agua de nixtamal)

$$\text{Nixtamal a lavar sin considerar pérdidas ni nejayote} = 226,7\text{Kg}$$

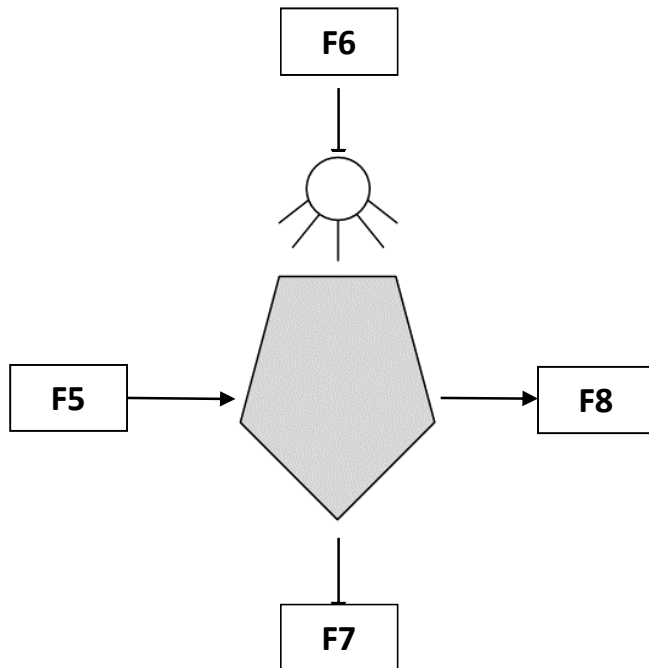
$$\text{Agua de lavado} = 2 \times 226,7\text{Kg} = 453,4\text{Kg}$$

$$\text{Nixtamal} + \text{Pérdidas} + \text{Nejayote} = \text{F5} = 453\text{Kg}$$

$$\text{Agua lavado} = \text{F6} = 453,4\text{kg}$$

$$\text{Agua residuo} = \text{F7} = 223,9\text{Kg} + 453,4\text{Kg} + 2,4\text{Kg} + 7,5\text{Kg} + 5,7\text{Kg} = 692,9\text{Kg}$$

$$\text{Nixtamal limpio} = \text{F8} = 213,5\text{Kg}$$



➤ Molienda húmeda

Absorción de agua en Molienda Húmeda

%Hr Molienda = 50%

$$(213,5\text{Kg} \times 0,45) + X_{\text{agua}} = (213,5\text{Kg} + X_{\text{agua}}) \times 0,5$$

Agua absorbida en la molienda húmeda = $X_{\text{agua}} = 21,35\text{Kg}$

Xmasa húmeda = 234,85Kg

Pérdidas durante la operación de molienda húmeda = 2%



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$\text{Pérdidas} = 0,02 \times 234,85\text{Kg} = 4,7\text{Kg}$$

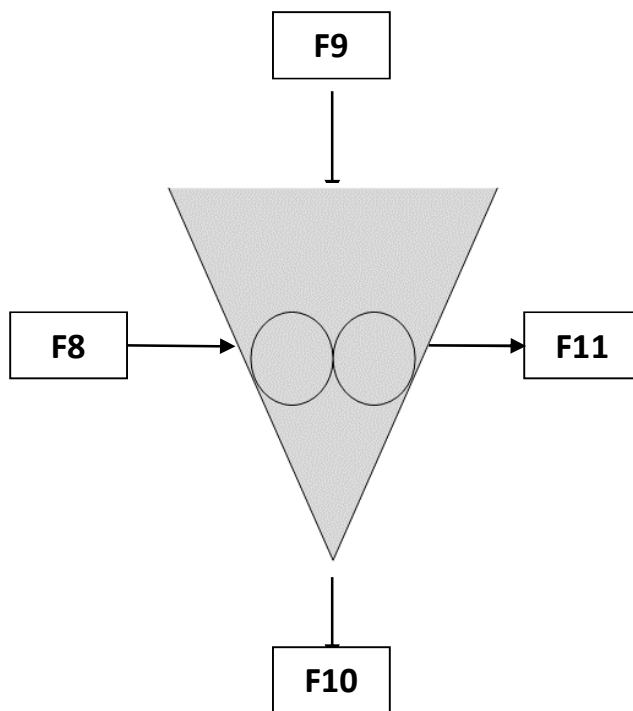
$$\text{Xmasa húmeda} = 230,15\text{Kg}$$

$$\text{Nixtamal limpio} = \text{F8} = 213,5\text{Kg}$$

$$\text{Agua} = \text{F9} = 21,35\text{Kg}$$

$$\text{Pérdidas} = \text{F10} = 4,7\text{Kg}$$

$$\text{Masa húmeda} = \text{F11} = 230,15\text{Kg}$$





Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ Extrusión

Pérdidas durante la operación de extrusión = 2%

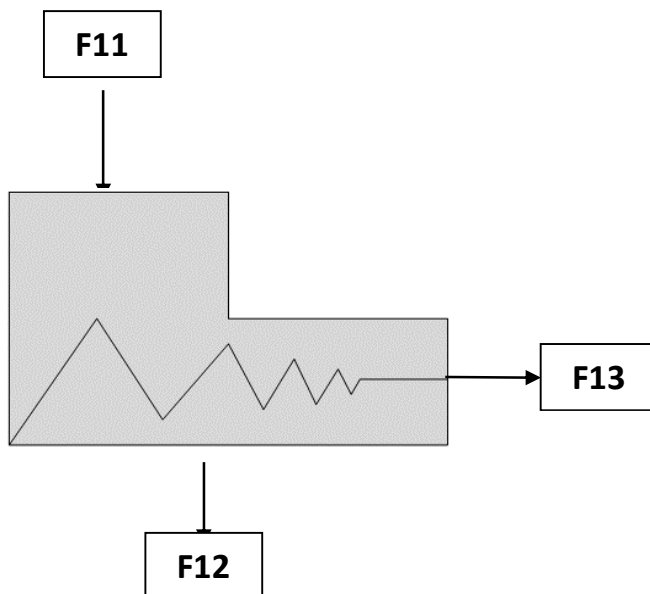
Pérdidas = $0,02 \times 230,15\text{Kg} = 4,6\text{Kg}$

Xmasa extruída = 225,55Kg

Masa húmeda = F11 = 230,15Kg

Pérdidas = F12 = 4,6Kg

Masa extruída = F13 = 225,55Kg





Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **Deshidratado**

Agua eliminada en la deshidratación

%Hr Masa parcialmente deshidratada = 25%

$$225,55\text{Kg} \times 0,50 = X_{\text{agua}} + (X_{\text{masa}} \times 0,25)$$

$$225,55\text{Kg} - X_{\text{masa}} = X_{\text{agua}}$$

$$X_{\text{masa}} \text{ parcialmente deshidratada} = 150,36\text{Kg}$$

$$\text{Agua eliminada en la deshidratación} = X_{\text{agua}} = 75,19\text{Kg}$$

F13: $T_i^{\circ} \text{ masa} = 35,5^{\circ}\text{C}$

%Hri masa = 50%

$$\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg masa seca}}_i = 1 \frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg masa seca}}$$

$$\text{Calor específico masa} = C_p \text{ masa} = 2,64 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Calor latente de vaporización del agua a } 35,5^{\circ}\text{C} = h_v = 2416,37 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Kg base seca masa} = 112,78\text{Kg}$$

F14:

$T_i^{\circ} \text{ aire} = 50^{\circ}\text{C}$

%Hri aire = 40%

$$\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg aire seco}}_i = 0,32 \frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg aire seco}}$$

$$\text{Entalpía del aire} = 134 \frac{\text{kJ}}{\text{Kgas}}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Kg base seca aire = mas Kg

F15:

Tf° masa = 35,5°C

%Hrf masa = 25%

$$\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg masa seca}} i = 0,33 \frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg masa seca}}$$

F16:

Tf° aire = 39°C

%Hrf aire = 80%

$$\frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg aire seco}} f = 0,365 \frac{\text{Kg agua}}{\text{Kg aire seco}}$$

Balance de masa aire/producto en base seca

$$112,78 \frac{\text{Kgs}}{\text{h}} \times (1 - 0,33) \frac{\text{Kgag}}{\text{Kgms}} = \text{mas} \times (0,365 - 0,32) \frac{\text{Kgag}}{\text{Kgas}}$$

$$\text{Masa de aire seco} = 1679,2 \frac{\text{Kgs}}{\text{h}}$$

Balance de energía

Pérdidas de energía = 15% de la energía necesaria calculada



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$Q \text{ nec para elevar temperatura de la masa} = \left(225,55 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 2,64 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right) \times (35,5 - 25)^\circ\text{C}$$
$$= 6252,25 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

$$Q \text{ nec para evaporar el agua de la masa} = \left(75,19 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 2416,37 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}} \right) = 181687 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

$$Q \text{ total} = (6252,25 + 181687) \frac{\text{kJ}}{\text{h}} + \left(0,15 \times 187939,25 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} \right) = 216130,1 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Masa de aire necesaria por balance de energía

$$\text{mas} = \frac{216130,1 \text{ kJ}}{134 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}} = 1612,9 \frac{\text{Kas}}{\text{h}}$$

La masa de aire seco calculada por balance de masa cubre las necesidades de aire calculadas por balance de energía.

$$\text{mah} = 1679,2 \frac{\text{Kgas}}{\text{h}} + \left(1679,2 \frac{\text{Kgas}}{\text{h}} \times 0,32 \frac{\text{Kga}}{\text{Kgas}} \right) = 2216,5 \text{Kg aire húmedo}$$

Energía necesaria para elevar la temperatura del aire

$$\text{Calor específico del aire húmedo} = C_p \text{ aire hum} = \left(1,005 \frac{\text{kJ}}{\text{Kgas}^\circ\text{C}} + 1,88 \frac{\text{kJ}}{\text{Kgag}} \times 0,32 \frac{\text{Kgag}}{\text{Kgas}} \right)$$
$$= 1,6 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$$

$$Q \text{ nec} = 2216,5 \text{Kg} \times 1,6 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (50 - 25)^\circ\text{C} = 88660 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

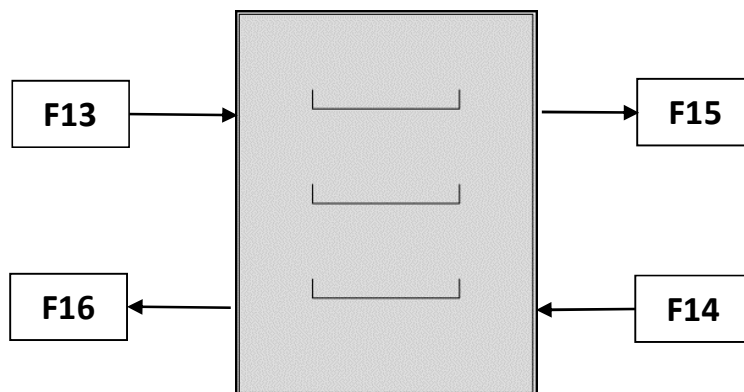


Masa extruída = F13 = 225,55Kg

Aire + Agua evaporada = F16 = 2291,7Kg

Masa parcialmente deshidratada = F15 = 150,36Kg

Aire = F14 = 2216,5Kg



➤ Freído

Agua eliminada en el freído

%Hr masa sin grasa = 2%

$$150,36\text{Kg} \times 0,25 = X_{\text{agua}} + (X_{\text{masa}} \times 0,02)$$

$$150,36\text{Kg} - X_{\text{masa}} = X_{\text{agua}}$$

$$X_{\text{masa}} = 115,1\text{Kg}$$

$$\text{Agua eliminada en el freído} = X_{\text{agua}} = 35,26\text{Kg}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Aceite absorbido en el freído

%Grasa Maíz = 4,3%

%Grasa Fritos = 16,3%

$X_{grasa} + (115,1 \times 0,043) = (115,1Kg + X_{grasa}) \times 0,163$

$X_{grasa} = 16,5Kg$

$X_{fritos} = 131,6Kg$

La capacidad de aceite de la freidora es de 150L, lo son 140Kg.

Esta cantidad de aceite debe mantenerse constante para satisfacer el proceso de freído y el correcto funcionamiento de la freidora.

Como en el proceso se absorben 16,5Kg/h de aceite, se incorporará cada 15 minutos a la freidora 4,125Kg de este.

El aceite se recambia cada cinco días de trabajo.

Masa formada = F15 = 150,36Kg/h

Aceite = F17 = 371Kg/batch

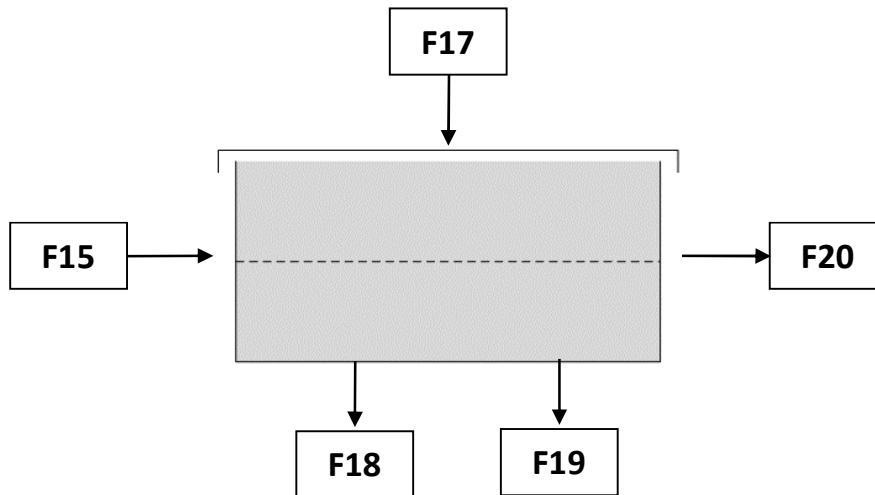
Agua evaporada = F18 = 35,26Kg/h

Aceite usado = F19 = 123,5Kg/h

Fritos = F20 = 131,6Kg/h



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Balace de energía

$$C_p \text{ aceite} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$$

$$C_p \text{ masa} = 2,64 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$$

$$H_v \text{ agua a } 100^\circ\text{C} = 2258 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}}$$

Energía necesaria para elevar la temperatura del aceite.

$$Q = 140\text{Kg} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (180 - 25)^\circ\text{C} = 43400\text{Kj}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Energía necesaria para mantener la temperatura del aceite.

Energía perdida por disminución de temperatura al ingresar producto frío a la freidora.

$$150,35 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 2,64 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (100 - 35,5)^\circ\text{C} = 140\text{Kg} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times \Delta T$$

$$\Delta T = 91 \frac{^\circ\text{C}}{\text{h}} \rightarrow \text{Disminución de la temperatura del aceite } 1,5^\circ\text{C} \text{ por minuto.}$$

$$Q = 140\text{Kg} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (91) \frac{^\circ\text{C}}{\text{h}} = 25480 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Energía perdida por evaporación del agua del producto

$$35,26 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 2258 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}} = 140\text{Kg} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times \Delta T$$

$$\Delta T = 284 \frac{^\circ\text{C}}{\text{h}} \rightarrow \text{Disminución de la temperatura del aceite } 4,7^\circ\text{C} \text{ por minuto.}$$

$$Q = 140\text{Kg} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (284) \frac{^\circ\text{C}}{\text{h}} = 79520 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Otras pérdidas de energía – 20% de la necesaria para mantener la temperatura del aceite.

$$Q = 105000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} + \left(0,2 \times 105000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}\right) = 126000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Energía necesaria para elevar la temperatura del aceite añadido posteriormente.

$$Q = 16,5 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 2\text{h} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (180 - 25)^\circ\text{C} = 10230\text{kJ}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ Salado

Cantidad de sal a añadir al producto

Contenido de Sodio del Producto = 0,5%

Contenido de Sodio de la Sal = 40%

$$\frac{(131,6\text{Kg} \times 0,5)}{100} = \text{Cantidad de Sodio} = X_{\text{sodio}} = 0,66\text{Kg}$$

$$\frac{0,66\text{Kg} \times 100}{40} = \text{Cantidad de sal a añadir} = X_{\text{sal}} = 1,65\text{Kg}$$

Pérdidas durante la operación de salado = 20%

Cantidad de sal para solventar pérdidas = $X_{\text{sal}} = 0,2 \times 1,65\text{Kg} = 0,33\text{Kg}$

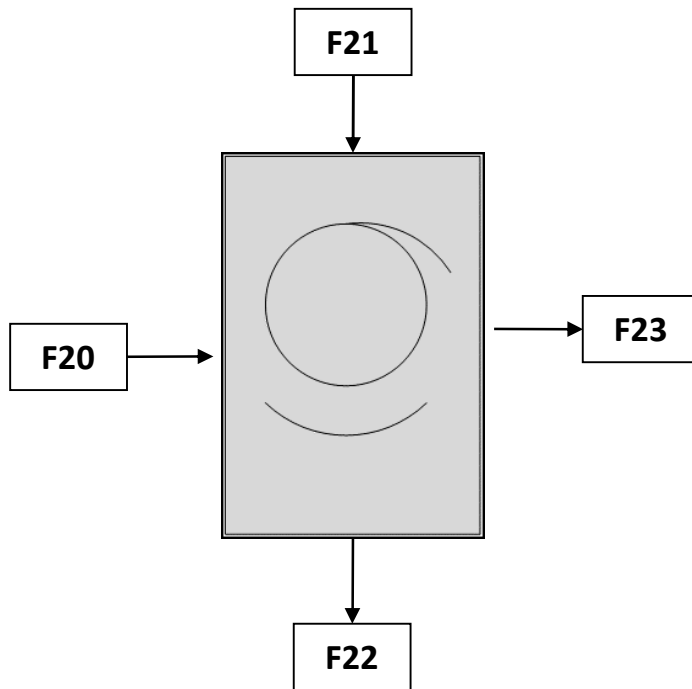
Cantidad total de sal a añadir = $X_{\text{sal}} = 1,98\text{Kg}$

Fritos = F20 = 131,6Kg

Sal = F21 = 1,98Kg

Pérdidas de sal = F22 = 0,33Kg

Fritos salados = F23 = 133,25Kg



6.2 NECESIDADES ENERGÉTICAS PARA SATISFACER LAS DEMANDAS CALORÍFICAS

$$\text{Poder Calórico Inferior del Gas Natural} = \text{PCIgn} = 37727,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}$$

➤ Cocimiento alcalino

$$\begin{aligned} Q_{\text{nec}} &= \left(300\text{Kg} \times 4,184 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right) \times (90 - 20)^\circ\text{C} + \left(150\text{Kg} \times 2,026 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \right) \times (90 - 25)^\circ\text{C} \\ &= 107617,5\text{Kj} \end{aligned}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$Q_{\text{total}} = 107617,5\text{kJ} + (0,3 \times 107617,5\text{kJ}) = 139902,75\text{kJ}$$

107617,5kJ deben ser entregados en 10 minutos.

Pérdidas por eficiencia de quemador = 10%

$$Q_{\text{a suministrar}} = 107617,5\text{kJ} + (0,1 \times 107617,5\text{kJ}) = 118379,25\text{kJ}$$

$$\text{Potencia mínima quemador} = P = 118379,25 \frac{\text{kJ}}{0,167\text{h}} \times 1 \frac{\text{h}}{3600\text{s}} = 197\text{kW}$$

$$0,4 \times 107617,5\text{kJ} = 43047\text{kJ}$$

43047kJ deben ser entregados en los 40 minutos que dura el cocimiento alcalino.

$$\begin{aligned} \text{Caudal de gas natural necesario para elevar la temperatura} = V_{\text{gn}} &= \frac{118379,25 \frac{\text{kJ}}{0,167\text{h}}}{37727,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}} \\ &= 18,8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Caudal de gas natural necesario para mantener la temperatura} = V_{\text{gn}} &= \frac{43047 \frac{\text{kJ}}{0,667\text{h}}}{37727,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}} \\ &= 1,7 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \end{aligned}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **Deshidratado**

$$Q_{\text{nec}} = 2216,5 \text{Kg} \times 1,6 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (50 - 25)^\circ\text{C} = 88660 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Pérdidas por eficiencia de quemador = 10%

$$Q_{\text{a suministrar}} = 88660 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} + \left(0,1 \times 88660 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}\right) = 97526 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

$$\text{Potencia mínima quemador} = P = 97526 \frac{\text{kJ}}{1\text{h}} \times 1 \frac{\text{h}}{3600\text{s}} = 27,1\text{kW}$$

$$\text{Caudal de gas natural necesario} = V_{\text{gn}} = \frac{97526 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}}{37727,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}} = 2,6 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

➤ **Freído**

Energía necesaria para elevar la temperatura del aceite.

$$Q = 140\text{Kg} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (180 - 25)^\circ\text{C} = 43400\text{kJ}$$

Energía necesaria para mantener la temperatura del aceite.

$$Q = 105000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} + \left(0,2 \times 105000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}\right) = 126000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Energía necesaria para elevar la temperatura del aceite añadido posteriormente.

$$Q = 16,5 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 2\text{h} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (180 - 25)^\circ\text{C} = 10230\text{kJ}$$

43400kJ deben ser entregados en 15 minutos.

Pérdidas por eficiencia de quemador = 10%

$$Q \text{ a suministrar} = 43400\text{kJ} + (0,1 \times 43400\text{kJ}) = 47740\text{kJ}$$

$$\text{Potencia mínima quemador} = P = 47740 \frac{\text{kJ}}{0,25\text{h}} \times 1 \frac{\text{h}}{3600\text{s}} = 53\text{kW}$$

$$126000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} + (0,1 \times 126000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}) = 138600 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

138600kJ deben ser entregados por hora de freído.

Energía necesaria para elevar la temperatura del aceite añadido posteriormente.

$$Q = 16,5 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \times 2\text{h} \times 2 \frac{\text{kJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (180 - 25)^\circ\text{C} = 10230\text{kJ}$$

Pérdidas por eficiencia de quemador = 10%



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$Q \text{ a suministrar} = 10230\text{kJ} + (0,1 \times 10230\text{kJ}) = 11253\text{kJ}$$

11253kJ son fraccionados cada 15 minutos en dos horas, ya que en la primera hora esa masa ya está considerada en el total de aceite a calentar.

$$\frac{11253\text{kJ}}{8} = 1407\text{kJ}$$

1407kJ deben ser suministrados en 1 minuto, para evitar disminuciones bruscas de la temperatura en toda la masa.

$$\begin{aligned} \text{Volumen de gas natural necesario para elevar la temperatura} &= V_{\text{gn}} = \frac{43400 \frac{\text{kJ}}{0,25\text{h}}}{37727,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}} \\ &= 4,6 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen de gas natural necesario para mantener la temperatura} &= V_{\text{gn}} = \frac{138600 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}}{37727,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}} \\ &= 3,7 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen de gas natural necesario para elevar la temperatura aceite añadido posteriormente} \\ = V_{\text{gn}} &= \frac{1407 \frac{\text{kJ}}{0,017\text{h}}}{37727,3 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}} = 2,2 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \end{aligned}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



6.3 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

		Demanda de energía eléctrica							
	Equipo	Potencia (kW)	Cantidad	Potencia instalada	Factor de carga	Potencia total	Hs consumo/día	Consumo diario de potencia	Consumo mensual de potencia
De 8 a 18hs	Bomba periférica	0,75	1	0,75	1	0,75	0,25	0,19	4,13
	Cinta sin fin plástica	2,5	1	2,5	0,75	1,88	0,25	0,47	10,31
	Cocedor de nixtamal	0,45	1	0,45	0,8	0,36	2	0,72	15,84
	Bomba tornillo	3	2	6	0,7	4,2	0,25	1,05	23,1
	Compresor	2,3	1	2,3	0,5	1,15	3	3,45	75,9
	Luminarias producción	0,15	4	0,6	1	0,6	3	1,8	39,6
	Luminarias laboratorio/ supervisión/ almacenamiento	0,05	3	0,15	0,8	0,12	3	0,36	7,92
	Heladeras	0,06	2	0,12	0,5	0,06	10	0,6	13,2
	Otros laboratorio	0,2	3	0,6	0,3	0,18	10	1,8	39,6
	Luminarias Administración	0,05	4	0,2	0,5	0,1	8	0,8	17,6
	Computadoras	0,7	2	1,4	1	1,4	4	5,6	123,2
	Computadoras	0,7	4	2,8	0,8	2,24	8	17,92	394,24
	Total	17,87		13,04					



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



De 18 a 8hs	Lavadora	4	1	4	0,8	3,2	3	9,6	211,2
	Bomba periférica	0,75	2	1,5	0,5	0,75	3	2,25	49,5
	Cinta sin fin metálica	0,75	2	1,5	0,8	1,2	3	3,6	79,2
	Molino	7,5	1	7,5	0,65	4,88	3	14,63	321,75
	Transportador de tornillo	1,5	1	1,5	0,7	1,05	3	3,15	69,3
	Extrusor	50	1	50	0,8	40	3	120	2640
	Cinta sin fin inclinada	0,75	1	0,75	0,8	0,6	3	1,8	39,6
	Secador	0,5	1	0,5	0,8	0,4	3	1,2	26,4
	Bomba de engranajes	0,75	2	1,5	0,5	0,75	3	2,25	49,5
	Freidora	2,25	1	2,25	0,8	1,8	3	5,4	118,8
	Sazonador	1,55	1	1,55	0,8	1,24	3	3,72	81,84
	Envasadora	1,8	1	1,8	0,75	1,35	3	4,05	89,1
	Compresor	2,3	1	2,3	0,8	1,84	3	5,52	121,44
	Luminarias producción	0,15	3	0,45	1	0,45	4	1,8	39,6
	Luminarias laboratorio/ supervisión/ almacenamiento	0,05	4	0,2	1	0,2	4	0,8	17,6
	Heladeras	0,06	2	0,12	0,5	0,06	14	0,84	18,48
	Otros laboratorio	0,2	3	0,6	0,3	0,18	14	2,52	55,44
Computadoras	0,7	2	1,4	0,8	1,12	4	4,48	98,56	
Total	79,42		61,07						
						Total	222,36	4891,95	

Tabla 6.1. Demanda eléctrica



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Potencia instalada: 80kW

Potencia a contratar: 62kW

6.4 NECESIDADES DE INSUMOS PARA EL ENVASADO Y EMBALAJE.

➤ Bolsas

$$133,25 \frac{\text{Kg Fritos}}{\text{Hora}} \times 3 \frac{\text{Horas}}{\text{Día}} \times 22 \frac{\text{Días}}{\text{Mes}} \times 12 \frac{\text{Meses}}{\text{Año}} = 105534 \frac{\text{Kg}}{\text{año}}$$

$$105534 \frac{\text{Kg Fritos}}{\text{año}} = 527670 \frac{\text{Bolsas}}{\text{año}} \frac{\text{Kg}}{0,2 \text{ Bolsa}}$$

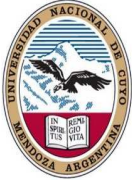
➤ Tamaño de bolsa

$$\text{Volumen} = 0,19\text{m} \times 0,12\text{m} \times 0,02\text{m} = 0,00046\text{m}^3$$

$$\text{Dimensiones de un film} = 0,14\text{m} \times 2 \times 0,2\text{m}$$

$$\frac{1\text{m}^2}{0,28\text{m}} = 3,6\text{m largo}$$

$$\frac{3,6\text{m}}{0,2\text{m}} = 18 \text{ bolsas por metro cuadrado de film}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$\frac{527670 \frac{\text{bolsas}}{\text{año}}}{18 \frac{\text{bolsas}}{\text{m}^2 \text{ film}}} = 29315 \frac{\text{m}^2 \text{ film}}{\text{año}}$$

- Nitrógeno

$$0,00022 \frac{\text{m}^3}{\text{Bolsa}} \times 527670 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} = 117 \frac{\text{m}^3}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ tubo}}{2 \text{m}^3} = 59 \frac{\text{tubos}}{\text{año}}$$

- Cajas

$$\text{Dimensiones} = 0,6\text{m} \times 0,4\text{m} \times 0,4\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 0,005\text{m}$$

$$\text{Volumen} = 0,595\text{m} \times 0,395 \times 395\text{m} = 0,093\text{m}^3$$

$$\frac{0,093\text{m}^3}{0,00046 \frac{\text{m}^3}{\text{bolsa}}} = 202 \text{ bolsas}$$

$$\frac{527670 \frac{\text{bolsas}}{\text{año}}}{202 \frac{\text{bolsas}}{\text{caja}}} = 2613 \frac{\text{cajas}}{\text{año}}$$

- Cinta de embalar

$$\frac{2,1 \frac{\text{m}}{\text{caja}}}{100 \frac{\text{m}}{\text{cinta}}} \times 2613 \frac{\text{cajas}}{\text{año}} = 55 \frac{\text{cintas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ caja de cinta}}{36 \text{ cintas}} = 2 \frac{\text{cajas de cinta}}{\text{año}}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ Film Stretch

2 rollos de 5Kg, 55cm de ancho, por mes.

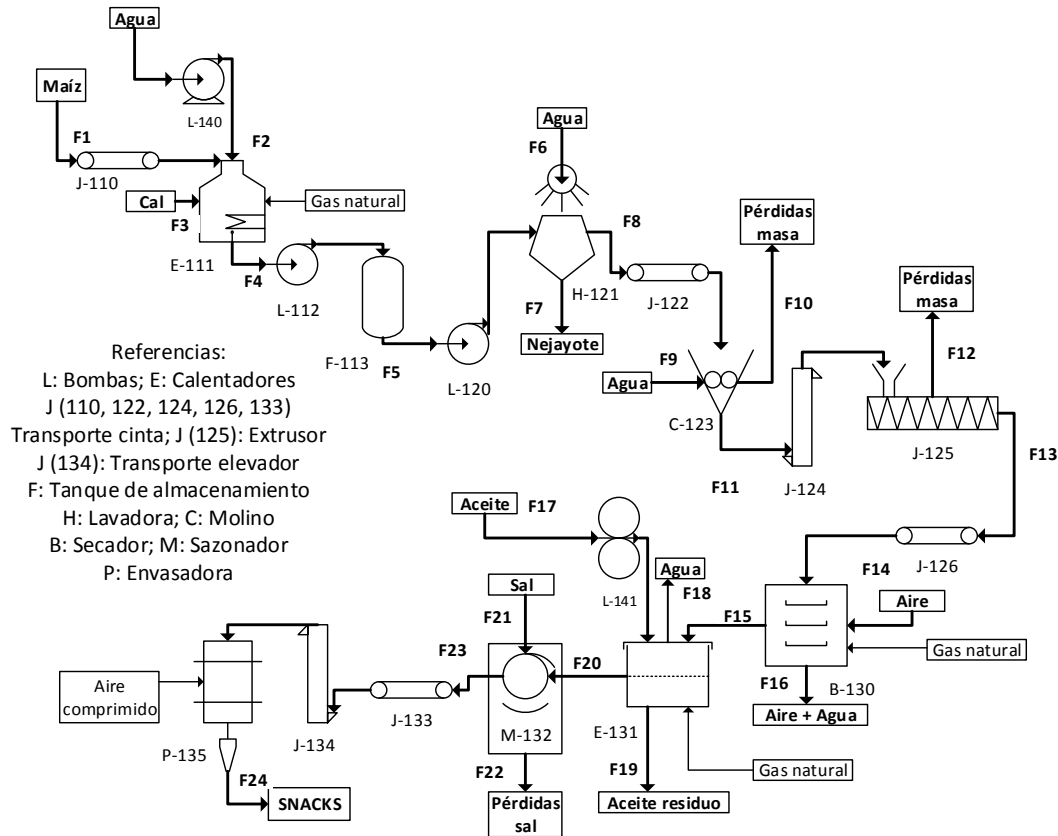
➤ Pallets

$$4 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}} \times 3 \text{filas} = 12 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}}$$

$$2613 \frac{\text{cajas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{12 \text{ cajas}} = 218 \frac{\text{pallets}}{\text{año}}$$

6.5 DIAGRAMAS

6.5.1 Flow-Sheet



	Corriente											
Característica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo másico	150	300	3	453	453 Kg/h	453,4	692,9	213,15	21,35	4,7 Kg/h	230,15	4,6 Kg/h
Humedad	0,12	1						0,45	1	0,5	0,5	0,5
Lípidos	0,043	-						0,043	-	0,043	0,043	0,043
Cp (Kj/Kg°C)	2,026	4,184										
λ												
T°	25	20	25	90	-	-	-	-	-	-	-	-
	Corriente											
Característica	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Flujo másico	255,55	2216,5	150,36	2219,7	371	35,26	123,5	131,6	1,98	0,33	133,25	133,25
Humedad	0,5	0,4	0,25	0,8	-	1		0,0175	-	-	0,0173	0,0173
Lípidos	0,043	-	0,043	-	1							
Cp (Kj/Kg°C)	2,64	1,6	2,64		2							
λ	2416,37	-				2258						
T°	35,5	50	35,5	39	180	100		100				

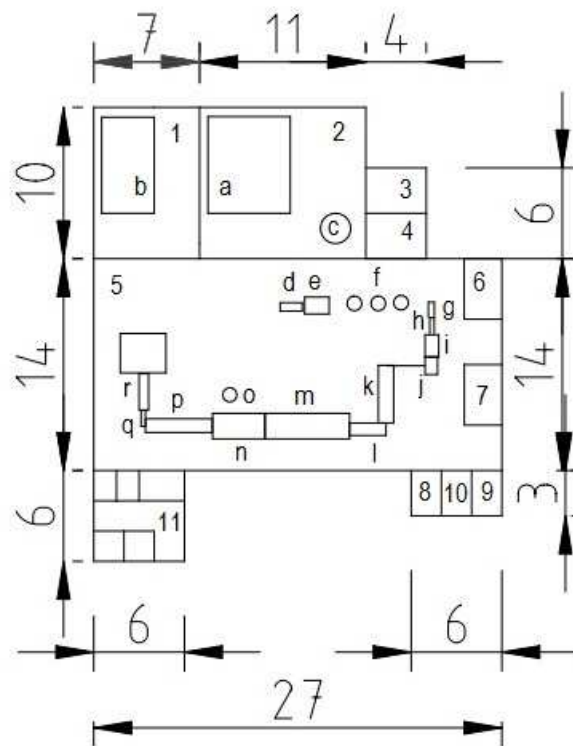
Gráfico 6.1. Flow-sheet. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



6.5.2 Layout



Referencias:

- 1: Almacenamiento de Producto Terminado
 - 2: Almacenamiento de Materia Prima
 - 3: Almacenamiento de Material de Embalaje
 - 4: Taller de Mantenimiento
 - 5: Planta de Procesamiento
 - 6: Laboratorio de Calidad
 - 7: Oficina Supervisor de Producción
 - 8: Vestuario/sanitarios mujeres
 - 9: Vestuarios/sanitarios hombres
 - 10: Ingreso a Planta
 - 11: Oficinas de Administración
- a: Bines con maíz; b: Pallets con cajas de Producto Terminado; c: Tanque almacenamiento de aceite; d: Cinta de Inspección; e: Cocedor; f: Tanques de almacenamiento de nixtamal; g: Lavadora; h: Cinta sin fin metálica; i: Molino; j: Transportador sin fin; k: Extrusor; l: Transporte elevador; m: Deshidratador; n: Freidora; o: Tanque de almanamiento intermedio de aceite; p: Sazonador; q: Cinta sin fin metálica; r: Envasadora.

Gráfico 6.2. Layout. Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO VII

ASPECTOS ORGANIZACIONALES

7.1 INTRODUCCIÓN

Una organización es un sistema de actividades de dos o más personas para conseguir un fin común. La correcta coordinación y comunicación entre las partes, permiten alcanzar la misión de la empresa.

Para poder alcanzar los objetivos, una empresa debe contar con recursos, económicos, humanos, tecnológicos, energéticos, etc., además de cumplir con las reglas que se imparten dentro de ella.

7.2 RAZÓN SOCIAL

La razón social de una empresa es el nombre con el que se la conoce colectivamente. Este nombre debe inscribirse en el Registro General de Sociedades y se compone de dos partes:

Un nombre distintivo único

La terminación con las siglas que identifiquen el tipo de sociedad.

Tipo de sociedad a adoptar: Sociedad Anónima – S.A.

Características de la S.A.:

Puede tener dos o más socios.

La responsabilidad está limitada al capital suscrito mientras sea socio.

Requiere un capital mínimo de \$100000.

Las sociedades anónimas se deben inscribir mediante escritura pública.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



La administración la lleva a cabo un Directorio, con uno o más directores, sean accionistas o no.

7.3 ORGANIGRAMA

Un organigrama es la representación gráfica de la organización de una empresa.

Se adoptará para este proyecto un organigrama vertical para una organización del tipo funcional.

La representación vertical es la más simple. El diagrama presenta en la parte superior la jerarquía suprema y luego se desarrolla hacia abajo, en forma de pirámide, con la representación gráfica de cada unidad orgánica de la estructura de jerarquía descendente.

En la organización funcional, la autoridad es relativa y se basa en la especialización. Es una autoridad sustentada en el conocimiento, y se extiende a toda la organización. Ningún superior tiene autoridad total sobre los subordinados, sino autoridad parcial y relativa, derivada de su especialidad.

La comunicación entre los órganos o cargos de la organización es directa, se busca la mayor rapidez posible.

Las decisiones se delegan a los órganos o cargos especializados que posean el conocimiento necesario para implementarlas mejor. La jerarquía no es la que promueve las decisiones, sino la especialidad, a la que se delimita la correspondiente responsabilidad.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

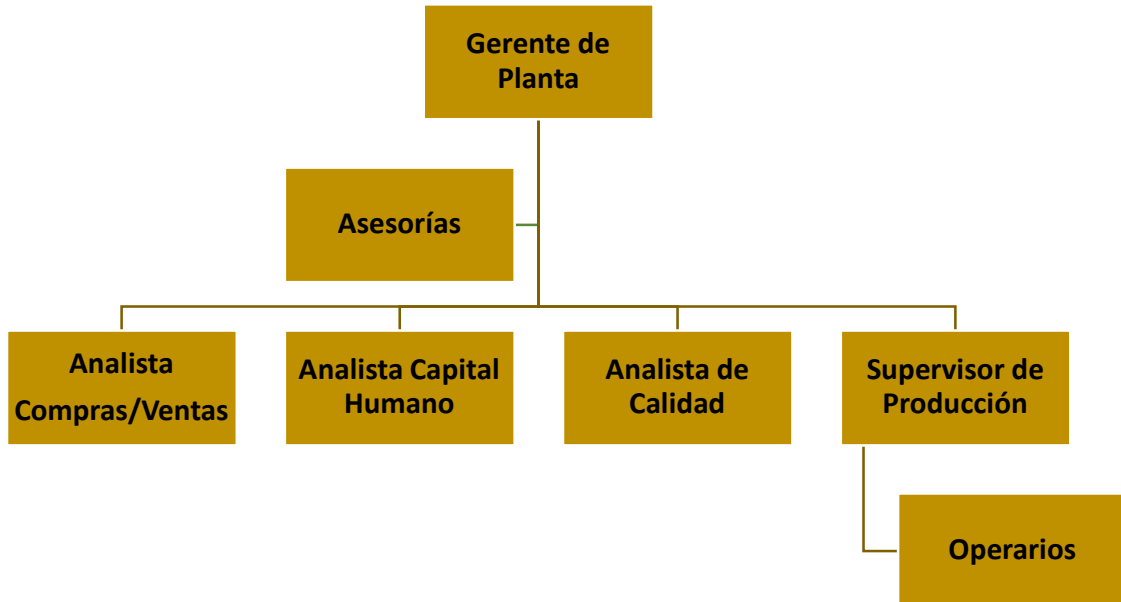


Gráfico 7.1. Organigrama. Fuente: Elaboración propia.

7.4 FICHAS DE FUNCIONES

Las fichas de funciones son herramientas prácticas que sirven para identificar, en cada función y en forma extractada, el área de la misma, los deberes y el perfil del personal requerido.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



F I C H A D E F U N C I O N	
A R E A:	Gerencia de Planta
S E C T O R:	Oficina de Gerencia
F U N C I O N:	Gerente
SUPERVISADO POR:	-
SUPERVISA A:	Analistas administrativos, Analista de calidad y Supervisor de producción.
REPORTA A:	-
CANTIDAD:	1
<u>D E B E R E S (Responsabilidades)</u>	
<p>Controlar el correcto funcionamiento de la empresa y asistir a los requerimientos de las demás áreas.</p> <p>Gestionar auditorías internas y externas.</p> <p>Tomar decisiones sobre el sistema productivo.</p>	
<u>P E R F I L del puesto</u>	
<p>Ingeniero en Industrias de la Alimentación o Ingeniero Industrial.</p> <p>Capacidad de Liderazgo. Buena comunicación con el personal. Manejo de herramientas informáticas.</p> <p>Experiencia en empresas de la alimentación con desempeño en cargos de jefatura o supervisión.</p>	



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



F I C H A D E F U N C I O N	
A R E A:	Compras y Ventas
S E C T O R:	Oficina de Compras/Ventas
F U N C I O N:	Analista
SUPERVISADO POR:	Gerente de Planta
SUPERVISA A:	--
REPORTA A:	Gerencia de Planta
CANTIDAD:	1
D E B E R E S (Responsabilidades)	
<p>Efectuar los pedidos de insumos y/o materia prima de cada área, clasificarlos y entregarlos al sector pertinente.</p> <p>Prospección de nuevos clientes, mantener o retener a los clientes.</p> <p>Conocer el producto. Organizar, planificar y ejecutar un plan de acción para el cumplimiento de objetivos.</p> <p>Administrar cartera de clientes y proveedores.</p> <p>Gestionar la publicidad de la empresa.</p>	
P E R F I L del puesto	
<p>Licenciado en Gestión de Empresas, preferentemente con orientación en Alimentación.</p> <p>Buena expresión. Buena presencia. Capacidad de Liderazgo. Conocimiento del producto. Manejo de herramientas informáticas.</p>	



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



F I C H A D E F U N C I O N	
A R E A:	Capital Humano
S E C T O R:	Oficina de Capital Humano
F U N C I O N:	Analista
SUPERVISADO POR:	Gerente de Planta
SUPERVISA A:	Personal de todas las áreas
REPORTA A:	Gerencia de Planta
CANTIDAD:	1
D E B E R E S (Responsabilidades)	
<p>Supervisar que el personal de la planta realice correctamente sus actividades.</p> <p>Entrevistar y tomar personal según las necesidades de la empresa.</p> <p>Crear y administrar fichas de funciones y legajos del personal.</p> <p>Mantener constante comunicación con el personal de la empresa.</p> <p>Generar estrategias para la solución de conflictos laborales.</p>	
P E R F I L del puesto	
<p>Licenciado en RRHH</p> <p>Buena comunicación con el personal. Capacidad de Liderazgo. Buena presencia.</p> <p>Manejo de herramientas informáticas.</p>	



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



F I C H A D E F U N C I O N	
A R E A:	Producción
S E C T O R:	Oficina de Producción
F U N C I O N:	Supervisor
SUPERVISADO POR:	Gerente de Planta
SUPERVISA A:	Operarios
REPORTA A:	Gerencia de Planta
CANTIDAD:	1
D E B E R E S (Responsabilidades)	
Planear, Programar y Controlar la Producción. Supervisar a los operarios a cargo. Actuar frente a desvíos del proceso.	
P E R F I L del puesto	
Ingeniero en Industrias de la Alimentación. Capacidad de Liderazgo. Conocimiento del funcionamiento de equipos y mantenimiento. Gran capacidad para solucionar problemas. Manejo de herramientas informáticas.	



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



F I C H A D E F U N C I O N	
A R E A:	Calidad
S E C T O R:	Laboratorio de calidad.
F U N C I O N:	Analista de calidad
SUPERVISADO POR:	Gerente de Planta
SUPERVISA A:	-
REPORTA A:	Gerencia de Planta
CANTIDAD:	1
D E B E R E S (Responsabilidades)	
Realizar control de calidad de producto terminado, insumos y semielaborado, a través de análisis fisicoquímicos y microbiológicos.	
Gestionar y aplicar Buenas Prácticas de Manufactura, Programas de prerrequisitos y HACCP.	
P E R F I L del puesto	
Bromatólogo con experiencia en gestión de calidad o Ingeniero en Industrias de la Alimentación.	
Buena comunicación. Capacidad para solucionar problemas. Manejo de herramientas informáticas.	



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



F I C H A D E F U N C I O N	
A R E A:	Producción
S E C T O R:	Línea de producción.
F U N C I O N:	Operario general.
SUPERVISADO POR:	Supervisor de Producción.
SUPERVISA A:	-
REPORTA A:	Supervisión de Producción.
CANTIDAD:	4
D E B E R E S (Responsabilidades)	
<p>Realizar las tareas de operación de línea como manejo de equipos, inspección de materia prima, dosificación de insumos. Aportar sugerencias respecto al proceso productivo.</p> <p>Dar aviso al supervisor de producción cuando ocurran imprevistos o desvíos del proceso.</p>	
P E R F I L del puesto	
<p>Capacidad de acatar órdenes de los superiores y ponerlas en práctica. Responsabilidad. Interés en adquirir nuevos conocimientos.</p>	



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



➤ **Funciones tercerizadas**

Tercerizar significa ceder algún proceso o función, dentro de una organización, a una persona o compañía externa, especializada en determinada tarea.

Como funciones tercerizadas de la empresa, se tienen:

- Mantenimiento
- Control de Plagas
- Asesoría Legal
- Asesoría Contable.
- Asesoría de Seguridad e Higiene.

La decisión de tercerizar funciones es debido al pequeño tamaño de planta y baja cantidad de personal, demanda del equipamiento y riesgo del proceso.

➤ **Ventajas de tercerizar**

- Ahorro costos
- Incremento productividad
- Transformación de costos fijos en variables
- Salida de personal de la estructura de la compañía
- Traslado de inversiones al proveedor
- Flexibilización de las estructuras
- Profesionalización de los servicios
- Traspaso de riesgos (ausentismo laboral, bajas del personal)

7.5 Organización de la jornada laboral

La jornada laboral constará de un solo turno, a cumplir 4 horas en la mañana, de 6 a 10 hs y 4 horas en la tarde, de 18 a 22 hs.



CAPÍTULO VIII

ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

8.1 RELACIONADOS AL PRODUCTO Y AL PROCESO

8.1.1 Código Alimentario Argentino (CAA)

El CAA regula las condiciones higiénicas, sanitarias, bromatológicas y de identificación de los alimentos para consumo humano en la República Argentina y está en concordancia con las normas propuestas por el Codex Alimentarius. Su aplicación es nacional y extensivo a los alimentos importados con destino a exportación. El cumplimiento con las exigencias de Código Alimentario Argentino es obligatorio para todas las personas, empresas, comercios o establecimientos industriales que elaboren, fraccionen, conserven, transporten, expongan, expendan, importen y exporten alimentos, condimentos, bebidas, materias primas y/o aditivos alimentarios.

- Capítulo I “Disposiciones generales”: Define los alcances de las disposiciones del código en cuanto a las personas físicas y/o productos y establece procedimientos para la importación de alimentos.
- Capítulo II “Condiciones generales de fábricas y comercios de alimentos”: Define condiciones generales para establecimientos en donde se elabora o comercializa alimentos para consumo humano (higiene, iluminación, aberturas, volumen físico para cada trabajador, mecanismos de prevención de ingreso de plagas y otros animales, instalaciones sanitarias para el personal, renovación del aire interno, niveles máximos de contaminantes del aire, etc.). También están definidas las condiciones de higiene personal para los trabajadores, libretas sanitarias, capacitación y entrenamiento, así como condiciones de operación del producto dentro del establecimiento.
- Capítulo III “De los productos alimenticios”: Establece las condiciones generales que deben cumplir los alimentos, límites máximos de contaminación metálica y no



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



metálica, así como de origen biológico para cada tipo de alimento. Define condiciones de transporte, sistemas de conservación, tipos de transformación industrial y condiciones para la irradiación de alimentos.

- Capítulo IV – Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios. Establece las condiciones que deben cumplir los elementos a utilizar en contacto con los alimentos, así como los materiales permitidos para los envases y sus dimensiones.
- Capítulo V – Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos. Definiciones y especificaciones
- Capítulo IX “Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados”

Artículo 760 tris - (Resolución Conjunta SPReI y SAV N° 1 – E/2017) - Productos para copetín (snacks) o para aperitivos.

- Capítulo XXI “Procedimientos”. Retiro de Alimentos del Mercado.
- Capítulo XVIII “Aditivos Alimentarios”. Características de los aditivos, funcionalidad y cantidades máximas permitidas.

8.1.2 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM constituyen condiciones operacionales mínimas para la elaboración de alimentos inocuos. Un correcto programa de BPM debe incluir procedimientos relativos a:

- Diseño y mantenimiento de las instalaciones, los utensilios y los equipos.
- Recepción y almacenamiento.
- Capacitación, concientización, entrenamiento e higiene del personal.
- Limpieza y desinfección.
- Control de plagas.
- Abastecimiento de agua potable.

Para cada ítem, debe realizarse un POE (Procedimiento Operacional Estandarizado)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Los POE deben ser desarrollados con un enfoque sistemático y originarse a partir de la observación y análisis de un trabajo o tarea específica. Los pasos que se deben tener en cuenta para su elaboración son los siguientes:

- Identificar las tareas.
- Usar un enfoque de equipo.
- Conducir un análisis de tareas que incluya:
 - Investigación de las reglamentaciones, directrices y procedimientos.
 - Observaciones de la operación.
 - Identificación de los pasos en el procedimiento.
 - Desarrollo de un diagrama de flujo.

Un POE muy importante en la industria es el POES (Procedimiento Operativo Estandarizado de Sanitización) que involucra una serie de prácticas esenciales para el mantenimiento de la higiene y aplica antes, durante y después de las operaciones de elaboración, siendo condición clave para asegurar la inocuidad de los productos en cada una de las etapas de la cadena alimentaria.

8.1.3 HACCP – Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)

HACCP es una metodología reconocida a nivel internacional para la prevención o minimización de los riesgos relacionados con la inocuidad de los alimentos. El sistema HACCP, tal como se lo aplica en la elaboración de alimentos, es un proceso sistemático que identifica los peligros para la inocuidad alimentaria y establece métodos de control, con especial énfasis en la prevención, en lugar del control del producto final.

El sistema HACCP, está desarrollado en función de siete principios:

- Realizar la identificación de los peligros (químicos, biológicos y físicos).
- Determinar los puntos críticos de control (PCC).
- Establecer los límites críticos.
- Establecer un sistema de monitoreo de los PCC.
- Establecer las acciones correctivas.
- Establecer los procedimientos de verificación del sistema HACCP.
- Establecer un sistema de documentación y registros.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



8.1.4 ISO 9001 “Gestión de Calidad”

Esta norma establece los requisitos mínimos para gestionar y controlar de manera continua la calidad en todos los procesos y proporciona la infraestructura, procedimientos, procesos y recursos necesarios para ayudar a las organizaciones a controlar y mejorar su rendimiento y conducirles hacia la eficiencia, servicio al cliente y excelencia en el producto.

8.1.5 ISO 22000 “Seguridad alimentaria”

Esta norma establece los requisitos para un sistema de gestión de seguridad alimentaria, que implica la comunicación interactiva, la gestión del sistema, los programas de prerrequisitos – PPR, y la aplicación de los principios de HACCP.

8.1.6 Ley 26588 “Declárase de interés nacional la atención médica, la investigación clínica y epidemiológica, la capacitación profesional en la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad celíaca”

Puntos relevantes aplicables al producto a elaborar en el proyecto.

- El máximo contenido de gluten admisible en los productos “libres de gluten - sin T.A.C.C.” actualmente es de 10 mg/Kg (10 ppm) y como dice el Art. 3º de la Ley 26588 “...deberá disminuir paulatinamente...”
- Todos los productos alimenticios industrializados que no contengan gluten deberán ser analizados y rotulados con la leyenda “libre de gluten - Sin T.A.C.C.”, en lugar bien visible, acompañada por al menos de uno de los dos símbolos de uso corriente en nuestro país.
- Aquellos productos alimenticios cuyo contenido de gluten supere los 10 mg/kg deberán llevar la leyenda “contiene gluten” en lugar bien visible.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



8.2 RELACIONADOS A LA INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y TRABAJO DEL PERSONAL

8.2.1 Ley 19587 “Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo”. Decreto 351/79

Esta Ley establece las condiciones de seguridad que debe cumplir cualquier actividad industrial a nivel nacional.

- Servicio de medicina del trabajo.

El servicio de Medicina del Trabajo, tiene como misión promover y mantener el más alto nivel de salud de los trabajadores, ubicándolos en tareas de acuerdo a sus aptitudes psico-físicas, adaptando el trabajo al hombre y éste a su trabajo.

Este servicio es de carácter externo, según los usos y costumbres del Establecimiento (Ej. realizar exámenes pre-ocupacionales, prevenir enfermedades profesionales, controlar el ausentismo, mantener actualizado el legajo médico de cada trabajador, realizar inspecciones periódicas al establecimiento, controlar la realización de los exámenes, realizar capacitación de socorrismo, vacunaciones habituales, etc.).

- Servicio de higiene y seguridad en el trabajo.

El servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo tiene como misión implementar la política fijada por el Establecimiento tendiente a determinar, promover y mantener adecuadas condiciones ambientales en los lugares de trabajo y el más alto nivel de seguridad.

Este servicio es con carácter externo, de acuerdo a la cantidad de empleados equivalentes (se denomina así a la cantidad que resulte de sumar el número de trabajadores dedicados a las tareas de producción más el cincuenta por ciento del número de trabajadores asignados a tareas administrativas) que se encuentren trabajando en el establecimiento y a los riesgos de la actividad.

El responsable debe identificar los riesgos asociados a cada puesto de trabajo para reducir su incidencia al mínimo posible.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Puntos importantes de la Ley:

- Espacio de Trabajo

Poseer puestos de trabajo, comedores, baños, y/o vestuarios en correcto orden y con limpieza adecuada, provistos de depósitos de residuos.

Los servicios sanitarios y/o vestuarios deben ser adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad proporcional al número de trabajadores.

- Provisión de agua potable

Poseer provisión y reserva de agua para uso humano.

- Desagües industriales

Poseer desagües industriales para efluentes líquidos, cloacales e industriales.

- Ventilación

Proveer ventilación adecuada para mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del empleado

- Iluminación

Proveer de Iluminación adecuada a la tarea a efectuar, de acuerdo a la reflexión, contraste y movimiento.

- Instalaciones eléctricas

Provisión de instalaciones eléctricas con protección y descargas a tierra que permitan un trabajo seguro.

- Maquinarias y Herramientas

Las maquinarias deben ser seguras, poseer protección y señalización de los posibles riesgos que puede producir su uso.

Las herramientas deben ser seguras para su uso.

- Aparatos que pueden desarrollar Presión Interna

En caso de poseer calderas, las mismas deben ser de construcción segura y realizando el mantenimiento y control correspondiente en tiempo y forma.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Los aparatos que aumenten la temperatura del ambiente se deben proteger para evitar la acción del calor excesivo sobre los trabajadores que desarrollen sus actividades en ellos o en sus inmediaciones.

- Protección contra incendios

La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento para:

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción al personal de Bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

- Protección personal

Determinar la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, su aprobación interna, condiciones de utilización y vida útil, estará a cargo del responsable del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, con la participación del Servicio de Medicina del Trabajo, en lo que se refiere al área de su competencia.

- Capacitación

Todo establecimiento está obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

8.2.2 Ley 24557 “Ley de Riesgo de Trabajo”

Esta ley rige La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo. Tiene como objetivos:

- Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo.
- Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado.
- Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

8.2.3 Ley 20744 “Ley de Contrato de Trabajo”

Esta Ley regula las relaciones laborales de los trabajadores que se encuentran bajo relación de dependencia, excluyendo a los empleados de la Administración Pública (nacional, provincial o municipal), trabajadores domésticos y agrarios.

Puntos importantes de la Ley:

- Contrato de trabajo y las condiciones para la validez del mismo.
- Derechos y obligaciones de las partes (empleado/empleador)
- La protección al salario del trabajador.
- Régimen de descanso.
- Limitación a las suspensiones del contrato.
- Derechos que dispone el trabajador para el caso de extinción del contrato.
- Normas destinadas a la protección del trabajo de la mujer y del menor.

8.3 RELACIONADOS A LA PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE

8.3.1 Ley 5961 “Preservación del Ambiente en la Provincia de Mendoza” y su decreto reglamentario 2109/94 “Evaluación de impacto ambiental”

Esta ley tiene por objeto la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Mendoza, a los fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable.

La evaluación del impacto ambiental surge como una herramienta indispensable de la planificación física, en orden al comportamiento de la naturaleza donde se busca emplazar las futuras actividades humanas.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



8.3.2 Ley 8051 y su modificación 8081 “Ordenamiento territorial”

Esta Ley tiene por objeto establecer el Ordenamiento territorial como procedimiento político-administrativo del Estado en todo el territorio provincial, entendido éste como Política de Estado para el Gobierno Provincial y el de los municipios.

Es de carácter preventivo y prospectivo a corto, mediano y largo plazo, utilizando a la planificación como instrumento básico para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial.

8.3.3 Ley 25612 “Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios”.

Esta ley tiene como objetivo:

- Garantizar la preservación ambiental, la protección de los recursos naturales, la calidad de vida de la población, la conservación de la biodiversidad, y el equilibrio de los ecosistemas
- Minimizar los riesgos potenciales de los residuos en todas las etapas de la gestión integral
- Reducirla cantidad de los residuos que se generan
- Promover la utilización y transferencia de tecnologías limpias y adecuadas para la preservación ambiental y el desarrollo sustentable Promover la cesación de los vertidos riesgosos para el ambiente

8.3.4 Resolución 778/96 “Reglamento General para el control de la Contaminación Hídrica” (Provincia de Mendoza)

Este reglamento tiene como objetivos:

- Procurar la preservación y mejoramiento de la calidad de las aguas, de conformidad a los usos asignados legalmente o por la autoridad administrativa o a los efectos de la protección del medio ambiente



Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



- Impedir la contaminación o degradación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, sea la misma ocasionada por causas o fenómenos naturales, como la provocada por la actividad humana
- Conservar, preservar y recuperar los ecosistemas acuáticos, en coordinación con la autoridad de aplicación pertinente
- El ordenamiento y adecuación definitivos de los vertidos existentes a través de proyectos concretos de tratamientos de los mismos
- La regulación del procedimiento de control de vertidos y de otorgamiento de autorizaciones y permisos

8.3.5 Ley 5970 “Residuos Sólidos Urbanos” (Provincia de Mendoza)

Los municipios de Mendoza erradicarán todos los basurales a cielo abierto y los microbasurales en terrenos baldíos que se encuentren dentro de sus límites. Asimismo, impedirán el vuelco de residuos en causas de riesgo o el mal enterramiento de los mismos.

8.3.6 ISO 14001– Gestión Ambiental

Esta norma establece los requisitos para un sistema de gestión ambiental, que le permita a una organización formular una política y objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información sobre impactos ambientales significativos.



CAPÍTULO IX

ESTUDIO AMBIENTAL

9.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de impacto ambiental es una herramienta indispensable para asegurar el cuidado del ambiente natural y social ante la realización de un proyecto industrial, urbanístico u otro, ya que todo emprendimiento termina alterando en alguna medida el ambiente.

Se entiende por Impacto Ambiental a cualquier cambio neto, positivo o negativo, que se provoca sobre el ambiente como consecuencia, directa o indirecta de acciones antrópicas que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar la salud o el bienestar de las generaciones presentes o futuras, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales.

Toda actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución.

El estudio de impacto ambiental debe analizar diversos factores. En el gráfico 9.1 pueden observarse cuáles fueron tomados en cuenta en el presente proyecto.

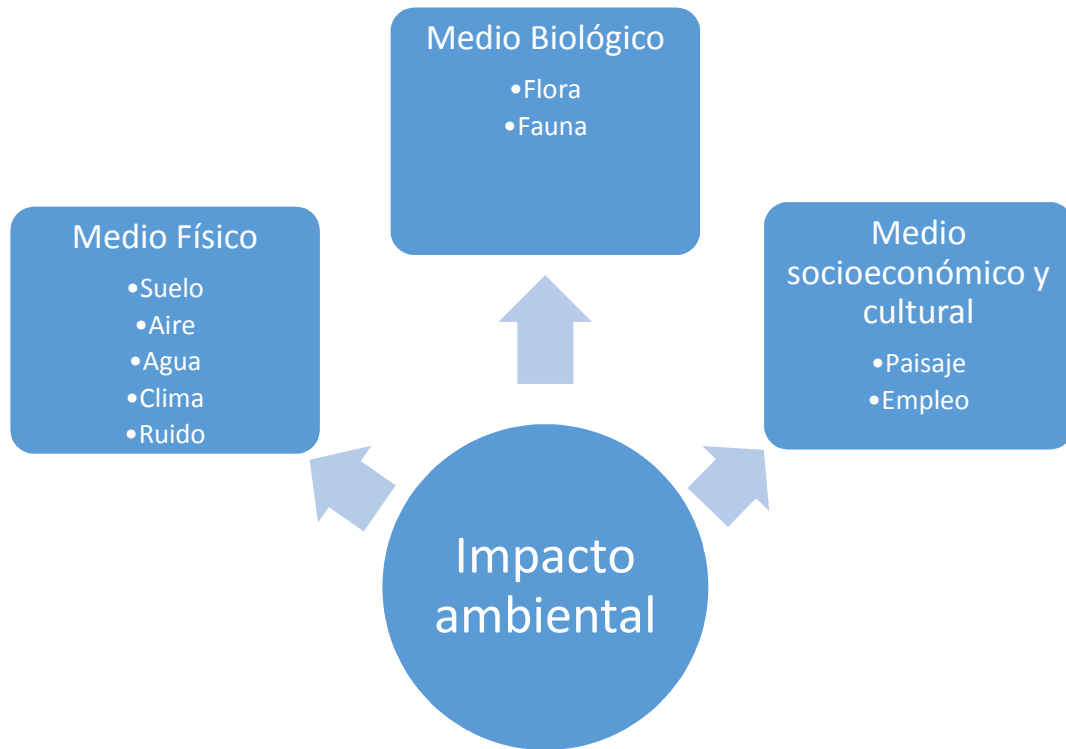


Gráfico 9.1. Factores del impacto ambiental. Fuente: Elaboración propia.

9.2 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

En función a los factores ambientales a analizar, se elabora una matriz de impacto ambiental, en cada etapa del proyecto, construcción, operación y abandono.

El impacto será calificado como: Bajo, Medio y Alto, tanto si es positivo como negativo.

POSITIVO	BAJO	MEDIO	ALTO
NEGATIVO	BAJO	MEDIO	ALTO



		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN					ABANDONO		
		MANO DE OBRA	CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN DE EQUIPOS	MANO DE OBRA FÁBRICA	FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS	TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE EFLUENTE INDUSTRIAL	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ELIMINACIÓN DE AVU	CONSUMO DE SERVICIOS	MANO DE OBRA FÁBRICA	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO	SUELO											
	AIRE											
	AGUA											
	CLIMA											
	RUIDO											
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA											
	FAUNA											
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	PAISAJE											
	EMPLEO											

Tabla 9.1. Matriz de Impacto Ambiental.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



9.2.1 Ruido

El ruido producido por los equipos es insignificante comparado a industrias que poseen una mayor demanda de uso de los mismos. Además, con un correcto mantenimiento, se evitará el ruido que pueda producirse por la falta de lubricación, y comienzo de deterioro de la maquinaria.

9.2.2 Contaminación de aire

La posible contaminación de aire es insignificante, ya que sólo tres equipos requieren de combustión de gas natural, y no existen otros servicios auxiliares que emanen gases a la atmósfera. Se controlará la correcta combustión de los quemadores a fin de evitar pérdidas y liberación de monóxido de carbono al ambiente.

9.2.3 Efluente líquido generado

El efluente generado en el presente proyecto, denominado nejayote, está compuesto por agua, cal, pericarpio de maíz, almidón y hemicelulosa.

El nejayote posee un pH de 11 y debe ser neutralizado con ácido antes de ser vertido a causes de dominio público o al sistema cloacal correspondiente, según corresponde por autorización de la planta de tratamiento de efluentes radicada en el parque industrial de Palmira.

Un incorrecto manejo y neutralización derivaría en un problema de contaminación grave, al alterar el pH neutro de los causes y terrenos, donde se desarrollan un gran número de especies vivas.

Además, por la cantidad de sólidos en suspensión que posee el efluente, debe realizarse una correcta separación, utilizando sedimentadores, filtros, centrifugadores, floculantes, y los equipos y sustancias necesarios para su correcto tratamiento.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



9.2.4 Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos generados en el proyecto son material de embalaje de materias primas y producto terminado, y desechos que puedan venir con la materia prima y sean separados durante la inspección. El gobierno municipal es el encargado del retiro y disposición final de estos residuos, evitando su vuelco en causes de agua públicos y cumpliendo con la ley provincial vigente N° 5970.

9.2.5 Aceite vegetal usado – AVU

Debido al proceso de fritura, el aceite vegetal usado se constituye en un residuo.

La mala disposición del aceite usado constituye problemas como contaminación de suelos y causes de agua, obstrucción de tuberías y alcantarillado, e incremento de costos de operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales.

La recolección final del aceite usado deberá estar a cargo de una empresa habilitada para tal fin, que generará luego una disposición final adecuada.

Como productos a obtener a partir de AVUs, se tienen los jabones y el biodiesel. Por cada 1,2 litros de aceite, puede obtenerse 1 L de biodiesel. De esta manera, se evita la contaminación de suelos y causes de agua, y se genera un producto de valor agregado, que reduce el volumen de dióxido de carbono, humos y dióxido de azufre que se emite a la atmósfera, contaminando mucho menos que los combustibles tradicionales.



CAPÍTULO X

ESTUDIO ECONÓMICO

10.1 INVERSIONES DEL PROYECTO

El capital de inversión es el dinero necesario, para la instalación o modificación de una planta, antes de su puesta en marcha.

Las inversiones antes de la puesta en marcha se pueden dividir en tres tipos:

Capital fijo: son las inversiones realizadas en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso productivo.

Capital intangible: son las inversiones realizadas sobre servicios o derechos adquiridos para la puesta en marcha del proyecto.

Capital de trabajo: son los recursos necesarios, en forma de activos corrientes para la operación normal de producción y comercialización. Implica financiar la producción antes de percibir ingresos por venta de productos.

10.1.1 Inversión en capital fijo

10.1.1.1 Costos directos

Los costos directos son aquellos que están estrechamente relacionados con la instalación de la planta.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



10.1.1.1.1 Costos de equipamiento – PCE

Los costos de equipamiento son la base de varios métodos para estimar la inversión en capital fijo. Por ello es muy importante que sean lo más cercano a la realidad posible.

- Equipamiento importado

En el proyecto, la mayoría de los equipos a utilizar provienen del exterior, de China y México.

Para evaluar el costo total del equipo, se debe considerar no sólo el costo del equipo, sino también el flete marítimo, seguro, cargos por importación y flete terrestre.

Los costos brindados por el mercado chino, son precios FOB, lo que implica que poseen el cargo por exportación del país de origen y el producto es puesto en puerto de salida.

Los costos brindados por el mercado mexicano, son sin FOB, por lo que, en este caso se recurrió a datos brindados por la página <https://datos.bancomundial.org/indicador/IC.EXP.COST.CD> donde indica que el costo de exportación por contenedor para México es de 1500 USD.

Para la obtención de datos del costo de flete marítimo para ambos casos, se recurrió a datos brindados por la página <http://www.worldfreightrates.com/es/freight>, calculados en base al costo total de la mercadería y a los puertos de origen y destino.

Para determinar el costo de flete terrestre, se recurrió a las tarifas de la Confederación Argentina del Transporte de Cargas – CATAC, brindados por distancia en \$/Tn. Además, se incluyó un 1% sobre el FOB para considerar carga y descarga de los equipos.

Para determinar el costo total por producto, que nos permite calcular la depreciación, se calculó la proporción de participación de cada producto sobre la sumatoria de sus costos, antes de aplicar costos por importación, y se la multiplicó por el costo total de producto puesto en planta.

Equipamiento importado de China

Puerto de Origen: Shangai, China

Puerto de Destino: Valparaíso, Chile



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Equipamiento importado					
Origen China					
Ítem	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total USD	Porcentaje de participación	Costo total por ítem
Volcador	1	1000	1000	1,2%	1274,8
Cinta Sin fin Plástica	1	700	700	0,9%	892,3
Bombas helicoidales	2	2000	4000	4,9%	5099,0
Tanques de almacenamiento	3	1000	3000	3,7%	3824,3
Lavadora rotativa	1	3000	3000	3,7%	3824,3
Cintas Sin fin metálicas	2	2500	5000	6,1%	6373,8
Transportador helicoidal	1	1500	1500	1,8%	1912,1
Extrusor	1	15000	15000	18,3%	19121,4
Cinta transportadora inclinada	1	1800	1800	2,2%	2294,6
Deshidratador	1	15000	15000	18,3%	19121,4
Freidora	1	5000	5000	6,1%	6373,8
Sazonador	1	5000	5000	6,1%	6373,8
Envasadora	1	20000	20000	24,4%	25495,2
Barras magnéticas	2	30	60	0,1%	76,5
Autoelevador	1	2000	2000	2,4%	2549,5
Total FOB			82060	100,0%	
Flete Marítimo			1600		
Costo y Flete			83660		
Seguro (1,5% s/CyF)			1254,9		
CIF			84914,9		



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Gastos en país importador	
Descarga (0,5% s/FOB)	410,3
Derechos de importación (13% s/CIF)	11038,937
Estadísticas (3% s/CIF)	2547,447
Honorarios del despachante de aduana (0,6% s/FOB)	492,36
Gastos bancarios, carta de crédito (3,5% s/CyF)	2928,1
Total gastos en país importador	17417,144
Costo del producto nacionalizado	102332,044
Costo transporte hasta planta	1251,46
Carga/descarga (1% s/CPN)	1023,32
Costo total	104606,82

Tabla 10.1. Costo productos importados de China. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Equipamiento importado de México

Puerto de Origen: Manzanillo, México

Puerto de Destino: Valparaíso, Chile

Actualización de precios de 2009 a 2017.

Costo 2009:

Cocedor: 99700 MX

Molino: 57000 MX

IPC 2009: 91,7

IPC 2017: 142

Precio dólar 2017: 18Mx/Dólar

$$\text{Costo actual} = \frac{\text{Costo 2009} \times \text{IPC 2017}}{\text{IPC 2009}}$$

Equipamiento importado					
Origen México					
Ítem	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total USD	Porcentaje de participación	Costo total por ítem
Cocedor	1	8600	8600	64%	14084,0
Molino	1	4900	4900	36%	8024,6
Total			13500	100%	
Costo exportación por contenedor			1500		
Total FOB			16500		
Flete Marítimo			1200		
Costo y Flete			17700		
Seguro (1,5% s/CyF)			265,5		
CIF			17965,5		



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Gastos en País importador	
Descarga (0,5% s/FOB)	82,5
Derechos de importación (13% s/CIF)	2335,515
Estadísticas (3% s/CIF)	538,965
Honorarios del despachante de aduana (0,6% s/FOB)	99
Gastos bancarios, carta de crédito (3,5% s/CyF)	619,5
Total gastos en país importador	3675,48
Costo del producto nacionalizado	21640,98
Costo transporte hasta planta	251,17
Carga/descarga (1% s/CPN)	216,41
Costo total	22108,56

Tabla 10.2. Costo productos importados de México. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Equipamiento nacional

En los siguientes cuadros, se listan los equipos y herramientas necesarios para el sector de producción, y para el funcionamiento del sector administrativo y el laboratorio.

Equipamiento nacional			
Ítem	Cantidad	Costo Unitario USD	Costo Total USD
Tanques agua, aceite y aceite residuo	3	969	2907
Tanque freidora	1	236	236
Bomba periférica agua	3	61	183
Bomba a engranajes aceite	3	254	762
Compresor	1	475	475
Bines plásticos	85	213	18105
		Total	22668

Tabla 10.3. Equipamiento nacional. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Costo de otros equipos – COE

Equipamiento básico laboratorio/administración	
Ítem	Costo USD
Computadoras	1416,7
Mobiliario oficinas	1542,9
Frigobar	330,3
Anafes	47,4
Estufa cultivo	188,9
Estufa esterilización	188,9
Autoclave	732,0
Instrumental vidrio	85,7
pHmetro portátil	94,3
Balanza digital	188,0
Total	4815,0

Tabla 10.4. Equipamiento básico laboratorio/administración.

10.1.1.1.2 Terreno – CT

La superficie total del terreno requerida para el proyecto es de 1000m².

La forma de contratación de terrenos en el Parque de Servicios e Industria de Palmira – PASIP, es a través de compra directa a particulares. Los terrenos del Parque se venden mediante un proceso licitatorio.

Se obtuvo información del costo de lotes en dicho parque en el año 2012, con un valor de \$137/m², y en el año 2015, con un valor de \$190.

Se realizó una regresión lineal para poder determinar el costo del terreno al año 2017.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

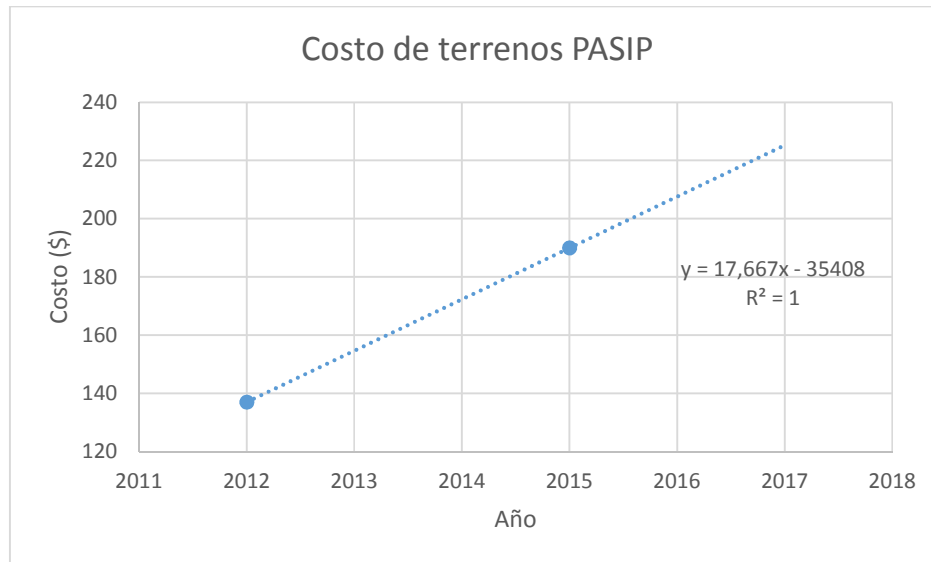


Gráfico 10.1. Costo de terrenos PASIP. Fuente: Elaboración propia.

Se toma como costo del metro cuadrado para el año 2017 un valor de \$227.

Costo total del terreno:

$$CT = 1000m^2 \times \$227 = \$227000$$

$$CT = 12971, USD$$

10.1.1.1.3 Costo edificación – CE

Los costos de edificación se estimaron en base a datos obtenidos del Centro de Investigación para la Racionalización de la Construcción Tradicional – CIRCOT, perteneciente a la Universidad Nacional de San Juan, para construcción de una Nave Industrial.

Edificación de planta productiva con almacén de materia prima y producto terminado, área de mantenimiento, oficina de producción y laboratorio de calidad.

Área: 582M2

Costo unitario: \$4800



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Edificación de vestuarios y sanitarios – Tipo prefabricado.

Área: 18m²

Costo unitario: \$2500

Edificación de oficinas administrativas – Tipo prefabricado.

Área total: 42m².

Costo unitario: \$2500.

$$CE = (582\text{m}^2 \times \$4800) + (18\text{m}^2 \times \$2500) + (42\text{m}^2 \times \$2500) = \$2943600$$

$$CE = 168205,7 \text{ USD}$$

10.1.1.1.4 Costos de instalación de equipos – CIE

Los costos de instalación de equipos incluyen mano de obra, soportes, plataformas y todos los relacionados para que el equipo quede listo para comenzar su operación.

Según Peters & Timmerhaus, el costo de instalación del equipo varía entre un 25 y un 55 por ciento del costo de compra del equipamiento.

$$CIE = PCE \times 0,35$$

$$CIE = 127377,6 \text{ USD} \times 0,35 = 44582 \text{ USD}$$

10.1.1.1.5 Costos de Instrumentación y control – CIC

Los costos de instrumentación y control incluyen mano de obra, instrumentos, software, gastos de equipo auxiliar, etc. y depende del grado de control que requiera el proceso.

Según Peters & Timmerhaus, el costo de instrumentación y control varía entre un 6 y un 30 por ciento del costo de compra del equipamiento, y depende del grado de control que se quiera tener sobre el proceso y cuán necesario sea su instalación en caso de que no lo incluyan los equipos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$\text{CIC} = \text{PCE} \times 0,1$$

$$\text{CIC} = 127377,6 \text{ USD} \times 0,1 = 12737,8 \text{ USD}$$

10.1.1.1.6 Costos tuberías

Los costos de tuberías incluyen mano de obra, válvulas, tuberías, soportes.

Según Peters & Timmerhaus, el costo de tuberías según si el proceso es de sólidos, fluidos o ambos, varía entre un 16 a un 66 por ciento del costo de compra del equipamiento

$$\text{CTU} = \text{PCE} \times 0,4$$

$$\text{CTU} = 127377,6 \text{ USD} \times 0,4 = 50951 \text{ USD}$$

10.1.1.1.7 Costos de instalaciones eléctricas – CIEL

Los costos de instalaciones eléctricas incluyen mano de obra, cableado, tableros, etc.

Según Peters & Timmerhaus, el costo de las instalaciones eléctricas varía entre un 10 y un 15 por ciento del costo de compra del equipamiento.

Utilizando un factor adecuado

$$\text{CIEL} = \text{PCE} \times 0,1$$

$$\text{CIEL} = 127377,6 \text{ USD} \times 0,1 = 12737,8 \text{ USD}$$



10.1.1.1.8 Costos de servicios auxiliares – CSA

Los costos de servicios auxiliares incluyen vapor, agua, gas, combustibles, eliminación de desechos, instalaciones de bomberos, primeros auxilios, cafetería, etc.

Según Peters & Timmerhaus, el costo de servicios auxiliares varía entre un 30 y un 80 por ciento del costo de compra del equipamiento.

En el caso del presente proyecto, se toma como un 20 por ciento del costo de compra de los equipos, ya que no necesita de servicios de vapor, combustibles líquidos ni cafetería y la instalación eléctrica, sanitaria y de gas están incluidas en el costo de construcción.

$$CSA = PCE \times 0,20$$

$$CSA = 127377,6 \text{ USD} \times 0,20 = 25475,5 \text{ USD}$$

10.1.1.1.9 Costo total de la planta física

$$PPC = PCE + CT + CE + CIE + CIC + CTU + CIEL + CSA = 455039 \text{ USD}$$

10.1.1.2 Costos indirectos

Los costos indirectos son aquellos que no están estrechamente relacionados con la instalación de la planta, pero derivan de los costos directos.

En el caso de costos faltantes, para la estimación de cada uno se toma como porcentaje del costo total de la planta física.

10.1.1.2.1 Costos de expensas de construcción – CEC

Los costos de expensas de construcción incluyen, costo de ejecución material, gastos generales, financieros, impuestos y utilidad.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Estos costos según el estudio realizado por CIRCOT, representan el 30% del costo directo de construcción.

$$CEC = CE \times 0,3$$

$$CEC = 168205,7 \text{ USD} \times 0,3 = 50461,7 \text{ USD}$$

10.1.1.2.2 Costos de ingeniería y supervisión – CIS

Los costos de ingeniería y supervisión incluyen diseño e ingeniería, software, planos, contabilidad, comunicaciones, viáticos, etc.

Según Peters & Timmerhaus, el costo de ingeniería y supervisión es de aproximadamente un 30 por ciento del costo de compra del equipamiento.

$$CIS = PCE \times 0,3$$

$$CIS = 127377,6 \text{ USD} \times 0,3 = 38213,3 \text{ USD}$$

10.1.1.2.3 Honorarios de los contratistas – CHC

Según Peters & Timmerhaus, los honorarios de los contratistas varían de un 2 a un 8 por ciento de los costos directos de inversión.

$$CHC = PPC \times 0,05$$

$$CHC = 455039 \text{ USD} \times 0,05 = 22752 \text{ USD}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



10.1.1.2.4 Costos por contingencias – CC

Los costos por contingencias incluyen los debidos a tormentas, inundaciones, accidentes de transporte, aumento súbito de precios, huelgas, cambios de diseño, errores de estimación y otros acontecimientos inesperados.

Según Peters & Timmerhaus, los costos por contingencias varían de un 5 a un 15 por ciento de los costos directos e indirectos de inversión.

$$CC = PPC \times 0,1$$

$$CC = 455039 \text{ USD} \times 0,1 = 45503,9 \text{ USD}$$

10.1.1.3 Costo total de Inversión en capital fijo – CICF

El costo total de inversión en capital fijo está compuesto por todos los calculados anteriormente más los equipos secundarios – CES y los necesarios para las oficinas y laboratorio - COE

$$CICF = PPC + CES + COE + CEC + CIS + CHC + CC = 638790,6 \text{ USD}$$

- Incidencia de costos de inversión en capital fijo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

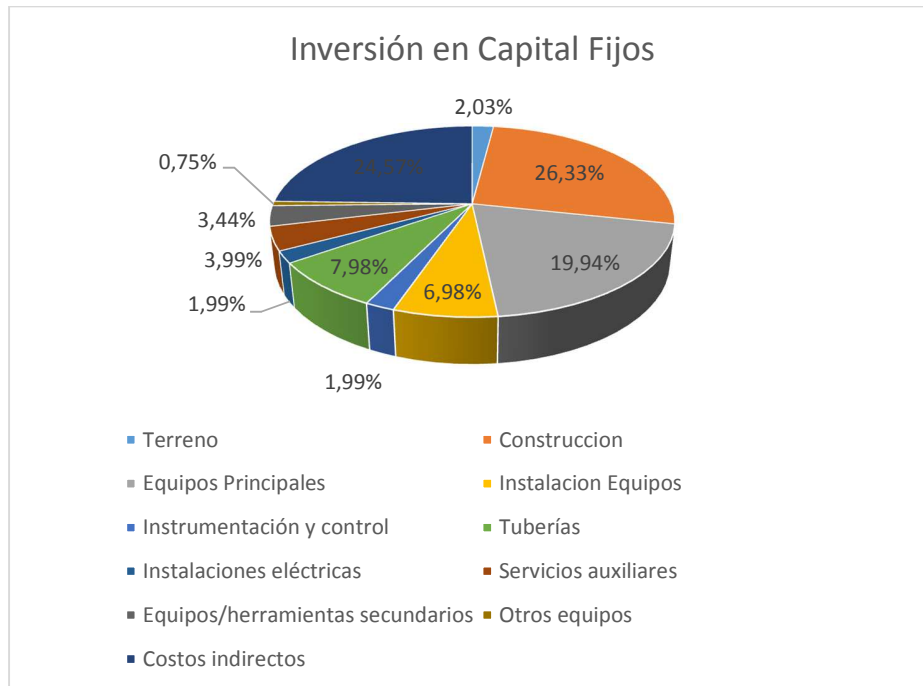


Gráfico 10.2. Inversión en Capital Fijo. Fuente: Elaboración propia.

10.1.2 Inversión en capital intangible – CICI

Los costos del proyecto en cuanto a capital intangible son:

Creación de Sociedad Anónima: \$27000 – 1543 USD.

Registro de Marca: \$7000 – 400 USD.

Inscripción en el Registro Nacional de Establecimiento - RNE: \$5400 – 308,6 USD.

Inscripción en el Registro Nacional de Productos Alimenticios - RNPA: \$2950 – 168,6 USD.

Costo total de inversión en capital intangible

$$\text{CICI} = 2420,2 \text{ USD}$$



➤ Incidencia de costos de inversión en capital intangible

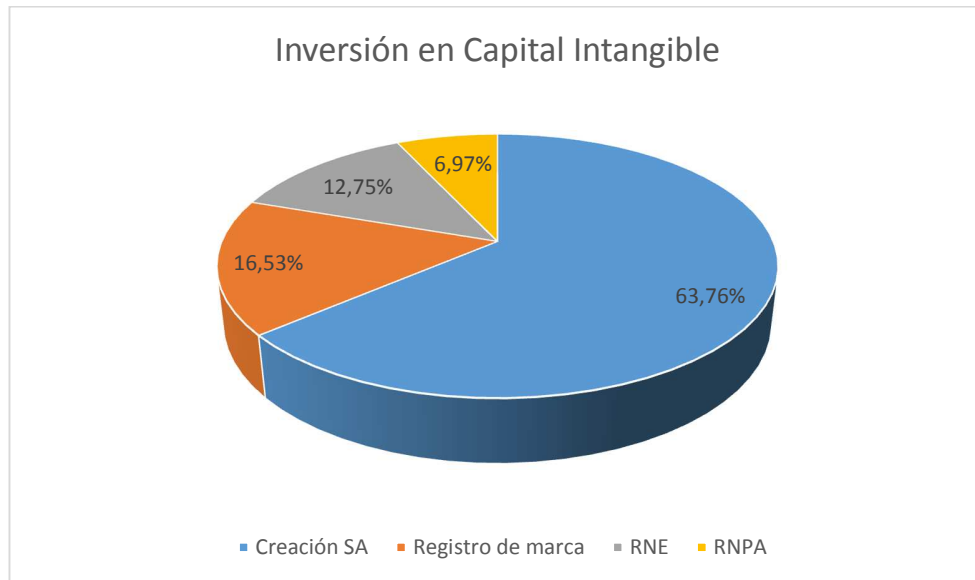


Gráfico 10.3. Inversión en Capital Intangible.

10.1.3 Cronograma de inversiones

Los costos de inversión en capital fijo y capital intangible han sido actualizados al comienzo de las actividades, o sea, al año cero del proyecto.

La actualización se realizó utilizando la tasa equivalente mensual a la tasa de descuento calculada para el proyecto.

Tasa de descuento – r: 13,75%

Tasa de descuento equivalente mensual – re: 1,08%



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



ítem	Meses												Valor Futuro		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Compra terreno	12971,4														
Edif.		15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4	15291,4		
Compra de equipos			49794,5	49794,5	49794,5										
Instalacion Equipos				29296,9	29296,9	29296,9	29296,9	29296,9							
Costos indirectos		14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4	14266,4		
Otros equipos									2407,5	2407,5					
Creación SA	1543														
Registro de marca														400	
RNE												308,6			
RNPA														168,6	
TOTAL	14514,4	29557,9	79352,3	108649,2	108649,2	58854,7	58854,7	58854,7	31965,4	31965,4	29866,5	30126,5			
VA	16510,2	33263	88345,8	119671,3	118393,4	63448,2	62770,7	62100,4	33368	33011,7	30514,7	30451,7			691849

Tabla 10.5. Cronograma de Inversiones. Fuente: Elaboración Propia.



10.1.4 Inversión en capital de trabajo

Para la determinación de la inversión en capital de trabajo se utiliza el Método de Periodo de desfase.

El método consiste en tomar todos los costos anuales erogables de operación, dividirlo por la cantidad de días al año y multiplicar por el tiempo de recupero del dinero, que es el tiempo que pasa desde que se desembolsa el dinero, hasta que se recupera al realizar la venta del producto.

$$ICT = \frac{Ca}{365 \text{ días}} \times 90 \text{ días}$$
$$ICT = \frac{323641,92}{365 \text{ días}} \times 90 \text{ días} = 79802,1 \text{ USD}$$

10.1.5 Incidencia de costos totales de inversión

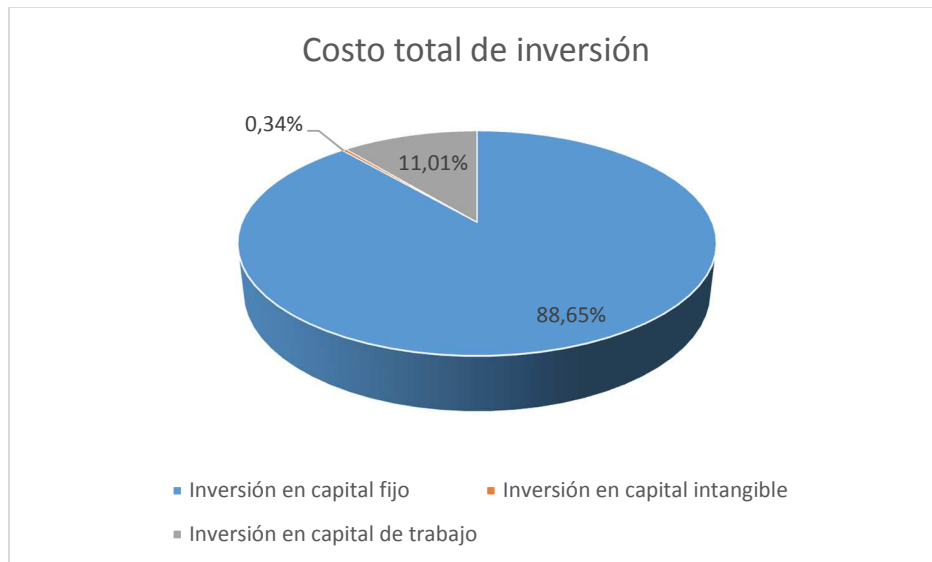


Gráfico 10.4. Costo Total de Inversión. Fuente: Elaboración propia.



10.2 COSTOS OPERATIVOS

Los costos operativos del proyecto se pueden dividir en variables y fijos. Los primeros varían con el nivel de productividad de la planta, los segundos se mantienen constantes aumente o disminuya la producción.

10.2.1 Costos operativos variables

10.2.1.1 Costos de transporte de materia prima

La forma de transportar el maíz y el aceite de girasol refinado, es a granel. Para la determinación de los costos de transporte se recurrió a la tarifa brindada por la Confederación Argentina del Transporte de Cargas – CATAC, brindados por distancia en \$/Tn.

Costo transporte Materia Prima					
Costo transporte de Maíz					
Distancia entre Río Cuarto (Cba) y San Martín (Mza)	Cantidad (Tn/mes)	\$/Tn	\$/viaje	\$/año	USD/año
440Km	9,90	750,10	7425,99	89111,88	5092,11
Costo transporte Aceite de girasol refinado					
Distancia entre Río Cuarto (Cba) y San Martín (Mza)	Cantidad por Tn/mes	\$/Tn	\$/viaje	\$/año	USD/año
440Km	1,70	750,10	1275,17	15302,04	874,40
Total transporte MP					5966,51

Tabla 10.6. Costo transporte Materia Prima. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



10.2.1.2 Costos de Materia prima e insumos productivos

Costo Materia prima e Insumos productivos					
Ítem	Cantidad	\$/Unidad	\$/mes	\$/año	USD/año
Maíz	9,9	2250	22275	267300	15274,29
Aceite de girasol refinado	1,70	13200	22440	269280	15387,43
Cal	8	136	1088	13056	746,06
Sal	3	207	621	7452	425,83
Bolsas	2442,917	8,5	20764,79	249177,5	14238,71
Nitrógeno	59/año	4200		247800	14160,00
Cajas	218	15	3270	39240	2242,29
Cinta de embalar	2/año	426		852	48,69
Film Stretch	2	160	320	3840	219,43
Pallets	19	223	4237	50844	2905,37
				Total	65648,09

Formas de comercialización

Maíz y aceite - Toneladas; Cal - Bolsas de 25Kg; Sal - Bolsas de 50Kg; Nitrógeno - Tubos de 2 m3; Bolsas - Metro cuadrado; Cinta de embalar - Cajas con 36 cintas cada una; Cajas, Film Stretch y Pallets - Unidad

Tabla 10.7. Costo Materia prima e insumos productivos. Fuente: Elaboración propia.

10.2.1.3 Costo de transporte de Producto terminado a mayoristas

Para la determinación de los costos de transporte de producto terminado, se recurrió a la tarifa brindada por la Confederación Argentina del Transporte de Cargas – CATAC, brindados por distancia en \$/Tn. Se tomó una distancia de 50Km para satisfacer a los distribuidores mayoristas, ya que la planta se encuentra a 35Km de la Ciudad de Mendoza.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Costo transporte de Producto terminado a mayoristas					
Transporte PT (Mayoristas de Mendoza)	Cantidad de Tn	\$/Tn	\$/viaje	\$/año	USD/año
50Km	8,8	190	1672	20064	1146,51

Tabla 10.8. Costo transporte de Producto terminado a mayoristas. Fuente: Elaboración propia.

10.2.1.4 Costos salario personal

El salario básico del personal se tomó de la escala salarial del Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación 2017-2018. A este básico, se le sumó las contribuciones sociales correspondientes al empleador, obtenidas de la sección salario, de la web Argentina.gob.ar

Salario de personal - Costos variables							
Personal	Cant.	\$/h	\$/mes	\$/mes (con cargas sociales - 65%)	\$/mes total	USD/mes	USD/año
Mano de obra directa							
Operario general	4	97,90	17230,40	28430,16	113720,64	6498,32	77979,87
						Total	77979,87
Mano de obra indirecta							
Supervisor de producción (oficial)	1	115,73	20368,48	33607,99	33607,99	1920,46	23045,48
Analista de Calidad (medio oficial)	1	106,12	18677,12	30817,25	30817,25	1760,99	21131,83
						Total	44177,31

Cargas sociales

Jubilación - 16%; PAMI - 2%; Obra social - 5%; Asignaciones familiares - 7,5%; Fondo nacional de empleo - 1,5% - Seguro de vida - 0,03%; ART - 10%; Cuota sindical - 3%; Vacaciones + aguinaldo + otros beneficios - 20%.

Tabla 10.9. Salario de personal – Costo variable. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



En la tabla anterior se diferencia mano de obra directa y mano de obra indirecta. La primera está estrechamente relacionada con el proceso productivo, mientras que la segunda, no participa directamente en la transformación de las materias primas, pero sí con otras actividades relacionadas al proceso productivo.

10.2.1.5 Mantenimiento

Los costos de mantenimiento anual incluyen mano de obra, materiales y supervisión. En el presente proyecto se considera un mantenimiento tercerizado.

Según Peters & Timmerhaus, los costos de mantenimiento y reparación de equipos van de un 2 por ciento, para bajas demandas, a un 20 por ciento para grandes demandas, del costo de los principales equipos; para el caso de la edificación, los costos de mantenimiento y reparación van de un 3 a un 4 por ciento del costo de esta.

En este caso, se toma un 2 por ciento del costo de equipos más un 3 por ciento del costo de edificación.

$$\text{Costos de mantenimiento} = 0,02 \times 127307 \text{ USD} + 0,03 \times 168205,7 \text{ USD} = 7592,31 \text{ USD}$$

10.2.1.6 Costos Insumos/pruebas de laboratorio

Los costos de funcionamiento de laboratorio incluyen insumos y pruebas necesarias para asegurar la calidad del producto.

Según Peters & Timmerhaus, los costos de insumos y pruebas de laboratorio van de un 10 a un 20 por ciento del salario del analista.

$$\text{Costos de laboratorio} = 0,1 \times 21131,83 \text{ USD} = 2113,18 \text{ USD}$$



10.2.1.7 Servicios

Los costos variables de los servicios como agua, electricidad y gas, dependen de la cantidad consumida en un lapso de tiempo.

- Servicio agua

Consumo en el proceso: 51,2 m³/mes

Consumo en lavados: 66m³/mes

Consumo personal/sanitarios: 44m³/mes

	Servicio Agua					
	Consumo/mes (m ³)	Consumo/bim	\$/m ³ .bim	\$/bim	\$/año	USD/año
Costo Variable	162,00	324,00	10,04	3252,96	19517,76	1115,30

Tabla 10.10. Servicio Agua – Costo variable. Fuente: Elaboración propia

- Servicio de tratamiento de efluentes industriales

Cantidad de agua efluente a generar: 150m³/mes

	Servicio de Tratamiento de efluentes industriales					
	Cantidad a tratar/mes (m ³)	Cantidad a tratar/bim (m ³)	\$/m ³ .bim	\$/bim	\$/año	USD/año
Costo Variable	150,00	300,00	2,70	810,00	4860,00	277,71

Tabla 10.11. Servicio de Tratamiento de efluentes industriales – Costo variable

- Servicio electricidad

Consumo total por mes de todo el equipamiento necesario en kWh/mes: 4892kWh



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



	Servicio Luz				
	Consumo/mes (Kwh)	\$/kwh.mes	\$/mes	\$/año	USD/año
Costo Variable	4892	0,75	3654,32	43851,89	2505,82

Tabla 10.12. Servicio electricidad – Costo variable. Fuente: Elaboración propia

- Servicio gas

Consumo en el proceso: 776m³/mes

Consumo personal: 2m³/mes

	Consumo/mes (m ³)	Servicio Gas				
		Consumo/bim	\$/m ³ .bim	\$/bim	\$/año	USD/año
Costo Variable	778,00	1556,00	1,35	2100,60	12603,60	720,21

Tabla 10.13. Servicio Gas – Costo variable. Fuente: Elaboración propia.

10.2.1.8 Incidencia de costos operativos variables



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

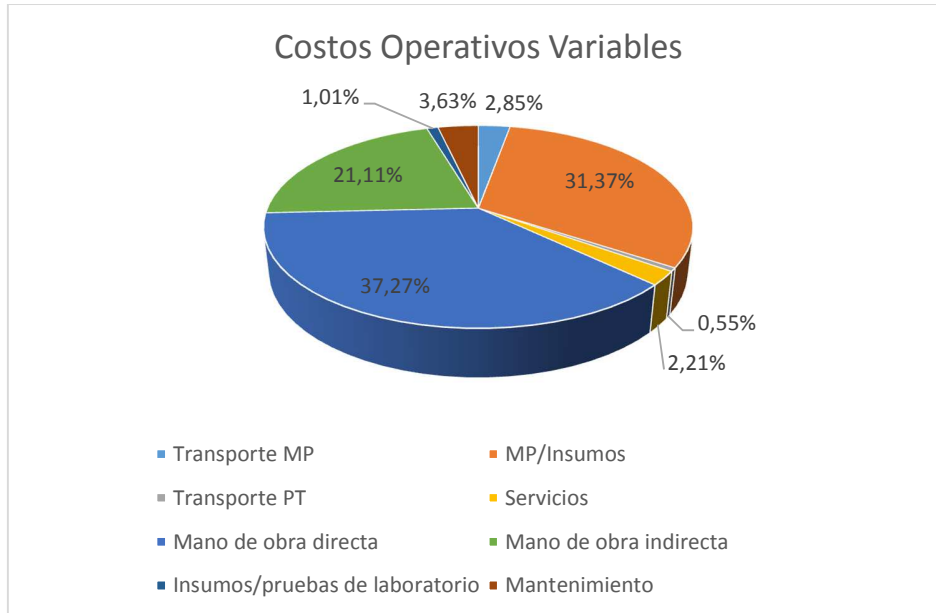


Gráfico 10.5. Costos Operativos Variables.

10.2.2 Costos operativos fijos

10.2.2.1 Costos salario personal

El salario básico del personal se tomó de la escala salarial del Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación 2017-2018. A este básico, se le sumó las contribuciones sociales correspondientes al empleador, obtenidas de la sección salario, de la web Argentina.gob.ar



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Salario de personal - Costos fijos							
Personal	Cant.	\$/h	\$/mes	\$/mes (con cargas sociales - 65%)	\$/mes total	USD/mes	USD/año
Gerente de Planta	1		31419,59	51842,32	51842,32	2962,42	35549,02
Administración	2		19936,68	32895,52	65791,04	3759,49	45113,86
						Total	80662,88

Cargas sociales

Jubilación - 16%; PAMI - 2%; Obra social - 5%; Asignaciones familiares - 7,5%; Fondo nacional de empleo - 1,5% - Seguro de vida - 0,03%; ART - 10%; Cuota sindical - 3%; Vacaciones + aguinaldo + otros beneficios - 20%.

Tabla 10.14. Salario de personal – Costo fijo. Fuente: Elaboración propia.

10.2.2.2 Servicios

Las empresas de servicios de agua, electricidad y gas cargan un costo fijo mensual por el uso del mismo.

- Servicio agua

Costo fijo en pesos: \$835/bimestre - \$5010/año

Costo fijo en dólares: 286,29 USD/año

- Servicio de tratamiento de efluentes

Costo fijo en pesos: \$2000/bimestre - \$12000/año

Costo fijo en dólares: 685,71 USD/año



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Servicio electricidad

Potencia contratada: 63kW

Costo fijo en pesos: \$19537/mes - \$234444/año.

Costo fijo en dólares: 13396,8 USD/año

- Servicio gas

Costo fijo en pesos: \$188/bimestre – \$1128/año

Costo fijo en dólares: 64,46 USD/año

- Telefonía e Internet

Costo fijo en pesos: \$950/mes - \$11400/año

Costo fijo en dólares: 651,43 USD/año

- Seguro

Según Peters & Timmerhaus, el costo del seguro anual es de un 1 por ciento del total de inversión en capital fijo.

$$\text{Seguro} = 0,01 \times 641904 \text{ USD} = 6419,04 \frac{\text{USD}}{\text{año}}$$

- Seguridad e Higiene

Los costos de honorarios profesionales mínimos – HPM, por el servicio de seguridad e higiene, se calcularon a través del producto entre el Valor Monetario - VM y las Unidades Profesionales Mínimas - UPM, datos brindados por copime.org.ar.

Se considerarán 180 UPM anuales.

El VM año 2017 es de \$700.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$\text{Seguridad e Higiene} = \frac{180}{\text{año}} \times \$700 = \frac{\$126000}{\text{año}}$$

$$\text{Seguridad e Higiene} = 7200 \frac{\text{USD}}{\text{año}}$$

10.2.2.3 Impuestos locales

Los costos por tasas municipales e impuesto inmobiliario, son anuales. En este caso se toma como un 15 por ciento del costo del terreno.

$$\text{Impuestos locales} = 0,15 \times 12971,4 \text{ USD} = 1945,71 \frac{\text{USD}}{\text{año}}$$

10.2.2.4 Otros insumos – Artículos de librería y limpieza

Se considera un costo de \$300 por mes para cubrir dichas necesidades.

Costo anual de otros insumos: 205,7 USD.

10.2.2.5 Publicidad

Le empresa tendrá su propia página de Facebook y canal de YouTube, los mismos son sin costo. Para captar demanda utilizará el medio radial.

El costo del mismo por dos salidas diarias de 20 segundos cada una es de \$1500 por mes.

Costo anual de publicidad: 1028,6 USD



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



10.2.2.6 Depreciaciones y Amortizaciones.

Los costos por depreciaciones y amortizaciones, derivan de la inversión y tienen como fin reconocer el desgaste de un bien durante su vida útil.

Los activos tangibles se deprecian y los activos intangibles se amortizan.

Si bien la empresa no incurre en un desembolso de dinero, al ingreso generado por un activo, se le debe incorporar el costo correspondiente al desgaste por su uso.

Para calcular estos costos no desembolsables, se emplea el Método de Línea recta, y consiste en determinar la pérdida de valor en el tiempo de un activo, dividiendo su costo por la vida útil.

$$\text{Costo anual depreciación/amortización} = \frac{\text{Costo activo}}{\text{Vida útil}}$$

Depreciaciones			
Ítem	Costo (USD)	Vida útil	Costo Depreciación (USD)
Construcción	168205,7	50	3364,114286
Cinta Sin fin Plástica	892,3	10	89,2
Bombas helicoidales	5099,0	10	509,9
Tanques de almacenamiento	3824,3	10	382,4
Lavadora rotativa	3824,3	10	382,4
Cintas Sin fin metálicas	6373,8	10	637,4
Transportador helicoidal	1912,1	10	191,2
Extrusor	19121,4	10	1912,1
Cinta sin fin inclinable	2294,6	10	229,5



Universidad Nacional de Cuyo

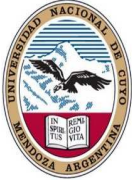
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



Deshidratador	19121,4	10	1912,1
Freidora	6373,8	10	637,4
Sazonador	6373,8	10	637,4
Envasadora	25495,2	10	2549,5
Cocedor	14084,0	10	1408,4
Molino	8024,6	10	802,5
Bomba periférica agua	183,0	10	18,3
Bomba a engranajes aceite	762,0	10	76,2
Estufa cultivo	188,9	10	18,9
Estufa esterilización	188,9	10	18,9
Autoclave	732,0	10	73,2
Compresor	475,0	10	47,5
Tanque aceite intermedio	236,0	10	23,6
Tanques agua, aceite y aceite residuo	2907,0	8	363,4
Volcador	1274,8	5	255,0
Autoelevador	2549,5	5	509,9
Bines plásticos	18105,0	5	3621,0
Balanza digital	188,0	5	37,6
Barras magnéticas	76,5	3	25,5
Computadoras	1416,7	3	472,2
Mobiliario oficinas	1542,9	3	514,3
Heladeras	330,3	3	110,1
Anafes	47,4	3	15,8
Instrumental vidrio	85,7	3	28,6
pHmetro portátil	94,3	3	31,4
		Total	21906,9



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Amortizaciones			
Ítem	Costo (USD)	Vida útil	Costo Amortización (USD)
Creación de Sociedad Anónima	1543	2	771,5
Registro de Marca	400	2	200
RNE	308,6	2	154,3
RNPA	168,6	2	84,3
Total			1210,1

Tabla 10.15. Depreciaciones y Amortizaciones. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Ítem	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edificación	3364,11	3364,11	3364,11	3364,11	3364,11	3364,11	3364,11	3364,11	3364,11	3364,11
Equipos principales	12558,03	12558,03	12558,03	12558,03	12558,03	12558,03	12558,03	12558,03	12558,03	12558,03
Tanque de acero inoxidable	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
Tanques de agua, aceite y aceite residuo	363,38	363,38	363,38	363,38	363,38	363,38	363,38	363,38		
Autoelevador	509,90	509,90	509,90	509,90	509,90					
Volcador	254,95	254,95	254,95	254,95	254,95					
Bines plásticos	3621,00	3621,00	3621,00	3621,00	3621,00					
Balanza	37,60	37,60	37,60	37,60	37,60					
Mobiliario de oficina y útiles	1197,91	1197,91	1197,91							
Capital intangible	1210,10	1210,10								
Total	23140,59	23140,59	21930,49	20732,58	20732,58	16309,12	16309,12	16309,12	15945,75	15945,75

Tabla 10.16. Cuotas de depreciación/amortización. Fuente: Elaboración propia



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Una vez que finaliza el período de vida útil, el activo posee un valor de desecho, que debe sumarse como ingreso al final del horizonte de evaluación del proyecto.

El valor de desecho se calcula restando al costo de inversión del activo, la cuota de depreciación/amortización multiplicada por la cantidad de años que lleva depreciado el bien.

$$\text{Valor de desecho} = I_a - \left(\frac{I_a}{n} \times d\right)$$

Donde:

I_a : Costo de inversión del activo

n : vida útil del activo

d : años ya depreciados del activo.

Debido a que los terrenos no se deprecian, su valor de desecho es igual a su costo de inversión.

Ítem	Valor de desecho a 5 años (USD)	Valor de desecho a 10 años (USD)
Terreno	12971,43	12971,43
Edificación	151385,14	134564,57
Equipos principales	63880,29	0,00
Total	228236,86	147536,00

Tabla 10.17. Valores de desecho a 5 y 10 años. Fuente: Elaboración propia.



10.2.2.7 Incidencia de costos operativos fijos

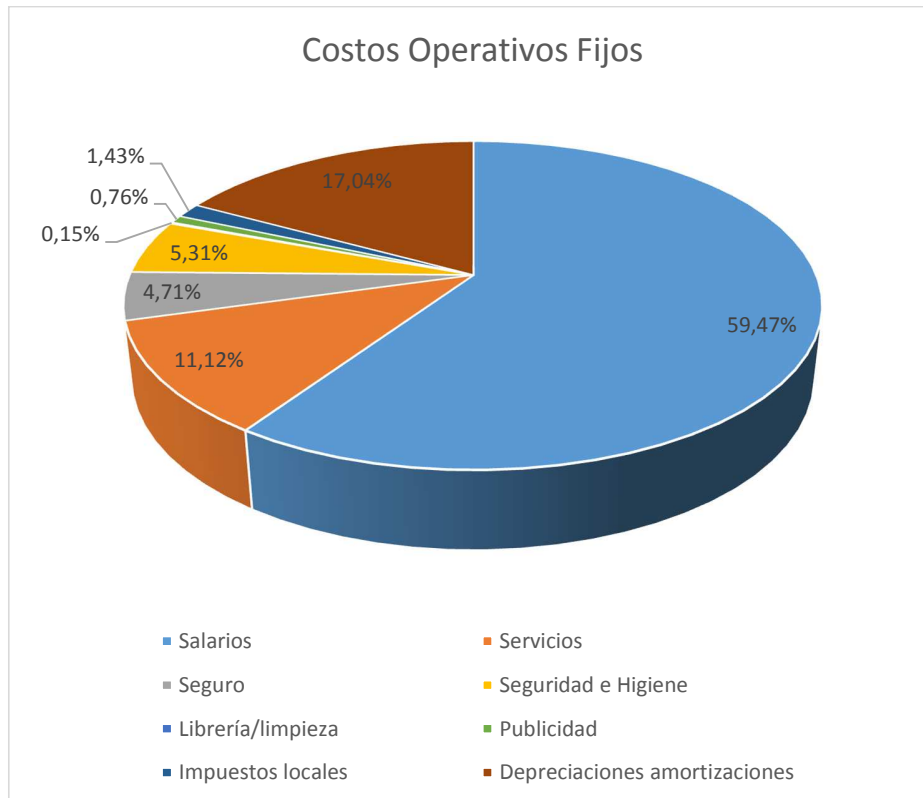


Gráfico 10.6. Costos Operativos Fijos. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



10.2.3 Resumen de costos operativos totales

Costos anuales	
Variables	
Ítem	Costo USD
Transporte MP	5966,51
MP/Insumos	65648,09
Transporte PT	1146,51
Servicios	4619,04
Mano de obra directa	77979,87
Mano de obra indirecta	44177,31
Insumos/pruebas de laboratorio	2113,18
Mantenimiento	7593,72
TOTAL COSTOS VARIABLES	209244,23



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Fijos	
Ítem	Costo USD
Salarios	80662,88
Servicios	15084,69
Seguro	6387,91
Seguridad e Higiene	7200,00
Librería/limpieza	205,71
Publicidad	1028,57
Impuestos locales	1945,71
Depreciaciones amortizaciones	23116,99
TOTAL COSTOS FIJOS	135632,47

Tabla 10.18. Resumen costos operativos anuales.

- Incidencia de costos operativos totales



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

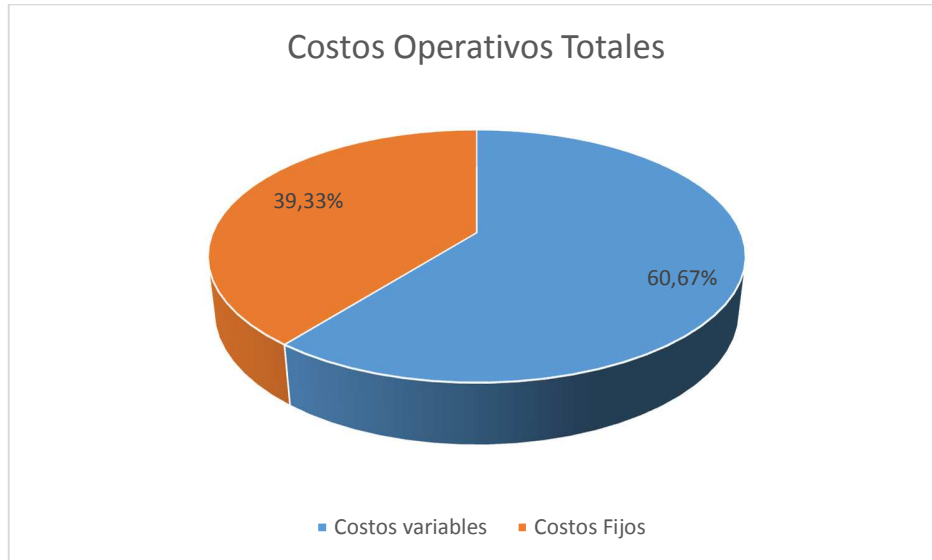


Gráfico 10.7. Costos Operativos Totales. Fuente: Elaboración propia.

10.3 COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO

El costo unitario de una bolsa de snacks de masa de maíz nixtamalizado, de 200 gramos, se obtiene de dividir el total de los costos operativos anuales por el total de unidades producidas en ese mismo tiempo.

Costo operativo anual: 344898,8 USD/año

Unidades producidas por año: 527670 unidades/año

$$\text{Costo unitario} = \frac{344898,8 \text{ USD}}{527670 \text{ unidades}} = 0,654 \frac{\text{USD}}{\text{unidad}}$$



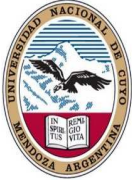
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



10.4 PRECIO DE VENTA

Para la determinación del precio de venta del producto, se tomó el precio de las marcas de la competencia en el mercado, y se le descontó los impuestos correspondientes, la ganancia del supermercado y el mayorista, y el costo de transporte del mayorista al supermercado.

Detalle		\$	USD
Precio mercado		55	3,14
IVA (-)	0,21	11,55	0,66
Precio sin IVA		43,45	2,48
Ingresos Brutos (-)	0,07	3,0415	0,17
Precio Sin Ingresos Brutos		40,41	2,31
Ganancia Supermercado	0,2	6,73	0,38
Costo del producto para el supermercado		33,67	1,92
Costo transporte	0,3	7,77	0,44
Precio Venta Mayorista		25,90	1,48
Ingresos Brutos (-)	0,03	0,78	0,04
Precio Sin Ingresos Brutos		25,13	1,44



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Ganancia Mayorista	0,25	5,80	0,33
Precio venta unitario		20,10	1,15

Tabla 10.19. Precio de venta unitario.

10.5 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es la cantidad de unidades que deben ser vendidas para cubrir los costos totales y obtener un beneficio igual a cero.

$$CT = I$$
$$P_{eq} = \frac{CF}{PV_u - CV_u}$$

Donde:

CT: Costos totales, fijos y variables.

I: Ingresos por ventas

CF: Costos fijos totales

PV_u: Precio de venta unitario

CV_u: Costo variable unitario

$$P_{eq} = \frac{135632,47 \text{ USD}}{1,15 \frac{\text{USD}}{\text{unidad}} - 0,4 \frac{\text{USD}}{\text{unidad}}} = 180346,93 \text{ unidades}$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



$$CT = I = 207146,48 \text{ USD}$$

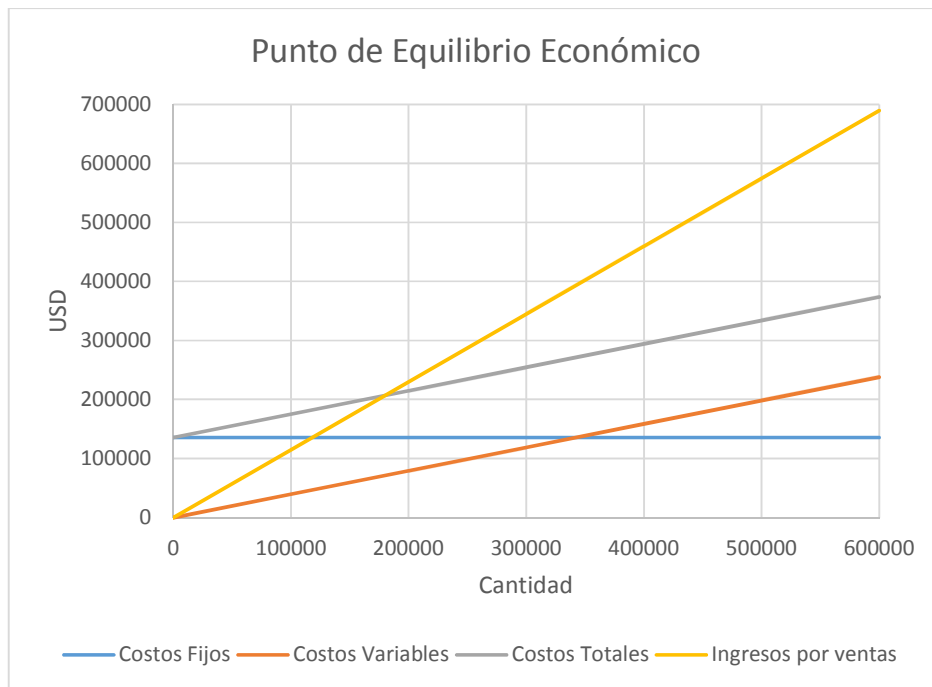


Gráfico 10.8. Punto de Equilibrio Económico. Fuente: Elaboración propia.

10.6 TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento permite traer los valores futuros a la actualidad y viceversa, para poder evaluar un proyecto de inversión. Es la tasa mínima de rentabilidad que se le debe exigir a un proyecto.

En el caso de las inversiones, se la utiliza para calcular el valor futuro, al momento cero del proyecto, mientras que, al evaluar el flujo de caja en un horizonte determinado, se la utiliza para conseguir los valores actuales de los costos y beneficios.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Capitalización: $VF = \sum_{p=1}^n VA_p \times (1 + i)^p$

Actualización: $VA = \sum_{p=1}^n VF_p \times (1 + i)^p$

Donde:

VF: Valor Futuro

VA: Valor Actual

i: tasa

p: período

Para calcular la tasa de descuento, se tiene en cuenta una tasa libre de riesgo y una prima por riesgo, exigida por optar por una inversión distinta a la que permite una rentabilidad asegurada.

En el presente proyecto se empleará el método CAPM – Capital Asset Pricing Model, para el cálculo de la tasa de descuento.

$$r = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + \frac{R_p}{100}$$

Donde:

r: tasa de descuento

R_f: tasa libre de riesgo

R_m: rentabilidad del mercado

β: sensibilidad del activo respecto al mercado en que cotiza.

R_p: riesgo país.

En este caso, la tasa libre de riesgo se considera el promedio desde 1987 hasta 2016, con un valor de 5 por ciento, referida a los bonos del tesoro norteamericano, T-bonds.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



La rentabilidad del mercado se fijó en 10 por ciento.

El β para la industria alimenticia es de 0,75.

El riesgo país, promedio de los últimos 3 años, es de 500.

$$r = 5\% + [0,75 \times (10 - 5)\%] + \frac{500}{100} = 13,75\%$$

10.7 FLUJO DE CAJA

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que, la evaluación de rentabilidad del mismo, se efectuará sobre los resultados que se determinen en ella.

El flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos:

- Los egresos iniciales de fondos: corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto incluido el capital de trabajo.
- Los ingresos y egresos de operación: constituyen los flujos de entradas y salidas reales de caja.
- El momento en que ocurren estos ingresos y egresos: el momento cero representa la puesta en marcha del proyecto y el horizonte de evaluación depende de las características de cada proyecto, si el proyecto tiene una determinada vida útil y no es de larga duración, conviene construir el flujo de caja a ese tiempo, si no hay objetivos de permanencia en el tiempo, conviene proyectar a 10 años.
- El valor de desecho o salvamento del proyecto: refleja el valor remanente de la inversión pasado al finalizar el horizonte de evaluación.

Al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo nominal, del valor residual, de las utilidades y pérdidas.

Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión, el ordenamiento propuesto es el que se muestra la siguiente tabla:



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



+ Ingresos afectos a impuestos
- Egresos afectos a impuestos
- Gastos no desembolsables
= Utilidad antes de impuesto
- Impuesto
= Utilidad después de impuesto
+ Ajustes por gastos no desembolsables
- Egresos no afectos a impuestos
+ Beneficios no afectos a impuestos
= Flujo de caja

Tabla 10.20. Modelo de flujo de caja. Fuente: Sapag Chain. Preparación y evaluación de proyectos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Ítem	Flujo de Caja a 5 Años					
	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		606085,94	606085,94	606085,94	606085,94	606085,94
Tasa ingresos brutos (1,5%) (-)		-9091,29	-9091,29	-9091,29	-9091,29	-9091,29
Costos operativos (-)		-	-	-	-	-
Depreciaciones (-)		321759,71	321759,71	321759,71	321759,71	321759,71
Amortizaciones (-)		-21906,89	-21906,89	-21906,89	-20708,98	-20708,98
Utilidad Bruta		252117,95	252117,95	253328,05	254525,96	254525,96
Impuestos a la ganancias (35%) (-)		-88241,28	-88241,28	-88664,82	-89084,09	-89084,09
Utilidad Neta		163876,67	163876,67	164663,23	165441,88	165441,88
Depreciaciones (+)		21906,89	21906,89	21906,89	20708,98	20708,98
Amortizaciones (+)		1210,10	1210,10			
Inversión en capital de trabajo (- +)	-79338,01					79338,01
Inversión Inicial	-691849,02					
Valor de desecho						228236,86
Flujo de Caja	-771187,032	186993,66	186993,66	186570,12	186150,85	493725,73

Tabla 10.21. Flujo de Caja a 5 años



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Ítem	Flujo de Caja a 10 Años					
	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		606085,94	606085,94	606085,94	606085,94	606085,94
Tasa ingresos brutos (1,5%) (-)		-9091,29	-9091,29	-9091,29	-9091,29	-9091,29
Costos operativos (-)		-	-	-	-	-
Depreciaciones (-)		321759,71	321759,71	321759,71	321759,71	321759,71
Amortizaciones (-)		-21906,89	-21906,89	-21906,89	-20708,98	-20708,98
Utilidad Bruta		252117,95	252117,95	253328,05	254525,96	254525,96
Impuestos a la ganancias (35%) (-)		-88241,28	-88241,28	-88664,82	-89084,09	-89084,09
Utilidad Neta		163876,67	163876,67	164663,23	165441,88	165441,88
Depreciaciones (+)		21906,89	21906,89	21906,89	20708,98	20708,98
Amortizaciones (+)		1210,10	1210,10			
Inversión en capital de trabajo (- +)	-79338,01					
Inversión Inicial	-691849,02					
Valor de desecho						
Flujo de Caja	-771187,032	186993,66	186993,66	186570,12	186150,85	186150,85



Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



Ítem	Flujo de Caja a 10 Años				
	Años				
	6	7	8	9	10
Ingresos (+)	606085,94	606085,94	606085,94	606085,94	606085,94
Tasa ingresos brutos (1,5%) (-)	-9091,29	-9091,29	-9091,29	-9091,29	9091,29
Costos operativos (-)	321759,71	321759,71	321759,71	321759,71	321759,71
Depreciaciones (-)	-16285,52	-16285,52	-16285,52	-15851,05	-15851,05
Amortizaciones (-)					
Utilidad Bruta	258949,42	258949,42	258949,42	259383,89	277566,47
Impuestos a la ganancias (35%) (-)	-90632,30	-90632,30	-90632,30	-90784,36	-97148,27
Utilidad Neta	168317,12	168317,12	168317,12	168599,53	180418,21
Depreciaciones (+)	16285,52	16285,52	16285,52	15851,05	15851,05
Amortizaciones (+)					
Inversión en capital de trabajo (- +)					79338,01
Inversión Inicial					
Valor de desecho					147536
Flujo de Caja	184602,64	184602,64	184602,64	184450,58	423143,26

Tabla 10.22. Flujo de Caja a 10 años



10.8 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

➤ Valor Actual Neto

El Valor Actual Neto es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual. Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su VAN es igual o superior a cero.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0$$

Donde:

BN: Beneficio neto del flujo en el período t.

r: Tasa de descuento

t: período

I₀: Inversión inicial

➤ Tasa Interna de Retorno

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

La TIR puede utilizarse como indicador de rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad; así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0$$



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Flujo de Caja a 5 años

VAN	USD 34.927,69
TIR	15%

Tabla 10.23. VAN y TIR a 5 años

Flujo de Caja a 10 años

VAN	USD 273.940,44
TIR	21,68%

Tabla 10.24. VAN y TIR a 10 años

➤ Período de recuperación

Es el número de períodos necesarios para recuperar el la inversión inicial del proyecto.

Año	Flujo de caja	Acumulado
0	-771187,032	-771187,032
1	186993,66	-584193,37
2	186993,66	-397199,71
3	186570,12	-210629,59
4	186150,85	-24478,73
5	186150,85	161672,12

Tabla 10.25: Período de recuperación de la inversión



CAPÍTULO 11

ANÁLISIS DE RIESGO Y SENSIBILIDAD

11.1 INTRODUCCIÓN

El riesgo de un proyecto se define como la variabilidad de los flujos de caja reales respecto de los estimados, a causa de diversos factores. Cuanto más grande sea esta variabilidad, mayor es el riesgo del proyecto.

Los factores tendrán una clasificación en cuanto a su Gravedad y Probabilidad de ocurrencia. La gravedad estará dada por la incidencia que tienen los factores en los costos operativos, y la probabilidad estará dada por el conocimiento de su comportamiento.

11.2 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

11.2.1 Aumento del costo de la materia prima

Este riesgo puede ser causado por inclemencias climáticas, disminución de la producción o aumento de la demanda extranjera de maíz y aceite refinado.

Todas las empresas que empleen maíz como materia prima y proceso de fritura, se verían afectados por este factor.

Por lo general el incremento de precios de estas materias primas es debido al aumento de la demanda extranjera o inflación, causa que se detallará más adelante y no influye en el análisis del aumento de costo de la materia prima.

Como consecuencia del aumento del precio de cereales y oleaginosas, también se vería afectado el costo de transporte de la materia prima.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Como plan de mitigación, se podría generar stock de materia prima en planta, disminuyendo la cantidad de compras anuales por la posibilidad de presentarse un aumento de su precio.

Gravedad: Alta

Probabilidad: Baja

11.2.2 Aumento de la necesidad de mantenimiento

Como equipo sensible a fallas, se tiene la envasadora. Un inconveniente en este aspecto aumentaría los costos de mantenimiento anuales, además de disminuir el nivel de producción. Para evitar esta incidencia, se realizará mantenimiento preventivo del equipo, además de operarlo con cuidado y capacitar el personal para su correcto uso.

Gravedad: Media

Probabilidad: Media

11.2.3 Accidentes/Enfermedades laborales

Como consecuencia de estas, la empresa debería afrontar costos no previstos y se tendría baja temporal o definitiva de personal con goce de sueldo o indemnización y la necesidad de un reemplazo para el puesto. Debido a que el proceso no presenta grandes riesgos para el personal, su probabilidad se considerará baja. Como prevención de estos accidentes, se capacitará al personal y se le brindarán los elementos de protección correspondientes según asesoría de Seguridad e Higiene.

Gravedad: Alta

Probabilidad: Baja.



11.2.4 Bajo nivel de ventas/Disminución del consumo

Es el principal riesgo del proyecto. Debido a la variabilidad de la demanda de los snacks, ya visualizada en el capítulo II, de estudio de mercado, puede producirse una reducción del consumo.

Los motivos son variados, puede deberse a inflación, a un aumento del precio del producto como consecuencia de los factores antes mencionados o por falta de aceptación del producto por parte de los consumidores.

Todos los riesgos mencionados anteriormente, derivan en un aumento de los costos, por lo tanto, en un aumento del precio de venta, que ocasionaría una disminución del nivel de demanda esperado.

Otra causa importante es la cantidad de competencia por sustitución del producto, aunque el mismo es apto para celíacos, y presenta el valor agregado de no contener conservantes, colorantes, ni saborizantes artificiales, y estar envasado en atmósfera modificada.

La mayor parte de los encuestados de la provincia de Mendoza, estarían dispuestos a adquirir el producto.

En caso de presentarse disminución del consumo, se buscarán nuevas estrategias de marketing para difundir el producto y sus beneficios.

Gravedad: Alta

Probabilidad: Media

11.2.5 Inflación

El aumento de precios debido a factores económicos en el país, afectará a todos los costos y al precio de venta del producto, al igual que para las empresas de la competencia. Este aumento de precio haría disminuir la demanda, ya que al no ser un producto de primera necesidad y presentar un comportamiento de precio/demanda elástica, la población optará por no comprarlo. Como se dijo en el punto anterior ante este riesgo se buscarán nuevas estrategias de marketing para el producto.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



Gravedad: Media

Probabilidad: Media

11.3 VARIACIÓN DEL VAN FRENTE A DISMINUCIÓN DE LAS VENTAS

Se evaluó cuánto variaba el VAN frente a distintos porcentajes de disminución de las ventas, obteniendo como resultado VAN negativo a partir de una disminución del 13,4%.

Aunque se haya obtenido VAN positivo tanto a 5 como a 10 años de horizonte de evaluación, este resultado de disminución del VAN por disminución de ventas es riesgoso, ya que no es un número difícil de alcanzar, según el factor que se presente de los mencionados anteriormente.

El presente proyecto podría estar mejor adaptado a una empresa en funcionamiento, con una marca instalada en el mercado, que los consumidores ya conozcan y no tengan temor de comprar.

Disminución del % de ventas	Cantidades vendidas	VAN	TIR
0%	527670	USD 273,940.44	21.68%
5%	501286.5	USD 171,577.50	18.78%
10%	474903	USD 69,214.57	15.81%
11%	469626.3	USD 48,741.99	15.20%
12%	464349.6	USD 28,269.40	14.59%
13%	459072.9	USD 7,796.81	13.98%
14%	453796.2	-USD 12,675.77	13.37%
15%	448519.5	-USD 33,148.36	12.75%

Tabla 11.1. Variación del VAN al disminuir el porcentaje de ventas. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.

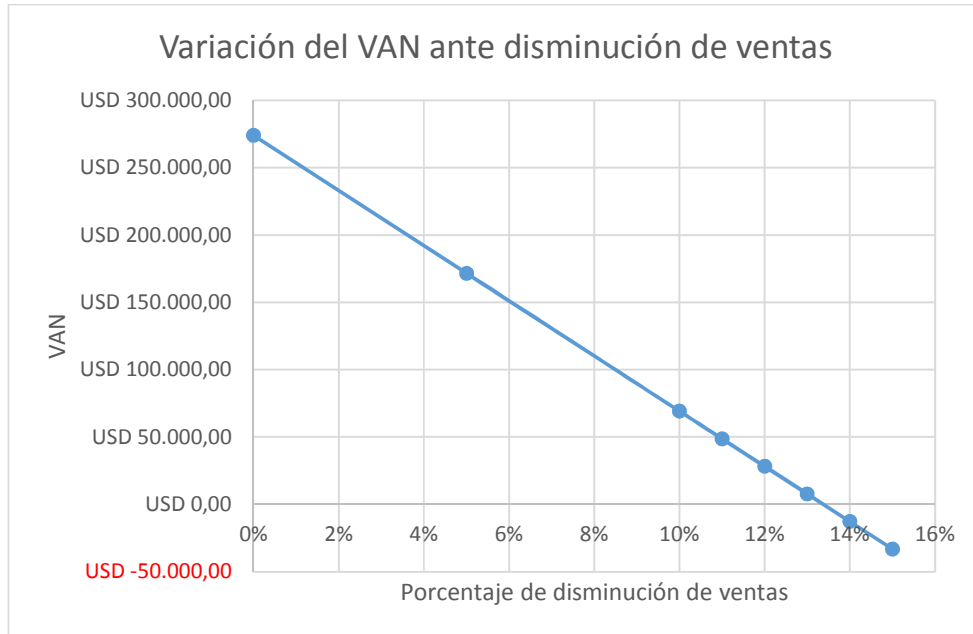


Gráfico 11.1. Variación del VAN ante disminución de ventas. Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



BIBLIOGRAFÍA

- Serna Saldívar, S. (2013). Química, almacenamiento e industrialización de los cereales. México DF. AGT Editor, S.A.
- Serna Saldívar, S. (2012). Producción Industrial de Botanas Nixtamalizadas. Memorias 4to Congreso Internacional de Nixtamalización. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/220347902/MEMORIAS-4NIXTA-2012>
- Buendía González, M.O. (2014). Manual de Prácticas de Tecnología de Cereales. UACH. Departamento de Publicaciones de la Dirección General de Difusión Cultural y Servicio de la Universidad Autónoma Chapingo.
- Sapag Chain, N.; Sapag Chain R. (2008). Preparación y Evaluación de Proyectos. Bogotá, Colombia. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Rodríguez, F. Ingeniería de la Industrias Alimentaria. Vol. III Operaciones de Conservación de Alimentos. España. Editorial Síntesis.
- Martín, G. Cultivo del Maíz. Cátedra de Forrajes y Cereales – FAZ – UNT. Recuperado de: <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/forrajicultura/CultivoMaiz.pdf>
- AgrofyNews - <http://news.agrofy.com.ar>
- Paredes López, O., Guevara Lara F. y Bello Pérez L. A. (2009). La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. *Ciencias* 92, octubre-marzo, 60-70. Recuperado de: <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/41-revistas/revista-ciencias-92-93/205-la-nixtamalizacion-y-el-valor-nutritivo-del-maiz-05.html>
- El USDA proyectó un descenso de producción para los cereales en
- Estados Unidos. (10 de Agosto de 2017). Info Campo. Recuperado de: <http://www.infocampo.com.ar/el-usda-proyecto-un-descenso-de-produccion-para-los-cereales-en-estados-unidos/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1993). Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/T0395S/T0395S00.htm>
- Producción Mundial de maíz. Yara. - <http://www.yara.com.ar/crop-nutrition/crops/maize/informacion-escencial/produccion-mundial/>
- Gobierno de Mendoza. <http://www.mendoza.gov.ar>
- Mercado Libre. <https://www.mercadolibre.com.ar/>
- Supermercado Veá Digital. <https://www.veadigital.com.ar>
- Carlos Manzoni. (28 de julio de 2013) El mercado de los snacks salados mueve millones. La Nación. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/1604940-el-mercado-de-los-snacks-salados-mueve-millones>
- Alfredo Sainz. (06 de abril de 2014). Los snacks ganan terreno en tiempos de bajo consumo. La Nación. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/1678364-los-snacks-ganan-terreno-en-tiempos-de-bajo-consumo>
- Las marcas de snacks se renuevan para que haya consumo durante todo el día. (11 de mayo de 2014). Clarín. Recuperado de: https://www.clarin.com/economia/economia/marcas-snacks-renuevan-consumo-dia_0_SJnebrT5wXe.html



Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria

Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.

Estudio de Prefactibilidad.



- Snacks: la movida se agiganta y suma nuevos Jugadores. (01 de noviembre de 2015). Clarín. Recuperado de:
https://www.clarin.com/economia/snacksmovidaagigantanuevosjugadores_0_S1QmybFPXg.html
- Golosinas, galletitas y snacks: menos consumo y más importaciones. (26 de julio de 2016). El Cronista. Recuperado de:
<https://www.cronista.com/negocios/Golosinasgalletitasysnacksmenosconsumoymasimportaciones201607260001.html>
- Esteban Lafuente. (13 de julio de 2017). Pepsico en la Argentina: la empresa es líder en snacks e importa papas de Chile. La Nación. Recuperado de:
<http://www.lanacion.com.ar/2042436-pepsico-en-la-argentina-la-empresa-es-lider-en-snacks-y-comenzo-a-importar-papas-de-chile>
- Ingresos brutos Mza –
https://www.atm.mendoza.gov.ar/portalatm/zoneBottom/normativas/leyimpositiva/pdf04/alicuotas_ib_2004.pdf
- Fletes marítimos - <http://www.worldfreightrates.com/es/freight>
- Costo exportación - <https://datos.bancomundial.org/indicador/IC.EXP.COST.CD>
- Cargas sociales - <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/buscastrabajo/salario>
- Tarifa CATAC - <http://www.catac.org.ar/pdf/tarifa-nacional-febrero2017.pdf>
- Escala Salarial - <http://www.stia.org.ar/2017/sindicato>
- Salario cargas sociales - <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/buscastrabajo/salario>
- ART - <http://losandes.com.ar/article/reforma-del-regimen-de-art-como-mejoraran-los-costos-laborales>
- Costo maíz - <http://inta.gob.ar/documentos/precios-agropecuarios-de-referencia-rafaela-y-region-junio-2017>
- Fritura - <http://www.bdnhome.com/tecnologia/temas/fritura.pdf>
- Índice construcción - http://www.circot.unsj.edu.ar/circot/indices/indices_Mes08_1.pdf
- Establecer una empresa - <http://invest.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/2015/10/2.-Establecer-una-Empresa.pdf>
- Tercerizar - <http://www.finanzaspersonales.co/trabajo-y-educacion/articulo/las-ventajas-tercerizacion/52031>
- Pirámide social - <http://www.iprofesional.com/notas/214812-Piramide-salarial-cunto-se-debe-ganar-para-ser-un-clase-media-y-por-qu-se-fren-la-movilidad-ascendente>
- Código Alimentario Argentino -
http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp
- ISO 9001 e ISO 22000 - <http://www.lrqqa.es/certificaciones>
- Seguridad e Higiene - <http://www.fadaph.com.ar/servicios/seguridad-higiene.html>
- Leyes - <http://servicios.infoleg.gov.ar>
- Contrato de trabajo -
http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/legislacion/proteccion_en_la_ley_de_contrato_de_trabajo_20744.html
- ISO 14000 - http://calidad-gestion.com.ar/boletin/52_iso_14000_gestion_ambiental.html



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



- Ley Celíaca - <http://www.ley-celiaca.com.ar/email-reglamentacion.htm>
- Marco legal provincia de Mendoza – <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2565>
- Ley preservación del ambiente mendoza - <http://ambiente.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/14/2017/07/5961.pdf>
- Residuos sólidos urbanos Mendoza - <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd38/Argentina/L5970.pdf>
- Ley 25612 - <http://economia.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/44/2017/01/Ley-25612.pdf>
- Ley 8051 - <http://www.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/14/2014/09/Ley-Ordenamiento-Territorial-Mendoza.pdf>
- Aceite Vegetal Usado - www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/guia_avus.pdf
- Impacto ambiental - <https://www.eoi.es/es/file/18027/download?token=t3mIUVKY>
- Impacto ambiental – http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/d_gestion_ambiental/legislacion/provincial/_archivos/000005-Legislaci%C3%B3n%20Ambiental%20General/000020-Santa%20Cruz/002658-Ley%20N%C2%BA%202658%20Impacto%20Ambiental.pdf
- EDEMSA – www.edemsa.com
- ECOGAS – www.ecogas.com.ar
- AYSAM – www.aysam.com.ar
- Equipos de México – http://www.contactopyme.gob.mx/archivos/mi_tortilla/catalogo15012009.pdf
- Índice Nacional de Precios México - www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/Cuadro.aspx
- Equipos de China – spanish.alibaba.com
- Equipos de Argentina – www.mercadolibre.com.ar
- Riesgo país - <http://www.invenomica.com.ar/riesgo-pais-emb-america-latina-serie-historica/>
- Rf - <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- B - <http://www.peoi.org/Courses/Coursessp/finanal/ch/ch2e4.html>
- Parques industriales – http://www.idits.org.ar/Nuevo/Servicios/Publicaciones/Descargas/Inf_Parques_areas_y_zonas_Industriales-060808.pdf
- Parques industriales – <http://invest.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/2015/10/Brochure-Parques-Industriales-julio-20141.pdf>
- Aranceles ANMAT - http://www.anmat.gov.ar/listados/Aranceles_Vigentes_Alimentos.pdf
- Establecer sociedad - <http://portalsocietario.com.ar>
- Registro de marca - <http://www.abogadospymes.com.ar/cuanto-cuesta-registrar-una-marca-en-la-argentina.php>



ANEXOS

ANEXO I – ELABORACIÓN ARTESANAL DE PRUEBA



MAÍZ Y CAL



COCIMIENTO ALCALINO



RESPOSO DEL
NIXTAMAL



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



LAVADO DEL NIXTAMAL



MOLIENDA





Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
Elaboración de Snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado.
Estudio de Prefactibilidad.



FORMACIÓN DE LA MASA

FREÍDO



SNACKS