

Proyecto Final

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



HIDALGO JUAN PABLO
MIRANDA JUAN GABRIEL

Profesores:
Goñi Ariel
Rubio Pablo

Aprobación:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Índice

Introducción	7
El emprendimiento	9
Los panificados libres de gluten (PLG) en la actualidad	10
Limitación actual del emprendimiento	11
Problemática concreta	11
Objetivos.....	11
Objetivos específicos	12
Alcance.....	12
Estudio de mercado.....	13
La celiaquía en Argentina	13
Tamaño del sector	14
Mercado meta	14
Resultados de las encuestas	14
Conclusión	18
COMPETENCIA del mercado	19
Conclusión:	27
PROVEEDORES de la panificadora	27
Mercado distribuidor.....	29
Condiciones actuales del inmueble	30
Condiciones de la maquinaria	32
Distribución de la maquinaria y espacios de trabajo.....	34
Estudio técnico	35
Técnicas actuales de manufactura.....	35
El proceso productivo actual	35
Recetario de elaboración	44
Relaciones entre las distintas etapas del proceso	45
Volumen de producción actual	45
Productos a los que involucran los objetivos de la mejora	46
Parámetros productivos actuales	47
Nivel de producción aspirado	48
Consideraciones legales y técnicas para el diseño	49
Tipo de material a utilizar apto para productos alimenticios.....	50
Ingeniería básica	54

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Sistema dosificador:.....	54
Elementos que componen al dosificador volumétrico:	56
Mecanismo motriz para dosificador	59
Sistema de Biela-Manivela.....	59
Sistema con actuador eléctrico	60
Sistema con actuador neumático	61
Matriz de comparación	61
Conclusión	62
EL SISTEMA NEUMÁTICO	63
Esquema de los elementos principales del sistema neumático:	63
Esquema de potencia	65
Esquema de mando y control	65
El sistema de cocción.....	66
El lay out de la panadería.....	67
Evaluación económica.....	68
Recolección e interpretación de ventas	68
Producto vs total	69
Análisis de las ventas por producto.....	70
Análisis por producto.....	71
Conclusión:	73
Determinación de la unidad de medida	73
Conclusión ventas.....	74
ANÁLISIS DE LOS COSTOS	75
Costos fijos:.....	75
Costos variables:.....	76
Costos totales e Ingresos.....	76
Análisis tabla y gráficos.....	78
Tamaño de la inversión	79
Cotización sistema de cocción.....	79
Cotización sistema inyector	79
Cotización mano de obra:	81
Presupuesto para marketing	82
FLUJO DE FONDOS.....	83
Verificación capacidad productiva.....	83
Verificación inserción del producto en el mercado.....	84

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Punto de equilibrio	85
Determinación de la rentabilidad, van, tir y pri.....	86
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	87
Diagrama de Gantt	88
Análisis FODA	89
Análisis de oportunidades y amenazas:.....	89
Análisis de Fortalezas y Debilidades:.....	90
ANEXO 1	92
Sistema dosificador	92
Cilindro de carga.....	93
Determinación de la longitud del cilindro dosificador	95
Conclusión	97
Longitud del cilindro	97
Esfuerzos involucrados para la dosificación	98
Embolo dosificador (cilindro)	100
Selección junta tórica	101
Válvulas unidireccionales:	109
Válvulas de retención sanitarias AISI 304.....	109
Tacho contenedor (reservorio)	111
Manguito clamp para soldar	112
Junta Clamp EPDM 50.8 mm (2") y 25.4 (1")	113
Tapa clamp.....	114
Unión Tee clamp	114
Reducción concéntrica clamp.....	115
Abrazaderas clamp.....	116
SISTEMAS DE MOVILIZACIÓN PARA EL CILINDRO DE CARGA.....	117
Mecanismo Biela-Manivela	117
Productividad del sistema con mecanismo de biela manivela	147
Conclusión	150
Sistema con actuador eléctrico:.....	151
Productividad del sistema con actuador eléctrico	153
Conclusión:.....	155
Sistema con actuador neumático:	156
Productividad del sistema neumático.....	158
Conclusión:	160

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

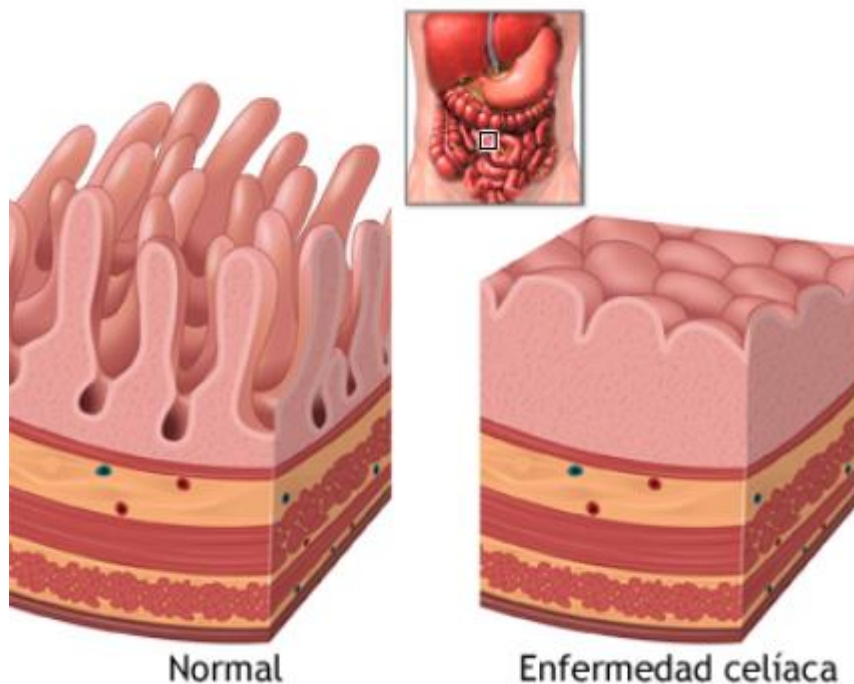
Comparativa general entre los sistemas:	160
Conclusión:	162
Diseño sistema neumático:.....	162
Memoria de funcionamiento para control y potencia del cilindro dosificador volumétrico	170
Diagrama circuito de comando para dosificador volumétrico:.....	171
Secuencia de funciones para uso del automatismo:.....	171
Diagrama circuito de potencia para automatismo del dosificador volumétrico:.....	173
Lista de materiales para el sistema dosificador volumétrico impulsado por actuador neumático	174
Comparativa económica de los sistemas:	175
Conclusión:	176
ANEXO 2	177
Sistema de Cocción para panificados	177
Selección sistema de cocción (horno).....	178
Tipos de hornos de panadería:	178
Importancia del vapor de agua en el proceso de cocción	179
Capacidad de producción	180
Ubicación y espacio	180
Tipo de preparaciones	180
El presupuesto	181
Otros aspectos	181
Conclusión	182
Tamaño del Horno convectivo:.....	182
Alternativa 1	184
Capacidad de producción por horneada	185
Alternativa 2	187
Capacidad de producción por horneada	188
Evaluación de las alternativas	188
Selección:	189
Horno seleccionado	190
Costo del horno:	190
Conclusión	191
ANEXO 3	192
Modificación de la viscosidad del semielaborado y pruebas de escurrimientos (viscosidad).....	192

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Pruebas:.....	192
Impacto en la calidad de producto final por cambios en la viscosidad	193
Conclusión:	193
ANEXO 4	194
Entrevista al ingeniero en alimentación Antonio Campi:	194
Conclusiones:.....	194
ANEXO 5	195
Diseño del dosificador volumétrico.....	195
ANEXO 6.....	202
Catálogos y documentos de soporte.....	202

Introducción

La Enfermedad Celíaca es una patología gastrointestinal de origen autoinmune que consiste en una hipersensibilidad permanente al gluten de algunos cereales: trigo, cebada, avena y/o centeno. La misma se presenta en individuos genéticamente predispuestos y se caracteriza por la dificultad en la absorción de macro y micronutrientes debido a la reacción inflamatoria en la mucosa del intestino delgado. La celiaquía es considerada la enfermedad intestinal crónica más frecuente, que puede presentarse en cualquier momento de la vida desde la lactancia hasta la adultez avanzada. El gluten es una proteína amorfa que se encuentra en la semilla de muchos cereales combinado con el almidón (Figura 1). Es el responsable de la elasticidad de la masa de harina, y confiere la consistencia elástica y esponjosa de los panes y masas horneadas. Resulta de la mezcla de proteínas individuales clasificadas en dos grupos, las prolaminas y las gluteninas. La fracción del gluten perjudicial para los celíacos pertenece al grupo de las prolaminas y recibe distintos nombres según el cereal del que provenga.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Tipo de Prolaminas:

CEREAL	TIPO DE PROLAMINA	CONTENIDO (%)
Trigo	Gliadina	69
Cebada	Hordeina	46-52
Centeno	Secalina	30-50
Avena	Avenina	16

Fuente: Guía de buenas prácticas de Manufactura - anmat

Los síntomas más frecuentes de la celiacía suelen ser: pérdida de apetito y de peso, diarrea crónica, anemia, distensión abdominal, retraso en el crecimiento, alteraciones del carácter, aparición de aftas bucales. Dependiendo de la sensibilidad individual, los síntomas pueden ser moderados o incluso estar ausentes, lo que muchas veces dificulta el diagnóstico de la enfermedad. Existen algunas enfermedades y afecciones que pueden estar asociadas a la celiacía, algunas de las cuales son: anemia, diabetes tipo I, trastornos autoinmunitarios como la artritis reumatoidea y el lupus eritematoso sistémico, dermatitis herpetiforme, síndrome de Down intolerancia a la lactosa, aborto espontáneo o infertilidad inexplicable, osteoporosis u osteopenia, enfermedad tiroidea. El diagnóstico de la celiacía se realiza a través de dos pruebas:

- Análisis de anticuerpos específicos en sangre, que, aunque no sirve para confirmar la enfermedad puede descartarla.

- Biopsia intestinal, única prueba que permite tener un diagnóstico fiable. El único tratamiento eficaz es una dieta sin gluten (DSG). Con ella se consigue la desaparición de los síntomas, la normalización de la serología y la recuperación de las vellosidades intestinales.

La DSG se basa en dos premisas fundamentales:

- Eliminar todo producto que tenga como ingrediente trigo, cebada, avena y centeno y sus derivados.

- Eliminar cualquier producto contaminado con estos cereales. Para garantizar que los ALG (Alimentos Libre de Gluten) verdaderamente cumplan con tal condición, deberán tomarse los recaudos necesarios en todos los eslabones de la cadena.

Esta condición puede aparecer en cualquier momento de la vida, desde que se incorpora gluten a la alimentación hasta la adultez avanzada. En Argentina, se estima

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

que 1 de cada 167 personas adultas son celíacas, mientras que en la niñez la prevalencia es aún mayor (1 de cada 79).

El único tratamiento efectivo para la Celiaquía es mantener una alimentación libre de gluten de por vida, para lo cual resulta fundamental contar con disponibilidad de alimentos libres de gluten (ALG) seguros. De aquí se desprende un gran mercado que carece de productos con variedad, calidad y seguridad.

El emprendimiento

“La Tana” – “Todo para celiacos”, es un emprendimiento familiar ubicado en la ciudad de San Rafael - Mza., con características de una PyME. Nació por la necesidad de suplir alimentos libres de gluten a integrantes de la familia, dando lugar a la búsqueda de harinas e insumos, como también técnicas para poder lograr su elaboración con el mejor sabor, textura, calidad y mayor seguridad en cuanto a la manipulación. Todas estas prácticas, producto de una necesidad básica, se gestaron durante más de 15 años, hasta que hace aproximadamente 7 años nace el emprendimiento con la intención de elaborar alimentos libres de gluten para terceros, orientado a panificados y pastas.



Los resultados obtenidos fueron fructíferos, proporcionándole crecimiento y aumento de sus ventas a través del tiempo.

En el mismo la elaboración de los panificados se realiza de forma artesanal, con bajos recursos tecnológicos, aunque están enfocados en proporcionar la mayor calidad y seguridad posible a sus clientes.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Actualmente “La Tana” se halla en una etapa de crecimiento y está dedicando muchos recursos para ello; es por esto que se debe realizar un análisis de la situación actual, las posibilidades de mejora y crecimiento y los objetivos a corto y largo plazo, a fin de direccionar los recursos y el tiempo de la manera más eficiente.

Los panificados libres de gluten (PLG) en la actualidad

Esta patología afecta principalmente a los individuos al momento de demandar panificados; esto ha llevado al mercado a ofrecer diferentes alternativas en cuanto a las harinas libres de gluten, como, por ejemplo: harinas de arroz, maíz, mandioca, entre las principales. Lo que presenta como principal limitación la falta de consistencia física en sus panificados, como así también la falta de color y sabor. Conducción a la incorporación de sustancias o aditivos para mejorar estas características a fin de que los resultados finales sean tan parecidos como se puede a los panificados con TACC.

Estos aditivos son como por ejemplo la goma xántica, que genera consistencia y miga. Así mismo las masas resultantes tienden a ser de característica viscosas y pegajosas.

La tecnología actual para panificados aplica principalmente a productos convencionales con TACC, como abolladoras, batidoras, amasadoras, sobadoras y demás máquinas que nos permiten cubrir la demanda diaria de estos productos bases para nuestra alimentación. Mientras que, para la elaboración de productos PLG la tecnología actual no aplica totalmente a la producción de estos por sus propiedades físicas, principalmente la plasticidad, en otras palabras; amasable.

Es por esto que nace la necesidad de plantear una tecnología que aplique a este tipo de masa, a fin de obtener panificados similares a los que comúnmente podemos encontrar en cualquier panadería.

A su vez, como todos los panificados que conocemos requieren una cocción cuidada y con temperaturas controladas que garanticen la uniformidad de la cocción y permitan el adecuado leudado, que le conferirá las cualidades de textura, miga y cascará; según el producto.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Limitación actual del emprendimiento

Debido a esta dificultad presente al manipular las masas de estos panificados al momento de conformarlos; éstos **demandan elevados tiempos de mano de obra** comenzando por dosificar y conformar las masas. Además, existen limitaciones en sus recursos, como lo son; el horno utilizado para la cocción; el cual no presenta el mejor rendimiento, ya que el propósito del mismo es para la cocción de pizzas; esto implica una ineficiente distribución del calor y por lo tanto de la cocción de los panificados. Esto también implica mayores cuidados y la necesidad de rotar los moldes dentro del horno para uniformar las cocciones de todos.

Otras dificultades que enfrenta la PyME son las relacionadas al espacio físico disponible, como lo es la ubicación y distribución del equipamiento y maquinaria. Esto genera incomodidades para la circulación de los trabajadores y para la disposición de los moldes en el transcurso de la elaboración, principalmente en el proceso de leudado.

Problemática concreta

La Emprendedora quien posee una vasta experiencia en la elaboración y el mercado de estos panificados, nos transmite sus inquietudes y dificultades que se le presenta a diario; las cuales no permiten el correcto desempeño en la labor. Siendo las siguientes:

- **Dosificación y conformado de la masa de manera ineficiente, debido al alto consumo de tiempo de mano de obra.**
- Sistema de leudado ineficaz.
- **Sistema de cocción ineficiente y con limitada capacidad acorde a la producción.**
- Distribución y organización del equipamiento y maquinaria con limitaciones.

Objetivos

- Aumentar la productividad y disminución de costos de mano de obra.
- Rediseñar los distintos eslabones de la cadena productiva.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Objetivos específicos

- Diseño de un sistema dosificador capas de inyectar y conformar las masas.
- Selección de un sistema de cocción con mayor eficiencia.
- Diseño de un LayOut.

Alcance

Llevar a cabo el aumento de la productividad de “La Tana”, enfocándonos en la producción de **prepizzas, pan para lomo, hamburguesa y pan de molde**.

Este aumento productivo pretende generar la capacidad de duplicar la producción sin incrementar la mano de obra.

Dicho crecimiento se aplicará reutilizando el inmueble en el cual ya se encuentra emplazada la panadería, y debido a que no se dispone de un gran espacio de trabajo, lo primero es dar una distribución al equipamiento para que permitan desempeñar las tareas habituales de los trabajadores de forma cómoda, ordenada y con la mayor seguridad posible, con una perspectiva en dirección a la eficiencia.

Para poder determinar la disposición adecuada primero se debe realizar la selección del sistema de cocción, el cual por sus dimensiones y la necesidad de ser conectado a la red eléctrica y de gas, es el que va a definirse como punto de partida, también hay que considerar que el mismo es un gran aportante de calor, por lo cual en ciertos periodos del año es contraproducente para la salud del personal, una vez determinado la disposición del mismo y conociendo las etapas de los diferentes procesos se procederá con las diferentes máquinas que facilitaran la producción.

El **sistema de cocción** debe ser capaz de cocer los diferentes productos, así como dar un acabado que sea atractivo a la visual, por eso se indaga en cual sistema sea el más adecuado, así como aquel que sea más eficaz a la hora de utilizar recursos.

El **sistema dosificador de premezcla** es tal que permite inyectar de forma semi automática diferentes volúmenes según el producto que se desea conformar. Este debe ser de fácil operación, así como limpieza y mantenimiento.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Estudio de mercado

El estudio de mercado es un proceso sistemático de análisis y recopilación de datos e información que tiene por objetivo la obtención de datos de mercado, clientes, competidores y proveedores, que permitan estimar la respuesta del mercado y la viabilidad comercial para la industrialización de la panificadora.

La celiarquía en Argentina

La fabricación de productos libres de gluten para celíacos es un mercado creciente pero que aún no satisface por completo su demanda.

En Argentina, se estima que 1 de cada 100 personas padece de celiarquía, sin embargo, todavía existe un gran número de personas sin diagnóstico.

La enfermedad celíaca es una intolerancia permanente al gluten, (proteína que se encuentra en el trigo, avena, cebada y centeno) que ocurre en individuos genéticamente predispuestos. La ingestión de gluten en una persona con celiarquía, afecta la mucosa del intestino y disminuye la capacidad del mismo de absorber nutrientes.

La celiarquía puede aparecer en cualquier momento de la vida, desde que se incorpora gluten a la alimentación hasta la adultez avanzada. La celiarquía no se cura con ninguna medicación y el único tratamiento para el celíaco es llevar una dieta libre de T.A.C.C.

En este sentido, desde la Secretaría de Gobierno de Salud se entregan reactivos de diagnóstico serológico, se brindan capacitaciones a los equipos de salud y se realizan acciones de difusión de las características de la enfermedad en la comunidad.

Hoy la celiarquía es la enfermedad crónica intestinal más frecuente en Argentina: hay más de 450 mil diagnosticados y cada vez son más a quienes se les detecta la enfermedad.

En los niños, las estadísticas oficiales llegan a 1 caso cada 79 (lo que representa una prevalencia del 1,26 por ciento). Si bien es cada vez más común que personas adultas identifiquen su cuadro, por cada persona diagnosticada, hay 8 que todavía no lo saben.

La gran difusión que tiene la celiarquía en todos los ámbitos en la actualidad permitió que la sociedad esté más alerta e informada sobre esta enfermedad, lo que posibilita que cada vez más personas lleguen a un diagnóstico certero cada año.

No todo tiene que ver con la celiarquía, también existen personas que deben adoptar dietas sin gluten y son todas aquellas que poseen condiciones médicas asociadas con la SGNC (sensibilidad al gluten no celíaca) y la alergia al trigo.

Otro factor importante que le da mayor valor a los productos para celíacos, es que hoy en día se observa una especie de moda de dietas sin gluten. La presunción de que la proteína es mala para los celíacos ha sido tenida en cuenta por los demás

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

individuos que no sufren de dicha enfermedad, por lo que tienden a no consumir estos tipos de alimentos.

Tamaño del sector

Según el censo realizado en el año 2010 en la ciudad residían 118.850 habitantes, considerando que aproximadamente el 1% de la población presenta problemas en las paredes internas del intestino delgado a causa del gluten hay 1188 aproximadamente de personas que deben llevar de por vida una dieta que excluya esta sustancia.

Además de estas existen un mercado potencial en personas que optan por seguir una dieta sin TACC, como lo son las que presentan sensibilidad al gluten o prefieren llevar una dieta que involucra el consumo de estos productos.

Mercado meta - Segmentación

La segmentación de mercado, también conocida como segmentación de clientes, es un método por el cual se pueden dividir a los clientes potenciales en distintos grupos, los cuales, nos permitirá enviar mensajes personalizados a las audiencias correctas.

El mercado meta propuesto a alcanzar por el emprendimiento es de un 20%, estimándose que se posee un 10% de dicho mercado.

Estos valores se basan en la trayectoria que la empresa posee en el mercado, también se pretende llegar a los posibles clientes a través de la implementación de técnicas de ventas; venta directa en el local, y también principalmente mediante supermercados, minimarkets, dietéticas, restaurantes y locales de comida rápida. Actualmente hay una gran acogida por parte de la población celíaca a razón de la creciente demanda de productos de rápida elaboración y/o manufacturados y los escasos de oferta por parte del mercado.

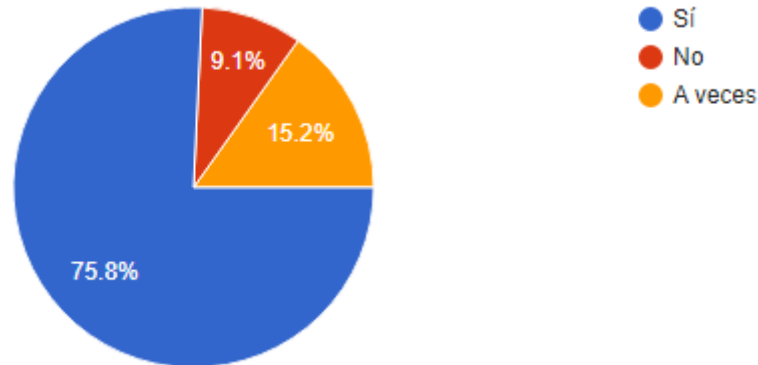
Resultados de las encuestas

Con el fin de obtener información de los potenciales clientes, como, por ejemplo, gustos, preferencias, intereses se realizó una encuesta dirigida a personas que siguen una dieta libre de gluten, de esta manera lograr obtener una muestra significativa y que los resultados obtenidos sean congruentes.

Con dicha encuesta se obtuvieron 33 respuestas. Los resultados obtenidos fueron:

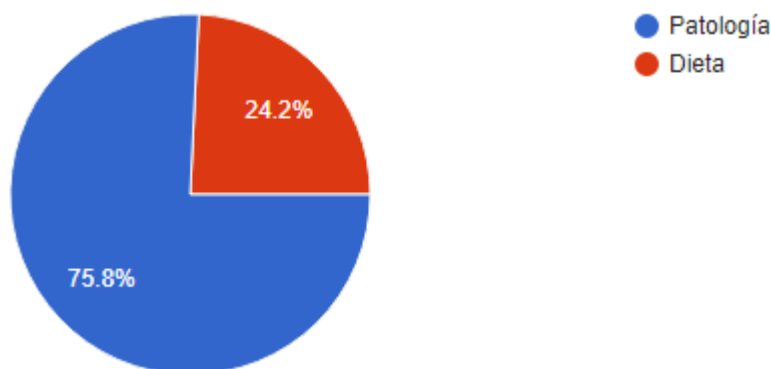
PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

1) ¿Consumís alimentos sin gluten?



Este gráfico tipo torta dice que la mayoría de las personas consumen alimentos sin gluten, que es hacia donde están enfocadas las preguntas, para así tener respuestas significativas.

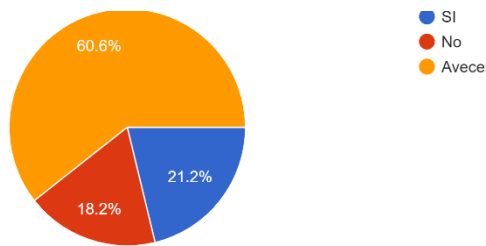
2) ¿Por qué?



Como se prevé las personas que siguen esta dieta no lo hacen por elección si no que se debe a una patología, aun así, hay gran cantidad de personas que por otros motivos se ven tentados a seguir este tipo de alimentación.

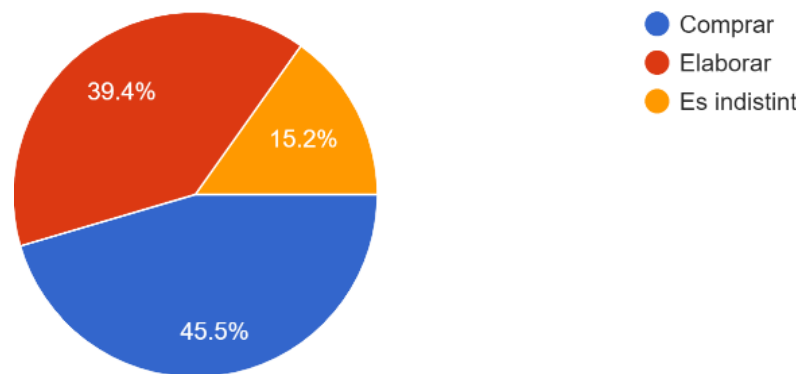
3) ¿Elaboras tus propios alimentos?

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



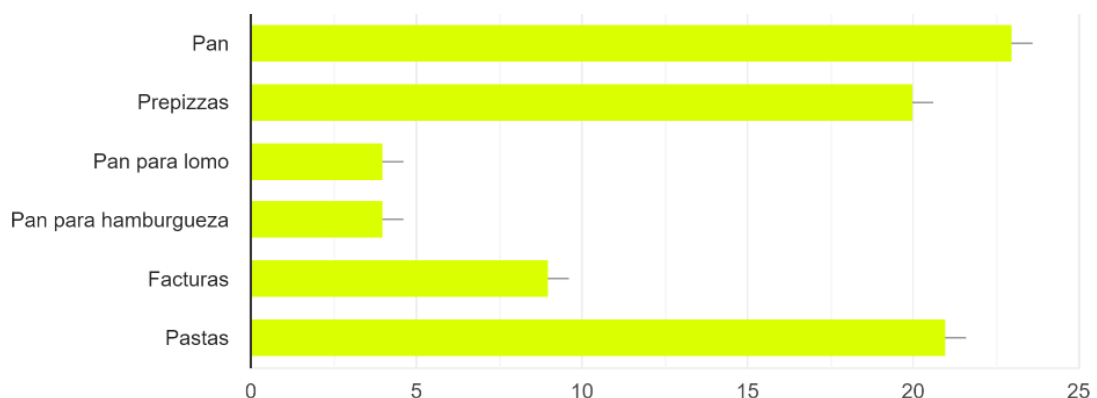
Dicha consigna es muy interesante ya que revela el porcentaje de personas que están dispuestas a adquirir productos ya elaborados.

4) ¿Preferís comprar o elaborar?



Se ve que la tentativa es adquirirlos antes de elaborarlos, por ende, se aprecia un mercado dispuesto a consumir los productos de la empresa.

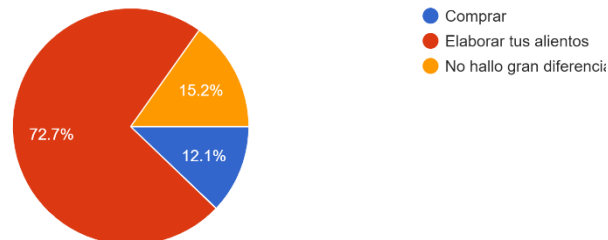
5) ¿Cuáles son los más habituales?



Esta pregunta está enfocada a para conocer cuáles son los productos de mayor demanda, se ve que el pan y las prepizzas son fuertemente consumidos. Da un inca pie en cuales se debe hacer foco debido a que son los más demandados.

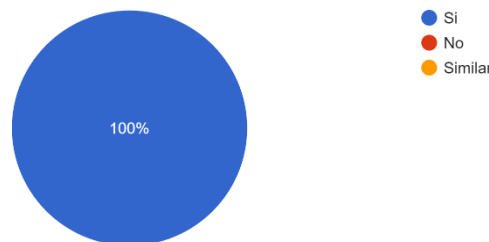
PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

6) ¿Te resulta más económico?

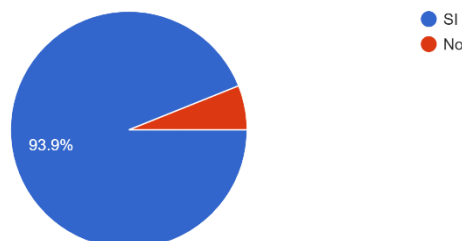


Se ve que al elaborar sus propios alimentos se pueden abaratar costos, entonces disminuyendo los costos en la elaboración el mercado puede tender a adquirir alimentos ya elaborados.

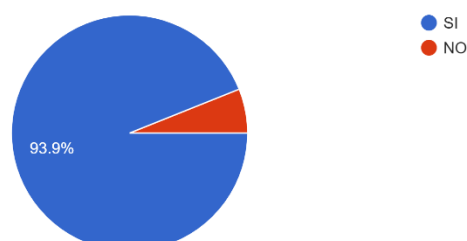
8) En comparación con los que contienen gluten. ¿Son más caros?



9) En comparación con los que contienen gluten. ¿Son más caros?

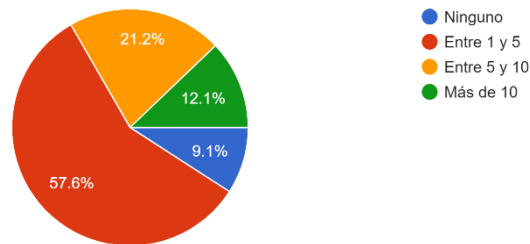


10) Conoces restaurantes, bares y/o establecimientos que incluyan menús adaptados para celíacos?



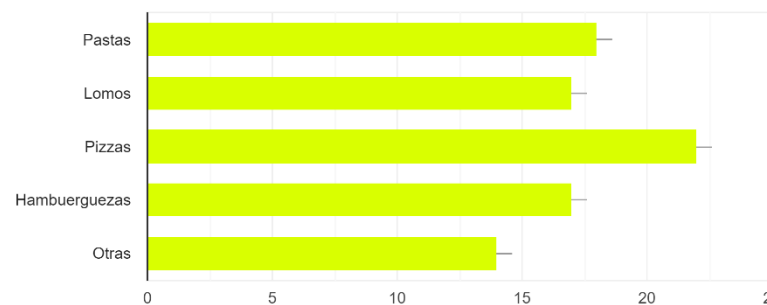
PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

11) ¿Cuántos de estos establecimientos conoces?



Si bien hay establecimientos que ofrezcan menús para celíacos no son tantos. Da lugar a poder expandirse en este ámbito y así incrementar las ventas.

12) ¿Qué podés adquirir en estos establecimientos?



Conclusión

Los resultados arrojados por las encuestas fueron muy satisfactorios debido a la gran cantidad de las respuestas obtenidas y que dichos resultados plasmados en las mismas son favorables en su mayoría para establecer un crecimiento del emprendimiento. También se puede predecir qué productos son los indicados para iniciar con una posible expansión dado que son los que más desea el consumidor.

COMPETENCIA del mercado

En la actualidad el mercado posee una gran variedad de productos libres de gluten, por lo que se pueden encontrar variedad a la hora de seleccionar un producto y su acceso es mediante los medios normales de consumo, como supermercados o minimarket, estos productos son principalmente pastas secas como los fideos, pastas rellenas, harinas para elaboraciones caseras, galletas duces, saladas y snack.

Mientras que, panificados como prepizza, panes de lomo, panes de hamburguesa, pan bollito y pan tipo lactal no se encuentran en las góndolas de los principales supermercados o mayoristas, teniendo que acudir a puntos específicos para su compra, como dietéticas y locales exclusivos de productos libres de gluten.

Al momento de analizar la competencia hay que destacar que los productos panificados por La Tana son del estilo "casero", libres de conservantes.

Los productos libres de gluten más destacados que compiten de forma directa con los producidos en "La Tana" son:

- **Dimax**



Pan feteado



Pan feteado integral

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Facturas



Tapas de empanada



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Fideos tallarines



Pan para hamburguesa



Pan



- **KAPAC**



Pan con semillas



Pan para hamburguesa



Pan feteado



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- **MILLAN (Supermercados Atomo)**

Fideo tallarin



Pan



Masa para empanada



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Prepizza



- **MOLINOS**



Fideo tallarín Matarazzo



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Fideo tallarín Gallo



Fideo tallarín Lucchetti



• **SOYARROZ**

Fideo tallarín



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- **BLUEPADNA**

Fideo tallarín



- **LA SALTEÑA**

Tapas para empanadas



- **BIO**

Pan feteado



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Conclusión:

Los productos ahí mencionados se presentan como competencia para los que elabora La Tana, pero analizando sus presentaciones e ingredientes, son de carácter industrializado. Esto marca una gran diferencia con los elaborados por la PyME ya que éstos son libres de conservantes y otros aditivos.

Ahora si nos centramos en los cuatro productos en donde se enfoca la mejora del proyecto, que son, pan para lomo y hamburguesa, prepizza y pan de molde, podemos observar que para el pan de lomo no se presentan competencia al igual que la prepizza, mientras que para el pan de hamburguesa solo encontramos otro oferente de este producto; y para el pan de molde si hay otras presentaciones como pan fe-teado de diferentes calidades y fabricantes.

Este análisis indica que el mercado posee una alta receptibilidad para estos productos que se tratan de mejorar mediante este proyecto, lo que da lugar a propuestas de aumento de la producción y mejoras técnicas productivas con un carácter cociente y real.

PROVEEDORES de la panificadora

Los semielaborados (insumos primarios) para producción que se utilizan actualmente y que cuenta con la apropiada certificación libre de gluten, son:

- **Premezcla:**

Esta es una mezcla de harina de arroz, fécula de maíz, harina de mandioca y goma xantica principalmente que ofrecen actualmente los fabricantes, según las proporciones que utiliza cada fabricante se pueden obtener diferencia en la calidad del producto, por esto solo se utilizan algunas marcas dentro de todo el espectro de mercado oferente, estas son;

Premezcla Bonfior

Producida por Millán S.A. y distribuida en sus cadenas de supermercados Atomo, con una presentación de 1kg en envase termosellado.

Premezcla Glutal

Producida por Glutal S.A. y distribuida por Casadoro Alejandro, distribuidor mayorista de materia prima para panaderías en San Rafael. Con presentación en bolsa de papel cartón en 5kg y 25kg.

Premezcla Dimax

Producida por Dimax Alimentos y distribuida en tiendas saludables y supermercados. Con presentación en envase plástico de 0.5kg y 1kg.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- **Sal**

Las sales con aptitud libre de gluten son las de marca ***Dos Anclas*** y ***Lodiser***. Estas se pueden comprar en supermercados y mayoristas.

- **Goma xántica**

Este producto reemplaza al gluten, confiriéndole a las masas la capacidad de aglutinar y ligar, para así tener una textura y forma agradable.

Santana Ingredientes, empresa ubicada en Martinez, Bs As. Distribuida mediante Mercado Libre; con presentaciones de 1kg,

Química Palumbo, empresa que distribuye mediante Mercado Libre, con presentaciones de de 1kg y 25kg.

Procal, con presentaciones de 1kg, también comercializada en Mercado Libre.

- **Azúcar**

Las azúcares con aptitud libre de gluten son las de marca ***Ledesma*** y ***Chango***. Estas se pueden comprar en supermercados y mayoristas.

- **Levadura Seca**

Se utiliza para darle migosidad y volumen a los panificados. Esta levadura instantánea se caracteriza por su rápido arranque en la fermentación, lo cual lo hace apta para los diversos procesos de panificación.

Instant Success

Producida por Lesaffre y distribuida pro Alejandro Casadoro en San Rafel.

Fermipan

Producida por Lesaffre y distribuida pro Alejandro Casadoro en San Rafel.

- **Descartables**

Los descartable consumidos para la elaboración de los panificados son principalmente bolsa de polietileno de diferentes medidas según el tamaño del panificado a embolsar. Son una opción económica para la disposición, conservación y manipulación de los productos elaborados tanto durante los movimientos internos de la panadería como para el de los clientes. Su principal ventaja es que pueden ser termosellados sin más que la necesidad de una pequeña maquina selladora mediante resistencia eléctrica.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN***Bolsas PP***

Distribuidas al por mayor en locales de descartables.

• Otros consumibles

Hay otros insumos que se utilizan para la elaboración de los panificados, como el aceite, esencia de vainilla, agua de asar, queso, paleta y entre otros que son comprados en mayoristas, supermercados y/o fiambrerías según corresponda.

Mercado distribuidor

Actualmente San Rafael posee una gran variedad de tiendas de producto saludables, al igual que por ser una ciudad turística tiene gran cantidad de restaurantes y rotiserías. Estos lugares nos dan lugar y acogen actualmente a los productos elaborados por La Tana, como lo son:

- Pura Vida, tienda de productos saludables. San Rafael
- Almacén Sin TACC, tienda de productos libre de gluten. Alvear.
- De Todo Sin TACC, tienda de productos libre de gluten. San Rafael
- Bonny's Pizza, Restorán y rotisería. San Rafael
- Atípico Café, minutas, cafetería y menú saludable. San Rafael
- La Massa, restaurante, cervecería y cafetería. San Rafael
- El Viejo Bodegón, restaurante, parrilla y marisquería. San Rafael
- Consumidores finales.

Hay una gran variedad de puntos de venta, tanto como para la reventa de los productos a consumidores finales, como semielaborados de las rotiserías y restaurantes y a de forma directa a consumidores particulares.

Además, el mercado de los restaurantes migra constantemente a la incorporación de menús más saludables y aptos para todos, esto presenta un amplio margen para el crecimiento y la incorporación de nuevos clientes.

Condiciones actuales del inmueble

Las instalaciones cuentan actualmente con una superficie total de 30m², las cuales disponen de servicios como gas natural, agua potable, energía eléctrica y cloacas.

La mampostería cuenta con recubrimientos aptos para la elaboración de alimentos, como lo son pintura al aceite y cerámico. También posee dos freezers y una heladera para la correcta manipulación y disposición de los insumos y productos elaborados.

Lo que compete a aberturas, posee cortinas de PVC en todas sus puertas, y telas mosquiteras sobre sus ventanas.

Todas estas características les confieren a las instalaciones aptitud bromatológica, ya que son utilizadas desde el primer momento para la elaboración de PLG asegurando la correcta manipulación de estos alimentos. Además, estas características son la exigidas actualmente por el Dto. de Bromatología de la municipalidad local.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Condiciones de la maquinaria

Actualmente el emprendimiento cuenta con la siguiente instrumentación y utilería, también se detalla condiciones generales del inmueble.

Hornos:

Cuenta con dos hornos a gas natural, el más grande de ellos posee las siguientes dimensiones en cámara de cocción 77cm profundidad, 85 cm de ancho y 60 cm de alto y 3 estantes donde se disponen los moldes. El pequeño cuenta con 46 cm de profundidad, 85cm de ancho y 50cm de alto, también dispone de 3 estantes. Ambos poseen pirómetros lo cual permite regular la temperatura dentro del mismo.



Fotografía Hornos PyME

Amasadora/batidora:

Dispone de 2 una de 20 litros y otra de 10 litros

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Fotografía Batidoras PyME

Freezer/Heladera:

Cuenta con dos freezers un horizontal de 370 litros y otro vertical de 222 litros y una heladera de 330 litros

Estos equipos se encuentran en buenas condiciones generales.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN**Utilería:**

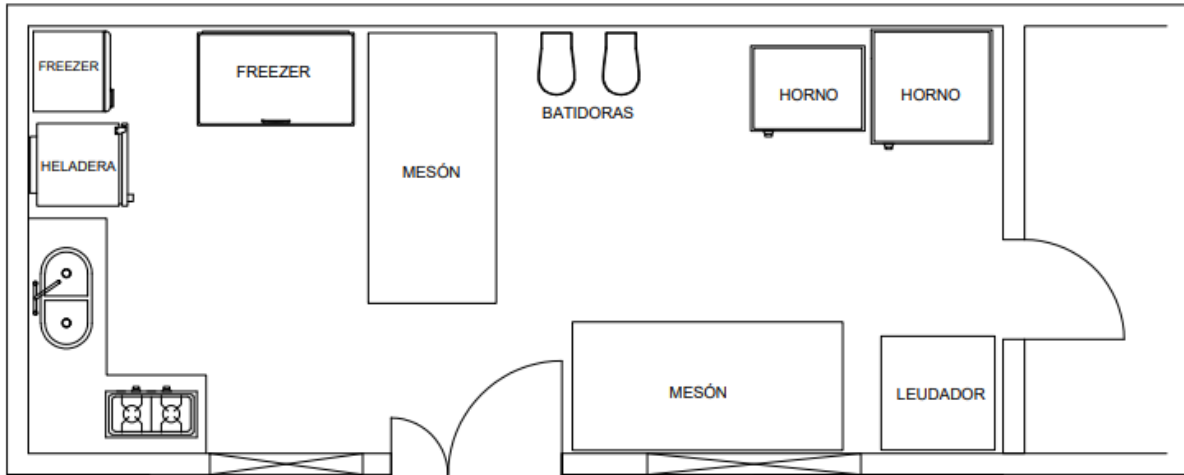
Se dispones de 35 moldes de 24cm, 12 moldes 35cm, 10 moldes para pan. Y utensilios varios.

Distribución de la maquinaria y espacios de trabajo

Veremos en la siguiente imagen como se encuentran dispuestos y distribuidos los elementos de trabajo y las máquinas.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

LAY OUT ACTUAL



Estudio técnico

Técnicas actuales de manufactura

Las características que tienen las masas para la elaboración de panificados son de cuerpo viscoso y no amasables, con características pegajosas, como se explicó anteriormente. Lo que implica que para darle formas por ejemplo a pan para lomo o una prepizza, sea necesario el uso de moldes o bandejas para su forma, mientras que su distribución en estos se debe hacer a mano mediante espátula. La elaboración de las masas se realiza en las amasadoras, y su cocción en los hornos piseros.

Ese tipo de elaboración aplica para panes de lomo, hamburguesas, prepizzas, panes de molde, bollitos y baguettes.

Mientras que las pastas como fideos, sorrentinos, masa de empanada y pascualina cuentan con igual elaboración de su masa, pero luego pasan por la sobadora para ajustar el espesor final y si corresponde se coloca el relleno o se cota para fideos.

Los ya mencionados se conforman a mano, lo cual provoca que elaborar cada unidad consuma muchos recursos, como lo son tiempo y mano de obra calificada. Por lo cual se detecta un déficit técnico organizacional, dando lugar a posibilidad de mejoras.

El proceso productivo actual

La Tana ha pasado por diferentes etapas durante su crecimiento, tendiendo siempre a una mejora continua para las técnicas de manufactura de sus productos. Destacaremos el proceso que se utiliza actualmente para la elaboración de los productos de prepizza, pan para lomo, pan para hamburguesa y pan de molde.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Todos estos productos se elaboran de igual manera, variando únicamente algunos de sus ingredientes y los moldes donde se cocinarán. Mientras que las pastas no poseen proceso de leudado ni cocción; pero si de corte y conformado más complejo como los fideos y las pastas rellenas.

El proceso se ilustra mediante imágenes de la elaboración real, comenzando por la mezcla de los secos (premezcla, sal, azúcar, goma xántica, etc.) y finalizando en su embolsado para su almacenamiento o despacho hacia el mercado consumidor.

1. Mezcla de ingredientes



Aquí se incorporan los ingredientes que indica la receta y la cantidad necesaria según corresponda para la cantidad de unidades que se desean elaborar. La imagen es el caso del para para hamburguesa que además de premezcla lleva huevo.

La idea principal es mezclar todos los ingredientes exceptuando a la levadura, como lo es la premezcla, la sal, el azúcar, la goma xántica según corresponda.

Es necesario comenzar en simultaneo el calentamiento de los hornos para que, al momento de la cocción, estos ya estén en la temperatura adecuada.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

2. Preparación de levadura e incorporación



La levadura se debe pesar ya que está relacionado de forma directa y proporcional a la cantidad de premezcla que se esté preparando. Su activación se realiza mediante la adición de azúcar a la mezcla de levadura y agua tibia. Este proceso se debe realizar en simultaneo con el anterior, de manera que la levadura este activada cuando se haya terminado de mezclar la otra parte de los ingredientes.



Luego de incorporar la levadura, de agrega agua según corresponda.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

3. Batido

En esta parte del proceso se mezclan todos los ingredientes hasta lograr una pasta cremosa y exenta de cualquier tipo de grumo, quedando totalmente uniforme y con la viscosidad adecuada.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

4. Preparación de los moldes



Es necesario engrasar los moldes (impermeabilizarlos) de manera que luego de la cocción se puedan desmoldar fácilmente para no comprometer al producto ante una rotura. Generalmente en este proceso se usa con aceite o grasa.

5. Dosificación



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Aquí se dosifica la masa sobre cada uno de los moldes, este proceso es a mano y sobre una balanza tarada con el peso de los moldes para homogenizar los tamaños y obtener la cantidad previamente calculada al principio del proceso.

6. Conformado

Mediante el uso de una espátula o cuchara se distribuye manualmente la masa antes dosificada en el molde, de manera que ésta adquiera su forma y durante las siguientes etapas la conserve. Es importante que la superficie quede lisa y la masa no posea burbujas de aire, así se logrará un buen aspecto y cocción homogénea.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

7. Leudado

Dependiendo del volumen final del producto, la temperatura ambiente y la condición de la levadura, en este proceso se debe esperar a que la masa que está en el molde, duplique al menos su volumen. Este proceso es por el fermento natural de las levaduras al consumir las cadenas de carbohidratos, por lo que no se puede apresurar, solo mejorarlo llevando la temperatura del entorno a entre 25 y 30 grados.

8. Cocción

Proceso por el cual el panificado adquiere sus terminaciones y aptitudes finales para poder ser consumido. El tiempo dependerá de la cantidad de unidades introducidas al horno y la temperatura a la que éste se encuentra. Por lo que previo a introducir los productos para su cocción el horno ya debe estar en la temperatura necesaria según corresponda.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



9. Empaquetado

Ya enfriados los panificados, se proceden a desmoldar. Se deben dejar unos minutos al aire para que se evapore el resto de humedad y no genere posibilidades de reproducción de hongos o bacterias dentro de su embase a corto plazo.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Una vez secos y fríos, se procede a embolsarlos y sellarlos en bolsas de polipropileno mediante termofusión. Luego se pueden almacenar en los frízeres o despachar a los consumidores finales según corresponda para una pronta disposición en frío, ya que carecen de conservantes.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Recetario de elaboración

A continuación, se detallarán los ingredientes involucrados para la elaboración de los siguientes productos:

- **Prepizza, para 24 unidades:**

Premezcla: 2760grs.

Levadura: 35grs.

Sal: 12 cucharaditas

Aceite: 28 cucharadas soperas

- **Pan para lomo, para 24 unidades:**

Premezcla: 2640grs

Levadura: 55grs

Goma Xántica: 25grs

Sal: 14 cucharaditas

Aceite: 27 cucharadas soperas

- **Pan bollito, para 1kg:**

Premezcla: 600grs

Levadura: 25grs

Gomo Xántica: 5grs

Sal: 3 cucharaditas

Azúcar: 1 cucharadita

Aceite: 6 cucharadas soperas

- **Pan para hamburguesa, para 15 unidades:**

Premezcla: 700grs

Levadura: 20grs

Goma Xántica: 10grs

Sal: 3 cucharaditas

Azúcar: 3 y ½ cucharadas

Aceite: 7 cucharadas soperas

Huevo: 3 und

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN**Relaciones entre las distintas etapas del proceso**

Como pudimos apreciar en la descripción de proceso de manufactura y elaboración de los panificados, exceptuando las pastas, hay una secuencia entre las etapas que no se pueden alterar, como, por ejemplo: no se puede cocinar el pan si antes este no leudó. Por esto es que el orden de los procesos debe ser: 1- Mezcla de los ingredientes; 2- Batido, 3- Dosificado; 4- Conformado; 5- Leudado; 6- Cocción; 7- Empaquetado. Esta secuencia no se puede modificar, pero si hay otras partes del proceso que se pueden adelantar, como la preparación y activación de la levadura mientras se realiza la preparación de los demás ingredientes; la preparación de los moldes (engrasado) se puede desarrollar mientras se hace el batido de la masa; los hornos se deben ir precalentando desde el comienzo de la preparación, salvo que ya se hayan desarrollado otros procesos previos. De esta manera se logra un desarrollo del proceso más productivo, mitigando tiempos muertos.

A la vista de los hechos queda evidente la importancia de la distribución de los elementos y las máquinas para que este proceso se realice no solo de manera eficiente, sino además cómoda para el personal.

Volumen de producción actual

Los siguientes resultados corresponden a la producción del mes de junio, cabe aclarar que este es un mes en el cual el volumen producido cae debido a que se presenta una disminución en la demanda.

Prepizza grande: 60 unidades.

Prepizza chica: 194 unidades.

Pan de lomo: 156 Unidades.

Pan de hamburguesa: 132 unidades.

Pan de molde: 67 unidades

Pan: 50 kg

Facturas: 15 docenas

Sorrentinos: 20 docenas

Productos a los que involucran los objetivos de la mejora

La panificadora actualmente posee una variedad amplia de en sus productos; los cuales son: pan bollito, pan de molde, pan de lomo, pan para hamburguesa, prepizza, facturas, raspaditas, tapas para tarta y empanadas, sorrentinos, fideos y alfajores.

Si bien todos estos productos son demandados y se encuentran insertados en el mercado de la panadería, no todos se consumen de la misma manera y poseen una gran diferencia en su elaboración. Por esta razón seleccionamos los productos que poseen características similares en cuanto a sus composiciones físicas, y tiene la mayor demanda. Así quedan seleccionado los siguientes productos:

- **Pan de lomo**

Esta dispuesto en un envase plástico termo sellado transparente, el mismo viene partido para una rápida preparación, es circular con aproximadamente un diámetro de 20cm. Su textura externa es crocante y en su interior suave.

- **Pan hamburguesas**

Con característica similares a las del pan de lomo y con una pequeña cobertura de semillas de sésamo.

Posee un tamaño de 10cm de diámetro. Se vende por 4 unidades en un paquete termo sellado también transparente.

- **Prepizza**

Con una terminación de fino espesor y cubierta de salsa de tomate en un embase termosellado. Tiene un diámetro de 20cm. Se venden por unidad.

- **Pan de molde**

Se dispone con forma rectangular como un pan tipo lactal, empaquetado en bolsa termosellado transparente.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Parámetros productivos actuales

A continuación, se detallará los tiempos necesarios en la elaboración de los productos seleccionados para la mejora productiva, a fin de encontrar las posibilidades de mejora.

Tanto la prepizza, el pan de lomo, pan para hamburguesa y pan de molde, poseen similares características físicas de su masa como ya se detalló, sus variaciones están en los ingredientes utilizados en tales recetas. En cuanto a levaduras, todos estos productos la utilizan; por lo que los tiempos de leudado son los mismos para todos los ellos.

En la siguiente lista se detallan los tiempos para cada paso del proceso de elaboración de los productos; dichos valores se obtuvieron promediando los tiempos observados y evaluados durante el momento de elaboración para una tanda de 24 moldes de 24cm de diámetro, para el caso de las **prepizzas y los panes de lomo**:

- **Tiempo de preparación de la masa:** 10 minutos

En este momento se mezclan los secos como la harina y la goma xántica. Luego se añade el agua necesaria y el aceite, para el caso que corresponda.

- **Tiempo de batido:** 5 minutos

Se coloca la masa, donde se realiza la homogenización de la mezcla y la incorporación de aire a la misma, que le otorga la textura suave y esponjosa.

- **Tiempo de conformado:** 2minutos p/u = 48 minutos

Dosificación de la masa en cada molde, se pesa la cantidad para cada uno y se reparte la masa mediante espátula para obtener la forma del molde.

- **Tiempo de leudado:** 35minutos

Disposición de moldes en carro de leudo hasta que la masa alcance el volumen necesario.

- **Tiempo de cocción:** 15 minutos

Ingresa cada molde al horno para su cocción. El horno debe ya estar precalentado. Durante la cocción se deben rotar los moldes, para emparejar la cocción en todos ellos.

- **Tiempos de traslados y movimientos involucrados:** 10 minutos.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Ahora, para el caso del pan de molde y el de hamburguesa; se presentan lo siguiente:

Pan de molde, solo se puede ingresar un máximo de 10 unidades por horneada ya que para obtener la cocción adecuada solo se puede disponer el estante medio del horno, aquí solamente cambia el tiempo de cocción:

- **Tiempo de cocción:** 20 minutos

Pan para hamburguesa, con un diámetro de 10cm puede ingresar una cantidad de 30 unidades, los tiempos son:

- **Tiempo de conformado:** 1.5 minutos p/u = 45 minutos
- **Tiempo de cocción:** 20 minutos

Aquí se debe realizar la rotación de los moldes para emparejar la cocción en todas las unidades.

Observando los tiempos para cada etapa, las técnicas y los elementos dispuestos a tal fin, nacen grandes posibilidades de mejora a fin de optimizar la productividad.

Respecto a la simultaneidad de actividades, podemos decir por ejemplo que durante la cocción de los panificados se pueden realizar otras etapas del proceso del mismo u otros productos, pero debido a las limitaciones del sistema de cocción el operador debe estar atento a la evolución de estos panificados dentro del horno, ya que no ofrece una cocción pareja para todos. Esto implica un mayor cuidado y la rotación de los moldes a la mitad de este proceso.

Destacamos entonces que la mayor posibilidad de mejora para los procesos, sin alterar cambios de calidad, pero si los de productividad es durante el proceso de dosificación de masa sobre cada molde.

Nivel de producción aspirado

Considerando los objetivos propuestos anteriormente y el aumento de la demanda esperada con el transcurrir del tiempo, se definen las siguientes cantidades **mensuales** en unidades de los productos ya seleccionados para la mejora productiva:

- Prepizza grande: 120 unidades.
- Prepizza chica: 400 unidades.
- Pan de lomo: 350 Unidades.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- Pan de hamburguesa: 300 unidades.
- Pan de molde: 150 unidades

Diariamente se debe producir considerando 20 días laborales, al mes, es:

- Prepizza grande: 6 unidades.
- Prepizza chica: 20 unidades.
- Pan de lomo: 18 Unidades.
- Pan de hamburguesa: 15 unidades.
- Pan de molde: 8 unidades

Estos productos son los seleccionados para su mejora productiva, no solo en base a la experiencia de la PyME, sino también a los resultados obtenidos en el estudio del mercado y sus principales demandas, como se indicó anteriormente.

Como se puede observar en la cantidad de unidades descriptas para cada uno de esos productos, no solo se tuvo en cuenta cubrir la demanda actual con un mejor rendimiento sino, además un margen de producción que garantice cubrir el futuro crecimiento en post de que la inversión tenga durabilidad y aplicación durante al menos el tiempo de amortización.

- Pan: 50 kg
- Facturas: 15 docenas
- Fideos: 4kg
- Masa de empanada: 20 docenas
- Masa de tarta: 20 unidades
- Sorrentinos: 20 docenas

En cuanto a estos productos arriba cuantificados, no están dentro de los seleccionados para la mejora de su proceso productivo, pero si se verá beneficiada su producción por las mejoras en el diseño y disposición de los elementos que se pretenden incorporar y/o diseñar y los ya existentes. Pero en su cuantificación se tuvo igual presente un posible aumento en su demanda.

Consideraciones legales y técnicas para el diseño

Al comenzar con el estudio de proyecto necesitamos efectuar un estudio exhaustivo de carácter técnico, con el fin de conocer en profundidad los diferentes normativas y leyes que rigen la elaboración y manipulación de alimentos y leyes sobre la patología.

También se debe resolver cuestiones técnicas propias de las etapas de los distintos procesos de elaboración que permiten conformar los productos.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Los parámetros determinantes los podemos dividir en dos grandes grupos, legales y técnicos:

Legales:

- Ley N° 26.588 (ley de celiacía).
- Ley Nac. N° 18.284 (Código Alimentario Argentino).
- Guía de buenas prácticas para establecimientos elaboradores de Alimentos libre de gluten de la Administración Nacional de Medicamentos.
- Alimentos y Tecnología médica (A.N.M.A.T.).
- Ordenanzas de la Municipalidad de San Rafael que regulen la materia.

Técnicos:

- Productos a producir
- Tipo de material a utilizar apto para productos alimenticios.
- Espacio físico disponible.
- Relación entre las distintas etapas del proceso.

En cuanto a los aspectos legales, lo que se debe hacer es apearse a establecido en sus incisos. Los parámetros que podemos controlar y manipular a nuestra disposición, siempre y cuando estén conforme a lo establecido por las normativas vigentes son los técnicos; se hará una breve mención de cada uno de ellos.

Tipo de material a utilizar apto para productos alimenticios

Declara vigente en todo el territorio de la República Argentina, con la denominación de Código Alimentario Argentino, las disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial del Reglamento Alimentario aprobado por Decreto 141/1953

Capítulo IV utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios.
Criterios generales de envases y equipamientos alimentarios en contacto con alimentos:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

3. CRITERIOS GENERALES

3.1 Los envases y equipamientos que estén en contacto con los alimentos deben fabricarse de conformidad con las buenas prácticas de manufactura para que en las condiciones normales o previsibles de empleo no produzcan migración a los alimentos de componentes indeseables, tóxicos o contaminantes en cantidades tales que superen los límites máximos establecidos de migración total y específica, tales que: a) puedan representar un riesgo para la salud humana; b) ocasionen una modificación inaceptable de la composición de los alimentos o en los caracteres sensoriales de los mismos.

3.2 Los componentes a usar en los materiales a entrar en contacto con alimentos se regirán por los siguientes principios:

3.2.1 Deberán estar incluidos en las listas positivas que son enumeraciones taxativas de las sustancias que han probado ser fisiológicamente inocuas en ensayos con animales y cuyo uso está autorizado para la fabricación de materiales en contacto con alimentos.

3.2.2 En algunos casos, para alimentos específicos, podrán efectuarse restricciones de uso.

3.2.3 Deberán seguir criterios de pureza compatibles con su utilización.

3.2.4 Deberán cumplir con el límite de migración total establecido y con los límites de migración específica establecidos para ciertos componentes o grupo de componentes.

3.3 Los envases deberán disponer de cierres o sistemas de cierres que eviten la apertura involuntaria del envase en condiciones razonables. No se exigirán sistemas o mecanismos que los hagan inviolables o que muestren evidencias de apertura intencional salvo los casos especialmente previstos.

3.4 En el intercambio comercial entre Estados Parte todos los envases, equipamientos y componentes que entrarán en contacto con alimentos deberán ser aprobados por la autoridad competente del Estado Parte de procedencia u origen y avalado a través de un certificado de dicho país, cumpliendo con la Normativa MERCOSUR, tanto general como específica.

4. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

4.1 A los efectos del presente documento, se reconocen los siguientes tipos de materiales que componen los envases y equipamientos alimentarios.

4.1.1 Materias plásticas, incluidos los barnices y los revestimientos.

4.1.2 Celulosas regeneradas.

4.1.3 Elastómeros y cauchos.

4.1.4 Papeles y cartones.

4.1.5 Cerámicas.

4.1.6 Vidrio.

4.1.7 Metales y aleaciones.

4.1.8 Madera, incluido el corcho.

4.1.9 Productos textiles.

4.1.10 Ceras de parafina y ceras microcristalinas.

4.1.11 Otros.

4.2 Los materiales antes mencionados o combinaciones de los mismos estarán sujetos a Normativas específicas, las que incluirán los puntos detallados en el apartado 3.2, y reglas básicas de muestreo y métodos de análisis requeridos para cumplir lo establecido en 3.2.

Artículo 186 - (Res 2063, 11.10.88) "Queda permitido", sin autorización previa el empleo de los siguientes materiales:

1. Acero inoxidable, acero, hierro fundido o hierro batido, revestidos o no con estaño técnicamente puro y hierro cromado.

2. Cobre, latón o bronce revestidos íntegramente por una capa de oro, plata, níquel, cromo o estaño técnicamente puros, exceptuándose del requisito del revestimiento a las calderas, vasijas y pailas para cocción de dulces y almíbares, morteros, platos de balanzas y pesas.

3. Estaño, níquel, cromo, aluminio y otros metales técnicamente puros o sus aleaciones con metales inocuos.

4. Hojalata de primer uso.

5. Materiales cerámicos, barro cocido vidriado en su parte interna, que no cedan plomo u otros compuestos nocivos al ataque ácido: vidrio, cristal, mármol y maderas inodoras.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

6. Utensilios de cocina de metales diversos, con revestimiento antiadhesivo o politetrafluoroetileno puro (teflón, fluón, etc.).

7. Telas de fibras vegetales, animales o sintéticos, impermeabilizados o no con materias inofensivas.

8. Se autoriza el empleo de distintos tipos de películas a base de celulosa regenerada para el envasado de productos alimenticios en general. Dicha autorización implica la obligatoriedad de declarar la exacta composición de las películas, su verificación analítica y aprobación final por la autoridad sanitaria.

9. Hierro enlozado o esmaltado que no cedan plomo u otros compuestos nocivos por ataque ácido.

Queda prohibido el uso de:

1. Hierro galvanizado o cincado.

2. El revestimiento interno de envases, tubos, utensilios u otros elementos con cadmio.

1. Los materiales (metales, materiales plásticos, etc.), que pueden ceder a los alimentos, metales o metaloides en proporción superior a las establecidas en el Artículo 156".

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Ingeniería básica

Conociendo ya las condiciones del emprendimiento y sus necesidades técnicas para la mejora de sus puntos más críticos en sus procesos productivos, destacamos en nuestro alcance a dos principales, estas son:

A- Un **sistema dosificador** que mejore las condiciones actuales de introducir la masa dentro de los moldes al terminar el proceso de batido, mitigando de esa engorrosa tarea y disminuyendo el tiempo utilizado. Todo esto sin comprometer a la calidad, ni a la seguridad de los trabajadores e inocuidad de los productos.

B- Un **sistema de cocción**, horno, con suficiente capacidad para la producción actual y para la que se busca aumentar. Debe ser mejor que el actual sistema utilizado (hornos pizzeros), mejorando la calidad y la comodidad de la labor. Además, debe adaptarse en tamaño y requerimientos técnicos, que son: sistema de alimentación monofásico y conexión de 1/2" para gas natural.

Se presentarán a continuación las alternativas y la selección de la mejor de ellas para ambos sistemas de manera sintetizada. Mientras que los detalles técnicos como son los cálculos estarán explayados mediante los anexos correspondientes.

Sistema dosificador:

Este sistema deberá trabajar con una masa de forma viscosas y pegajosa, no aplican las soluciones actuales para panaderías convencionales, ya que las características de las masas son totalmente diferentes. Establecemos así que esta masa es un producto viscoso y para su dosificación encontramos un sistema de dosificación volumétrico.

El sistema de dosificación volumétrico:

Cuenta con un **tacho reservorio** donde estará alojado el producto a dosificar. Posee además un **cilindro** que, a través de un avance o retroceso de longitud determinada, producirá el movimiento de un volumen determinado de masa. Esto dependerá directamente del diámetro del cilindro y la longitud de la carrera en la que se desplace.

De esto es su nombre "dosificador volumétrico". Y es el sistema más utilizado para el tratamiento de estos productos con características viscosas.

Para vincular el tacho reservorio con el cilindro de carga y descarga del viscoso se utiliza un **sistema de cañerías** aptas y dispuestas para tal fin. De manera que queda conectado el cilindro, el tacho y una boca de salida hacia el molde donde se va a depositar la masa.

Este sistema funciona mediante el desplazamiento del cilindro en dos direcciones:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

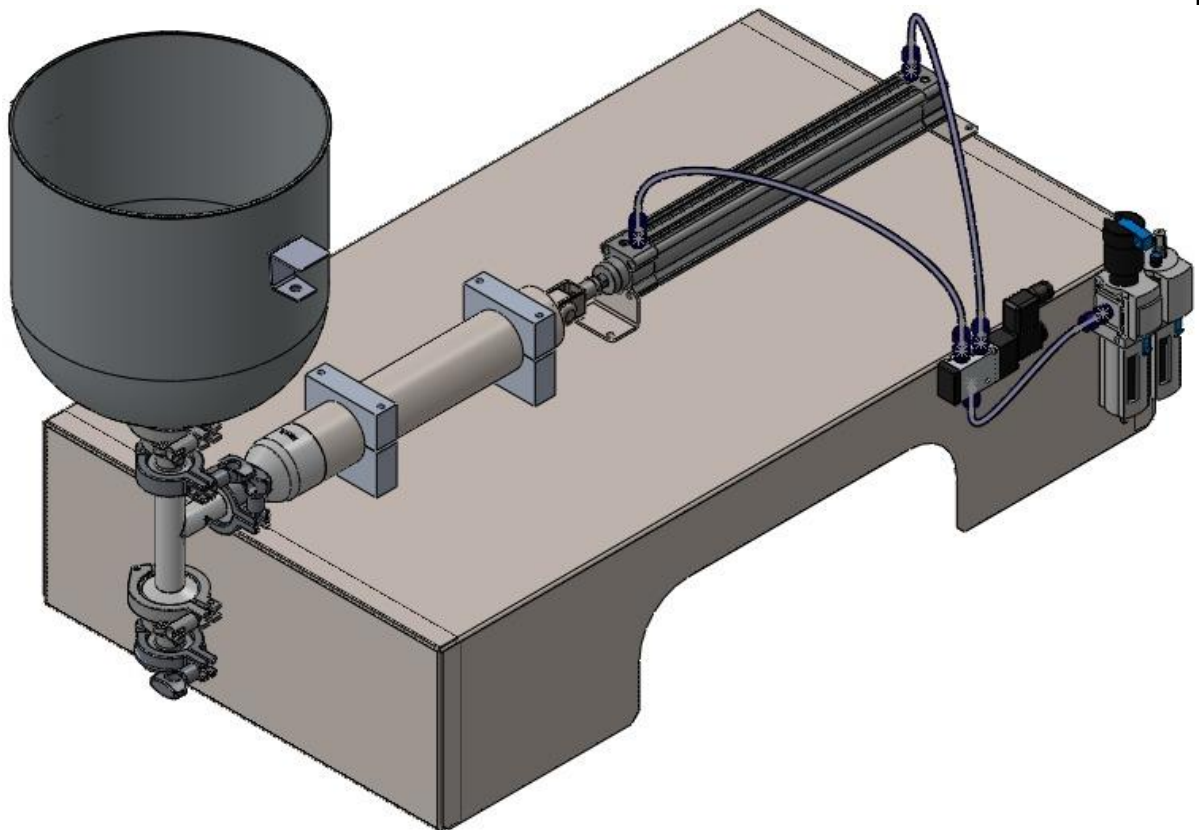
- una carrera de carga: donde el cilindro se desplaza desde la entrada del producto viscoso hacia un punto donde se haya llenado con el volumen necesario de masa.
- Luego si se desplaza en sentido opuesto podrá empujar esta masa hacia la boca de salida y así sobre el molde.

Para que esto suceda es necesario que la masa tome direcciones específicas y durante la carrera de carga del cilindro, éste no tome aire de la boca de descarga, sino masa del tacho reservorio. Lo mismo que durante la carrera de descarga no empuje a la masa de vuelta al tacho reservorio, sino por la boca de descarga hacia el molde.

Para estos efectos el sistema dispone de dos válvulas de retención o **válvulas unidireccionales**, que de forma mecánica mediante un muelle permiten el flujo en una dirección y lo impiden en otra. Dispuestas con las direcciones adecuadas realizarán los efectos antes señalados.

Así el sistema estará formado por un conjunto de cañerías en forma de T, donde quedarán vinculadas la entrada del cilindro, el tacho reservorio y la boca de salida.

A continuación, se muestra el esquema de esta máquina:



Elementos que componen al dosificador volumétrico:

- Cilindro de carga:

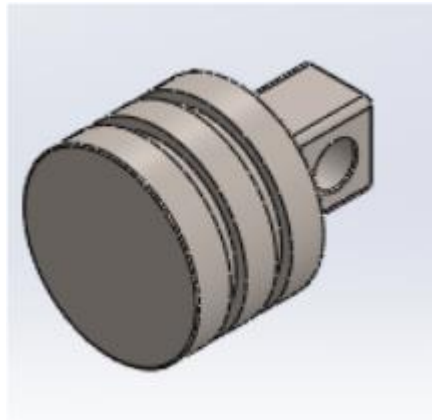
Este cilindro será de acero inoxidable apto para estar en contacto con la masa, dentro del desarrollará su carrera el émbolo dosificador, por lo que una punta está abierta para comunicar el émbolo con el actuador neumático y la otra estará vinculada con la Te mediante las juntas clamp.



- Embolo dosificador:

Este estará mecanizado en material apto para contacto con alimentos y con dos ranuras en su periferia para alojar a los O-rings encargados de dar sello entre el embolo y el cilindro. En su parte posterior tiene un acoplamiento con perno para vincularse mediante una horquilla con el actuador neumático, y así trabajar al unisonó los dos émbolos (dosificador y neumático).

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Su material base es un macizo de acero inoxidable 304L, y deberá mecanizarse hasta obtener un diámetro de 52.5mm.

A este embolo o pistón se le colocarán los dos O-rings, o también llamadas junta tórica, y su material será teflón.

- Tacho reservorio

Ese tacho será el mismo que utiliza la máquina batidora, modificado para poder conectarse con la válvula unidireccional y así con la Tee. Deberá alojar la masa y mediante un orificio en su fondo se la direccionará hacia el cilindro dosificador.



- Válvulas unidireccionales

Estas válvulas de acero inoxidable apto para entrar en contacto con el alimento son parte esencial del funcionamiento del dosificador, permitiendo la carga de la masa en el cilindro desde el tacho reservorio sin chupar aire desde la boca de salida, al igual que permite la salida de la masa por esta boca sin que retorne nuevamente al tacho reservorio.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



- Tee con juntas clamp

Este componente de la máquina permite la vinculación entre el tacho reservorio de masa, el cilindro de carga dosificador y la boca de salida. Su medida nominal será 2”.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- Otros

Esta máquina deberá contar con otra serie de elementos, aparte de los principales ya nombrados, que completen la solución a fin de que la máquina pueda dosificar masa sobre los moldes.

Estos elementos son las uniones clamp, las juntas, las abrazaderas, los manguitos clamp, soportes, tornillería y todo el sistema que le deberá de manera semiautomática el movimiento al émbolo del cilindro dosificador.

Mecanismo motriz para dosificador

Conociendo al sistema encargado de dosificar la masa en lo moldes, podemos ver que requiere de un mecanismo capaz de movilizar en las dos direcciones al cilindro de carga/descarga.

Para ello existen varias alternativas, mientras que solo nos concentraremos en desarrollar y estudiar las más viables, tanto de forma técnica como económica.

Es importante conocer las limitaciones que tiene el mercado, como las piezas, los materiales y la posibilidad del requerimiento de futuros repuestos. Por ellos presentamos las siguientes alternativas:

- Sistema de biela manivela
- Sistema con actuador eléctrico
- Sistema con actuador neumático

Para cualquiera de ellas aplican los mismos elementos antes explicados que forman parte del dosificador y están en contacto con el alimento. Mientras que el mecanismo impulsor solo estará vinculado con el cilindro dosificador. Por lo que, en cuanto a materiales o diseño, solo requerirán los indispensables para un funcionamiento adecuado y duradero; y las condiciones de seguridad para la operación de la máquina.

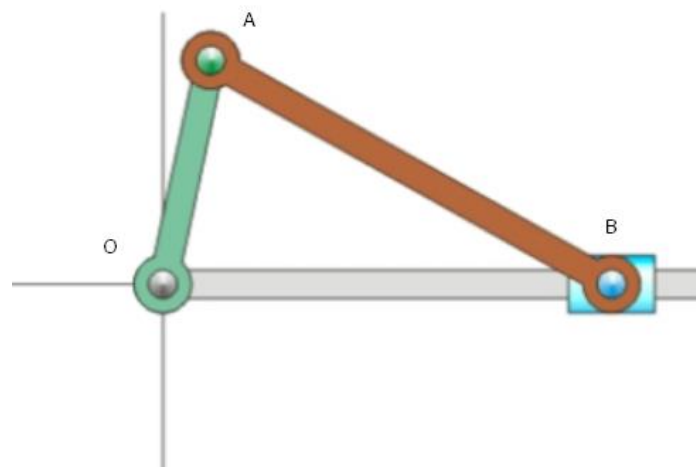
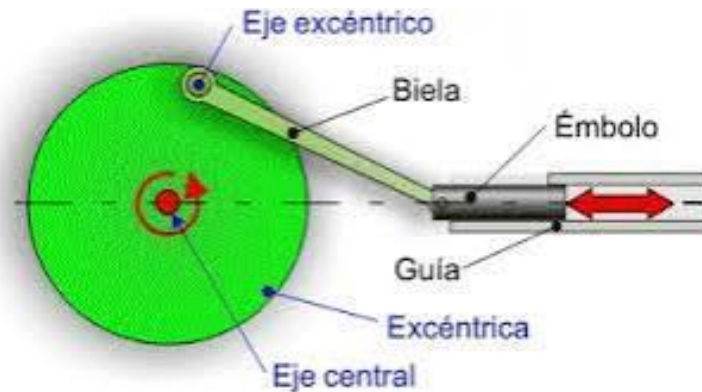
El desarrollo de cada uno de estos sistemas y su selección se encuentran en el **ANEXO 1**.

A continuación, una breve descripción de cada uno de los elementos motrices que se clasifican por su accionamiento:

Sistema de Biela-Manivela

Es un mecanismo muy probado en la industria que demuestra ser muy eficiente una vez ya calibrado, el mismo se compone de una máquina como lo son los motores eléctricos que suministran un movimiento circular a una manivela en el punto O y esta

solidaria a una biela punta A lo trasforma en un movimiento lineal punto B, como se ilustra en la siguiente figura:



<https://www.infopl.net/blogs-automatizacion/item/110806-sistema-biela-manivela>

En el punto B se halla el embolo directamente o puede llegar a haber un empujador, dependiente de la geometría del diseño.

Este sistema no requiere de sensores para establecer su desplazamiento, por lo que solamente necesita del funcionamiento de un motor eléctrico. Además, implica el uso de reductor de velocidad para adaptar la velocidad del motor a una acorde al mecanismo y los requerimientos de la aplicación de dosificado. Esto implica una serie de componentes mecánicos que hacen al sistema complejo y aumenta las necesidades de mantenimiento y ajuste del conjunto.

Sistema con actuador eléctrico

También es un sistema muy probado y que ha demostrado ser muy efectivo, siempre y cuando las velocidades requeridas no sean elevadas, el mismo posee una

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

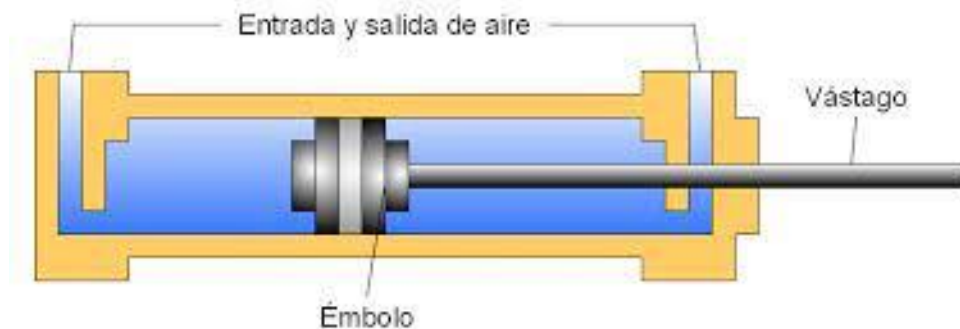
alimentación a través de la red eléctrica que acciona un pequeño motor y a través de un tornillo de potencia provisiona un movimiento lineal.

En la siguiente imagen se puede visualizar el funcionamiento del mismo.


Sistema con actuador neumático

Este mecanismo es ideal cuando las velocidades requeridas son elevadas se precisa realizar elevados esfuerzos manteniendo la precisión de dosificación del producto.

Se cuenta con un cilindro que contienen un embolo y el mismo es accionado a través de aire comprimido



Se denomina cilindro o actuador de doble efecto, posee donde direcciones y se realizan mediante la entrada de aire en uno u otro de sus lados según corresponda.

Matriz de comparación

ACTUADOR ELÉCTRICO	ACTUADOR NEUMÁTICO	ACTUADOR MECÁNICO
Instalación sencilla	Instalación compleja	Instalación compleja
Precisión en la dosificación	Precisión en la dosificación	Necesidad de realizar ajustes para lograr precisión.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Niveles de ruidos bajo	Niveles de ruido medios	Niveles de ruido medios
Bajo mantenimiento	Mantenimiento con mayor frecuencia	Bajo mantenimiento
Amplio rango de posicionamiento	Amplio rango de posicionamiento	Rango de posicionamiento fijo
Baja velocidad	Altas velocidades.	Altas velocidades
Sin regulación de velocidad	Amplio rango de velocidades	Sin regulación de velocidad
Pocos elementos constitutivos	Pocos elementos constitutivos	Gran cantidad de elementos constitutivos.
Mecanismo simple.	Mecanismo simple.	Mecanismo complejo
Larga vida útil en sus componentes.	Propenso a desgastes en sellos	Propenso a desgastes en movimientos.

Conclusión

Considerando que la dosificación de la masa en los moldes no es un proceso continuo, sino uno que se pueda realizar de manera intermitente con flexibilidad para el operario, tanto que durante el proceso pueda realizar alguna otra actividad inmediata.

Entonces, la **solución técnica** más adecuada es el **sistema neumático**, por su gran eficiencia, altas velocidades y fácil utilización entre otros aspectos, cabe destacar que según la investigación realizada es el más común en aplicaciones con el mismo fin.

Mientras, que, un sistema biela-manivela no aplica para este proyecto ya que el mismo debería no puede funcionar intermitentemente, por lo que obligaría al operador estar en la maquina hasta que se dosifique toda la mezcla.

El sistema de actuador eléctrico si bien es una gran propuesta dado su sencillas y bajo mantenimiento, posee muy bajos rendimientos de productividad, ya que para efectuar la carrera de carga y descarga precisa mucho tiempo, prácticamente no su- pero el al tiempo de dosificación actual a mano.

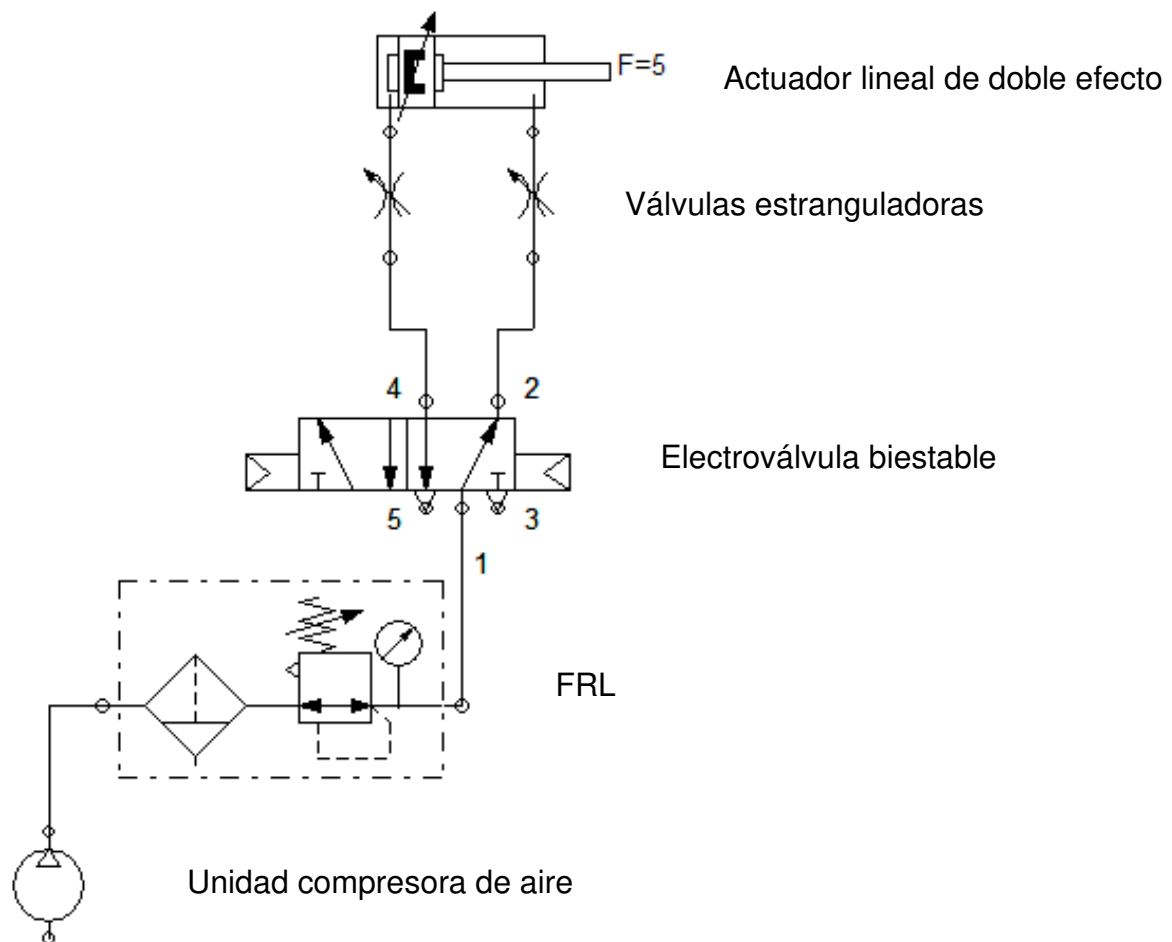
EL SISTEMA NEUMÁTICO

Este sistema seleccionado es el neumático y para su adecuado funcionamiento requerirá de un conjunto de elementos a fin de lograr el desplazamiento del embolo o pistón. De forma sintética a fin de interpretar al sistema se describen sus componentes. Los detalles de la selección y características técnicas ver en **ANEXO 1**

- Compresor de aire: encargado de producir el aire comprimido
- Cañería de conducción: encargada de distribuir el aire desde el compresor hasta el actuador lineal (pistón).
- Electroválvula: encargada de alternar la entrada de aire al pistón logrando así el desplazamiento del mismo en una u otra dirección. Su funcionamiento es mediante la energización de sus solenoides (bobinas), logrando su conmutación en una u otra de sus 2 posiciones así permitir el paso del aire o la salida hacia o desde el pistón según corresponda.
- Actuador lineal: también nombrado como pistón, es el encargado de empujar o tirar al cilindro de carga de la masa mediante la entrada de aire comprimido en su interior.
- FRL: es la unidad de mantenimiento de la calidad del aire y su regulación. Más precisamente se encarga de filtrar partículas que puedan dañar u obstruir al actuador y/o la electroválvula, regular la presión en las cañerías y incorporar partículas de aceite lubricador al aire para prolongar la vida útil del actuador y la electroválvula.
- Accesorios complementarios:
 - _Racord: son los elementos que permiten la conexión de las mangueras de aire entre los elementos antes nombrados.
 - _Silenciador: reduce el ruido de la salida de aire que realiza el actuador al cambiar de dirección.
 - _Válvula estranguladora: permite el ajuste de la velocidad del actuador lineal.

Esquema de los elementos principales del sistema neumático:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

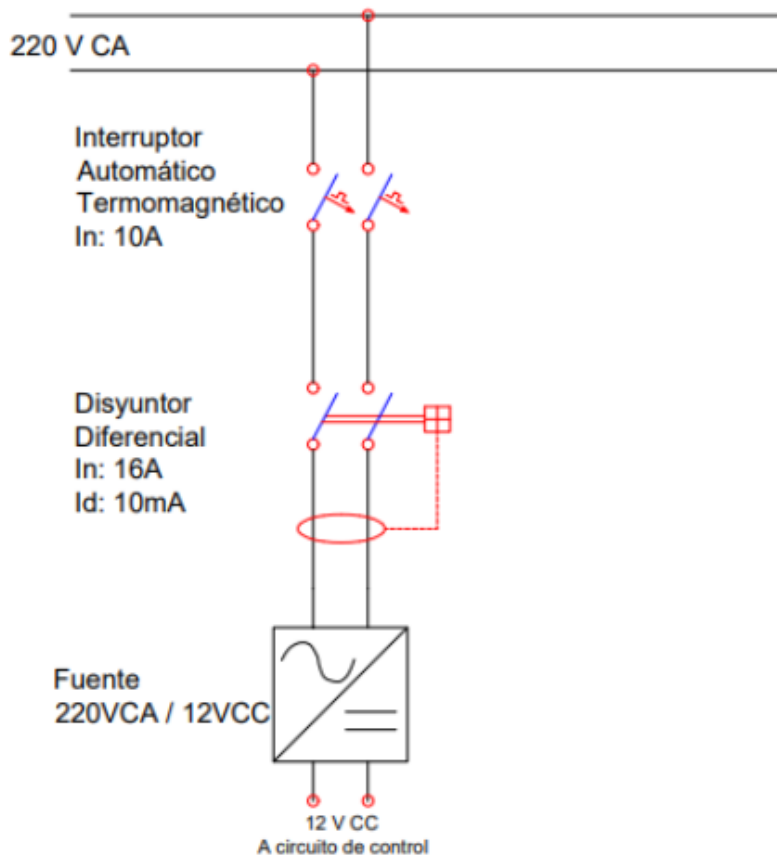


Este sistema por sí solo no podría funcionar, por lo que no solo requiere de la alimentación del compresor de aire, sino de un sistema lógico que permita establecer según lo requerimiento de su funcionamiento, el momento y la dirección del pistón y principalmente la longitud de la carrera que debe realizar, determinando así el volumen de carga de masa hacia el molde.

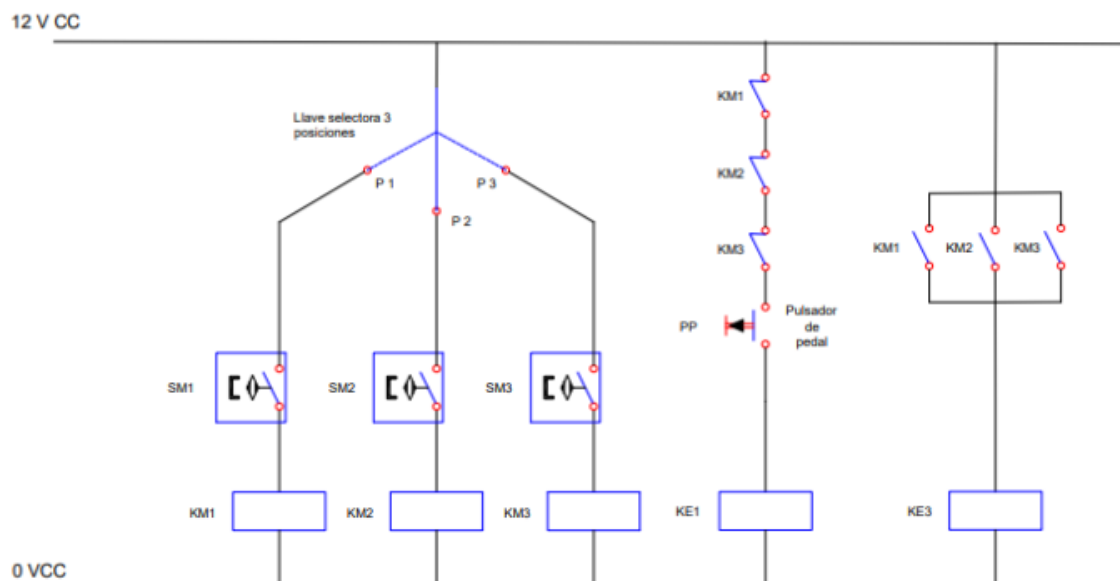
Este es el sistema lógico diseñado con el uso de 3 sensores magnéticos, dispuestos sobre el actuador lineal que determinarán las tres carreras necesarias para los cuatro productos a elaborar: prepizza y pan para lomo, pan para hamburguesa y pan de molde.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Esquema de potencia



Esquema de mando y control



El sistema de cocción

El sistema de cocción utilizado en panadería no es más que un horno diseñado para tal fin, estos hornos vienen de diferentes diseños, capacidades y tecnología.

Como ya se definió los volúmenes que se pretenden elaborar y las limitaciones físicas que presenta la panadería; se realizará la selección del horno más adecuado.

Este proceso se detalla en el **ANEXO 2**; dando como resultado la selección del **horno convector a gas Brafh Hc.4-70** de 5 bandejas de 70x45cm c/u.



Este horno deberá funcionar con el horno pizzero mas grande actualmente instalado y en funcionamiento de la panadería. Esto nos permite una buena versatilidad, costo de operaciones menores y una menor inversión, ya que si seleccionamos un horno que cubra el alcance de estos dos, cuando la producción baje por propia tendencia del mercado y las temporadas; su uso y operación será un costo muy alto para la producción.

Mientras que, si el crecimiento se produce de la manera esperada, podrá la panadería hacer una nueva inversión en el momento que se requiera un horno de igual o incluso mayor alcance con iguales o mejores prestaciones según corresponda en ese momento.

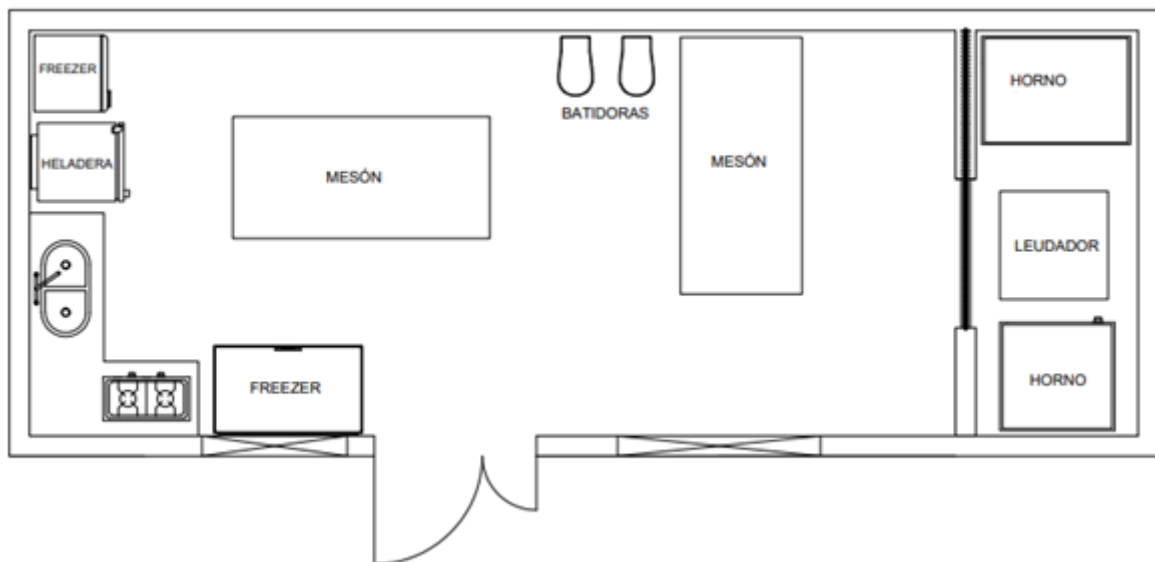
PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Este horno convector presenta una excelente propuesta; mejorará notablemente la calidad y presentación de los panificados en su textura y color. Mientras que su consumo e instalaciones se adaptan perfectamente a los recursos de la panadería.

El lay out de la panadería

Con el horno ya seleccionado y conociendo el proceso de elaboración que realiza la panadería estableceremos una distribución mas adecuada y con el mejor aprovechamiento del espacio.

LAY OUT PROPUESTO



Mediante esta distribución ofreceremos a los trabajadores de la panadería una mayor comodidad y desarrollo dentro de las instalaciones, además se mitigarán los efectos de las elevadas temperaturas que los hornos producen dentro del establecimiento.

Se observa así los hornos dispuestos en un sector separado del lugar de elaboración, y aprovechado para mejorar las condiciones del leudado. Los mesones de trabajo ahora disponen de mayor espacio para la circulación del personal alrededor de ellos. La heladera y los frízeres se encuentran dispuestos en el lado contrario a los hornos de manera que no se vean comprometida su eficiencia.

La salida ahora cuenta con la abertura hace afuera de las puertas, dando más espacio en el interior y colaborando a la evacuación en caso de emergencia.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Evaluación económica

Surge la necesidad de realizar un buen estudio económico que permita una proyección certera a corto y largo plazo del emprendimiento.

Con el fin de lograr este objetivo lo que se realizó es un análisis minucioso de las ventas realizadas en los meses anteriores desde junio 2022 a enero 2023.

También para facilitar la determinación de la capacidad productiva se decide evaluar en los productos que se desea implementar la mejora, como lo son: prepizza, pan de lomo, pan de hamburguesa, y pan de molde, sus costos de producción, tiempos involucrados y recursos versus su impacto en las ventas (su demanda) todo esto con el fin de proponer una media que involucre a todos y llegado el momento de determinar "n" (cantidad a producir) dependa únicamente de esta media.

Esta recopilación e interpretación de datos da un pantallazo para analizar la elasticidad de la demanda, permitiendo proyectar la producción, adquisición de insumos, capacidad de trabajo, todo ello para otorgarle al cliente y futuro cliente una respuesta más eficaz. Lo cual trae aparejado mayores ganancias.

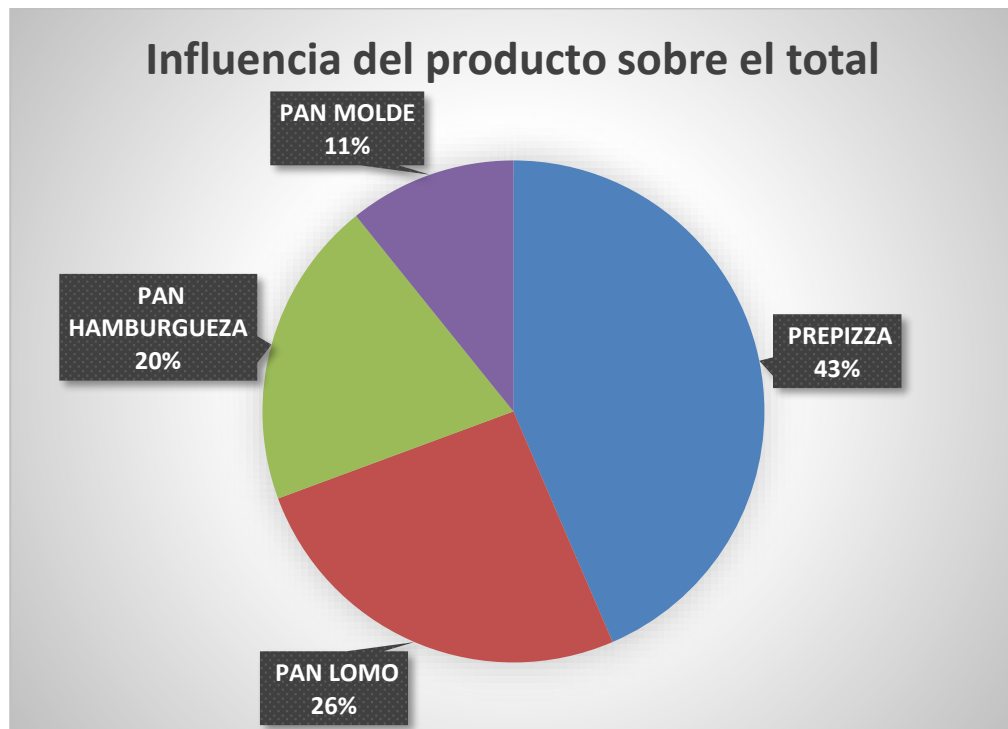
Recolección e interpretación de ventas

A continuación, se muestra una tabla en la que se exponen los productos mencionados con sus correspondientes ventas totales mensuales el promedio total de ventas de todos los productos y cuanto representa cada producto respecto al total. A esta tabla la acompañan gráficos que facilitan la visualización de los mencionado

Mes	PRE-PIZZA	PAN LOMO	PAN HAMBURGUEZA	PAN MOLDE
06/2022	126	112	93	42
07/2022	259	196	115	79
08/2022	219	98	45	39
09/2022	296	132	98	56
10/2022	247	138	138	74
11/2022	284	152	79	59
12/2022	183	67	97	44
01/2023	476	345	288	125
Total	2090	1240	953	518
Repre-senta	44%	26%	20%	11%

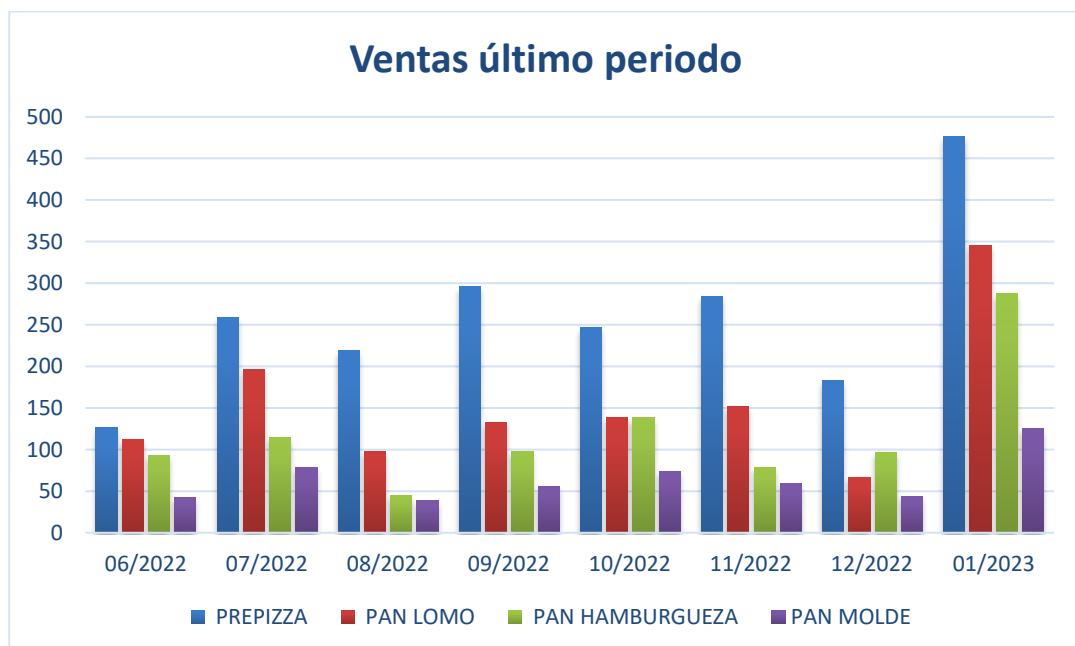
PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Producto vs total



El gráfico anterior nos muestra las ventas totales en el lapso analizado, se observa cual es el producto con mayor salida, prepizza con un 43 %, le sigue la hamburguesa con un 26%.

Preestablece que el enfoque debe estar en la elaboración de prepizzas.



Esta esquematizado el volumen de venta por mes, se aprecia que las ventas presentan valores con un leve crecimiento mes a mes y un gran salto en el periodo de

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

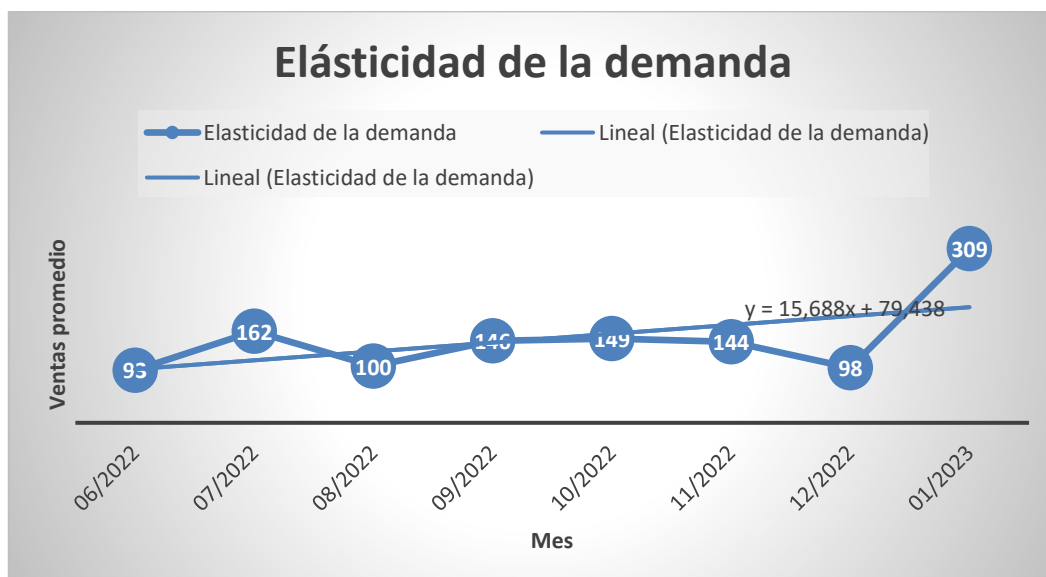
verano, coincidente con la época donde los locales de comida reciben un aumento en las ventas debido al ingreso de turistas.

Este gran aumento en las ventas se analiza con mayor detenimiento, ya que este es un buen momento para salir al mercado con las mejoras propuestas y de esa manera poder recuperar la inversión con mayor seguridad y en un menor tiempo.

Análisis de las ventas por producto

Mes	Pro- medio Mensual
06/2022	93
07/2022	162
08/2022	100
09/2022	146
10/2022	149
11/2022	144
12/2022	98
01/2023	309
Total ge- neral	1200

La tabla indica las ventas realizadas en promedio de todos los productos, en vez de analizar la variación de cada producto se los analiza en conjunto, de esta forma se facilita el análisis ya que se ve todo como un global y de forma específica



El grafico muestra que las ventas presentan un crecimiento de aproximadamente un 15% mes a mes, lo cual se ha verificado con la gerente del emprendimiento. Para poder observar la incidencia en este aumento, y evaluar que producto tiene mayor

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

incidencia en este crecimiento, analizar cómo es la demanda de cada uno de ellos se analiza cada uno por separado a continuación.

Análisis por producto

Cargado los datos se procede a realizar un análisis de la evolución de las ventas por producto.

Gráfico de ventas Prepizza vs Mes

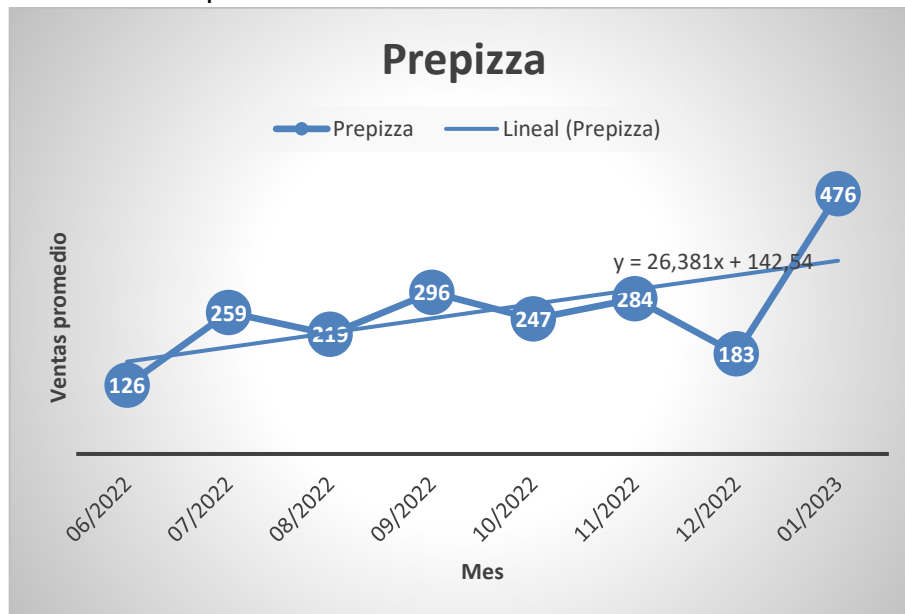
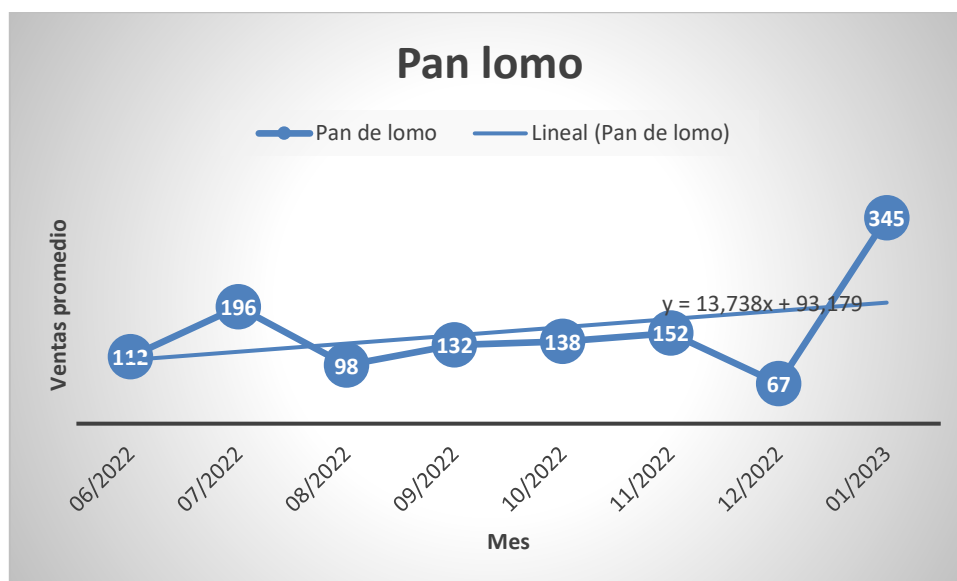


Gráfico de ventas Pan de lomo vs Mes



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Gráfico de ventas Hamburguesa vs Mes.

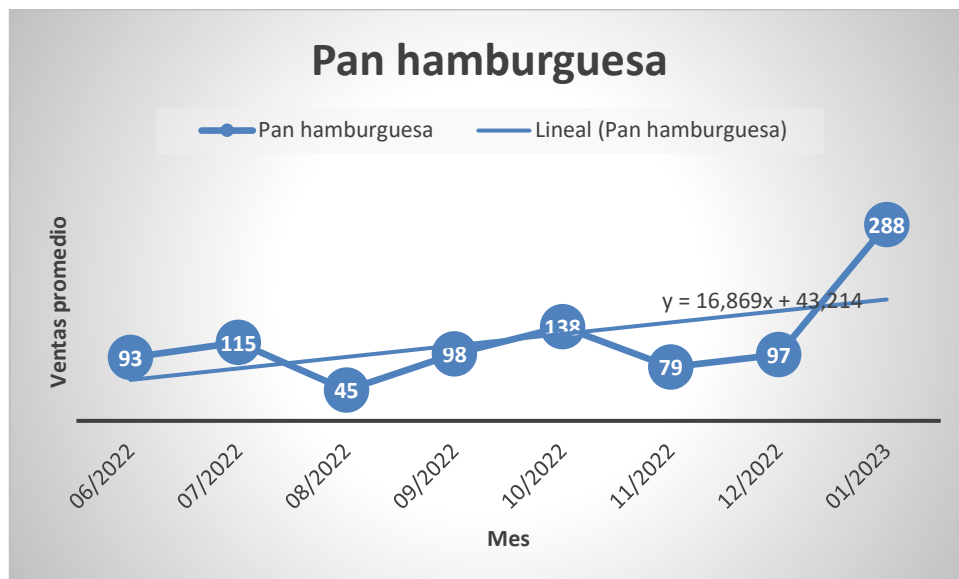
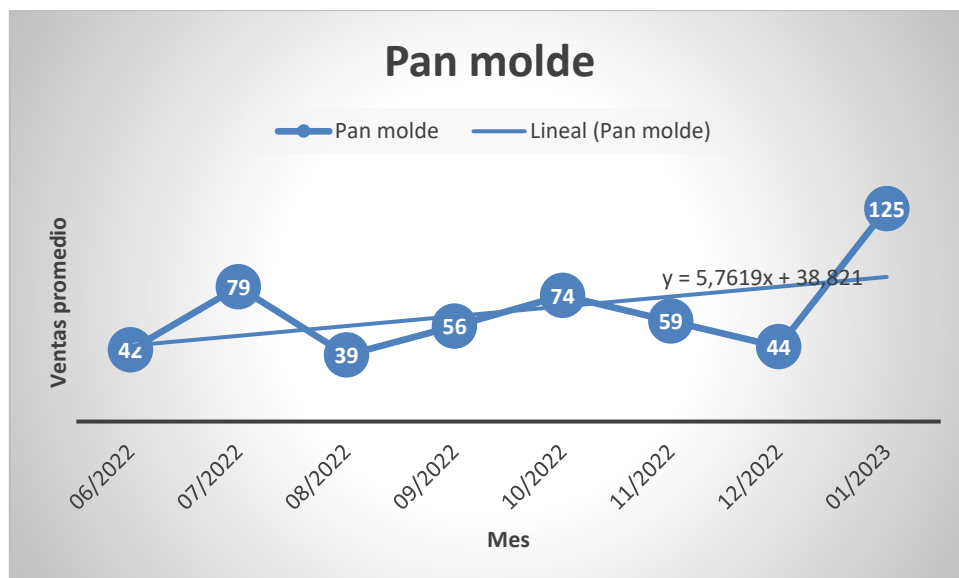


Gráfico de ventas Pan de molde vs Mes



Los datos son excepcionales, se ha corroborado un aumento en las ventas globales, este aumento se debe al incremento de las ventas de cada uno de los productos, lo cual indica que todos los productos son deseados por los consumidores, cada uno en su medida con su influencia.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Conclusión:

El producto que es más atractivo para el consumidor es la prepizza, lo cual establece los parámetros de diseño para proyectar el sistema inyector, ya que es el más demandado.

Se observa que la demanda de productos total ronda las 150 unidades considerando todos los productos.

Se puede apreciar que el mes de enero es un mes en el cual se disparan las ventas mientras que en los invernales permeasen constantes.

Se observa que la tendencia de las rectas de las ventas mensuales crece, aunque en algunos meses se presente alguna disminución. Establece que, la empresa está ampliando su mercado, lo que quiere decir que cada vez sus productos son más deseados por el consumidor, esto es alentador y hace más tangible la posibilidad de abracar una porción mayor de este mercado.

Determinación de la unidad de medida

Para poder evaluar costos, horas hombre, recursos, etc., todo ello con el fin de determinar la utilidades, en la industria se tiende a utilizar una unidad de medida que pretende homogeneizar, un claro ejemplo es cuando se monta estructura metálica; por ejemplo, para medir avances se hace considerando kg montados, soldados y al establecer esta unidad "kg de acero" se involucra todos los recursos asociados a colocar estos kg (andamios, grúas, personal, etc.) y se simplifica el análisis a unidades entendibles, lo mismo pasa por ejemplo con pulgadas soldadas en piping, 1 pulgada en piping involucra el transporte del caño, la colocación y presentación del mismo y al decir pulgada se involucra todo aquello sin considerar por ejemplo el diámetro del caño, el Schedule, desde donde se tuvo que traer el caño etc.

Con esta idea en mente se pretende realizar lo mismo para el proyecto de la panificadora donde todo se va a traducir a "N" que se ha determinado con la evaluación a lo largo del tiempo de los productos vendidos, cual es el que tiene mayor impacto (peso en el mercado de ese bien) en el mercado, cuánto cuesta producir estos alimentos; lo que involucra insumos, logista, energía, etc. hasta concluir en un "N" que simplifica todo.

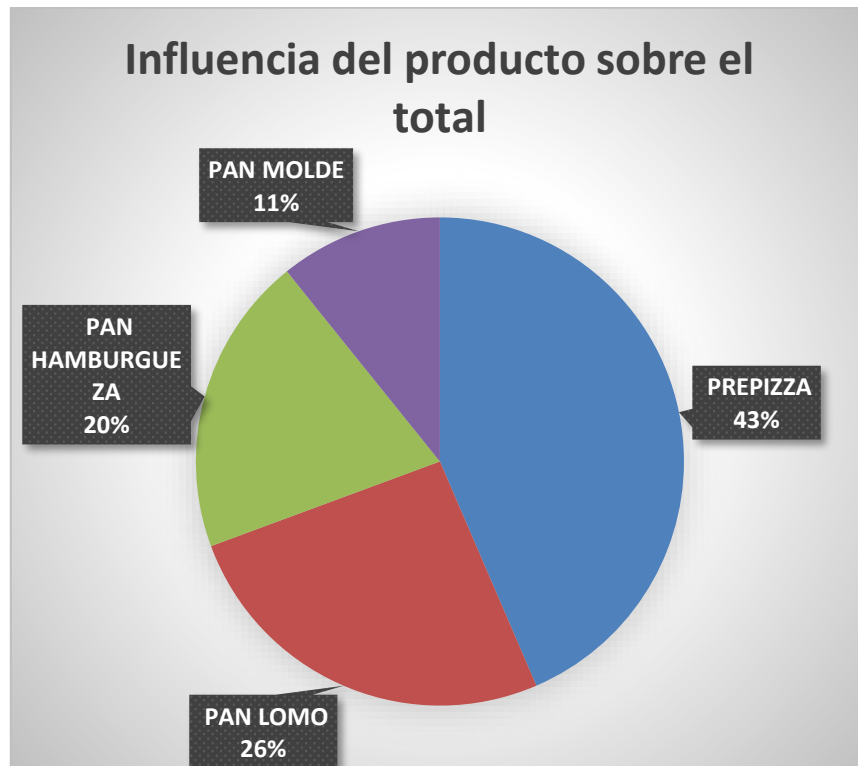
Aparte del análisis estadístico también se basa en la experiencia del emprendedor que cuenta con una trayectoria mayor a 7 años en este rubro.

Primeramente, se procede a evaluar los insumos necesarios para elaborar los alimentos, se considera la energía puesta en juego, así como la mano de obra. Estos productos no se elaboran por unidad, por lo cual hay que obtener realizar la simplificación para así obtener lo necesario para producir la unidad. Ver libro de Exel "Kg insumos"

Posteriormente se evalúa la frecuencia con la que es solicitado en el tiempo, el costo y peso de los productos para determinar obtener la unidad de medida.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Producto	Pizza	Pan de lomo	Pan hamburguesa	Pan de molde	Total
Promedio de ventas	261	155	119	65	600
Gramos de masa	230	230	100	490	
Costos variables	44	84	36	190	
Precio de venta	450	480	380	810	



Unidad de representativa	
Masa fresca (gr)	232
Costos variables (\$)	68
Precio de venta (\$)	483

De los datos obtenidos se tiene como resultado que para producir una unidad necesitamos 232 gramos de masa, la cual trae consigo un costo de elaboración de \$68 y sale al mercado con un valor agregado de 483.

Este análisis facilita el estudio de los productos a elaborar.

Conclusión ventas

Se observa como fluctúan las ventas a lo largo del tiempo de los diferentes productos, al darle un peso a cada producto y conociendo su media se ha determinado que se debe producir 184 unidades, esas 184 unidades están compuesta por los 4

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

productos sin saber cuál es cual y al analizar los recursos para la fabricación de cada uno y determinar la media también se puede determinar cuál es el stock con el cual se cuenta.

Ahora sabiendo cuanto se pretende crecer hay que determinar el stock y la mano de obra.

ANÁLISIS DE LOS COSTOS

El costo, también llamado coste, es el desembolso económico que se realiza para la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. El costo incluye la compra de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción y los gastos administrativos, entre otras actividades

Los costos pueden clasificarse según diversos criterios:

Según su comportamiento:

Costos fijos. Son aquellos costos que posee una empresa más allá de la producción obtenida, es decir, que su valor no varía según lo producido. Los costos fijos solo pueden ser estipulados a corto plazo, ya que con el correr del tiempo eventualmente varían. Algunos ejemplos son: el pago de alquileres y los impuestos.

Costos variables. Son aquellos costos que varían en relación a lo producido, es decir, que si se aumenta la producción estos costos serán mayores y viceversa. Algunos ejemplos son: la cantidad de materia prima utilizada, el embalaje y empaquetado de los productos.

Costos totales: El coste total es la suma de los costes fijos, que no dependen de la cantidad producida, y los costes variables, que sí incrementan (o disminuyen) en función del número de unidades fabricadas. La suma de los dos anteriores.

Es decir, el coste total es la sumatoria de todos los gastos de una empresa que son necesarios para llevar a cabo su actividad económica. Esto, independientemente de que dependan o no del volumen de producción.

Entonces, podemos resumir el concepto de coste total en la siguiente ecuación:

$$CT=CV+CF$$

Costos fijos:

Entre los costos fijos se tiene los sueldos del personal e impuestos.

Los sueldos del personal han sido obtenidos de:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

https://www.sindicatopanaderos.com.ar/web/carpeton/escalas_salariales/ES-CALA%202023%20DOS%20MIL%20TRES%20%202023%20FOEPPA%20PDF.pdf

En dicha página se establecen cuáles son los montos mínimos a abonar por el empleador al trabajador.

Para obtener los gastos adquiridos por los impuestos se han analizado las boletas de los diferentes servicios que se abona actualmente el emprendimiento.

Costos variables:

Como su definición lo establece son los derivados de las unidades, varían con los niveles de producción.

Debido a que se disponen de 4 productos a analizar y dichos productos al tener algunos ingredientes diferentes y cantidades diferente, así como el tiempo de cocción y mano de obra se plantea según el costo individual para producir cada uno de ellos y su impacto en las ventas obtener un solo valor que sea representativo para todos los factores ya mencionados.

Para ver los detalles ver documento **ANEXO X**

Costos totales e Ingresos

Ya definidos los valores se procede a determinar los costos de producir del emprendimiento, hacer un ligero acercamiento a las unidades a vender para recuperar dicha inversión. Dicho análisis no pretende remplazar a "Flujo de caja", solamente se realiza para así obtener una breve identificación de los niveles de producción a alcanzar y de forma rápida determinar cómo se halla el proyecto de la realidad.

Precio Venta	352.9745729						
Precio producir	88.31						
n	CF	CV	CT=CF+CV	CPF=CF/n	CPV=CV/n	CPT=CT/n	I=\$V*n
500	\$186,19	\$ 44,1	\$ 230,35	\$ 372	\$ 88	\$ 461	\$ 176,487
550	\$ 186,19	\$ 48,57	\$ 234,77	\$ 339	\$ 88	\$ 427	\$ 194,136
600	\$ 186,19	\$ 52,98	\$ 239,18	\$ 310	\$ 88	\$ 399	\$ 211,785
650	\$ 186,19	\$ 57,40	\$ 243,60	\$ 286	\$ 88	\$ 375	\$ 229,433
700	\$ 186,19	\$ 61,81	\$ 248,01	\$ 266	\$ 88	\$ 354	\$ 247,082
750	\$ 186,19	\$ 66,23	\$ 252,43	\$ 248	\$ 88	\$ 337	\$ 264,731
800	\$ 186,19	\$ 70,64	\$ 256,84	\$ 233	\$ 88	\$ 321	\$ 282,380
850	\$ 186,19	\$ 75,06	\$ 261,26	\$ 219	\$ 88	\$ 307	\$ 300,028
900	\$ 186,19	\$ 79,47	\$ 265,67	\$ 207	\$ 88	\$ 295	\$ 317,677
950	\$ 186,19	\$ 83,89	\$ 270,09	\$ 196	\$ 88	\$ 284	\$ 335,326
1000	\$ 186,19	\$ 88,31	\$ 274,50	\$ 186	\$ 88	\$ 275	\$ 352,975
1050	\$ 186,19	\$ 92,72	\$ 278,92	\$ 177	\$ 88	\$ 266	\$ 370,623

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Al momento de calcular el costo fijo se tiene en cuenta que no solo se fabrican los 4 productos del análisis dl proyecto.

Gráfico Costos variables, Costos fijos, Costos total e Ingresos vs Niveles de producción.

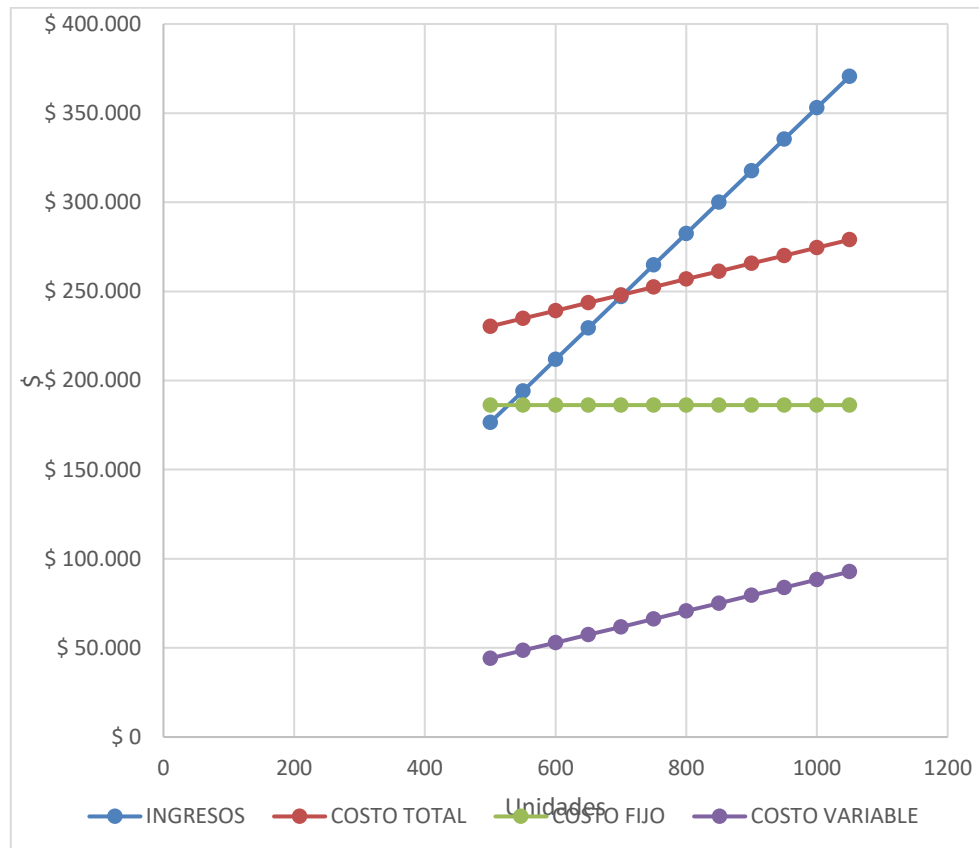
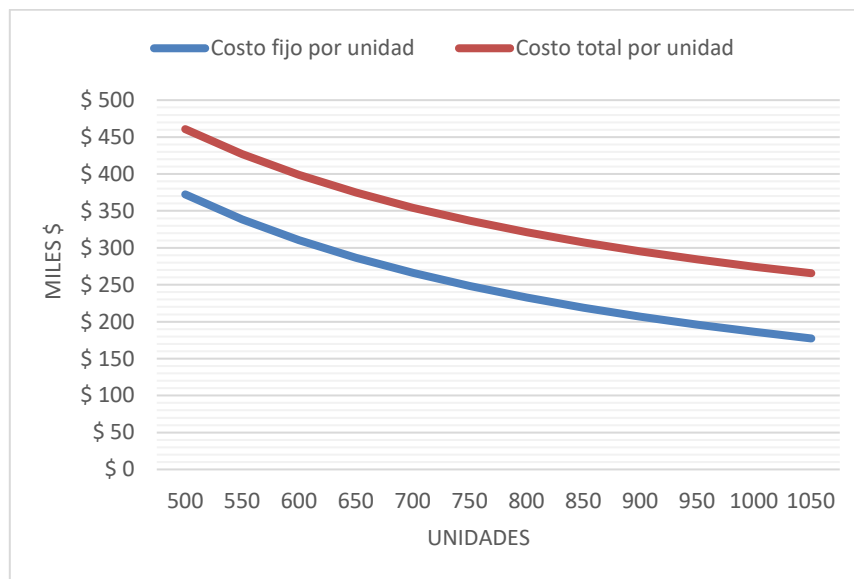


Gráfico Costos totales por unidad, Costos fijos por unidad vs niveles de producción.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN


Análisis tabla y gráficos

En el primer grafico se presenta los costos fijos, costos variables costos totales e ingresos, en el segundo los costos fijos por unidad y los costos totales por unidad, ambos contra los niveles de producción.

En el primer grafico queda en evidencia como los costos totales no varían al variar la producción y por el contrario en los costos variables se ve claramente esta variación. También se aprecia como los costos totales son la suma de los cotos fijos más variables.

Mas interesante aún se aprecia un punto donde se interceptan las trazas de los costos totales y los ingresos dicho punto representa las unidades producidas para las cuales no hay ganancias ni perdidas, es el punto de equilibrio donde al producir mas de esas unidades se estraría ganando y al producir menos se pierde, esto es posible porque al aumentar la productividad los costos fijos disminuyen. Tampoco se podría producir mucho mas de ese punto y esperar que las ganancias tengan ese crecimiento (crecimiento proporcional, productividad-ganancias) ya que en realidad este análisis se rige por la ley de rendimientos decreciente.

Recapitulando el valor para el cual no se pierde ni se gana se da para $n=703$ unidades, y se obtiene al igualar los ingresos a los costos totales y despejar n (unidades producidas), en la actualidad según el estudio realizado n es 184, lo que nos dice que gran parte de los costos de la panificadora son cubiertos por estos 4 productos.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN**Tamaño de la inversión**

La iniciación de un negocio implica invertir recursos. La inversión que la empresa debe realizar es en activos tangibles, es decir en maquinarias, instalaciones y materiales o utensilios, manteniendo así constante el recurso humano y aumentando su productividad en conjunto con la calidad.

- Horno convector con humidificador
- Sistema dosificador volumétrico
- Marketing y publicidad

Cotización sistema de cocción

El horno aparte de su costo como tal, solo requiere de los costos de transporte e instalación, ya que la panadería está preparada para su tamaño y requerimiento energético.

Total del horno colocado en la panadería: \$ 1.126.670

Cotización sistema inyector

El sistema inyector está conformado por partes mecánicas y eléctrica. Por lo cual se detalla de forma más precisa su presupuesto seccionando al mismo en 2 partes, la parte de comando que involucra todo aquello que tiene un comportamiento dinámico y/o transporta señal o potencia. Mientras que la otra parte son los elementos que integran al dosificador y están en contacto con el alimento.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Cotización para elementos neumáticos del dosificador volumétrico:

Pieza	Marca	Código	Cantidad	Detalle	Precio
Cilindro Neumático Doble Efecto. Simple Vástago. Amortiguado e Iman 32x 350mm	Euromatic	CFDESVCACI32-300	1	Actuador lineal	\$ 59.389,00
Filtro regulador + Lubricador. Drenador semiautomático. Tamaño 2. Rosca 1/4 BSP	Intor	FR+L-2-G02	1	FRL	\$ 18.417,00
Electroválvula, 5/2, Biestable, 1/4 BSP, Corriente Continua 12V	Intor	5V22G02-DC12V	1	Electroválvulas	\$ 20.073,00
Conector Conek Recto 10 x 1/4 BSPT	Intor	CC10-02	10	Conectores manguera	\$ 9.390,00
Reguladoras de Caudal Rectas Conek Tubo, 6 mm. POM	Intor	JSU06	2	Válvula estranguladora	\$ 4.588,00
Micro Switch Cilindro Linea CMI 2hilos-10W	Intor	MSM	1	Sensor magnético	\$ 8.889,00
Tubo de Poliuretano, Color Azul, Diámetro 6 x 2,5 mm	Intor	PU 0625BU	10 m	Manguera plástica	\$ 4.800,00
Silenciador 1/4 BSP Rosca macho, Laton	Intor	BSLM02	2	Silenciador	\$ 1.358,00
Compresor de aire eléctrico Niwa ASW-50 monofásico 50L 2hp 220V naranja	NIWA	ASW-50	1	Unidad compresora	\$ 81.152,00

Total elementos neumáticos: \$ 208.056
Cotización para mando y potencia del dosificador volumétrico:

Pieza	Marca	Código	Cantidad	Detalle	Precio
Disyuntor Diferencial Bipolar 2x25 A - 30ma	Siemens	5SV5312-0	1	Disyuntor	\$ 31.862,00
Termomagnética Bipolar 2x10A	Schneider	EZ9F34210	1	Termomagnética	\$ 5.627,00
Fuente Interior 12v 5a 60w Plástica P/ Riel Din	Power Switch	DR-60W-12V	1	Fuente 220 VCA /12VCC	\$ 17.310,00
Gabinete Estanco Metalico 300x300x150 Tapa Ciega	Roker	GA0300300150C	1	Gabinete para tablero	\$ 19.192,00
Llave Selector De Fase Tripolar Salida Unipolar 16a	Vefben	0/260 CD	1	Llave selectora	\$ 6.741,00
Conductor de cobre unipolar normalizado IRAM 2,5mm ²	Kalop	02-C5-BWF-B	20	Cable unipolar	\$ 6.200,00
Terminales Puntera Hueca Tubular Tif 2.5 Mm	Gabexel	TIF-250	25	Terminal Tif	\$ 850,00
Zocalo Riel Din + Rele Auxiliar 12Vcc c/led	CNAOM	LY2N-J-DC12 / JQX-13F	3	Relé	\$ 17.982,00
Pedal 10cm Switch Antideslizante	MakerParts	Switch pedal	1	Pedale pulsador	\$ 10.960,00

Total elementos eléctricos: \$ 116.724

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Cotización dosificador:

Los elementos enlistados a continuación forman parte de los elementos que estarán en contacto directo con la masa, y será todos de acero inoxidable 316

Elemento	Cantidad	Precio unitario\$	TOTAL [\$]
CHAPA ACERO INOX. 2mm 3X1m	1	\$ 112.590,00	\$ 112.590,00
CAÑO ACERO INOX. 2 1/2" X1.5mm	1	\$ 6.440,00	\$ 6.440,00
REDUCCIÓN 316 PARA SOLDAR 2 1/2"x1" 2mm	1	\$ 4.474,91	\$ 4.474,91
UNIÓN DOBLE CLAMP 316 PARA SOLDAR 1"	2	\$ 6.006,44	\$ 12.012,88
TACHO PARA BATIDORA AISI 316, 20 LITROS	1	\$ 177.120,00	\$ 177.120,00
BARILLA AISI 316 1/2"X100mm	1	\$ 7.638,95	\$ 7.638,95
PERFIL ANGULO 1"x1/8"	1	\$ 500,00	\$ 500,00
CAÑO ESTRUCTURAL 18x1.5mm	1	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
VÁLVULA ANTIRRETORNO ACERRO INOX. CLAMP	2	\$ 21.000,00	\$ 42.000,00
ACCESORIOS	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00

Total dosificador: \$ 386.776,74

Cotización mano de obra:

A continuación, se cotizan los valores para el armado de la base de todo el sistema dosificador.

OPERACIÓN	Cantidad	Precio unitario\$	TOTAL [\$]
PLEGADO	10	\$ 500,00	\$ 5.000,00
CORTE CONFORMADO	6	\$ 500,00	\$ 3.000,00
SOLDADURA	17	\$ 1.000,00	\$ 17.000,00
INSTALACIÓN SERVICIOS	20	\$ 1.000,00	\$ 20.000,00
			\$ 45.000,00

Total mano de obra: \$45.000

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Costo final para la fabricación del sistema de dosificación volumétrico neumático: \$711.601,74

Este valor incluye todos los materiales como la mano de obra para la fabricación de la máquina dosificadora, impulsado mediante accionamiento neumático con ciclo completo de carga y descarga de forma automática mediante el efecto de un pulsador a pedal manipulado por el operador a cargo.

Presupuesto para marketing

Como resultado de una inversión tecnológica y un diseño a fin de dar un valor agregado al emprendimiento en materia productiva, será necesario invertir en medios digitales a fin de captar la atención de potenciales clientes, pudiendo así insertar la cantidad de productos planeada.

Los medios a invertir serán:

- ***Facebook business***
- ***Instagram***
- ***Servicio de fotografía y tratamiento de imágenes***

Se destinará un total de \$100.000 en los canales y servicios establecidos.

TOTAL DE CAPITAL PARA INVERSIÓN

Sumando todas las cotizaciones para la adquisición del horno convector, la fabricación de la máquina dosificadora volumétrica para la masa y para la publicidad, da un total redondeado de:

TOTAL para la inversión: \$2.000.000

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

FLUJO DE FONDOS

El comportamiento del flujo de fondos de la empresa es uno de los puntos centrales del análisis financiero. El flujo de fondos es una proyección de ingresos y egresos durante un lapso de tiempo, **el cual se analiza para saber si el proyecto es rentable.**

El flujo de fondos analizado es el operativo, porque los movimientos de dinero considerados por la empresa son los generados por intercambios entre: los clientes, los proveedores, el personal y el Estado.

El flujo de fondo nos determina que se debe producir un total de **1400** unidades para que el proyecto sea rentable y la tasa de retorno del proyecto sea superior a la tasa de descuento tomada para el análisis.

Verificación capacidad productiva

Se ha determinado que se deben producir 1300 unidades mensuales de producto, considerando que la unidad de medida de masa fresca es de 232 gramos nos da un total de 300 kg de producto fresco a cocinar.

Para ello se cuenta con un sistema de cocción con una capacidad de 30 kg/hs.

Para poder producir ese producto se tiene que calcular la capacidad laboral.

Primeramente, se debe preparar la premezcla la cual se prepara de a 20kg por vez por lo cual se deben hacer $300/20= 15$ preparaciones con una estimación de 15 min por preparación 3,75 horas.

El producto tiene que ser dosificado y esparcido en el molde los cual nos da un tiempo aproximado de 15 min por tacho, por lo cual se tiene 3.75 horas más en dosificar.

Considerando un tiempo de al menos 2 horas muertas ya que el horno se debe precalentar y el producto se hará en diferentes días tenemos un total de:

$$T = \text{Tiempo cocción} + \text{tiempo preparación} + \text{tiempo distribución} + \text{tiempo muerto}$$

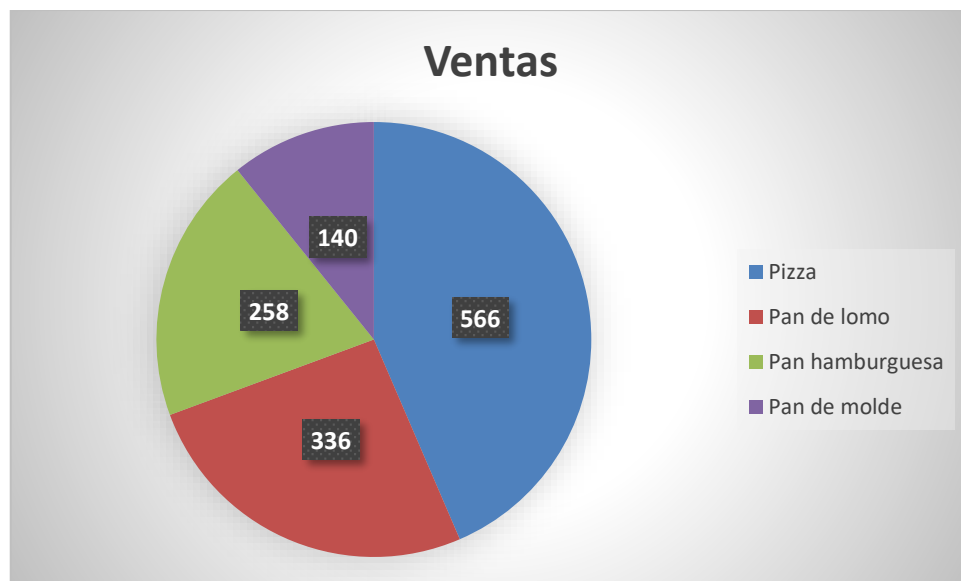
$$T = \frac{300 \text{ kg}}{30 \text{ kg/hs}} + 15 * 0.25 \text{ hs} + 15 * .25\text{hs} + 2\text{hs} = 19.5\text{hs}$$

Dicho valor corresponde a un mes, y es cubierto por el personal y la maquinaria, que se dispone.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Verificación inserción del producto en el mercado

No todos los productos ofrecidos presentan el mismo interés por el consumidor, El análisis de las ventas realizado nos permite visualizar la relación entre la demanda de cada producto.

Lo anterior dicho nos lleva a tener que insertar en el mercado las cantidades ilustradas en el siguiente gráfico.



El análisis de las ventas realizadas mes a mes nos da los valores de la siguiente tabla:

Mes	PRE-PIZZA	PAN LOMO	PAN HAMBURGUEZA	PAN MOLDE
06/2022	126	112	93	42
07/2022	259	196	115	79
08/2022	219	98	45	39
09/2022	296	132	98	56
10/2022	247	138	138	74
11/2022	284	152	79	59
12/2022	183	67	97	44
01/2023	476	345	288	125
Promedio	261.25	155	119.125	64.75

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Se observa que se debe duplicar la inserción del producto en el mercado.

Punto de equilibrio

En este apartado se incluye prácticamente toda la información del estudio de viabilidad económico financiera y las conclusiones de la evaluación económica y del análisis del riesgo del proyecto, esencialmente el flujo de fondos del negocio, los indicadores de rentabilidad estimados y el impacto de las posibles variaciones en variables clave.

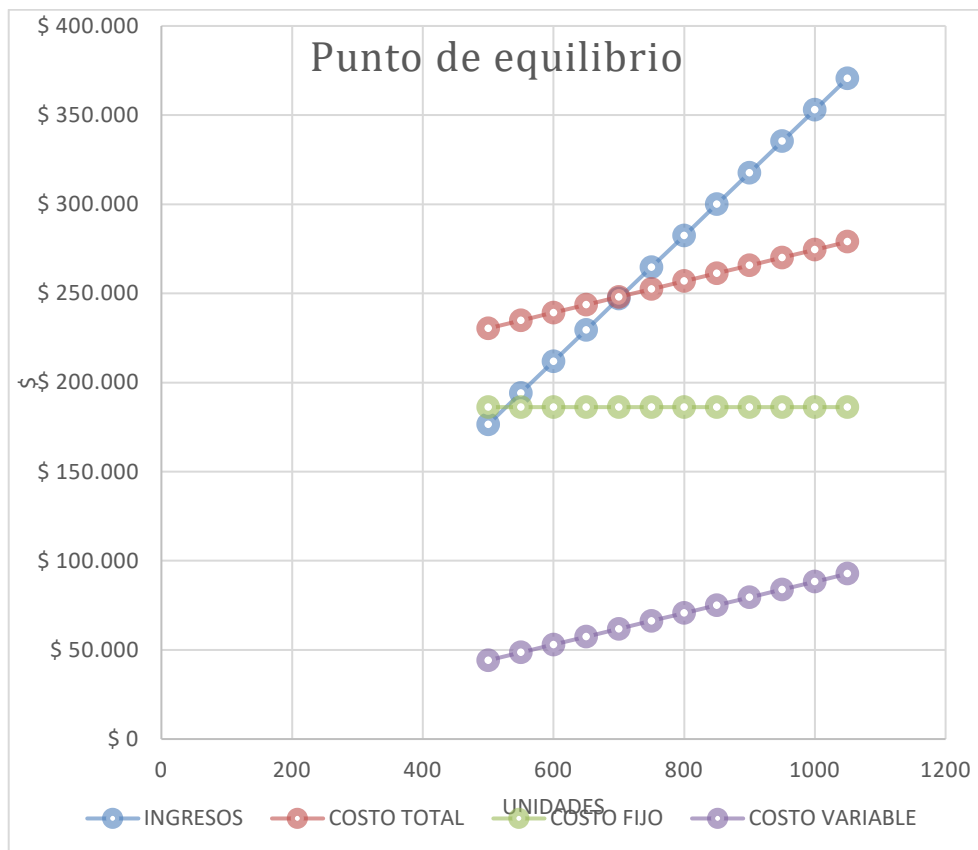
El primer año del flujo de fondos suele desagregarse para mostrar en mayor detalle los ingresos y egresos del negocio a lo largo del año.

Un análisis adicional que suele incluirse en el plan financiero es el punto de equilibrio. El punto de equilibrio es el volumen mínimo de ventas que debemos generar para cubrir los gastos fijos y variables del negocio, en un período de tiempo determinado.

A partir del punto de equilibrio, en el que los ingresos totales (IT) son iguales a los costos totales (CT), el proyecto comienza a ser rentable. Es un punto de partida que nos indica cuánto debemos vender para que nuestra empresa sea un proyecto que opere sin pérdidas.

Matemáticamente el punto de equilibrio se obtiene cuando la diferencia entre ingresos totales y costos totales es cero o, dicho de otra forma, cuando los ingresos totales se igualan a los costos totales:

$$PE = CT - IT$$

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN


Unidades PE	899	
Pizza	44%	391
Pan de lomo	26%	232
Pan de hamburguesa	20%	178
Pan de molde	11%	97

Se deben producir las siguientes cantidades de cada producto aproximadamente.

Determinación de la rentabilidad, van, tir y pri

El valor actual neto (VAN) de un proyecto es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad del mismo. Un proyecto es aceptado, si la sumatoria de los flujos de fondos descontados con una tasa interés aceptable supera el monto de la inversión. En el caso particular de la empresa, el VAN es positivo o mayor a cero, lo que indica que el proyecto es rentable.

La tasa interna de retorno (TIR), es una medida de la rentabilidad periódica de la inversión o rentabilidad que ofrece el proyecto. El plan de negocio es aceptable porque la TIR es mayor a la tasa de descuento elegida para el cálculo del VAN, es

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

decir que el rendimiento de la empresa es superior a la rentabilidad mínima del proyecto.

Como tasa de descuento del proyecto se ha establecido en un 97%, en de junio del 2023, se ha escogido en base a la tasa de interés de plazos fijos del banco de la nación argentina, considerando los riesgos del sector y costos de oportunidad.

El periodo de recuperación de la inversión (PRI) es un indicador que permite conocer el plazo de tiempo necesario para recuperar el capital invertido. La empresa recupera su inversión a los dos años y tres meses.

VAN	Positivo
------------	-----------------

TIR	111.98%
------------	----------------

PRI	2 AÑOS y 9 MESES
------------	-------------------------

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

“El análisis de sensibilidad consisten en estudiar cuán sensible es el indicador de rentabilidad utilizado para evaluar el proyecto, en el caso de la empresa VAN, al variar los valores de las distintas variables que componen el flujo de fondos” (Secretaria de la PYME y Desarrollo Regional, pág. 31).

En las siguientes tablas se analiza que ocurre con el VAN al aumentar o disminuir el precio del principal insumo (harina premezcla).

Precio de harina premezcla	VAN
Si aumenta un 50%	La inversión se transforma en no rentable, debido a que VAN= -35.452,17
Si disminuye un 50%	Aumenta VAN en un 106%, haciendo la inversión más rentable

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Diagrama de Gantt

Con esta herramienta digital de gestión de proyectos se puede determinar el cronograma a seguir para desarrollar el proyecto, en el cual se especifican las actividades a desarrollar, fecha de inicio y finalización, dando de esta forma un orden y plazos a cumplir que permiten darle continuidad y dirección a la propuesta.

A continuación, se muestran las fechas y el cumplimiento para cada tarea, a fin de cumplimentar el desarrollo total del proyecto, esta distribución se determinó para cada uno de los integrantes del proyecto una vez determinado el mismo y habiendo desarrollado la necesaria investigación, para así poder plantear estas tareas y sus plazos.

PROYECTO	100%				
Totales	24				
Realizadas	24				
Faltantes	0				
Tareas	Responsable	Inicio	Tiempo	Fin	Progreso
Introducción	H y M	14-jun	1	15-jun	1
Problemática	H y M	14-jun	1	15-jun	1
Objetivos	H y M	14-jun	2	16-jun	1
Alcance	H y M	14-jun	2	16-jun	1
Horno	H	16-jun	1	17-jun	1
Estudio viscosidad	H	17-jun	1	18-jun	1
Entrevista	H	17-jun	1	18-jun	1
Sistema inyector	M	17-jun	1	18-jun	1
Eléctrico	M	18-jun	1	19-jun	1
Neumático	M	19-jun	1	20-jun	1
Mecánico	M	20-jun	1	21-jun	1
Matriz sistemas	M	21-jun	3	24-jun	1
Diseño inyector	M	15-jun	1	16-jun	1
Lay out	H	22-jun	1	23-jun	1
Viabilidad técnica	M	22-jun	1	23-jun	1
Estudio de mercado	H	14-jun	1	15-jun	1
Encuestas	H	14-jun	1	15-jun	1
Análisis de ventas	M	23-jun	1	24-jun	1
Costos totales	H	23-jun	1	24-jun	1
flujo de caja	H y M	24-jun	1	25-jun	1

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Viabilidad económica	H y M	24-jun	2	26-jun	1
Factibilidad del proyecto	H y M	28-jun	1	29-jun	1
Conclusión	H y M	29-jun	3	2-jul	1
Análisis GENERAL	H y M	30-jun	4	4-jul	1

Análisis FODA

Análisis de oportunidades y amenazas:

Las **oportunidades** con que cuenta la empresa son:

- Escasa competencia de negocios iguales, no así similares.
- Gran disparidad de los productos actualmente comercializados con los convencionales no aptos para celíacos, tanto de sabor como de textura física.
 - Por razones de salud, la obligatoriedad de seguir la dieta libre de gluten, ello motivado en que la persona que presenta la enfermedad, que no tiene cura, tiene que seguir la dieta de carácter permanente para toda la vida.
- Mercado mal atendido; por ejemplo, para conseguir variedad de productos y productos frescos en el supermercado solo se abastecen con poca frecuencia las góndolas que surten dicho producto, lo que provoca escasez.
- Obligatoriedad que los restaurantes cuenten con un menú para celíaco, lo cual permitiría a la empresa ser proveedores de lo mismo, en especial considerando disminuyendo el riesgo de contaminación cruzada, porque hay menos manipulación en los establecimientos.
- Gran difusión de la enfermedad celíaca y su respectivo tratamiento, hoy en día se cuenta con gran cantidad de medios de comunicación hablando de la enfermedad, sus síntomas y tratamiento (radio, diarios, revistas, televisión, internet, redes sociales).

Las **amenazas** que tiene el negocio son:

- Desarrollo de comercios iguales (imitación).

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- Aumento exagerado en el precio de las materias primas e insumos.
- Inestabilidad en el tipo cambio; considerando que los insumos a utilizar son commodities.
- Mala situación económica y financiera del país.
- Actualización mensualmente de la lista de alimentos aptos para celíacos, así por ejemplo productos considerados aptos podrían ser retirados del mercado por A.N.M.A.T. y quedar en el stock de la empresa.

Análisis de Fortalezas y Debilidades:

Las **fortalezas** que presenta la empresa son:

- Pioneros en la comercialización especializada de productos para celíacos en el departamento de San Rafael.
- Enfoque de la elaboración a productos de alta calidad y similitud a productos convencionales con gluten.
- Experiencia en la elaboración de productos para celíacos, considerando la presencia de familiares cercanos que presenta la enfermedad. Adecuado y efectivo servicio de atención al cliente, en cuanto a precio y publicidad.
- Cultura empresarial responsable y comprometida.
- Excelente comunicación, motivación y empatía con el personal.
- Considerando el pequeño tamaño de la empresa, cuenta con una gran variedad de productos.
- La empresa ya se encuentra insertada en varios restaurantes, como a su vez cuenta con una buena cantidad de clientes particulares.

Las **debilidades** que posee la empresa son:

- Tamaño de la empresa, considerando que es un comercio nuevo, es pequeño por lo que en un principio solo podrá ofrecer una cantidad reducida de productos.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- Poca capacidad de acceso al crédito, originado en la falta de garantías a ofrecer.
- Mala situación financiera.
- Bienes de uso viejos u obsoletos.

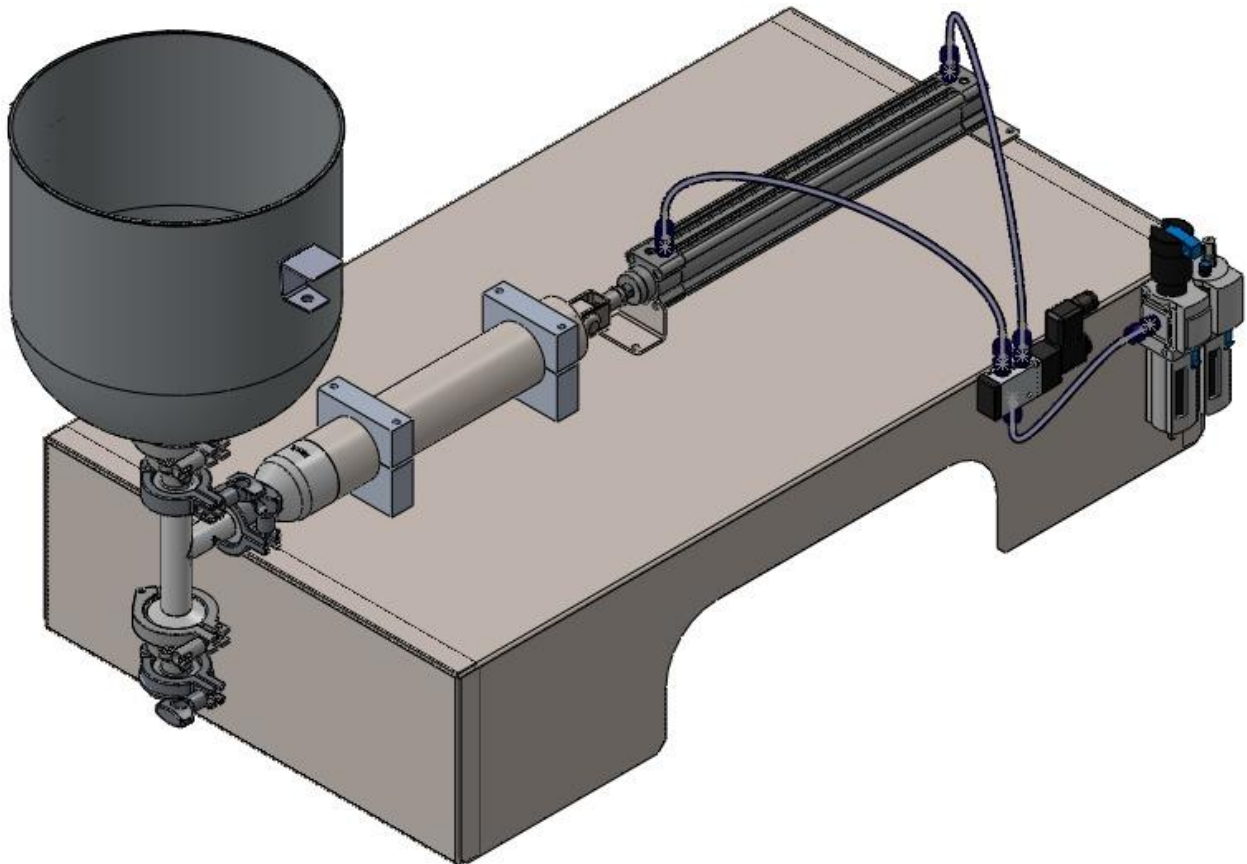
ANEXO 1

En el presente se encuentra el desarrollo con detalles técnicos del dosificador volumétrico y sus partes constitutivas, como también del estudio de los tres sistemas posibles para movilizar al émbolo del cilindro dosificador: con biela manivela, con actuador eléctrico y con actuador neumático.

Sistema dosificador

Analizaremos técnicamente los elementos que componen al dosificador volumétrico, los que una vez definidas las mejores alternativas, tanto económicas, técnicas y como a nivel productivo, ofrecerán una mejora significativa y de gran valor para la dosificación de la masa en los moldes de prepizza, pan de lomo, pan de hamburguesa y pan de molde. Esto no solo suma en materia productiva, sino que, además, estandarizará a los productos tanto en peso como en volumen contribuyendo así a la calidad de cada uno de ellos, y mitigando el tedioso proceso manual para esta tarea.

La propuesta técnica que se analizará en este anexo es la ilustrada a continuación:



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Es una máquina que como su nombre lo describe, dosifica de manera volumétrica; esto se realiza gracias al desplazamiento de un pistón dentro de un cilindro de carga, y siendo constante la superficie del cilindro el volumen quedará determinado por la longitud del desplazamiento de este pistón.

El trabajo se desarrollará en dos etapas; la primera, la descarga, donde el pistón recorre una carrera en sentido opuesto a tacho reservorio donde se encuentra la masa, de manera que esta pasa a través de la válvula unidireccional superior y así por las cañerías hasta dentro del cilindro, todo esto mientras el pistón va succionando la masa. La segunda etapa, de descarga, ahora el pistón va en sentido opuesto al anterior, sacando la masa del cilindro por la cañería, pasando por la válvula unidireccional inferior y descargado sobre el molde por la boca de salida.

De esta manera se produce la dosificación desde el tacho reservorio sobre cada uno de los moldes según corresponda la preparación que este dentro de él para los moldes del producto en cuestión.

Esta maquina debe poseer algunas características para garantizar su aplicación a la mejora en cuestión, estas son:

- Productividad superior a la actual de dosificación manual.
- Confiabilidad y precisión en el volumen dosificado.
- Durabilidad y accesibilidad en repuestos para reparaciones y/o mantenimiento.
- Regulación de carrera para al menos los cuatro productos a elaborar.
- Operatividad simple.
- Seguridad para los operarios.
- Inocuidad e higiene para los productos a elaborar.

Sabiendo los requerimientos necesarios desarrollaremos a continuación cada parte que compone a la máquina, y su selección de la mejor alternativa.

Cilindro de carga.

Este elemento de máquina tiene por misión la dosificación del producto. Entre las consideraciones más importantes al momento de su diseño se tiene como primicia que entra en contacto directo con el alimento por lo cual debe respetar lo establecido por las reglamentaciones en cuanto a los materiales permitido como ya se ha detallado en este proyecto, lo mismo aplica para todos los elementos que van a formar parte del dosificador y entran en contacto con el producto.

En cuanto a solicitudes mecánicas que se desarrollaran al momento de trabajar, se desprecian debido a que no son magnitudes apreciables, velocidades, tenciones, etc.

Un aspecto a considerar es la disponibilidad de todos los elementos en el mercado, por lo cual la preselección siempre se adecua a la disponibilidad en el mercado de todos los materiales, ejemplo un caño de diámetro 2 1/2" es común, no así una reducción, una válvula, por ende, se tiene presente todo como un conjunto.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Para establecer un diámetro adecuado del cilindro se considera, los volúmenes mínimos y máximos que inyectará, tiene que ser adecuado debido a que si se selecciona un diámetro muy grande al momento de dosificar un producto que requiere poca cantidad de masa la carrera será muy corta por lo cual puede ocasionar imprecisiones en la cantidad, por el contrario si es un diámetro pequeño la carrera será mayor, pudiendo efectuarse pequeñas variaciones y así obtener una mayor precisión en los volúmenes a desplazar pero se deberá efectuar más carreras o poseer un cilindro de muy largo recorrido lo cual aumenta las dimensiones de la máquina y producen mayores esfuerzos en el vástago, al aumentar la longitud puede ocasionar que el sistema motriz trabaje con desalineaciones los cuales en el vástago son perjudiciales debido a que es un elemento de la máquina que poseerá una relación sección/longitud muy desfavorable para el pando, flexión entre otros.

Ejemplo para el esquema neumático, poseer un diámetro pequeño implica más ciclos por lo cual un aumento en el tiempo requerido para la dosificación, se debe tener una excelente alineación entre el vástago del actuador y el embolo para evitar esfuerzos que desgasten los sellos y puedan llegar a ocasionar fallas en el vástago.

Con el sistema eléctrico pasaría lo mismo que el caso anterior.

Para una configuración biela manivela la situación es más compleja ya que se debe evitar la interferencia entre la biela y el cilindro por lo cual se precisaría una configuración con guías por lo cual presenta mayores dificultades de fabricación, calibración y aumenta las tareas de mantenimiento, en este caso un diámetro excesivo trae consigo un radio de la manivela chico, existe la posibilidad que la succión de la masa hacia el cilindro no se de.

Con el fin de evitar interferencias, tener un equipo compacto, disminuir la longitud del vástago, obtener una buena relación diámetro longitud y carreras por ciclo, se parte de la preselección de un caño de acero inoxidable de 2" de diámetro.



DIÁMETRO		ESPEJOR (milímetros)									
pulgadas	milímetros	SCH 5S		SCH 10S		SCH 40S		SCH 80S		SCH 160S	
		mm	kg/mt	mm	kg/mt	mm	kg/mt	mm	kg/mt	mm	kg/mt
1/8"	10,29			1,24	0,281	1,73	0,371	2,41	0,476		
1/4"	13,72			1,65	0,499	2,24	0,644	3,02	0,809		
3/8"	17,15			1,65	0,640	2,31	0,858	3,20	1,118		
1/2"	21,34	1,65	0,814	2,11	1,016	2,77	1,288	3,73	1,645	4,78	1,982
3/4"	26,67	1,65	1,034	2,11	1,298	2,87	1,710	3,91	2,228	5,56	2,939
1"	33,40	1,65	1,312	2,77	2,125	3,38	2,541	4,55	3,287	6,35	4,301
1.1/4"	42,16	1,65	1,674	2,77	2,732	3,56	3,441	4,85	4,531	6,35	5,694
1.1/2"	48,26	1,65	1,926	2,77	3,155	3,68	4,108	5,08	5,493	7,14	7,352
2"	60,33	1,65	2,424	2,77	3,992	3,91	5,524	5,54	7,601	8,74	11,290
2.1/2"	73,03	2,11	3,747	3,05	5,345	5,16	8,769	7,01	11,589	9,52	15,140
3"	88,90	2,11	4,585	3,05	6,557	5,49	11,466	7,62	15,509	11,13	21,674
3.1/2"	101,60	2,11	5,256	3,05	7,526	5,74	13,778	8,08	18,921		
4"	114,30	2,11	5,927	3,05	8,496	6,02	16,322	8,56	22,665	13,49	34,053
5"	141,30	2,77	9,609	3,40	11,740	6,55	22,101	9,52	31,414	15,88	49,871
6"	168,28	2,77	11,480	3,40	14,037	7,11	28,694	10,97	43,211	18,26	68,594
8"	219,08	2,77	15,003	3,76	20,272	8,18	43,198	12,70	65,630	23,01	112,970
10"	273,05	3,40	22,957	4,19	28,208	9,27	61,229	12,70	82,793	28,58	174,953
12"	323,90	3,96	31,725	4,57	36,542	9,53	75,018	12,70	98,964	33,32	242,440

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

<https://syte.com.ar/es/acero-inoxidable/canos/>

DIAMETRO NOMINAL NPS	DIÁMETRO EXTERIOR (Pulg.)	ESPESOR DE PARED (Pulg.)	PESO TUBO 6m.		LARGO DEL TUBO (m)	GRADO	PRESION DE PRUEBA (psi)
			NEGRO (kg.)	GALVANIZADO (kg)			
1/4"	0,540	0,088	3,780	3,962	6,00	A	700
3/8"	0,675	0,091	5,040	5,296	6,00	A	700
1/2"	0,840	0,109	7,620	7,887	6,00	A	700
3/4"	1,050	0,113	10,140	10,479	6,00	A	700
1"	1,315	0,133	15,000	15,479	6,00	A	700
1 1/4"	1,660	0,140	20,340	20,935	6,00	A	1200
1 1/2"	1,900	0,145	24,300	25,016	6,00	A	1200
2"	2,375	0,154	32,640	33,579	6,00	A	2300
2 1/2"	2,850	0,203	51,780	52,880	6,00	A	2500
3"	3,500	0,216	67,740	69,080	6,00	A	2500
4"	4,500	0,237	96,420	98,233	6,00	B	2210
6"	6,625	0,280	169,560	172,271	6,00	B	1780
8"	8,625	0,322	255,300	258,721	6,00	B	1570
10"	10,750	0,365	361,740	366,215	6,00	B	1430
12"	12,750	0,406	478,200	483,592	6,00	B	1340

<http://tuberiasyaccesorios.com/tuberia-schedule-40-acero-al-carbon/>

La tabla anterior facilita la determinación del área interior.

Datos técnicos:

$$D_{ext} := 2.375 \text{ in} = 60.325 \text{ mm} \quad \text{Diámetro exterior}$$

$$SCH = 40 \text{ S} \quad \text{Schedule}$$

$$e := 0.154 \text{ in} = 3.912 \text{ mm} \quad \text{Espesor de pared}$$

$$D_{int} := D_{ext} - 2 e = 52.502 \text{ mm} \quad \text{Diámetro interior}$$

$$A_{cil} := \frac{\pi \cdot D_{int}^2}{4} = 2164.902 \text{ mm}^2 \quad \text{Área cilindro}$$

Determinación de la longitud del cilindro dosificador

Se tiene el dato de los volúmenes de los productos a dosificar.

El desplazamiento lineal que debe efectuar el embolo para realizar la carga volumétrica de los productos

Volumen masa para pan de hamburguesa:

$$h_{hamb} := 2 \text{ cm}$$



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$d_{hamb} := 11 \text{ cm}$$

$$V_{hamb} := \pi \cdot \frac{d_{hamb}^2}{4} \cdot h_{hamb} = 190.066 \text{ cm}^3$$

Volumen masa para pan de lomo:

$$h_{lomo} := 1 \text{ cm}$$

$$d_{lomo} := 23 \text{ cm}$$

$$V_{lomo} := \pi \cdot \frac{d_{lomo}^2}{4} \cdot h_{lomo} = 415.476 \text{ cm}^3$$

Volumen masa para pan de molde:

$$l_{molde} := 23 \text{ cm}$$

$$h := 4.5 \text{ cm}$$

$$a := 9 \text{ cm}$$

$$V_{molde} := l_{molde} \cdot h \cdot a = 931.5 \text{ cm}^3$$

Volumen masa para pizza 4 porciones:

El molde utilizado y las cantidades de masa son equivalentes entre el pan de lomo y la prepizza de 4 porciones.

Carrera del embolo:

Las longitudes respectivas que se debe desplazar el dosificador son de:

Pan molde

$$l_1 := \frac{V_{molde}}{A_{cil}} = 430.273 \text{ mm}$$

$$l_{molde} := l_1$$

Pan para hamburguesa

$$l_2 := \frac{V_{hamb}}{A_{cil}} = 87.794 \text{ mm}$$

$$l_{hamburguesa} := l_2$$

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Pan para lomo y prepizza

$$l_3 := \frac{V_{lomo}}{A_{cil}} = 191.914 \text{ mm}$$

$$l_{lomo} := l_3$$

Conclusión

Obtenidos los desplazamientos necesarios para cada uno de los productos, con un diámetro nominal del cilindro dosificador de 2", se observa recorridos coherentes para hamburguesa y pan de lomo/prepizza mientras que el pan de molde requiere un recorrido mayor (desproporcionado con relación a los demás alimentos) por lo cual se decide efectuar la dosificación de las siguientes maneras:

Pan lomo/prepizza: 1 carrera de 192mm (19 cm) aprox.

Pan de hamburguesa: 1 carrera de 88 mm (9 cm) aprox.

Pan molde: 2 Carreras de 215mm (22cm) aprox.

Se ha considerado estas longitudes para poder realizar ajustes de campo con mayor precisión obteniendo un equipo compacto.

Longitudes ajustadas

$$l_{molde} := 22 \text{ cm}$$

$$l_{lomo} := 19 \text{ cm}$$

$$l_{hamburguesa} := 9 \text{ cm}$$

Longitud del cilindro

Es tal que permite la succión necesaria de masa y aloja al embolo en su interior.

Se determina a partir de la carrera ajustadas:

$$l_{embolo} := 60 \text{ mm}$$

$$L_{cilindro} := l_{molde} + l_{embolo} = 280 \text{ mm}$$



Esfuerzos involucrados para la dosificación

Mediante los siguientes cálculos se encontrará la fuerza necesaria para desplazar la masa dentro del cilindro, a través de las válvulas y por los tramos de circuitos para salir por la boca de descarga, o de igual manera el esfuerzo de succión que debe realizar el mecanismo movilizador para cargar al cilindro de masa.

Sin importar el mecanismo utilizado para realizar el desplazamiento, es esfuerzo será el mismo y dependerá de los rozamientos de la masa viscosa con las paredes del cilindros y cañerías; como también, de los cambios de secciones.

Este cálculo se realiza mediante la aplicación de la Ley de Poiseuille:

$$\Delta P = \left(\frac{8\eta L}{\pi R^4} \right) Q$$

Donde:

R= radio interno de la cañería

L= longitud de contacto entre la masa y la cañería

Q= velocidad volumétrica o caudal del fluido

P= presión

n= viscosidad del fluido

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Consideramos que en un extremo del fluido estará aplicada la presión de embolo mientras que en el otro extremo se encuentra la atmosférica, y haciendo la misma consideración que el caso anterior podríamos referirla como el cero y así mediante la presión y el área del embolo calcular la fuerza necesaria para vencer la "fuerza viscosa" o resistencia a fluir que tiene la masa dentro del cilindro.

Para este cálculo y por desconocimiento de las características de la masa, consideramos que su viscosidad tiene el mismo valor que la de la miel

$$R := \frac{D_{int}}{2} = 0.026 \text{ m}$$

$$l_{molde} = 220 \text{ mm}$$

$$\eta = 100 \text{ poise}$$

$$Q := A_{cil} \cdot v_1 = 0.002 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\eta := 10 \text{ Pa} \cdot \text{s} = 10 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}}$$

$$P_{\eta} := \left(\frac{8 \cdot \eta \cdot l_{molde}}{\pi \cdot R^4} \right) \cdot Q = (2.043 \cdot 10^4) \text{ Pa}$$

Multiplicando esta presión con el área del embolo que la ejerce, obtenemos la fuerza de rozamiento que buscábamos:

$$F_{\eta} := P_{\eta} \cdot A_{cil} = 44.234 \text{ N}$$

Esta fuerza de aproximadamente 5kgf es el mínimo esfuerzo necesario para poder llevar la masa desde el tacho reservorio al molde del panificado. Podríamos considerar un aumento de este esfuerzo por los cambios de sección que la masa viscosa deberá desarrollar durante el proceso de carga y de descarga. De todas maneras, la fuerza es pequeña y cualquier mecanismo como mecánico (biela manivela), neumático o de actuador eléctrico.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Embolo dosificador (cilindro)

Su función es doble, debe ser capaz de generar succión para forzar el ingreso de la masa dentro del cilindro al estar la válvula en posición de ingreso y el actuador en retracción y la de impulsión al cambiar las condiciones, todo ello sin fugar masa entre él y el cilindro, para ellos instala una junta tórica que garantiza el sello.

Su diseño se basa en modelos utilizados en aplicaciones similares y el material escogido es acero inoxidable, este análisis se realizó en conjunto con un ex empleado de la fábrica Canale, técnico electromecánico que desempeñaba actividades de mantenimiento en los equipos industriales, como por ejemplo envasadoras por 15 años.

Se parte de una barra maciza de sección circular el cual se tornea para llevar un diámetro menor al del interior del caño de acero inoxidable, practicarle dos ranuras para alojar juntas tóricas, y su correspondiente agujero para unirlo con la biela.

La medida comercial en barras macizas superior a la del diámetro interior del cilindro es de 63.5mm



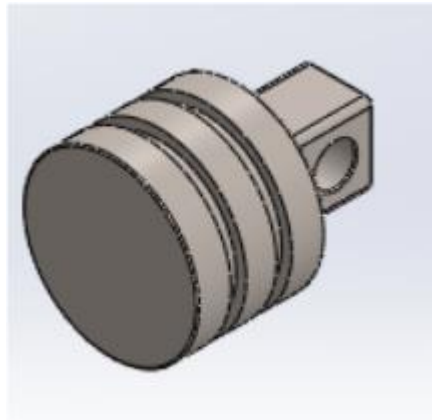
<https://www.famq.com.ar/producto/68733-barra-redonda-a-276-304l-63-5-mm>

Diámetro interior cilindro

$$D_{int} = 52.502 \text{ mm}$$

Las consideraciones de las dimensiones del embolo se justifican en base al diámetro interior del cilindro y las dimensiones estándares de juntas tóricas se procede a la selección de la junta tórica

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Selección junta tórica

La junta tórica, comúnmente llamado O-ring cumple con la función de sello entre el embolo y el cilindro debido a que estos no poseen un encaje perfecto se utiliza un elastómero para que llene ese hueco y así permitir un sello confiable lo cual impide que el fluido se escape y facilita la succión del fluido al cilindro.

Entre las consideraciones más importantes como ya se ha mencionado está el material del cual está construido, ya que debe ser tal que no reaccione con la masa. El código alimentario argentino establece que el teflón puede ser utilizados sin previa autorización.

Para llevar a cabo el propósito se sigue las recomendaciones del fabricante "INGESE"

https://ingese.com.ar/static/documentos/INGESE_Catalogo_O_rings.pdf

Primeramente, se hace una selección del compuesto de la junta tórica

PTFE Teflon

Nombres comunes:

TEFLON, PTFE, FLUOROPOLÍMERO.

El PTFE es el material de fluoro polímero más utilizado con una compatibilidad química casi universal y una amplia gama de capacidades de temperatura. El PTFE ofrece propiedades únicas que lo hacen adecuado para una amplia gama de aplicaciones.

Características

- Excelente compatibilidad química
- Baja fricción.
- Excelente resistencia a la humedad.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- Resistente a combustibles, solventes fuertes, ácidos, solventes clorados, radiación UV y bases alcalinas.
- Buenas capacidades criogénicas de hasta -350 ° F.

Temperatura de servicio: -25° C / + 250° C

Los rangos de temperatura presentados anteriormente son aproximaciones para el servicio de aire seco solamente y no deben usarse para determinar especificaciones de diseño o límites de temperatura de uso final. El rango de temperatura real de un compuesto en una aplicación de uso final depende en gran medida del tipo de pieza, la configuración del alojamiento, las fuerzas aplicadas, los medios químicos, la presión y los efectos del ciclo térmico y otros factores. La forma más práctica de determinar un rango de temperatura de uso final es probar en las condiciones de aplicación reales.

4. Tabla de compuestos

Familia	Rango de temperatura en ° mínima y máxima	Dureza	Compresión	Aceites	Vapor	Ambiente UV Ozono	Combustibles	Ácidos Solventes	Bases	Desgaste por abrasión
FAIM (FAIM-9)	-25 / 225	70 / 90	S	S	C	S	S	E	E	S
NETBLO	-25 / 120	50 / 90	S	E	X	X	X	X	X	S
ATLAS	-10 / 230	80	S	S	S	S	S	S	S	S
VERA	-25 / 150	70 / 90	S	S	S	S	S	X	X	S
SECOMA	-54 / 205	70	S	X	S	S	S	X	S	X
SPOM	-50 / 120	70	S	X	S	S	X	S	S	S
CUDOPREMO	-30 / 120	70	S	S	X	S	X	X	X	S
FRAM 4325	-10 / 315	75	S	E	C	S	S	E	E	S
FRAM 4325	-20 / 275	75	S	E	C	S	S	E	E	S
FRAM 4725	-20 / 327	75	S	E	C	S	S	E	E	S
FTFL (FAIM-9)	-25 / 250	51 / 70	X	E	S	S	E	E	E	S
FRP (FRAM 4325-30.000)	-25 / 205	-	X	E	S	S	E	E	E	S
POLIMETAL (FRP)	-50 / 30	90	C	C	C	C	C	X	X	S

 Excelente
  Satisfactorio
  Regular
 No satisfactorio
  Compuestos especiales

El alojamiento de la empaquetadura, se realiza considerando las dimensiones puestas en juego y la tolerancia de fabricación.

Dimensión de la ranura

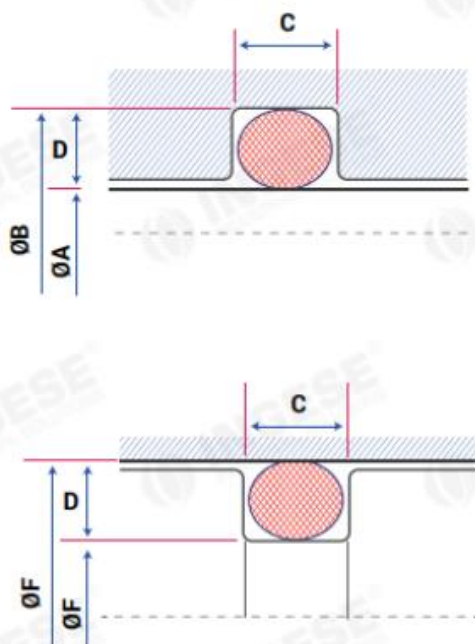
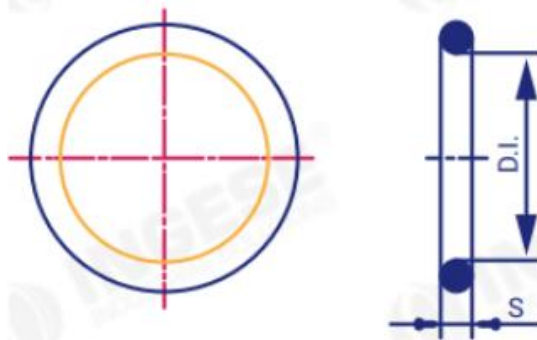
PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

La acción de sellado del o-ring se materializa por la deformación de su sección("S"), la cual se obtiene a través de un correcto diseño del alojamiento.

Aplastamiento, como regla general:

- Para uso estático, el aplastamiento varía del 12% al 25%
- En uso dinámico la deformación debe ser del 8% al 20%

Para el buen funcionamiento de una junta tórica es necesario que tenga un alojamiento adecuado a la función a realizar

Compresión radial (aplicación dinámica)


Ø Sección (mm.)	Hidráulica	Neumática	C
	D	D	
15	13	135	2,22
16	14	145	2,3
178/18	15	155	2,5
19	16	17	2,5
2	17	18	2,6
24	2	215	3,2
25	215	225	3,3
262/265	2,2	235	3,5
27	255	245	3,6
3	24	275	4
3,5/3,53/3,55	3,05	3,25	4,5
3,6	3,1	3,35	4,6
4	3,5	3,7	5
4,5	3,9	4,2	6
5	4,4	4,65	6,5
5,3/5,34	4,7	4,95	7
5,7	5	5,35	7,5
6	5,35	5,65	8
6,99/7	6,2	6,6	9,5
8,4	7,5	8	11

Para que el o-ring pueda cumplir su función de sellado se debe evitar cualquier daño del mismo durante el montaje, de lo contrario, pueden producirse fugas.

Por ello es imprescindible seguir las siguientes indicaciones de montaje:

- Verificar que las dimensiones y el compuesto del o-ring sean correctos.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- Respetar los chaflanes de inserción definidos y las rugosidades de superficies requeridas.
- Todos los bordes sobre los que pasa la junta tórica deben presentar una transición redondeada y sin rebabas.
- Asegurar la correcta limpieza del alojamiento y de las herramientas de montaje.
- Utilizar ayudas de montaje al pasar por encima de roscas o para bordes afilados y esquinas inevitables.
- Si es posible, utilizar para el montaje lubricante (observar la resistencia).
- No utilizar herramientas de montaje ni elementos auxiliares afilados.
- No girar ni retorcer las juntas tóricas durante el montaje.
- Para facilitar el montaje se admite una expansión del 20/50 % respecto al diámetro interior

Límite de extrusión.

Extrusión es el daño que experimenta el o-ring expuesto a altas presiones de trabajo y/o ranuras incorrectas.

El o-ring estará contenido en una ranura, en la cual tendrá espacio libre, fluirá y procederá a sellar.

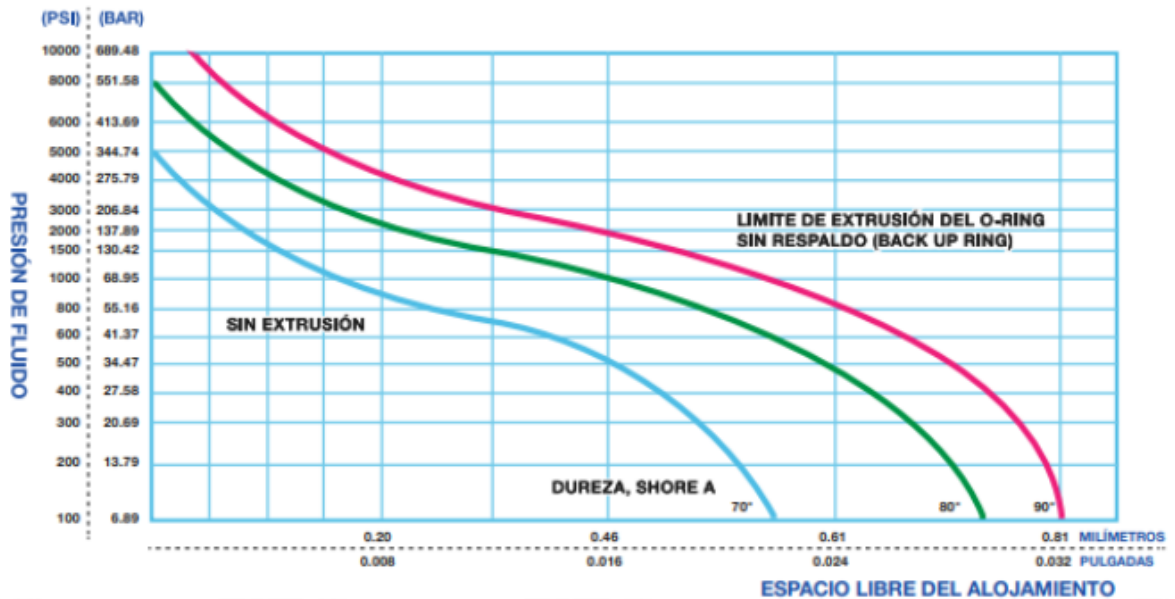
El sellado del o-ring se realiza mediante compresión, incluso en condiciones de baja presión. La extensión de la extrusión depende de la dureza de la junta tórica, la presión y el tamaño del espacio libre.



Para evitar este tipo de fallos, a continuación, se expone un gráfico donde se observan las zonas de trabajo de todos los compuestos en función de su dureza, presión y espacio libre del alojamiento.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Tabla de límites de extrusión



Muchos factores pueden contribuir a la extrusión

1. Separaciones excesivas entre el pistón y el orificio.
2. Alta presión.
3. Incorrecta dureza del o-ring.
4. Degradación (hinchazón, ablandamiento, contracción, agrietamiento, etc.) del material de las juntas tóricas por el fluido del sistema.
5. Espacios de separación irregulares.
6. Aumento de los espacios libres debido a la presión excesiva del sistema.
7. Fallas en el o-ring (rebaba).
8. O-ring de tamaño incorrecto (demasiado grande) provoca un llenado excesivo de la ranura.

Dureza (Shore A)	Presión				
	Abajo de 500 PSI	500 - 1000 PSI	1000 - 1500 PSI	1500 - 2000 PSI	2000 - 3000 PSI
	Abajo de 35 BAR	35 - 70 BAR	70 - 130 BAR	130 - 138 BAR	138 - 207 BAR
70	0.016	0.010	0.006	0.004	0.004
90	0.028	0.024	0.020	0.016	
Espacio libre de alojamiento (mm)					

Selección:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$F = 300.39 \text{ N}$$

Se obtiene del análisis mecanismo neumático

$$A := A_{cil}$$

$$p := \frac{F}{A} = 20.125 \text{ psi}$$

Presión del embolo

Dado que la sollicitación en las que trabaja el O-ring es depresible se hace la selección en base al material y dimensiones, con estos datos y las consideraciones mencionadas se desea la ranura de alojamiento.


O-RING STANDARD

Compuestos: EDPM 70 - EP 70 | Nitrilo 70 - N 70 | Nitrilo 90 - N 90
 | Silicona 70 - S 70 | Teflon - PTFE | Viton 75 - V 75 | Viton 90 - V 90

Código	Díametro interior	Díametro Exterior	Sección
OS-133	45,69	50,93	2,62
OS-134	47,29	52,53	2,62
OS-135	48,90	54,14	2,62
OS-136	50,47	55,71	2,62
OS-137	52,07	57,31	2,62
OS-138	53,64	58,88	2,62
OS-139	55,25	60,49	2,62
OS-140	56,82	62,06	2,62
OS-141	58,42	63,66	2,62

$$D_{int} = 52.502 \text{ mm}$$

Díámetro interior cilindro

$$D_{int_junta} := 47.29 \text{ mm}$$

Díámetro interior Junta

$$D_{ext_junta} := 52.53 \text{ mm}$$

Díámetro exterior Junta

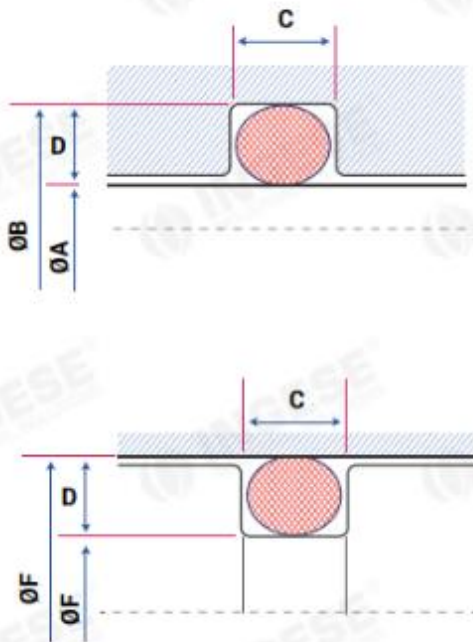
PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

O-ring

Standard dureza 70 de tefón, código OS-134

Los datos del O-ring son mandatorios para el diseño del embolo.

Retomando el diseño del embolo.



Ø Sección (mm)	Hidráulica	Neumática	C
	D	D	
15	13	135	2,22
16	14	145	2,3
178/18	15	155	2,5
19	16	17	2,5
2	17	18	2,6
24	2	215	3,2
25	215	225	3,3
262/285	2,2	235	3,5
27	255	245	3,6
3	24	275	4
3,5/3,53/3,55	3,05	325	4,5
3,6	31	335	4,6
4	3,5	37	5
4,5	3,9	42	6
5	4,4	465	6,5
53/5,34	4,7	495	7
5,7	5	535	7,5
6	5,35	565	8
6,99/7	6,2	66	9,5
8,4	7,5	8	11

$$D_{hidr} := 2.2 \text{ mm}$$

Distancia sistema hidráulico lim. extrusión

$$D_{ext_embolo} := D_{int} - D_{hidr} = 50.302 \text{ mm}$$

Diámetro exterior embolo

$$D_{ranura} := D_{int_junta} = 47.29 \text{ mm}$$

Diámetro ranura

$$C := 3.5 \text{ mm}$$

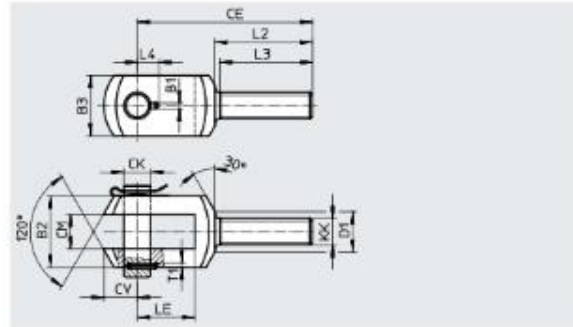
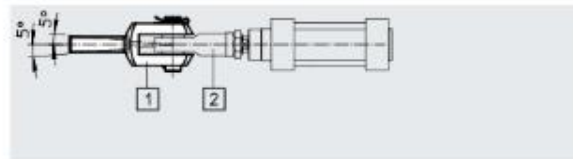
Ancho ranura

En cuanto al tamaño del perno se realiza en base a una horquilla comercial.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Hoja de datos
Horquilla SGA
Suministro:

 1 horquilla, 1 espiga del eje,
 1 clip

Material:

 Acero galvanizado
 Sin cobre ni PTFE
 En conformidad con la Directiva
 2002/95/CE (RoHS)

 La horquilla SGA [1], combinada con la
 cabeza de rótula SGS [2]
 (→ página 4), permite la fijación
 esférica de cilindros.

Dimensiones y referencias de pedido

KK	B1	B2	B3	CE	CK	CM	CV	D1
		d12			∅ F7/h9	B12		∅
M10x1,25	3,3	28	20	78	10	14	12	18
M12	4,3	30	25	92	12	16	16	19
M12x1,25								
M16	4,3	40	35	108	16	21	21	24
M16x1,5								
M20x1,5	4,3	50	40	131	20	25	25	30
M27x2	6,3	67	60	168	30	37	32	38
M36x2	6,3	78	70	211	35	43	39	48

KK	L2	L3	L4	LE	T1	CRC ⁽¹⁾	Peso [g]	N.º art.	Código del producto
M10x1,25	53	50	11	20	3	1	129	32954	SGA-M10x1,25
M12	58	55	12	26	3	1	222	6523	SGA-M12
M12x1,25						1	222	10767	SGA-M12x1,25
M16	65	62	14	31	3	1	512	6524	SGA-M16
M16x1,5						1	512	10768	SGA-M16x1,5
M20x1,5	73	69	16	43	3	1	954	10769	SGA-M20x1,5
M27x2	98	92	24	54	5	1	2189	10770	SGA-M27x2
M36x2	121	115	26,5	72	5	1	3938	10771	SGA-M36x2

Válvulas unidireccionales:

Para el funcionamiento del dosificador volumétrico no solo es necesario el desplazamiento del cilindro, sino también que la dirección de la masa sea en el sentido requerido sin entradas de aire. Así en la primera carrera de carga, la masa debe pasar del tacho reservorio hacia el interior del cilindro, por esto la válvula ubicada debajo del reservorio debe permitir el paso del fluido en esa dirección, mientras que la válvula previa a la boca de salida no debe permitir la entrada de aire al cilindro a fin de evitar burbujas y déficit en el volumen de carga. Así también durante el proceso de descarga, la válvula superior, ahora, no deberá permitir que la masa retorne al reservorio y así fluya por la válvula inferior hacia la boca de salida y así dentro de los moldes; por lo que esta válvula deberá ahora permitir el paso de la masa en este sentido.

La solución, para garantizar el sentido de circulación de la masa, es el uso de válvulas unidireccionales o de retención (superior e inferior). Para hacer uso de ellas se deberán colocar dos de forma tal que durante el proceso de carga de masa en el embolo, éste no tome aire del pico de salida hacia los moldes, mientras que durante la descarga hacia los moldes salga la masa solo en dirección a ellos y no hacia el tacho de carga.

Esta válvula deberá ser de acero inoxidable y junta clamp para vincularse con los otros accesorios utilizados en el inyector.

Válvulas de retención sanitarias AISI 304



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



<https://acerojeklo.com.ar/valvulas-retencion-sanitarias-aisi-304.html>

Esta válvula será de 1" para coincidir con los demás elementos que componen a dosificador, dotadas con juntas clamp para su vinculación. Esto ofrece gran versatilidad y comodidad para la limpieza de la maquina luego de cada servicio o según los operadores consideren necesario. Para este caso se selecciona una válvula de retención sanitaria AISI 304 de la marca JEKLO, industria nacional.

Tacho contenedor (reservorio)

Este tacho contendrá la masa previamente preparada con la receta que se desee dosificar sobre los moldes. Para que la masa fluya de manera adecuada, éste debe tener un diseño cóncavo. Este tacho estará vinculado con la "T" mediante una junta clamp.

El proceso de elaboración, como ya se explicó requiere que la masa siempre pase antes por la batidora. Para congeniar ambos procesos de batido y dosificado, se hará uso de un tacho de la misma batidora con un agujero en su base y soldado un manguito con junta clamp. De esta manera se podrá vincular con la "T", y no será necesario estar trasvasando la masa de tacho en tacho.

Al tacho reservorio (o batidor) en su parte inferior se le practicará un orificio de 1" para vincular por medio de soldadura un manguito con junta clamp en cual se podrá vincular de manera sencilla con la válvula unidireccional superior.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-770042717-recipiente-tacho-batidora-industrial-10-lts-acero-inoxidable-_JM#position=32&search_layout=stack&type=item&tracking_id=71527576-1e72-4dae-aac5-d99701d973dc

Manquito clamp para soldar

Se ha establecido utilizar este tipo de uniones ya que son aptas para la industria alimentaria gracias a que permiten el desmontaje de distintos elementos de máquinas para su utilización y posterior limpieza.

Son de gran utilidad ya que su manejo es muy fácil y logran uniones herméticas. Se seleccionan partiendo del diámetro y material, siendo de 1" su tamaño.



<https://www.famiq.com.ar/producto/63839-manguito-clamp-para-soldar-304l-25-4-mm-1>

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Junta Clamp EPDM 50.8 mm (2") y 25.4 (1")

Las juntas de monómero de etileno propileno dieno (EPDM, por sus siglas en inglés) ofrecen una alta calidad para las aplicaciones sanitarias con ciclos repetitivos de limpieza de vapor en sitio (SIP, por sus siglas en inglés). Estas juntas sanitarias están diseñadas con una pared interna lisa para lograr un paso de fluido sin contaminación durante la compresión con abrazadera, y conservan su estabilidad geométrica tras los ciclos reiterados de SIP. Esto garantiza que su validación SIP no se vea comprometida.

Además, las juntas de EPDM no se deforman para atrapar bacterias ni se pegan, causando que la junta se adhiera a una superficie de la férula. El material EPDM permite efectuar extracciones limpias e intactas sin que el material elastomérico pueda penetrar en el proceso de fluidos.

Características y ventajas

- Diseñadas según las normas ASME-BPE
- Cumplen con la farmacopea americana (USP, por sus siglas en inglés) clase VI y están libres de componentes de origen animal (ADCF, por sus siglas en inglés)
- Cumplen con las normativas de la FDA CFR 21 177.2600
- El número de lote grabado hace posible la trazabilidad del producto.
- Excelente estabilidad a la limpieza de vapor en sitio (SIP, por sus siglas en inglés), con la consecuente separación entre la férula limpia y la junta

**Para 2":**

<https://www.famiq.com.ar/producto/77023-junta-clamp-epdm-50-8-mm-2?tip=CS&pos=4&pnd=10&ref=336930>

Para 1":

<https://www.famiq.com.ar/producto/76514-junta-clamp-epdm-25-4-mm-1>

Esta junta estará dispuesta entre todas las uniones CLAMP dando hermeticidad e inocuidad al paso de la masa, y mediante las abrazaderas clamp se realizará el cierre.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Tapa clamp

Durante el proceso de batido, cuando el tacho reservorio se disponga el maquina batidora, éste deberá tener una tapa en su salida (manguito) para poder disponer éste sin que la mezcla se salga por el agujero inferior.

TAPA CLAMP 304 25.4 mm (1")



<https://www.famiq.com.ar/producto/63494-tapa-ciega-clamp-maxpure-r-asme-bpe-pl-316l-1-a-1-1-2>

Unión Tee clamp

Para lograr la configuración deseada se debe tener una Tee la cual permite la circulación del fluido desde el tacho al cilindro en la etapa de succión para luego en desalojar el fluido al molde, gracias a la disposición de las válvulas unidireccionales.

Determinados los diámetros de las válvulas, conociendo el material del cual debe estar constituida y con la primicia de que debe ser de fácil limpieza se selecciona una unión Tee clamp de 1", AISI 316L de la línea MAXPURE, también de la marca Famiq.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



TEE CLAMP/CLAMP/CLAMP MAXPURE® (ASME BPE) PL 316L 1"

**Reducción concéntrica clamp**

Esta pieza será de acero inoxidable pulido al igual que el resto de los elementos que constituyen a la máquina, en particular esta se encarga de decidir la sección de 2" del cilindro a 1" del diámetro de la Tee derivadora vinculados mediante abrazadera clamp con su respectiva junta.



<https://www.genebre.com.ar/3249-reduccion-concentrica-clamp>

Abrazaderas clamp

Se utilizan para la vinculación de los diferentes elementos.

Se selecciona abrazaderas de este tipo debido a las ventajas presentadas en la unión doble clamp. Se debe considerar el diámetro y el material, por lo cual deben ser de acero inoxidable y diámetro de 1" y 2" ya que son las medidas de los diferentes elementos.

Abrazadera CLAMP 304 25.4 mm (1") y de 50.8 mm (2")





<https://www.famiq.com.ar/producto/?sub-familia=abrazaderas-clamp>

SISTEMAS DE MOVILIZACIÓN PARA EL CILINDRO DE CARGA

Se desarrollarán a continuación los tres sistemas de mecanismo que podrían darle movimiento al pistón encargado de dosificar la masa sobre los moldes.

Todos los elementos en contacto con la masa

Mecanismo Biela-Manivela

Como se ha mencionado en el análisis técnico para la propuesta al mecanismo dosificador, existe la posibilidad de un mecanismo mecánico el cual a transforma el movimiento circular en un movimiento lineal o viceversa, entonces con un motor eléctrico con este mecanismo podemos lograr el desplazamiento lineal, del embolo y logra la dosificación.

Dimensiones Biela-Manivela

$$D = \frac{l}{n \cdot 2}$$

Carrera/radio manivela

$$n = \text{Recorridos}$$

Carrera

Se llena en dos carreras

$$n_{\text{molde}} := 2$$

Carrera molde*

$$D_{molde} := \frac{l_1}{n_{molde} \cdot 2} = 107.568 \text{ mm}$$

Carrera molde corregido

$$D_{molde} := 108 \text{ mm}$$

Carrera hamburguesa

$$D_{hamb} := \frac{l_2}{2} = 43.897 \text{ mm}$$

Carrera hamburguesa corregido

$$D_{hamburguesa} := 44 \text{ mm}$$

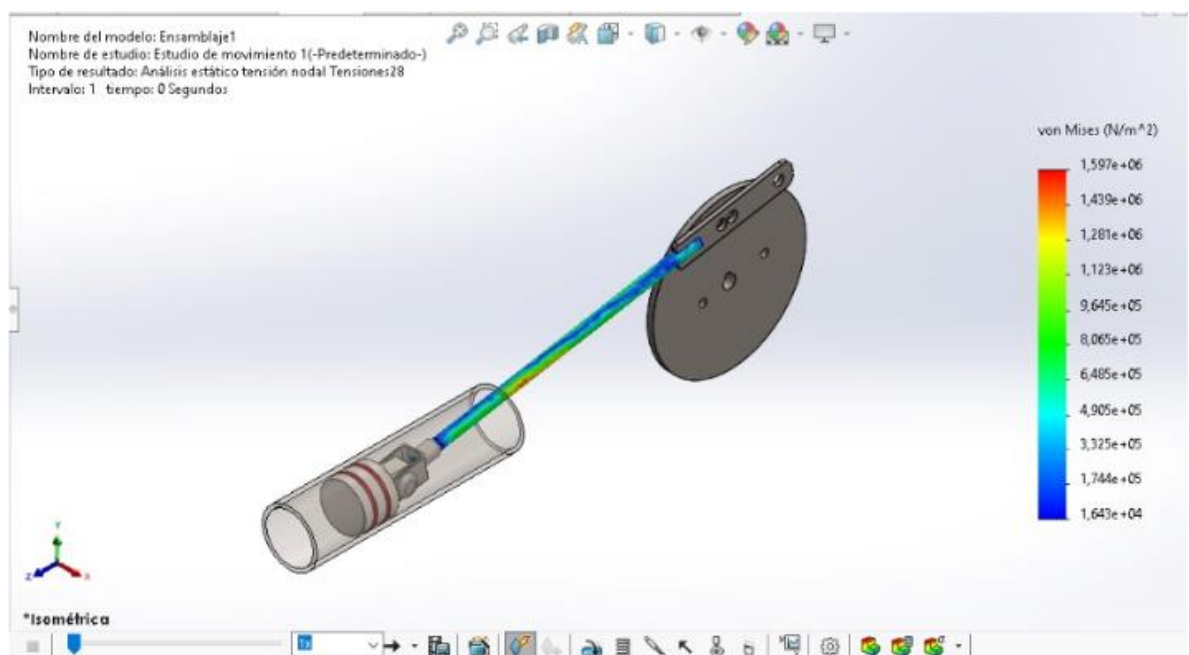
Carrera lomo-pizza

$$D_{lomo} := \frac{l_3}{2} = 95.957 \text{ mm}$$

Carrera lomo-pizza corregido

$$D_{lomo} := 96 \text{ mm}$$

Simulación realizada con el software "SolidWorks"



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Esta propuesta entonces precisa de los siguientes elementos;

Motor eléctrico: El cual se prefiere trifásico para poder lograr una mayor adecuación del régimen y obtener así velocidades mas controladas.

Reductor: Tiene por objetivo reducir la velocidad angular del motor eléctrico a una adecuada por medio de engranajes, tornillos y coronas.

Mecanismo Biela-Manivela: Se coloca a la salida del reductor y es el encargado de transformar el movimiento circular transmitido por el reductor en lineal.

Consideraciones para el diseño:

- Niveles de producción.
- Velocidad adecuada.
- Esfuerzos en la biela.
- Esfuerzo a vencer por el motoreductor.
- Interferencias mecánicas.
- Niveles de producción.

Nivel de producción: Los niveles de producción planteados son tales que no se precisa un sistema automático que sea capaz de realizar la dosificación, ubicación del molde, retiro del molde, de forma autónoma, si no que el operador, debe colocar el molde debajo de la boquilla de inyección y a través de un interruptor (pedal) dar la señal para energizar el motor y a por medio del mecanismo producir el desplazamiento del motor.

Se tiene como primicia que dicho mecanismo es uno de los más utilizados en la industria todo gracias al motor de inducción y gracias al gran desarrollo de la electrónica de potencia este ha tomado más impulso.

Otra gran ventaja que presenta este es que no se debe almacenar aire, como en el caso del sistema neumático con todo lo que esto trae aparejado, posee regímenes de velocidades muy amplio, es capaz de producir fuerzas considerables, por todo ello es una alternativa muy tentadora.

Para tener un punto de partida en el diseño se plantea que debe ser tan rápido para dosificar como el sistema neumático, ya que este entregaba muy buenas velocidades y es competitivo frente a los empleados del emprendimiento.

Análisis cinemático

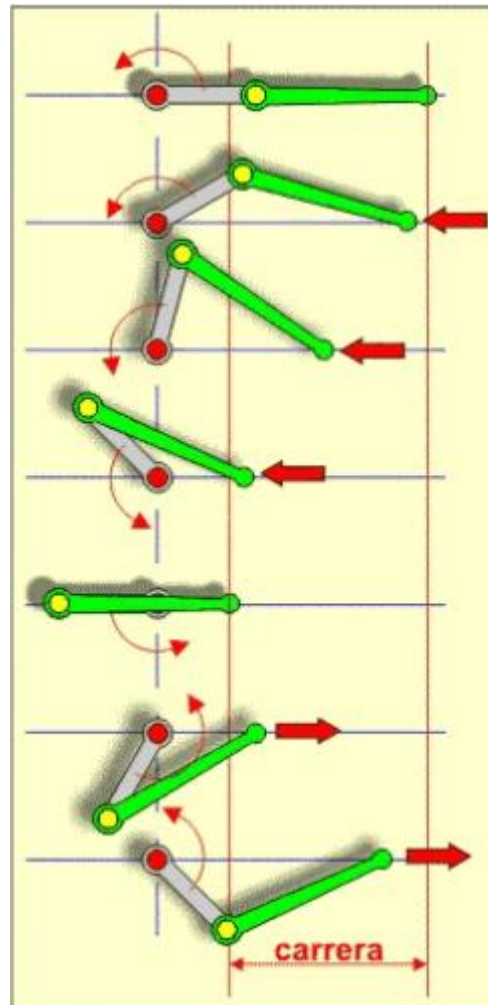
Reseña

¿Qué es el mecanismo biela-manivela?

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

El mecanismo biela-manivela es un mecanismo que sirve para transformar un movimiento circular en un movimiento de traslación, o viceversa. Es decir, el mecanismo biela-manivela permite convertir un movimiento giratorio en un movimiento lineal alternativo, y al revés.

Principalmente, el mecanismo biela-manivela está formado por la biela y la manivela. De manera que ambas partes mecánicas se combinan para pasar de un movimiento de rotación a un movimiento rectilíneo oscilatorio



Como puedes ver en la imagen de arriba, la barra gris (manivela) hace un movimiento giratorio, mientras que el extremo de la derecha de la barra verde (biela) hace un movimiento lineal. Por lo tanto, el mecanismo biela-manivela permite pasar de un movimiento de giro a un movimiento rectilíneo.

El sistema biela-manivela no es un invento de la última época, sino que en el Imperio Romano ya se utilizaba. No obstante, aunque parece un tipo de mecanismo muy sencillo, tiene muchas aplicaciones en ingeniería, por ejemplo, los motores de combustión interna de los automóviles usan este mecanismo.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Elementos del mecanismo biela-manivela

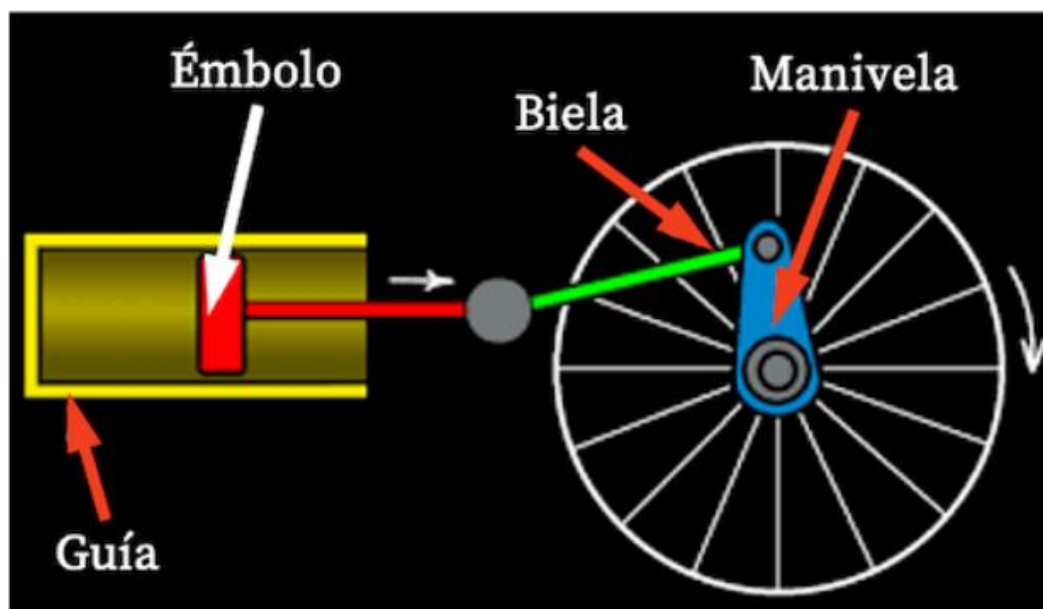
Principalmente, el mecanismo biela-manivela tiene los siguientes elementos:

Manivela: es una barra rígida que tiene un extremo unido al movimiento de giro y el otro extremo unido a la biela.

Biela: es el elemento del mecanismo que se encarga de transformar el movimiento rotatorio de la manivela en un movimiento lineal.

Guía: limita el movimiento del émbolo y de la biela, de este modo el movimiento del émbolo es lineal.

Émbolo (o pistón): pieza del mecanismo biela-manivela que hace un movimiento rectilíneo oscilatorio, es decir, se mueve alternativamente hacia adelante y hacia atrás.

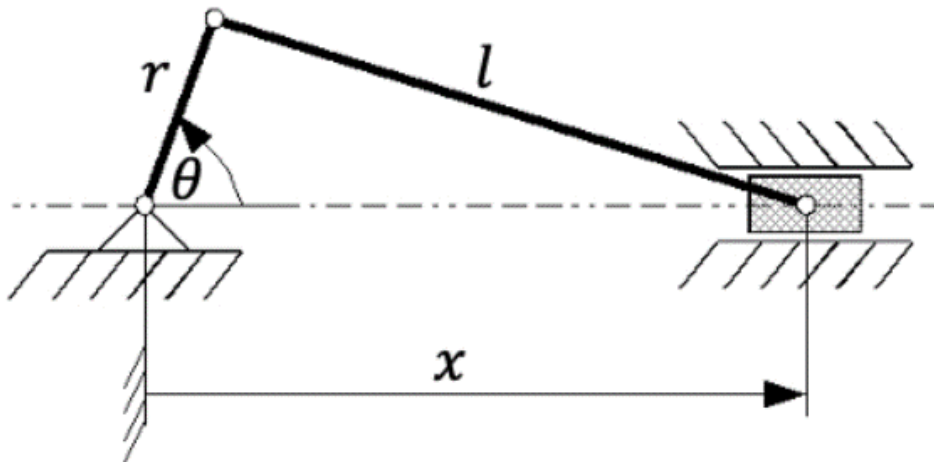


Fórmula del mecanismo biela-manivela

Una vez hemos visto la definición del mecanismo biela-manivela y sus componentes, vamos a ver cuál es la fórmula matemática que nos permite estudiar el movimiento de este mecanismo.

Para hallar la ecuación del mecanismo biela-manivela se utilizarán los parámetros representados en el siguiente esquema cinemático del mecanismo.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Tomando como referencia el extremo fijo de la manivela, la posición del extremo de la biela (x) es igual a la proyección horizontal de la manivela más la proyección horizontal de la biela. Por lo tanto, la fórmula de la posición del mecanismo biela-manivela es la siguiente:

$$x = r \cdot \cos(\theta) + \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \text{sen}(\theta)}$$

Para obtener la velocidad se debe derivarla ecuación de la posición respecto al tiempo obtenemos la velocidad.

$$x' = \frac{dx}{dt} = \frac{dx}{d\theta} \cdot \frac{d\theta}{dt} = w \cdot \frac{dx}{d\theta}$$

$$\frac{dx}{dt} = \frac{d}{d\theta} \left(r \cdot \cos(\theta) + \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \text{sen}(\theta)} \right) \rightarrow \frac{dx}{dt} = -(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \frac{d}{d\theta} \text{sen}(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \text{sen}(\theta)}}$$

La velocidad angular es la entregada por el motorreductor

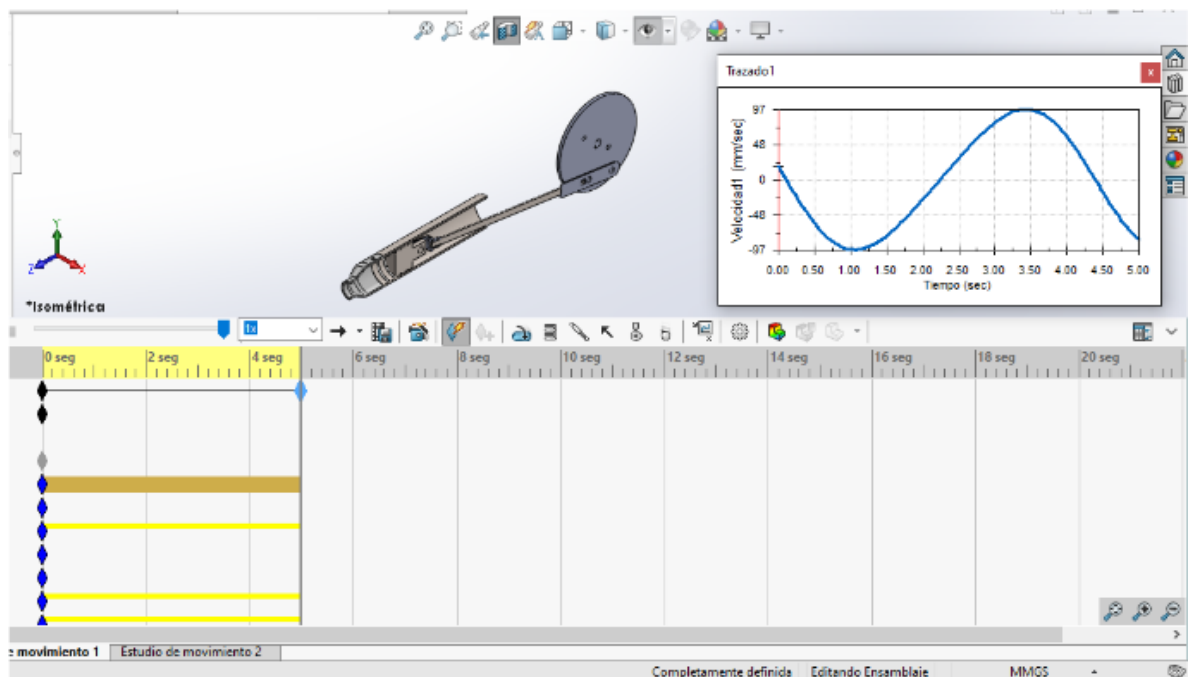
Para que este diseño cuente con las ventajas del neumático, se plantea que debe tener una velocidad en el embolo igual o mayor a:

$$V_e := 0.1 \frac{mm}{s}$$

Velocidad media del embolo sistema neumático

Por cuestiones de diseño que son detalladas a continuación la velocidad del embolo en la propuesta Biela-Manivela se estima con el uso del software "SolidWorks", este dato es fundamental para el análisis de todo el sistema

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Se calcula la velocidad para 4 posiciones: de Tita y para la fabricación del pan de molde y pizza, ya que nos dan los calores mínimos y máximos de r y l

Velocidades puestas en juego para la elaboración de pan de molde, medidas obtenidas de la maqueta digital, análisis al variar tita $\theta:0^\circ$

$$r_{molde} := 108 \text{ mm}$$

$$l_{molde} := 355 \text{ mm}$$

$$r := r_{molde} = 108 \text{ mm}$$

$$l := l_{molde} = 355 \text{ mm}$$

$$w := 14 \text{ rpm}$$

$$V_1 := w \cdot \left(-(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin(\theta)}} \right) = -24.085 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

$$\theta := 45^\circ$$

$$V_1 := w \cdot \left(-(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin(\theta)}} \right) = -129.578 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$\theta := 90^\circ$$

$$V_1 := w \cdot \left(-(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin(\theta)}} \right) = -158.336 \frac{mm}{s}$$

$$\theta := 135^\circ$$

$$V_1 := w \cdot \left(-(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \frac{d}{d\theta} \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin(\theta)}} \right) = -94.344 \frac{mm}{s}$$

Análisis de velocidades dosificación de masa para pizza

$$r_{pizza} := 96 \text{ mm}$$

$$l_{pizza} := 355 \text{ mm} + 64 \text{ mm} = 419 \text{ mm}$$

$$r := r_{pizza} = 96 \text{ mm}$$

$$l := l_{pizza} = 419 \text{ mm}$$

$$V_1 := w \cdot \left(-(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin(\theta)}} \right) = -87.902 \frac{mm}{s}$$

$$\theta := 45^\circ$$

$$V_1 := w \cdot \left(-(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin(\theta)}} \right) = -111.139 \frac{mm}{s}$$

$$\theta := 90^\circ$$

$$V_1 := w \cdot \left(-(r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin(\theta)}} \right) = -140.743 \frac{mm}{s}$$

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$\theta := 135^\circ$$

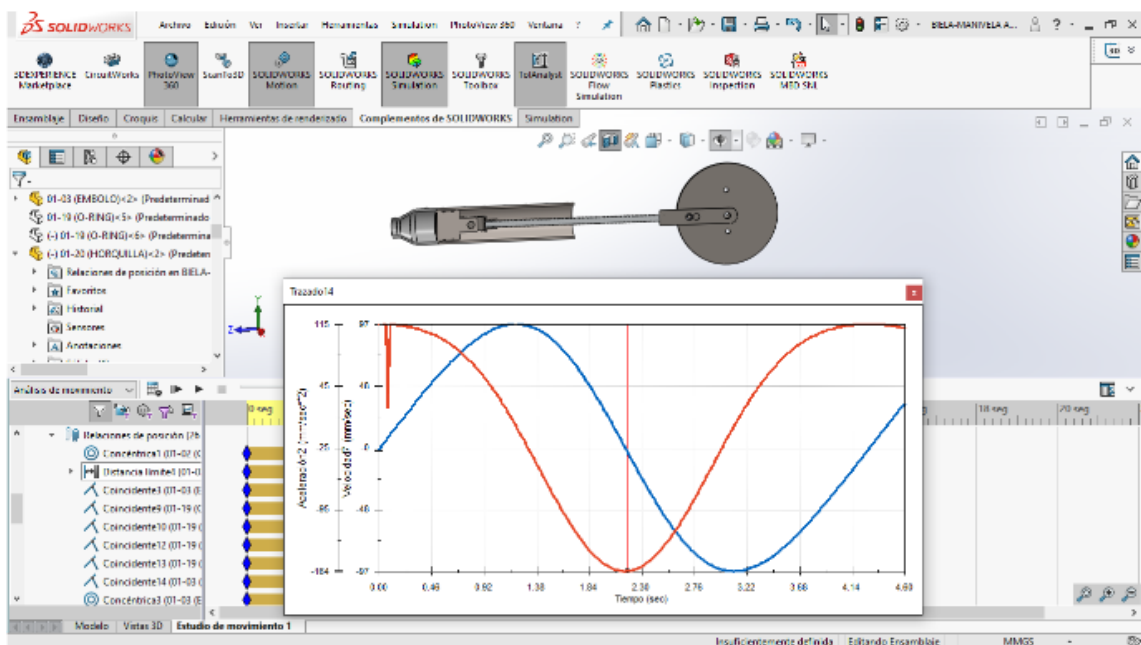
$$V_1 := w \cdot \left(- (r \cdot \sin(\theta)) - \frac{r^2 \cdot \frac{d}{d\theta} \cos(\theta)}{2 \cdot \sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin^2(\theta)}} \right) = -87.902 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

Análisis de datos:

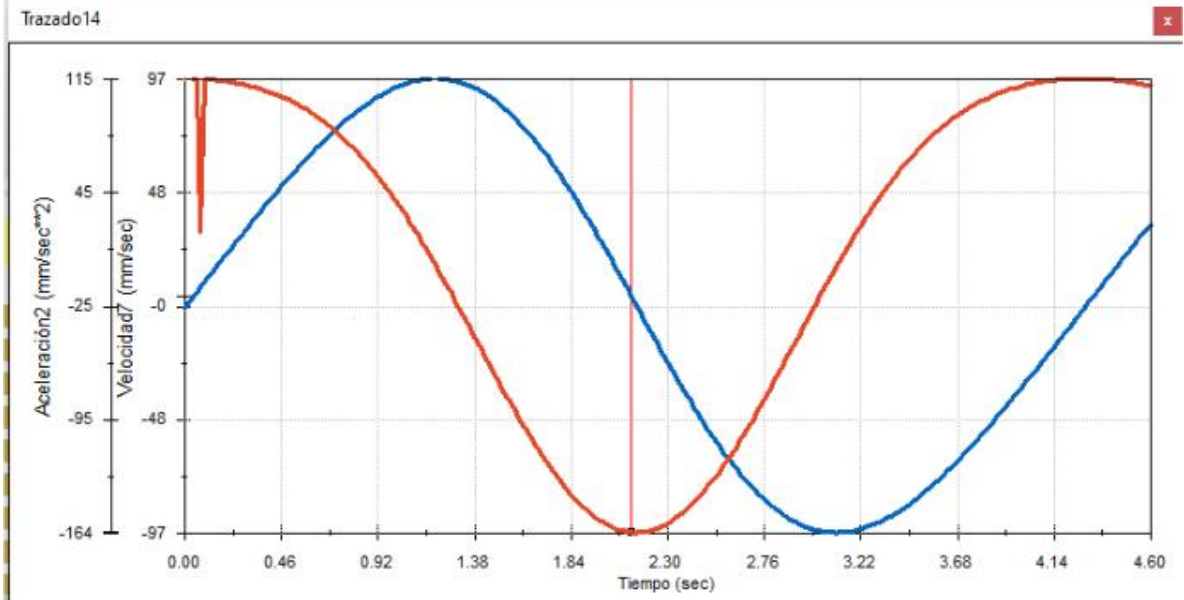
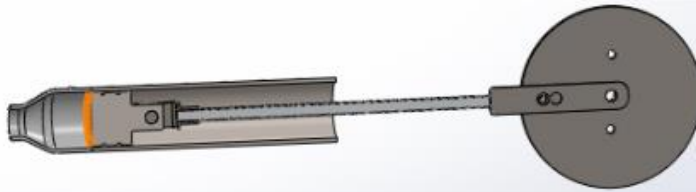
La velocidad máxima se obtiene para la elaboración del pan de molde.

Por ende, tenemos una velocidad pico de:

$$V_{max_mecánico} := 158.33 \frac{\text{mm}}{\text{s}} = 0.158 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

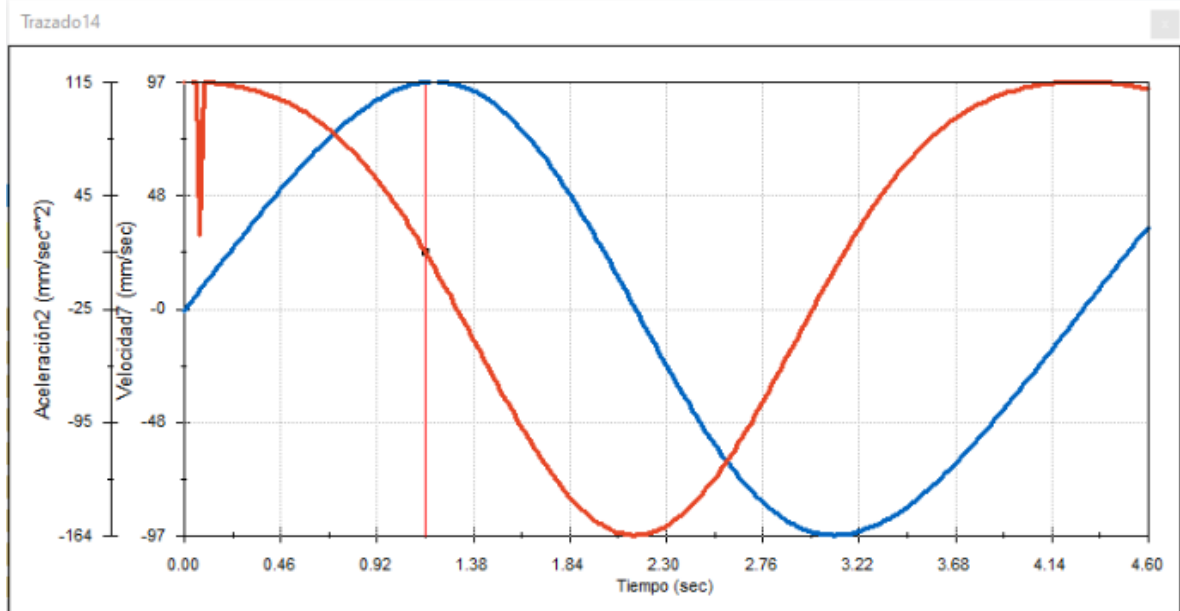
Análisis cinemático
Obtenidos del software SOLIDWORKS


PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



The screenshot shows the SolidWorks environment with the assembly model and the motion study graph. The tree view on the left lists several position relations (Relaciones de posición) such as 'Coincidente1 (01-02)', 'Distancia límite4 (01-0)', and 'Coincidente3 (01-03)'. The graph window 'Trazado14' is overlaid on the model, showing the same acceleration and velocity curves as in the previous figure.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



Vástago

El vástago se compone por una varilla roscada de acero cincada

Su función es la de conectar de forma mecánica el embolo del cilindro dosificador, con la manivela.

Se le práctica una ranura en su parte posterior en la cual se introduce una planchuela con orificios, la finalidad de esta planchuela es ajustar la longitud del vástago, debido a que cuando se varía el radio de la manivela (ajusta la carrera para seleccionar el producto a inyectar), se desplaza el cero del embolo, cambiando la posición del embolo y dejando un volumen residual de masa en el cilindro.

El análisis de dimensiones fue con ayuda de "SolidWorks", con el cual se realizó un estudio geométrico para obtener las dimensiones de los elementos de máquina que no ocasionen interferencias

Al analizar el funcionamiento normal de este y considerando que se encuentra centrado respecto al embolo el mismo está sometido a compresión y flexión.

Para el dimensionamiento del mismo se propone partir de una varilla métrica 12.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Dimensiones:

Para que este equipo pueda ser utilizado para la elaboración de diferentes productos es necesario que se pueda variar la carrera del embolo dosificador, al realizar esta tarea no se debe ajustar el punto muerto superior (llamado así por su similitud con el de un motor de combustión interna) esta localización es donde se produce la reducción de sección del cilindro, entonces al realizar una vuelta completa el embolo pasa desde el punto muerto superior al inferior (el antagónico).

Si no se modifica la distancia entre el perno de la manivela y el del embolo al seleccionar otro producto queda un volumen de masa residual en el recinto del cilindro o aún peor interferencia por el cambio de sección lo cual produciría daños a la máquina.

Para solucionar dichos desafíos se propone diseñar el vástago con la longitud suficiente para evitar interferencias, dosificar la cantidad requerida para el producto de mayor volumen (para este caso la pizza ya que solo se dosifica en una carrera) y un ajuste de cero. Este ajuste de cero es una planchuela con agujeros a distancias calculadas que cumple con mantener el embolo trabajando siempre desde el punto muerto superior efectuar la carrera que corresponda y regresar.

Ajuste del cero

Se fabrica a partir de una planchuela de 1/8" de acero comercial, que es soldada al vástago.

Distancia entre agujeros:

$$S_{molde} := D_{molde} = 108 \text{ mm}$$

$$S_{lomo} := D_{lomo} = 96 \text{ mm}$$

$$S_{hamburguesa} := D_{hamburguesa} = 44 \text{ mm}$$

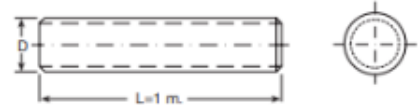
Ya obtenidas las carreras y teniendo presente que la manivela efectuar un movimiento circular, se plantea el primer agujero que coincide con el de mayor longitud, después se ajusta para los diferentes productos.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$S_{molde_lomo} := S_{molde} - S_{lomo} = 12 \text{ mm}$$

$$S_{molde_hamburgesa} := S_{molde} - S_{hamburgesa} = 64 \text{ mm}$$

La longitud es tal que evite las interferencias al mismo tiempo sea capaz de soportar los esfuerzos

DIN 975
**Varilla roscada
Métrico**
**Inoxidable
AISI 304
A-2**


Medida	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
--------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

La máxima sollicitación se supone cuando se encuentra al máximo de la carrera del actuador neumático, cuando realiza la descarga de la masa.

Datos:

FUERZA TEÓRICA - FORÇA TEÓRICA (kgf)							
Diámetro (mm)		32	40	50	63	80	
Diámetro vástago - haste (mm)		12	12	16	20	20	
Área de pistón (cm ²)	A1	8.0	12.5	19.6	31.2	50.2	
Área de pistão	A2	6.9	10.6	16.5	28.0	45.3	
Presión - Pressão (kgf / cm ²) 	1	A1	8.0	12.5	19.6	31.2	50.2
		A2	6.9	10.6	16.5	28.0	45.3
	2	A1	16.1	25.1	39.3	62.3	100.5
		A2	13.8	21.1	33.0	56.0	90.7
	3	A1	24.1	37.7	58.9	93.5	150.7
		A2	20.7	31.7	49.5	84.0	136.0
	4	A1	32.2	50.2	78.5	124.6	201.0
		A2	27.6	42.2	65.9	112.1	181.3
	5	A1	40.2	62.8	98.1	155.8	251.2
		A2	34.5	52.8	82.4	140.1	226.7
	6	A1	48.2	75.4	117.8	186.9	301.4
		A2	41.5	63.3	98.9	168.1	272.0
	7	A1	56.3	87.9	137.4	218.1	351.7
		A2	48.4	73.9	115.4	196.1	317.3
	8	A1	64.3	100.5	157.0	249.3	401.9
		A2	55.3	84.4	131.9	224.1	362.7
	9	A1	72.3	113.0	176.6	280.4	452.2
		A2	62.2	95.0	148.4	252.1	408.0

https://intor.com.ar/catalogo/cilindros-normalizados-iso-15552-cf/2819-cfdesvcaci32-300.html?search_query=CFDESVACI32&results=12

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Tabla A-22

 Resultados de ensayos a la tensión de algunos metales* Fuente: J. Datsko, "Solid Materials", capítulo 32, en Joseph E. Shigley, Charles R. Mischke y Thomas H. Brown, Jr. (editores en jefe). *Standard Handbook of Machine Design*, 3a. ed., McGraw-Hill, Nueva York, 2004, pp. 32.49-32.52.

Número	Material	Condición	Resistencia (a la tensión)					
			Fluencia S_{pr} MPa (kpsi)	Última S_{ur} MPa (kpsi)	A la fractura, σ_u MPa (kpsi)	Coefficiente σ_{av} MPa (kpsi)	Resistencia a la deformación, exponente m	Resistencia a la fractura ϵ_f
1018	Acero	Recocido	220 (32.0)	341 (49.5)	628 (91.1) [†]	620 (90.0)	0.25	1.05
1144	Acero	Recocido	358 (52.0)	646 (93.7)	898 (130) [†]	992 (144)	0.14	0.49
1212	Acero	HR	193 (28.0)	424 (61.5)	729 (106) [†]	758 (110)	0.24	0.85
1045	Acero	TyR 600°F	1 520 (220)	1 580 (230)	2 380 (345)	1 880 (273) [†]	0.041	0.81
4142	Acero	TyR 600°F	1 720 (250)	1 930 (210)	2 340 (340)	1 760 (255) [†]	0.048	0.43
303	Acero inoxidable	Recocido	241 (35.0)	601 (87.3)	1 520 (221) [†]	1 410 (205)	0.51	1.16
304	Acero inoxidable	Recocido	276 (40.0)	568 (82.4)	1 600 (233) [†]	1 270 (185)	0.45	1.67
2011	Aleación de aluminio	T6	169 (24.5)	324 (47.0)	325 (47.2) [†]	620 (90)	0.28	0.10
2024	Aleación de aluminio	T4	296 (43.0)	446 (64.8)	533 (77.3) [†]	689 (100)	0.15	0.18
7075	Aleación de aluminio	T6	542 (78.6)	593 (86.0)	706 (102) [†]	882 (128)	0.13	0.18

$$F := F_{\text{mecánico}}$$

Fuerza máxima

$$l := 22 \text{ cm}$$

Longitud máxima

$$d := 11 \text{ mm}$$

Diámetro

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4} = 95.033 \text{ mm}^2$$

Área resistente a la compresión

$$\sigma_{flu} := 220 \text{ MPa}$$

Sigma de fluencia

$$\sigma_{adm} := \frac{\sigma_{flu}}{2} = 110 \text{ MPa}$$

Sigma admisible

Cálculo de compresión

$$\sigma := \frac{F}{A} = 3.4 \text{ MPa}$$

$$\sigma < \sigma_{adm} = 1$$

Verifica

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Primeramente, se determina la carga critica a partir de esta se puede dar el caso que se presente pandeo en el elemento de máquina.

$$P_k = \frac{2.046 \cdot \pi^2 \cdot I \cdot E}{l^2}$$

Carga critica

$$J := \frac{\pi \cdot d^4}{64} = 718.688 \text{ mm}^4$$

Modulo resistente al pandeo

$$E := 2100000 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

Módulo de elasticidad

$$P_k := \frac{2.046 \cdot \pi^2 \cdot J \cdot E}{l^2} = 6296.801 \text{ kgf}$$

Carga critica

$$P_k \geq F = 1 \quad \text{Verifica}$$

Como conclusión en el vástago de embolo dosificador al utilizar una varilla rosca M12 no hay pandeo para la carga máxima que puede aplicar el cilindro.

Análisis Flexión

La velocidad máxima en el embolo se desarrolla cuando tita es 90°, por lo cual se puede descomponer para encontrar la magnitud que flexionaría al vástago

$$d := \frac{l}{\sin(90^\circ)} = 0.22 \text{ m}$$

$$M_f := F_{\text{mecánico}} \cdot d = 72.1 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$W_x := \frac{\pi \cdot d^3}{64} = (5.2 \cdot 10^5) \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{\text{tra. flexión}} := \frac{M_f}{W_x} = 137860.5 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{\text{tra. flexión}} < \sigma_{\text{adm}} = 1$$

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Manivela

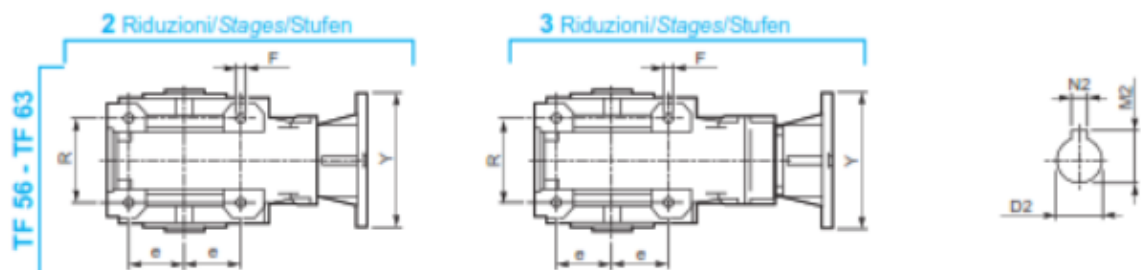
La manivela que posee el movimiento circular provisto por el reductor se fabrica a partir de una chapa de acero F22, se mecaniza para otorgándole forma circular, a la cual se le practica un orificio en el centro donde se suelda una masa la cual ingresa en el eje del reductor y se bloquea con la chaveta.

A demás posee una serie de orificios a diferentes radios los cuales dan la posibilidad de variar la carrera y por ende al producto a fabricar.

Se preselecciona un reductor para así poder tener el diámetro del eje.

Marca = STM

Modelo: RMI 28



2.10 Dimensioni

2.10 Dimensions

2.10 Abmessungen

	TA...-TF...				
	50B		63B		
R	73.5		75		
F	9		9		
e	45		50		
Hh5	65		70		
Xh5	65		80		
Eh5	65		70		
M	M5		M5		
C15	70		80		
K	85		100		
L	59		65		
S	71		85		
f	9		9		
m	45		55		
c	73.5		80		
N2	6	8	8	8	8
M2	22.8	26.3	28.3	31.3	33.3
D2 H7	20	25	25	26	30
b	73.5		75		
r	45		50		
B	92		111		
G	90		100		
V	97		117		
C2	100		120		
F2	9		9		
N1	4		4		
M1	13.5		13.5		
D1h5	12		12		
d1	M4x10		M4x10		
L1	17.5		17.5		
h	113		120.2		
T	—		—		

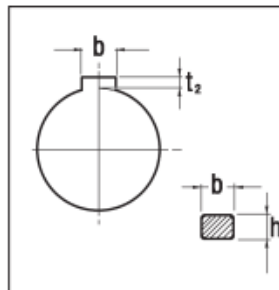
	TA...-TF...				
	56C		63C		
R	73.5		75		
F	9		9		
e	45		50		
Hh5	65		70		
Xh5	65		80		
Eh5	65		70		
M	M5		M5		
C15	70		80		
K	85		100		
L	94		100		
S	36		50		
f	9		9		
m	45		55		
c	73.5		80		
N2	6	8	8	8	8
M2	22.8	26.3	28.3	31.3	33.3
D2 H7	20	25	25	26	30
b	73.5		75		
r	45		50		
B	92		111		
G	90		100		
V	97		117		
C2	100		120		
F2	9		9		
N1	4		4		
M1	13.5		13.5		
D1h5	12		12		
d1	M4x10		M4x10		
L1	17.5		17.5		
h	146.6		153.7		
T	229		241.2		

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

IEC_B5	56B					56C					63B					63C				
	56	63	71	80	90	56	63	71	80	90	56	63	71	80	90	56	63	71	80	90
Y	120	140	160	200	200	120	140	160	200	200	120	140	160	200	200	120	140	160	200	200
P	153	156	163	163	163	167	190	197	217	217	160	163	170	190	190	194	197	201	221	221
Q	218	221	228	248	248	252	255	262	282	282	230	233	240	260	260	264	267	271	291	291
kg	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5

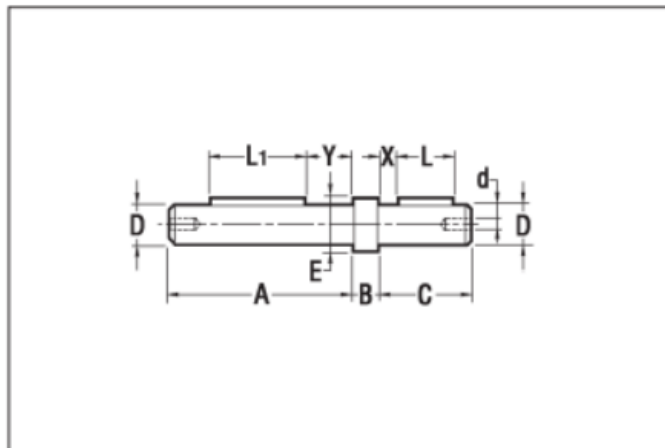
IEC_B14	56B					56C					63B					63C				
	56	63	71	80	90	56	63	71	80	90	56	63	71	80	90	56	63	71	80	90
Y	—	—	105	120	140	—	—	105	120	140	—	—	105	120	140	—	—	105	120	140
P	—	—	163	163	163	—	—	197	217	217	—	—	170	190	190	—	—	204	224	224
Q	—	—	228	248	248	—	—	262	282	282	—	—	240	260	260	—	—	274	294	294
kg	—	—	4.5	4.5	4.5	—	—	5.0	5.0	5.0	—	—	6.0	6.0	6.0	—	—	6.5	6.5	6.5

arbre côté sortie
Eje salida
Eixo saída



D	b x h	t ₂	
14	5 x 5	2.3	+0.1 0
18	6 x 6	2.8	
19	6 x 6	2.8	
24	8 x 7	3.3	+0.2 0
25	8 x 7	3.3	
28	8 x 7	3.3	
32	10 x 8	3.3	
35	10 x 8	3.3	
42	12 x 8	3.3	
48	14 x 9	3.8	
55	16 x 10	4.3	
65	18 x 11	4.4	

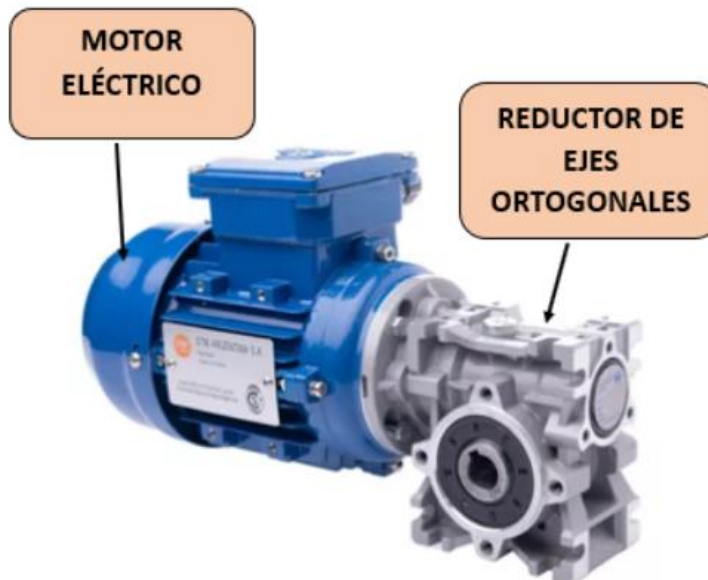
Diámetro eje de salida 14mm



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

RI - RMI	28	40
CRI - CRMI	28/28	28/40 40/40
CR - CB	—	40
A	58	80
B	1.5	10
C	29.5	40
D_{g6}	14	19
d	M6	M8
E	17	22
F	60	82
G	31	50
L	20	25
L1	20	40
L2	20	25
X	4.5	8
Y	20	21
Z	6	18

Motorreductor



Se parte de tener una velocidad coherente en el embolo, esta velocidad se plantea considerando al sistema neumático ya calculado.

Se procede a calcular las rpm necesarias en la manivela.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$V_e := 0.1 \frac{m}{s}$$

Velocidad embolo sistema neumático

$$d_{manivela} := D_{molde} = 108 \text{ mm}$$

$$w_2 := \frac{V_e}{d_{manivela}} = 8.842 \text{ rpm}$$

Velocidad requerida

Se precisa que nuestro reductor tenga una velocidad angular en el eje de salida de aproximadamente 9 rpm.

Potencia requerida

$$F := F_T = 327.533 \text{ N}$$

Esfuerzo a vencer para impulsar la masa a desde el cilindro al embolo

$$d := D_{molde} = 108 \text{ mm}$$

Brazo de palanca

$$MT := F \cdot d = 360.71 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

Momento torsor eje de salida

$$P := MT \cdot w_2 = 0.033 \text{ kW}$$

Potencia requerida en la salida del eje

Una regla común utilizada para el análisis de reductores es que cada etapa de reducción/multiplicación tiene un rendimiento η :97%.

SELECCIÓN DEL REDUCTOR

Debido a la diversidad de aplicaciones y condiciones de trabajo, a las cuales puede ser sometido un reductor perteneciente a una línea standard, los fabricantes dan las potencias transmisibles para determinadas condiciones de servicio (Carga uniforme, 8/10 hs. de servicio y accionamiento con motor eléctrico).

Recomendamos seguir cuidadosamente los pasos que se detallan, para así poder lograr una correcta performance del equipo seleccionado.

POTENCIA ABSORBIDA

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Es la potencia teórica necesaria para el accionamiento. Dicho valor calculado y suministrado por el cliente, no debe incluir adicionales por condiciones de servicio.

POTENCIA DE ENTRADA

Esta potencia debe ser referida al eje de entrada afectando la Potencia Absorbida por el rendimiento del reductor.

FACTOR DE SERVICIO

En las tablas adjuntas, se detallan los factores de servicio correspondientes a la máquina accionada, tipo de motor de accionamiento y cantidad de arranques por hora.

POTENCIA DE ARRANQUE

Los reductores de esta serie, están calculados para resistir potencias de arranque y sobrecargas instantáneas de hasta 2,5 veces la potencia nominal.

Cuando este valor sea superado, será necesario consultar a nuestro departamento técnico.

SELECCIÓN DEL MOTOREDUCTOR

La potencia del motor (Nm) multiplicada por el factor de seguridad del equipo (fz) debe ser igual o mayor que la potencia equivalente. ($N_{abs} \cdot F_s / \text{rend}$).

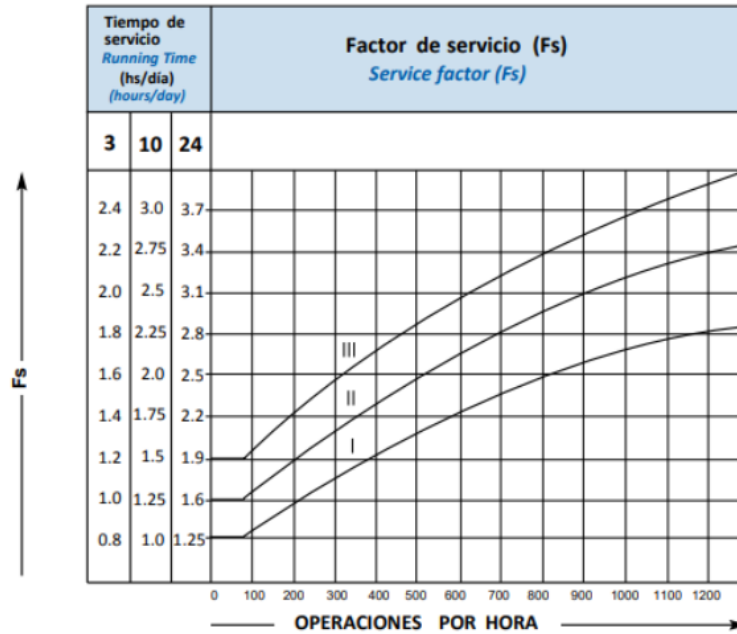
SELECCIÓN DEL REDUCTOR

La selección se efectúa mediante el Listado de Potencias, velocidades y momentos útiles debiendo verificarse que el Factor de seguridad del equipo sea mayor ó igual que el Factor de Servicio requerido:

$$F_S < F_Z$$

El Factor de servicio (F_s) depende del tiempo de servicio y las características de la carga, pudiendo determinarse del siguiente gráfico:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



REGULAR: Pequeñas masas para acelerar sin sobrecargas

$$FS_1 := 1$$

MAQUINA ACCIONADA TIPO DE MAQUINA	FACTOR f_s <i>fs</i> FACTOR hs. de Servicio <i>Service hrs.</i>			APPLICATIONS - INDUSTRY DRIVEN MACHINE
	8	16	24	
VENTILADORES - SOPLADORES				BLOWERS - VENTILATORS
Ventiladores (axiales y radiales)	1	1.2	1.4	Blowers (axial and radial)
Turboventiladores	1	1.2	1.4	Turbo blowers
Sopladores rotativos a pistón	1.2	1.4	1.5	Rotary piston blowers
Ventiladores de torres de enfriamiento	1.5	1.6	1.6	Cooling tower fans
Ventiladores de Aspiración	1	1.3	1.5	Induced draught fans
ALIMENTACION Y AZUCAR				FOOD INDUSTRY MACHINERY
Amasadoras	1.5	1.6	1.7	Kneading machines
Cortadoras de caña de azúcar	1.6	1.7	1.8	Cane knives
Desmenuzadoras de remolacha	1.5	1.6	1.7	Sugar beet cutters
Lavadoras de remolacha	1.4	1.5	1.6	Sugar beet washing machines
Llenadoras de botellas	1.15	1.4	1.5	Bottling and container filling
Machacadoras de caña de azúcar	1.5	1.6	1.7	Cane crushers
Máquinas empaquetadoras	1.15	1.4	1.5	Packaging machines
Molinos para caña de azúcar	1.65	1.8	1.8	Cane mills
Recipientes para macerar	1.5	1.6	1.7	Mash tubes, crystallizers

$$FS_2 := 1$$

$$FS := FS_1 \cdot FS_2 = 1$$

Factor de servicio

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Se omite el análisis de determinación de esfuerzos axiales y radiales en el eje ya que se considera que no son significativos considerando los que es capaz de soportar la máquina. A continuación, se muestra una tabla que indica los esfuerzos admisibles para los reductores.

Reductor

Reductor de velocidad Sin Fin y Corona RMI 28 1/100 56
 Código: RMI 28 1/100 53

<https://www.industrystore.com.ar/reductor-de-velocidad-sin-fin-y-corona-rmi-28-1100-56>

$$P := 0.12 \text{ kW}$$

$$w_2 := 13.6 \text{ rpm}$$

Velocidad de salida

$$MT := 28 \text{ kN}$$

$$i := \frac{1}{100}$$



RMI 28 1/100 56 - Marca STM Italia

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

El Reductor de tornillos sin fin RMI es el reductor líder en relación calidad-precio y el reductor más vendido de STM Italia. Se caracteriza por su resistencia a la torsión mejorada, flexibilidad estructural y eficiencia con funcionamiento silencioso. Simplicidad y versatilidad de conexión.

Los reductores de velocidad RMI se ofrecen en las siguientes relaciones disponibles: 1/7, 1/10, 1/15, 1/20, 1/28, 1/40, 1/49, 1/70, 1/80, 1/100.

Diámetros del Eje vienen en sus versiones Estándar, teniendo como Opcionales para Tamaño 40 Opcional 18 mm, Tamaño 50 Opcional 25 mm y Tamaño 85 Opcional 35 mm.

Material: Acero y cementados, templados y rectificados. Rectificación en la rosca con Perfil ZI para mejorar los contactos entre las superficies dentadas, el rendimiento y funcionamiento silencioso.

Valor de velocidad de entrada en la tabla inicial de selección es de 1500 RPM.

Tamaños de la serie RMI son de 28 a 180.

Presenta ejes de salida desde Ø14 hasta Ø65 con disponibilidad de presentación en montaje en Patas, Brida o Pendular con un brazo de reacción.

Torque de Salida (Nm) Min 10 – Max 2103

Potencia entrada (kw) Min 0.04 – Max 36

Relación de reducción Min 7 – Max 100

Posición

Patas (S): Se colocan 2 patas de soporte.

Brida (FL): Se coloca una tapa de un lado y una Brida del otro. Por defecto aplicamos la Brida FL (Brida Estándar). Otras opciones: Brida F1, F2 y F3.

Pendular (P): Se colocan 2 tapas, una a cada lado.

Accesorios opcionales

Brazo de reacción: Brazo pendular único.

Eje simple

Eje doble

Limitador de torque LF: Cuando la corona tenga una determinada fuerza que se calibra y se excede esa fuerza, se desacopla el eje de salida para evitar roturas. Se regula mayor o menor tensión para conservar la integridad del equipo.

Limitador de torque LP-LC: Cuando la corona tenga una determinada fuerza que se calibra y se excede esa fuerza, se desacopla el eje de salida para evitar roturas. Se regula mayor o menor tensión para conservar la integridad del equipo.

BISP (Bisporgentge): Modificación opcional al sin fin del reductor y queda por un lado el eje hueco para el motor y por el otro extremo se le coloca un eje macizo para otra aplicación.

Lubricación

Lubricación asegurada por vida útil del aceite.

La lubricación de los reductores está permitida por medio de un sistema mixto en baño de aceite y por chapoteo, que garantiza normalmente la lubricación de todos los componentes internos del reductor. Para aquellas posiciones de montaje

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

caracterizadas por ejes de rotación verticales, se adoptan particulares soluciones para garantizar una buena lubricación también de los componentes que se encuentran en posiciones más desfavorables.

Los reductores con tornillo sin fin se caracterizan por un elevado componente de roce, variable de acuerdo a las características de dentadura del engranaje y de las velocidades de rotación del cinematismo, y por este motivo necesitan una cuidadosa lubricación. Para este tipo de reductores se usan y recomiendan aceites de base sintética, que mejoran el rendimiento y poseen una mayor estabilidad de viscosidad.

Motor eléctrico

Motor eléctrico Kaifa STM 1/8 HP 1350RPM
Código: 56B4 B14

<https://www.industrystore.com.ar/motor-electrico-kaifa-stm-18-hp-1350rpm>

**Marca STM, serie Kaifa.**

Calidad y robustez son las principales características que podrá apreciar en estos nuevos motores eléctricos trifásicos de la serie Kaifa.

El motor eléctrico Kaifa ha demostrado ser confiable en una gran gama de aplicaciones industriales, para servicio continuo. Es diseñado conforme a la norma DIN 42673, 42677 estándar y por lo que se refiere a la dimensión de la brida y la pata es conforme con la norma IEC 34-1, 34-5, 34-7, 34,9 y 72.

Aislamiento clase F, protección IP 55: El motor provee protección contra el ingreso de polvo, agua y otras partículas - en tal modo que la manutención puede ser reducida al mínimo.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

El tamaño de carcasa IEC define la distancia en mm entre el centro del eje y la superficie sobre la cual se montó el motor eléctrico.

6 borneras, opciones de 2, 4 o 6 polos.

Las carcasas son de aluminio hasta el tamaño 132 -serie MS- y de hierro fundido a partir del 160 -serie Y2.

Las formas de fijación son B3 (solo pata), B5 (brida de un diámetro mayor al motor), B3/B5 (combinado), B14 (brida del mismo diámetro del motor) y B3/B14 (combinado) y pueden utilizarse junto el variador de frecuencia (con servo ventilación para bajas velocidades).

Múltiple posición de patas, por lo cual la bornera también tiene múltiples posiciones posibles.

Chavetero ciego con protección.


El motor puede ser utilizado en las siguientes condiciones atmosféricas locales: altitud hasta 1000 metros sobre el nivel del mar. Hasta 2000m, potencia al 95%. Hasta 3000m, potencia al 88%. Hasta 4000m, potencia al 80%.

temperatura ambiente entre -40°C y 40°C. Temperaturas de 45°C, potencia la 95%. T = 50°C, P = 88%. T = 55°C, P = 80%.

humedad relativa hasta 80%, a 25°C.

Los cojinetes de los motores hasta la medida 200 son del tipo 2RS auto lubricados y precargados; para las medidas superiores (225-315) están previstos cojinetes auto lubricados con la posibilidad de introducir grasa nueva, la cual sustituirá parcialmente la desgastada. Para todos los motores usados en las posiciones de montaje horizontales y sin cargas radiales y axiales, la duración máxima calculada es de 40.000 horas. Con cargas máximas indicadas, la duración calculada es de 20.000 horas.

La refrigeración del motor está confiada a un ventilador de palas radiales, el cual cumple la función en los dos sentidos de rotación. Los motores Kaifa pueden girar en los dos sentidos de marcha. En los anexos se encuentran los detalles de lo descripto, las tablas de dispersión sonora, vibraciones, potencia, rendimiento, factor de potencia, dimensiones, cargas radiales, axiales y otros datos técnicos.

4 pôles / 4 polos / 4 pólos												
Type Tipo Tipo	Pn		n _n [min ⁻¹]	Cn [Nm]	In (400V) [A]	η %	cos φ	Ia In	Ca Cn	Cmax Cn	J [Kg m ²]	 Kg
	[kW]	[HP]										
56B4	0.09	0.12	1350	0.65	0.44	56.0	0.6	2.3	1.8	2.0	0.00050	3.0
63A4	0.12	0.16	1350	0.85	0.46	63.0	0.66	5.0	2.3	2.2	0.00070	3.6
63B4	0.18	0.25	1350	1.30	0.66	64.0	0.68	5.0	2.3	2.2	0.00080	3.9
71A4	0.25	0.35	1370	1.70	1.1	68.0	0.67	5.0	1.8	2.2	0.00110	5.0

Montaje del motor y el motorreductor

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

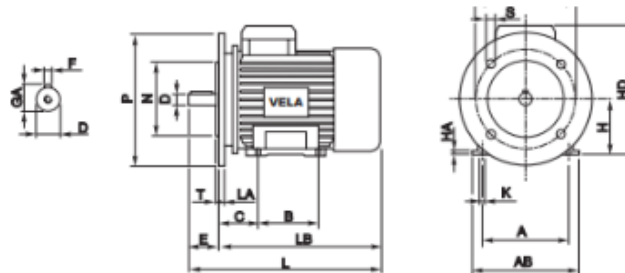
Se opta por la configuración RMI S, en la cual el motor esta bridado al reductor. En cuanto al montaje del reductor la posición M1, donde el reductor se encuentra n posición vertical.

A continuación, se detalla los aspectos a contemplar.

Dimensiones motor eléctrico.

Al estar bridados el motor eléctrico con el motorreductor estas dos bridas tienen que coincidir.

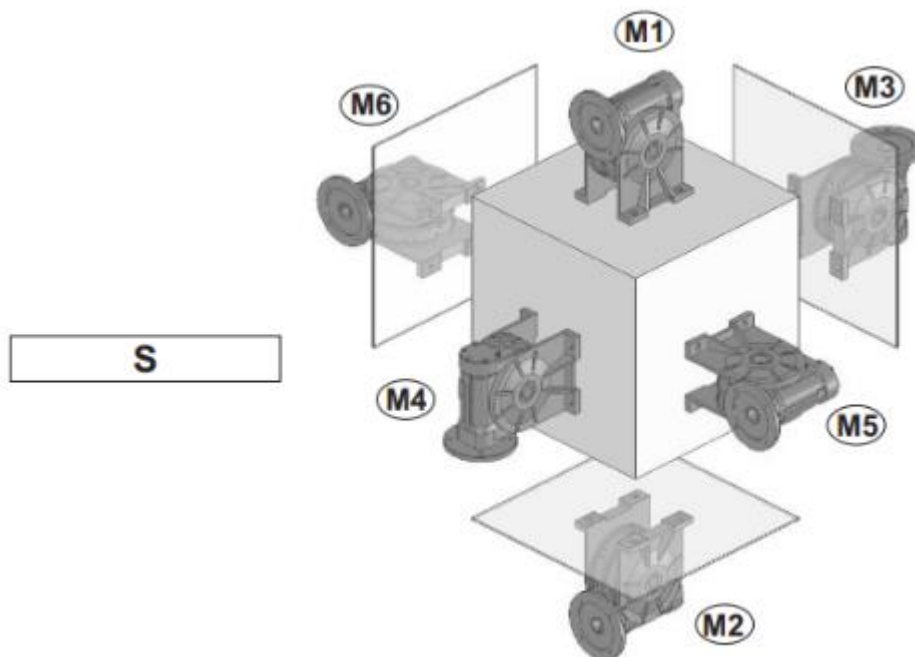
B3/B5



Motor	B3 - B3/B5							B3							B3/B5						
	C	D	E	F	GA	L	AB	A	B	H	HA	HD	K	S	LA	LB	M	N	P	T	
63	40	11	23	4	12.5	210	117	90	80	63	7	148	7	10	10	187	115	95	140	3.0	
71	45	14	30	5	16.0	234	135	113	90	71	7	172	7	10	10	204	130	110	160	3.5	
80	50	19	40	6	21.5	272	150	126	100	80	9	197	10	12	10	232	165	130	200	3.5	
90S	56	24	50	8	27.0	296	165	140	100	90	10	214	10	12	10	246	165	130	200	3.5	
90L	56	24	50	8	27.0	320	165	140	125	90	10	214	10	12	10	270	165	130	200	3.5	
100	63	28	60	8	31.0	347	194	160	140	100	12	243	12	15	14	287	215	180	250	4.0	
112	70	28	60	8	31.0	391	230	190	140	112	12	260	12	15	14	331	215	180	250	4.0	
132S	89	38	80	10	41.0	440	254	215	140	132	13	305	12	15	14	360	265	230	300	4.0	
132M	89	38	80	10	41.0	485	254	215	178	132	13	305	12	15	14	405	265	230	300	4.0	
160M	108	42	110	12	45.0	630	292	254	210	160	18	347	15	19	16	520	300	250	350	5.0	

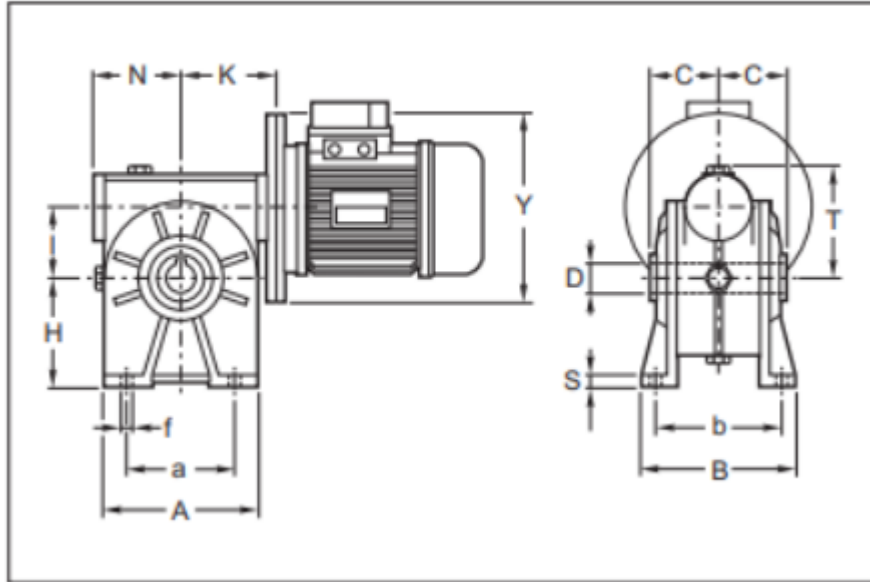
Reductor

Posiciones de montaje, M1; en la cual el motor se encuentra montado como se representa en la siguiente imagen



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

RMI S

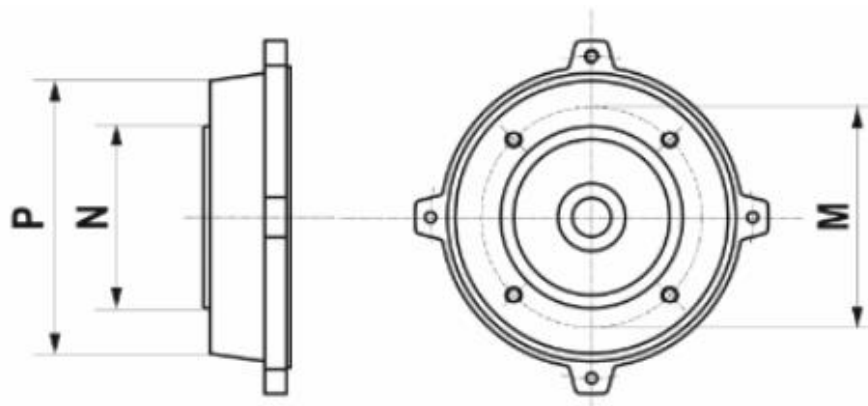


RI RMI	A	a	B	b	C	D _{H7}	d _{g6}	E	f	H	I	L	M	m	N	S	T
28	67	52	78	66	30	14	9	40	5.5	52	28	20	47	M4	44.5(46)*	6	49
40	100	70	102	84	41	19 (18)	11	59	7	71	40	22	64	M5	61.5	8	66
50	120	85	119	99	49	24 (25)	14	69	9	85	50	30	74	M6	72.5	10	80
63	140	95	136	111	60	25	18	81	11	100	63	45	96	M6	84	11	99
70	158	120	140	116	60	28	19	87	11	115	70	40	97	M8	92	13	108
85	193	140	168	140	61	32 (35)	24	105	13	135	85	50	115	M8	111	15	135
110	250	200	200	162	77.5	42	28	135	14	172	110	60	146	M8	142	17	170
130	286	235	230	190	90	48	38	154	15	200	130	80	166	M10	161.5	19	195
150	336	260	250	210	105	55	42	178	19	230	150	100	195	M12	189	20	224
180	400	310	320	260	120	65	48	210	22	265	180	110	235	M14	232	22	265

*RI 28 - RMI 28 IEC56: N=44.5, RMI 28 IEC63: N=46

RMI	28		70		85		110		130		150		180	
	Y	K	Y	K	Y	K	Y	K	Y	K	Y	K	Y	K
B5	120	49	160	100	160	118	200	145	250	163	250	190	—	—
	—	—	200	100	200	118	250	145	300	163	300	190	300	234
	—	—	—	—	250	120	300	145.5	—	—	350	197	350	234
B14	80*	49	105	100	120	118	160	145	—	—	—	—	—	—
	90	51	120	100	140	118	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	140	100	160	120	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	160	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN


		P [mm]	M [mm]	N [mm]	F [mm]	Mat.
56	A	80	65	50	M5	EN AC 46100
63	B	80	65	50	M5	EN AC 46100
	A	90	75	60	M5	EN AC 46100
	B	90	75	60	M5	EN AC 46100
71	A	105	85	70	M6	EN AC 46100
	B	105	85	70	M6	EN AC 46100
80	A	120	100	80	M6	EN AC 46100
	B	120	100	80	M6	EN AC 46100
90	A	140	115	95	M8	EN AC 46100
	B	140	115	95	M8	EN AC 46100
100 / 112	A	160	130	110	M8	EN AC 46100
132	A	200	165	130	M10	EN AC 46100

F - Agujeros roscados

A - Estándar

B - Reducida

Nota: consultar con nuestro servicio técnico para soluciones con bridas de menor o mayor tamaño

La configuración para el correcto acople la B14.

Selección conversor/variador de velocidad monofásica/trifásica

En el inmueble se cuenta con servicio monofásico eléctrico, por el contrario, el sistema inyector cuenta con un propulsor trifásico, por lo cual se debe adecuar el servicio para que sean compatibles.

$$V_{ent} := 220 \text{ V}$$

Monofásico

$$V_T := 220 \text{ V}$$

Trifásico/Estrella

$$V_D := 380 \text{ V}$$

Trifásico/Triángulo

$$f := 50 \text{ Hz}$$

Frecuencia red

$$P := \frac{1}{8} \text{ hp} = 0.093 \text{ kW}$$

Potencia eléctrica

Coseno de fi

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$\text{Cos}(\phi) := 0.6$$

Model	Power (KW)	Voltage (V)	Current (A)	Speed (r.p.m)	Eff (%)	Power factor	Locked rotor torque Rated torque	Locked rotor current rated current	Max torque Rated torque
MS561-2	0.09	220/380	0.57/0.33	2800	62	0.68	2.3	2.4	6
MS562-2	0.12	220/380	0.67/0.38	2800	67	0.71	2.3	2.4	6
MS631-2	0.18	220/380	0.91/0.53	2800	69	0.75	2.2	2.4	6
MS632-2	0.25	220/380	1.17/0.68	2800	72	0.78	2.2	2.4	6
MS711-2	0.37	220/380	1.65/0.95	2800	73.5	0.80	2.2	2.4	6
MS712-2	0.55	220/380	2.33/1.35	2800	75.5	0.82	2.2	2.4	6
MS801-2	0.75	220/380	3.03/1.75	2800	76.5	0.85	2.2	2.4	6
MS802-2	1.10	220/380	4.42/2.55	2800	77	0.85	2.2	2.4	6
MS90S-2	1.50	220/380	6.01/3.48	2800	77	0.85	2.2	2.4	6
MS90L-2	2.20	220/380	8.61/4.98	2800	78	0.86	2.2	2.4	6
MS100L-2	3.00	220/380	11.1/6.4	2870	82	0.87	2.2	2.3	6
MS112M-2	4.00	380/660	8.2/4.7	2890	85.5	0.87	2.2	2.3	7
MS132S ₁ -2	5.50	380/660	11/6.3	2900	85.5	0.88	2.0	2.2	7
MS132S ₂ -2	7.50	380/660	15/8.6	2900	86.2	0.88	2.0	2.2	7
MS160M ₁ -2	11.0	380/660	21.3/12.2	2930	88	0.88	2.0	2.2	7
MS160M ₂ -2	15.0	380/660	28.7/16.4	2930	89	0.89	2.0	2.2	7
MS160L-2	18.5	380/660	34.6/19.8	2930	90	0.90	2.0	2.2	7
MS180M-2	22.0	380/660	40.9/23.4	2930	90.5	0.90	2.0	2.2	7

VARIADOR DE VELOCIDAD PARA MOTORES TRIFASICOS DE 0.5 HP POR VARIACION DE FRECUENCIA

CARACTERISTICAS

- Entrada de alimentación en monofásica de 220 Vca
- Salida trifásica de 3 x 220 Vca para alimentar un motor trifásico de hasta 0.5HP en conexión triángulo.
- Método de control seleccionable entre modo escalar (tensión/frecuencia) o modo vectorial sin sensores (control vectorial a lazo abierto). En este segundo modo, el equipo hace un control vectorial de flujo en el que la amplitud, la frecuencia y la fase de la tensión trifásica al motor se modifican para mantener la velocidad del motor deseada.
- Posibilidad de regulación de velocidad por potenciómetro frontal incorporado, o desde teclas del frente, o desde señal analógica de 0-10V o 4-20mA.
- Salida analógica 4-20mA de función configurable.
- Frente con display y teclas incorporado en el equipo (no es un accesorio)
- Salida a un relay de aviso configurable.
- Rampas de aceleración y desaceleración regulables desde el menú.
- Posibilidad de arranque y parada por terminales o desde el frente.
- Comunicación RS-485.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

· Montaje sobre riel DIN o fijación mediante 2 tornillos

DIMENSIONES:

· 150mm de alto x 85mm ancho x 120mm profundidad



https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-748149898-variador-de-frecuencia-05-hp-centrada-monofasica-220v-y-salida-3x220v-trifasica-_JM#position=26&search_layout=stack&type=item&tracking_id=0c22b4bb-62ab-42e5-84ea-fb8b0f2ee53e

Productividad del sistema con mecanismo de biela manivela

Aquí se presenta el análisis de la productividad que el dosificador volumétrico tendría si fuese actuado por el mecanismo biela manivela como se muestra en la pre-selección.

La velocidad con la que realiza la succión y descarga depende de la velocidad angular en el eje de salida del reductor 14 rpm por ende no depende de la carrera a

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

realizar por el embolo, para el caso del pan de molde se tiene presente que se efectúa dos ciclos para inyectar la premezcla en el molde.

- Pan de molde:

$$t_{pan_mecánico} := 2 \frac{2 \pi}{w} = 8.571 \text{ s}$$

- Pan para lomo y prepizza:

$$t_{lp_mecánico} := \frac{2 \pi}{w} = 4.286 \text{ s}$$

- Pan para hamburguesa

$$t_{hamb_mecánico} := \frac{2 \pi}{w} = 4.286 \text{ s}$$

Se analiza el tiempo requerido para la preparación de un tacho de masa:

- 1 bachada para prepizza o lomo genera 26 moldes de 220grs cada uno
- 1 bachada para pan de molde genera 10 moldes de 470grs cada uno
- 1 bachada para pan de hamburguesa genera 15 moldes de 110 grs cada uno

Si a todo esto lo representamos en horas que demoraría la maquina sin involucrar mas que los tiempo de carga y descarga;

Cargar 26 moldes de pan para lomo o prepizza:

$$T_{lp} := t_{lp_mecánico} \cdot 26 = 111.429 \text{ s} \quad T_{lp} = 1.857 \text{ min}$$

Cargar 10 moldes de pan de molde:

$$T_{pan} := t_{pan_mecánico} \cdot 10 = 85.714 \text{ s} \quad T_{pan} = 1.429 \text{ min}$$

Cargar 15 moldes de pan hamburguesa:

$$T_{hamb} := t_{hamb_mecánico} \cdot 15 = 64.286 \text{ s} \quad T_{hamb} = 1.071 \text{ min}$$

Citando lo evaluado anteriormente en los parámetros productivos actuales de la panadería podemos comparar los tiempos que demoraría el operador en colocar la cantidad adecuada de masa en la bandeja, y lo que demoraría el dosificador volumétrico movilizado mediante actuador eléctrico operado por el mismo operador.

Tiempos reales de dosificación manual del operador:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Pan lomo/Prepizza		Pan molde		Pan hamburguesa	
Prueba N°	Tiempo (seg)	Prueba N°	Tiempo(seg)	Prueba N°	Tiempo(seg)
1	11,74	1	27,66	1	6,98
2	13,25	2	22,53	2	6,5
3	14,22	3	23,99	3	7,87
4	18,84	4	32,81	4	9,9
5	11,34	5	25,17	5	7,73
6	13,83	6	29,91	6	9,89
7	8,47	7	34,69	7	7,55
8	20,69			8	9,84
9	9,02				
10	16,36				
T promedio	13,78		28,11		8,28

La tabla superior muestra los tiempos promedios que un operador demora para colocar la cantidad necesaria de masa en un molde. Los tiempos se determinaron con cronómetro durante un el proceso normal de panificación en condiciones reales.

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de prepizza o pan para lomo:

$$t_{r.lp} := 14 \text{ s}$$

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de hamburguesa:

$$t_{r.hamb} := 9 \text{ s}$$

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de pan:

$$t_{r.pan} := 28 \text{ s}$$

Si comparamos tiempos reales manuales vs tiempo de máquina, vemos que:

$$\frac{t_{r.lp}}{t_{lp_mecánico}} = 3.267$$

Pan lomo y prepizza

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$\frac{t_{r.pan}}{t_{pan_mecánico}} = 3.267$$

Pan molde

$$\frac{t_{r.hamb}}{t_{hamb_mecánico}} = 2.1$$

Pan para hamburguesa

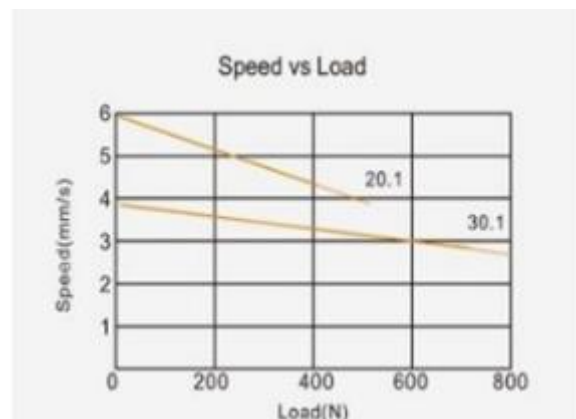
Conclusión

Se aprecia que el sistema inyector requiere menor tiempo para realizar la tarea, en general se obtiene que es 2 veces más rápido para dosificar un tacho de masa produciendo hamburguesas y 3 veces más rápido para el pan de molde, lomo y pre-pizza.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Sistema con actuador eléctrico:

A continuación, se desarrolla la selección de un **actuador lineal eléctrico** para impulsar al pistón del cilindro dosificador. Este tipo de actuador requiere solamente de su alimentación para su funcionamiento, e invirtiendo la polaridad de la tensión en sus bornes cambia su sentido. Está compuesto de un motor eléctrico que mediante un sistema de engranaje y tornillo sin fin produce el avance o retroceso del émbolo según el sentido de giro del este motor.

Los actuadores lineales son unos dispositivos eléctricos de alto nivel tecnológico capaces de convertir el movimiento rotativo de los motores de CC de baja tensión en un movimiento lineal tipo "Push/Pull" de empuje y tracción. Los actuadores eléctricos son la solución perfecta para aquellas aplicaciones que precisan un movimiento sencillo, seguro y limpio. Se utiliza una línea marca Lumatech comercializada a nivel nacional.



Voltage	Load and Speed
12V	1300N-7mm/h
24V	1000N-12mm/h
36V	500N-24mm/h
48V	250N-48mm/h
	150N-60mm/h

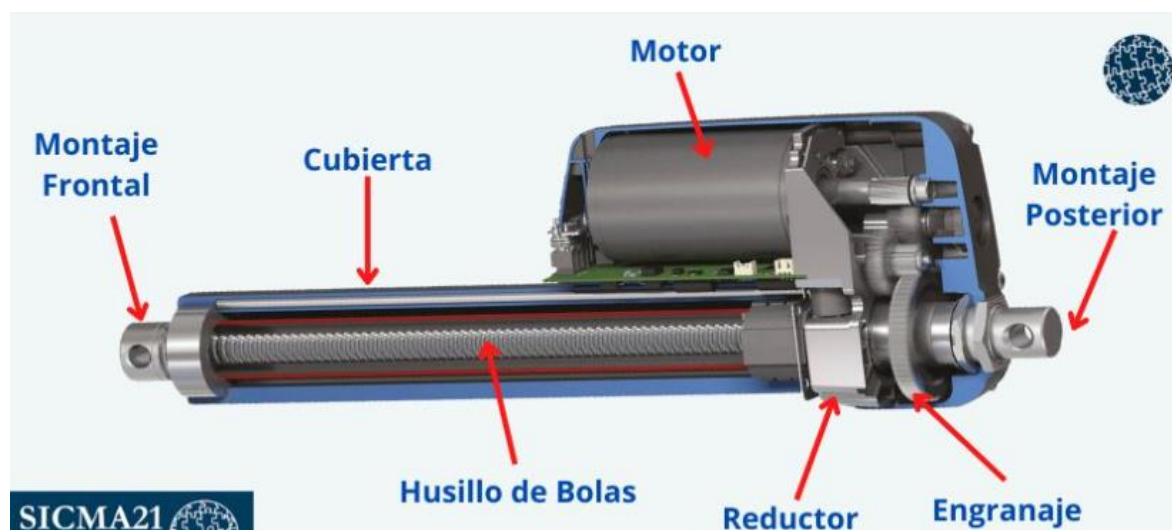
Una característica importante es que posea dos finales de carrera tanto en extensión como en contracción, pero NO posee ningún complemento para la colocación de sensores accesorios para control de avances en otras posiciones. Esta característica implica el uso de otro sistema de control paralelo que se adapte a este actuador, por ejemplo, sabiendo que su velocidad es constante para el esfuerzo que debe realizar (dosificar la masa) se podría utilizar temporizadores.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Item No.	Stroke	Mini Instal. Length	Item No.	Stroke	Mini Instal. Length
XTL10	10 mm	S+105mm	XTL800	800 mm	S+155mm
XTL50	50 mm		XTL850	850 mm	
XTL100	100 mm		XTL900	900 mm	
XTL150	150 mm		XTL950	950 mm	
XTL200	200 mm		XTL1000	1000 mm	
XTL250	250 mm		XTL1050	1050 mm	
XTL300	300 mm		XTL1100	1100 mm	
XTL350	350 mm		XTL1150	1150 mm	
XTL400	400 mm		XTL1200	1200 mm	
XTL450	450 mm		XTL1250	1250 mm	
XTL500	500 mm	XTL1300	1300 mm		

<https://lumatech.com.ar>

Sus partes constitutivas:



La selección se hace de manera lógica por el recorrido mínimo necesario para garantizar el volumen máximo a utilizar, para el cual es el XLT300, con una velocidad máxima de 60mm/s con 48V, una carrera de 300m y una fuerza de 150N.

Podemos apreciar en el gráfico de Velocidad vs Carga, que la velocidad es inversamente proporcional a la carga; pero como se calcula más adelante vemos que la carga es menor que **45N o 4.5Kgf** por lo que se considera una velocidad máxima Alimentando al motor con 48V de:

$$v_1 := 59 \frac{mm}{s}$$

Productividad del sistema con actuador eléctrico

Aquí se presenta el análisis de la productividad que el dosificador volumétrico tendría si el actuador fuese uno eléctrico como se muestra en la preselección.

Suponiendo su velocidad a la media de **59mm/s** los tiempos para un ciclo completo de carga y descarga para cada producto serían de:

- Pan de molde:

$$t_{pan} := \frac{2 \cdot l_{max}}{v_1} = 9.971 \text{ s}$$

- Pan para lomo y prepizza:

$$t_{lp} := \frac{2 \cdot l_{lomo}}{v_1} = 4.447 \text{ s}$$

- Pan para hamburguesa:

$$t_{hamb} := \frac{2 \cdot l_{hamb}}{v_1} = 2.034 \text{ s}$$

En todos los cálculos se consideran dos longitudes ya que se refiere ese tiempo a la carga y a la descarga.

Por lo que cada tiempo representa la carga de 1 molde de cada producto, si lo vemos reflejados en una bachada convencional que se realiza en la panadería, sabiendo que;

- 1 bachada para prepizza o lomo genera 26 moldes de 220grs cada uno
- 1 bachada para pan de molde genera 10 moldes de 470grs cada uno
- 1 bachada para pan de hamburguesa genera 15 moldes de 110grs cada uno

Si a todo esto lo representamos en horas que demoraría la maquina sin involucrar más que los tiempos de carga y descarga;

Cargar 26 moldes de pan para lomo o prepizza:

$$T_{lp} := t_{lp} \cdot 26 = 115.627 \text{ s} \quad T_{lp} = 1.927 \text{ min}$$

Cargar 10 moldes de pan de molde:

$$T_{pan} := t_{pan} \cdot 10 = 99.707 \text{ s} \quad T_{pan} = 1.662 \text{ min}$$

Cargar 15 moldes de pan hamburguesa:

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

$$T_{hamb} := t_{hamb} \cdot 15 = 30.517 \text{ s} \quad T_{hamb} = 0.509 \text{ min}$$

Citando lo evaluado anteriormente en los parámetros productivos actuales de la panadería podemos comparar los tiempos que demoraría el operador en colocar la cantidad adecuada de masa en la bandeja, y lo que demoraría el dosificador volumétrico movilizadado mediante actuador eléctrico operado por el mismo operador.

Tiempos reales de dosificación manual del operador:

Pan lomo/Prepizza		Pan molde		Pan hamburguesa	
Prueba N°	Tiempo (seg)	Prueba N°	Tiempo(seg)	Prueba N°	Tiempo(seg)
1	11,74	1	27,66	1	6,98
2	13,25	2	22,53	2	6,5
3	14,22	3	23,99	3	7,87
4	18,84	4	32,81	4	9,9
5	11,34	5	25,17	5	7,73
6	13,83	6	29,91	6	9,89
7	8,47	7	34,69	7	7,55
8	20,69			8	9,84
9	9,02				
10	16,36				
T promedio	13,78		28,11		8,28

La tabla superior muestra los tiempos promedios que un operador demora para colocar la cantidad necesaria de masa en un molde. Los tiempos se determinaron con cronómetro durante un el proceso normal de panificación en condiciones reales.

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de prepizza o pan para lomo:

$$t_{r.lp} := 14 \text{ s}$$

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de hamburguesa:

$$t_{r.hamb} := 9 \text{ s}$$

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de pan:

$$t_{r.pan} := 28 \text{ s}$$

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Si comparamos tiempos reales manuales vs tiempo de máquina, vemos que:

$$\frac{t_{r.lp}}{t_{lp}} = 3.148$$

Pan lomo y prepizza

$$\frac{t_{r.pan}}{t_{pan}} = 2.808$$

Pan molde

$$\frac{t_{r.hamb}}{t_{hamb}} = 4.424$$

Pan para hamburguesa

Conclusión:

Evaluando la productividad del dosificador volumétrico con actuador eléctrico para reemplazar al proceso manual del llenado de moldes vemos que su productividad esta entre un 2 y 4 veces más rápido que éste último. Este sistema presenta una solución compacta y muy simple.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Sistema con actuador neumático:

Considerando iguales variables que para la propuesta anterior, se propone un sistema neumático, que cambiará su actuador lineal eléctrico por uno neumático y agregar todos los elementos accesorios necesarios para su funcionamiento.

Para esto usaremos el software de dimensionamiento neumático de FESTO donde nos selecciona el cilindro y los accesorios necesarios para el sistema neumático, como también el volumen de aire necesario para la selección del compresor.

Los datos a utilizar serán:

Carrera: 300mm;

Presión: 6bar (compresores comerciales);

Carga: 0.7kg la cual es el esfuerzo para mover la masa dentro del dosificador calculada previamente.

Ahora, con el uso de actuadores neumáticos podemos aumentar considerablemente las velocidades, disminuyendo así los tiempos para cada ciclo.

Utilizaremos el tiempo mínimo de desplazamiento;

Introducción - Parámetros del sistema

Longitud de carrera requerida; 0.3 m

Dirección del movimiento; extender

Masa en movimiento: 1 kg

Presión de funcionamiento: 6 bar

Ángulo de instalación: 0 deg.

Lista de piezas

- Accionamiento (cilindro): ADN-12-300-A-P-A
- Válvula de estrangulación de retención: GRLA-M5-QS-4-D 193138
- Válvula de vías: VUVG-L10-M52-RT-M5-1P3 566457
- Silenciador
- Tubo flexible [Cil. > Válvula] PUN-4x0,75-BL 159662 Largo del tubo flexible:1 m
- Racor1: QSM-M5-4 153304
- Tubo flexible [Fuente > Válvula]PUN-4x0,75-BL159662 Largo del tubo flexible:1 m
- Racor2 QSM-M5-4 153304

Resultados calculados

Tiempo total de posicionamiento 2.293 s

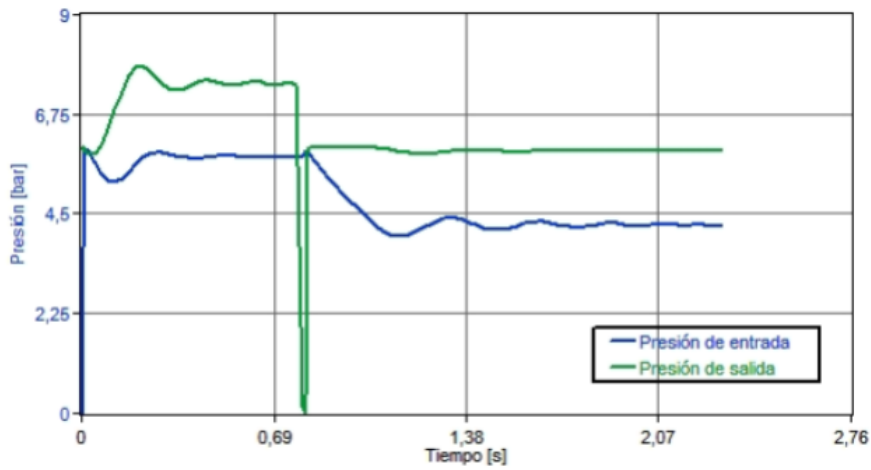
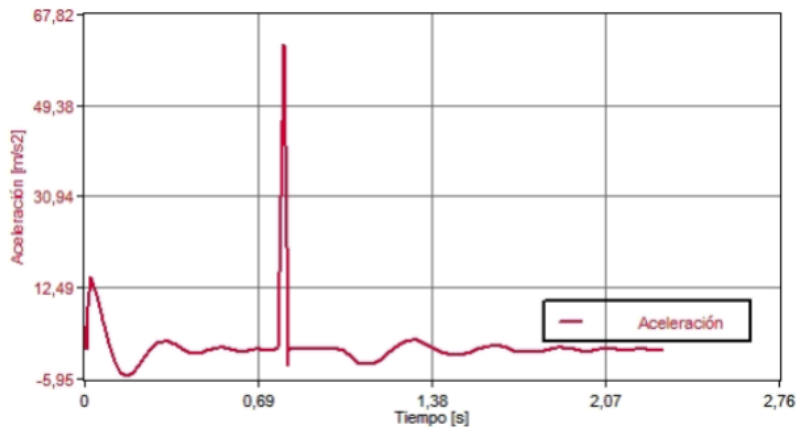
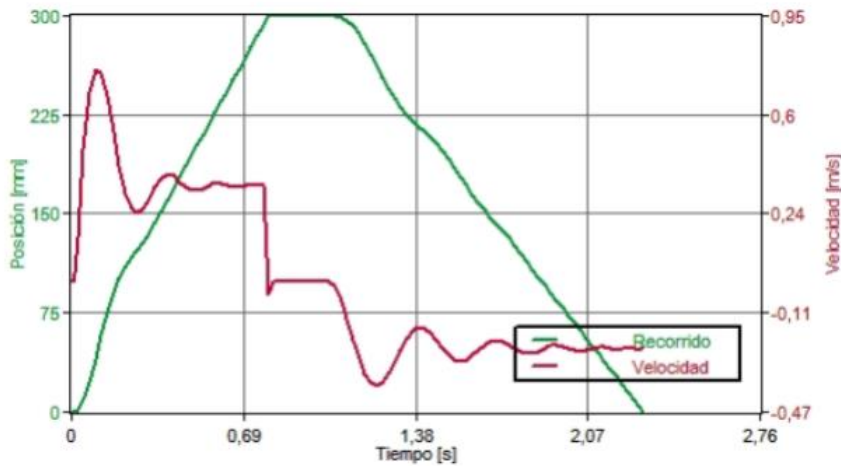
Velocidad de impacto -0.243 m/s

Velocidad promedio 0.130 m/s Máx. velocidad 0.767 m/s








Consumo de aire por ciclo 0.491 l

Energía dinámica de impacto 0.032 J

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Lista de piezas
FESTO

	Tipo	Denominación	Nº de art.
	ADN-12-300-A-P-A	cilindro compacto	536203
	GRLA-M5-QS-4-D	válvula de estrangulación y antirretorno	193138
	PUN-4X0,75-BL	tubo flexible de material sintético	159662
	QSM-M5-4	racor rápido roscado	153304
	VUVG-L10-M52-RT-M5-1P3	electroválvula	566457
	QSM-M5-4	racor rápido roscado	153304
	PUN-4X0,75-BL	tubo flexible de material sintético	159662

Productividad del sistema neumático

Aquí se presenta el análisis de la productividad que el dosificador volumétrico tendría si el mecanismo movilizador fuese uno neumático como se planteó anteriormente.

Supondremos que trabajará a una velocidad no muy elevada a fin de respetar las propias inercias que posee la masa por su viscosidad, mediante los gráficos expuestos podemos decir que es de 0.2 m/s, y así obtener los tiempos del ciclo de carga y descarga del dosificador.

$$v_{an} := 0.2 \frac{m}{s} \quad \text{Velocidad del actuador neumático}$$

- Pan para lomo y prepizza:

$$t_{an.lp} := \frac{2 \cdot l_{lomo}}{v_{an}} = 1.312 \text{ s}$$

- Pan para hamburguesa

$$t_{an.hamb} := \frac{2 \cdot l_{hamb}}{v_{an}} = 0.6 \text{ s}$$

- Pan de molde:

$$t_{an.pan} := \frac{2 \cdot l_{max}}{v_{an}} = 2.941 \text{ s}$$

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Comparemos entonces también como para el caso del actuador lineal eléctrico, los tiempos de manufactura actuales respecto a los obtenidos con el dosificador:

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de prepizza o pan para lomo:

$$t_{r.lp} := 14 \text{ s}$$

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de hamburguesa:

$$t_{r.hamb} := 9 \text{ s}$$

- Tiempo actual para dosificar la masa sobre el molde de pan:

$$t_{r.pan} := 28 \text{ s}$$

Tiempos actuales versus tiempos con el sistema dosificador neumático:

Pan para lomo o prepizza:

$$t_{r.lp} - t_{an.pan} = 11.059 \text{ s} \quad \frac{t_{r.lp}}{t_{an.pan}} = 4.76$$

Es 11.059 segundos o 4.76 veces más rápido el sistema neumático al manual.

Pan para hamburguesa:

$$t_{r.hamb} - t_{an.hamb} = 8.4 \text{ s} \quad \frac{t_{r.hamb}}{t_{an.hamb}} = 14.996$$

Es 8.4 segundos o 14.996 veces mas rápido el sistema neumático que el maual.

Pan de molde:

$$t_{r.pan} - t_{an.pan} = 25.059 \text{ s} \quad \frac{t_{r.pan}}{t_{an.pan}} = 9.519$$

Es 25.059 segundos o 9.519 veces más rápido el sistema neumático que el maual.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Conclusión:

Claramente vemos el aumento que tendría la productividad de dosificar la masa utilizando el sistema de dosificación volumétrica impulsado por un actuador neumático.

Además, los pistones neumáticos tienen la posibilidad de agregar un aro magnético en su interior dándonos la posibilidad de utilizar swich magnéticos para efectuar y controlar paradas en distintas posiciones, mitigando la necesidad de utilizar otros sistemas mas costosos o rebuscados para ese control.

Comparativa general entre los sistemas:

- Comparativa de tiempos necesarios para la dosificación de masa

<i>Producto</i>	<i>Tiempo según sistema (segundos)</i>			
	Manual	Biela Manivela	Actuador Eléctrico	Actuador Neumático
Pan para lomo o prepizza	14	4,286	4,447	1,312
Pan para hamburguesa	9	4,286	2,034	0,6
Pan de molde	28	8,571	9,971	2,941

Podemos ahí comparar los tiempos de los tres sistemas propuesto con lo que demora la manufactura actual para lo dosificación de la masa en los moldes de cada uno de los productos a mejorar. Así, de manera evidente en sistema neumático indica ser el más productivo, mientras que el de biela manivela y el de actuador eléctrico ofrece productividades similares.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Ahora comparemos las principales características que ofrecen, sus ventajas y desventajas:

ACTUADOR ELÉCTRICO	ACTUADOR NEUMÁTICO	ACTUADOR MECÁNICO
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación sencilla • Precisión en la dosificación • Niveles de ruido bajo • Mantenimiento bajo • Amplio rango de posicionamiento • Baja velocidad • Sin regulación de velocidad • Mecanismo simple. • Larga vida útil en sus componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación compleja • Precisión en la dosificación. • Niveles de ruido medios • Mantenimiento alto • Amplio rango de posicionamiento • Altas velocidades. • Amplio rango de velocidades. • Mecanismos simples • Larga vida útil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación compleja • Necesidad de realizar ajustes para lograr precisión. • Niveles de ruido medios • Mantenimiento bajo • Rango de posicionamiento fijo • Sin regulación de velocidad • Gran cantidad de elementos constitutivos. • Baja vida útil.

Es importante destacar que cualquiera de los tres sistemas se presenta como una solución eficaz, pero su eficiencia es la que varía.

El sistema mecánico, de **biela manivela**, se presenta como uno complejo, el cual requiere una serie de elementos para trasladar el movimiento de rotación a una línea, esto se traduce en una baja eficiencia, mientras que además es necesario para garantizar la adecuada vida útil del motor, que funcione constantemente. Ya que presenta un gran inconveniente el hecho de parar y prender constantemente al motor, sobrecalentando su bobinado, desgastando la placa de arranque, y consumiendo mucha energía.

Respecto al sistema con **actuador lineal eléctrico**, se presenta como una gran alternativa para esta mejora, ya que es compacto y en él están todos los elementos necesarios para su funcionamiento. Solamente requiere la alimentación de su motor interno en una u otra polaridad a fin de extender o contraer su vástago. Mientras que por su propia construcción no posee una buena velocidad, ni la posibilidad de su regulación. Además, tampoco posee la posibilidad de regular o controlar la carrera con precisión o mediante algún sensor. Sino que deberá de contar con un sistema que sumado a él pueda automatizar este proceso de regulación de carrera o avance. Incluso este tipo de actuadores no abundan en el mercado ni su uso se da de manera extendida para los procesos industriales, careciendo así de información y recursos para las posibles reparaciones y/o mantenimientos.

Ahora, en el caso de un sistema con **actuador lineal neumático**, la maquina tendrá un rango vasto de velocidades y la posibilidad de regulación. Como también la posibilidad de colocar llaves o switch magnéticas que trabajan con el aro magnético interno que poseen los mismos actuadores, brindando así una solución simple para la regulación y el control de la carrera de avance o retroceso de su vástago. Los elementos neumáticos se utilizan ampliamente en la industria y poseen un mercado de

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

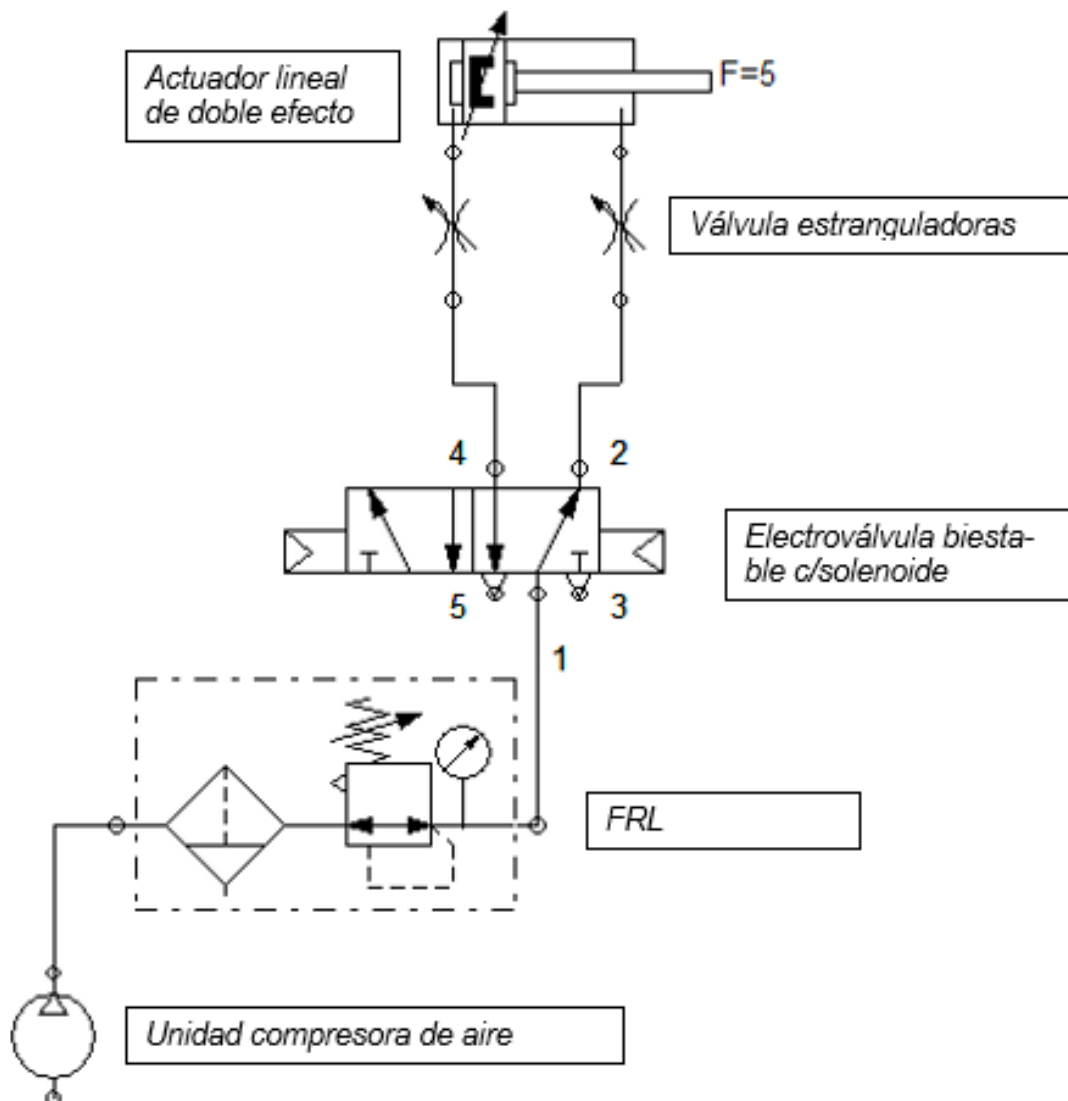
posventa con muchos años de desarrollo. De forma no tan favorable, respecto a los otros dos sistemas, el neumático posee más elementos para su funcionamiento.

Conclusión:

Habiendo evaluado las tres posibilidades y apostando a la más equilibrada tanto técnica, eficiente y económica haremos uso y desarrollaremos con profundidad el **sistema NEUMÁTICO** como medios para la movilización del émbolo del cilindro dosificador de la máquina.

Diseño sistema neumático:

El uso de este sistema para realizar el movimiento del émbolo dosificador se determinó como la mejor alternativa y requerirá de una serie de elementos no solo neumáticos para su funcionamiento. A continuación, se extenderá su desarrollo.

ESQUEMA NEUMÁTICO


Los componentes del sistema:

En el diagrama se pueden observar los componentes principales que forma al sistema a fin de controlar la entrada de aire al actuador lineal neumático de doble efecto y así movilizar al embolo del dosificador de masa. Pero estos son solo lo principales, ahora veremos en detalle cada uno de los elementos:

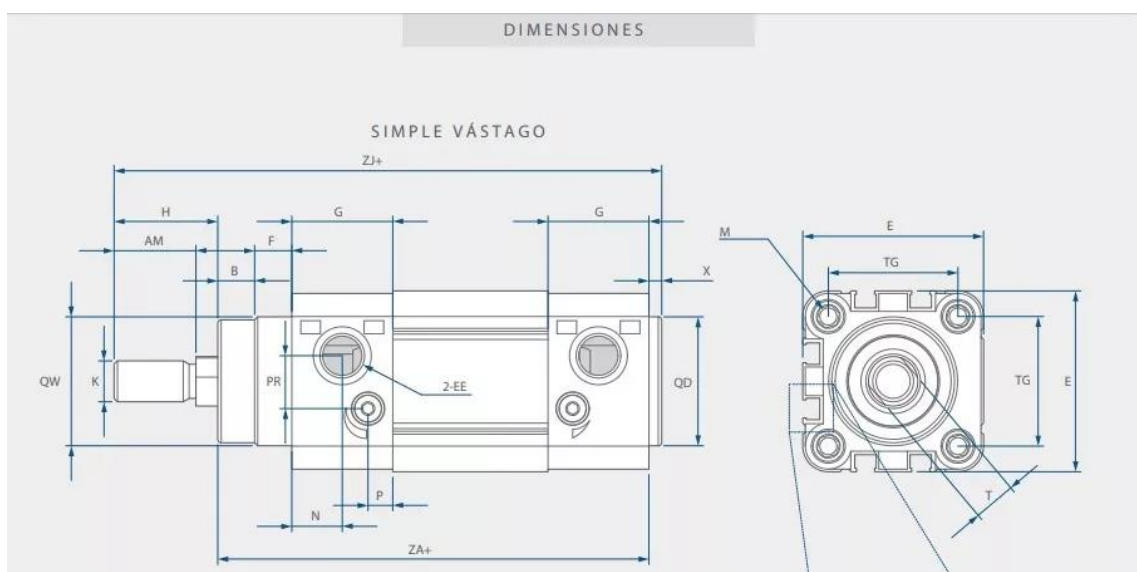
- **Actuador lineal doble efecto**



[Cilindro Neumático Doble Efecto Diam 32 * 350 Mm De Carrera | Envío gratis \(mercadolibre.com.ar\)](https://www.mercadolibre.com.ar)

Este es el que empujará y retraerá al embolo dosificador de la masa. Como se ve en la imagen, posee dos orificios para entrada o salida del aire según corresponda, logrando el movimiento de su vástago en uno u otro sentido.

La punta de éste vástago está asociado a la horquilla que lo vincula con el émbolo del dosificador.



PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Diam.	ZJ+	ZK++	ZA+	B	QD	H	F	G	AM	K	M	MM	N	EE	P	PR	E	TG	U	T	QW	X
32	142	190	94	16	30	32	10	25	22	M10x1,25	M6	12	15	G1/8	3	6,5	45	32,5	12	10	28	4
40	159	213	105	20	35	34	10	29,5	24	M12x1,25	M7	16	17,5	G1/4	3	7	52	38	16	13	33	4
50	175	244	106	27	40	42	10	32	32	M16X1,50	M8	20	21	G1/4	3	9	65	46,5	20	17	38	4
63	190	258	122	26	45	42	10	36	32	M16X1,50	M8	20	23	G3/8	5	9	76	56,5	20	17	40	4
80	214	301	127	35	45	52	10	37	40	M20X1,50	M10	25	21	G3/8	5	12	94	72	25	22	43	5
100	229	321	137	40	55	52	10	39	40	M20X1,50	M10	25	26	G1/2	5	14	112	89	25	22	47	6

Diámetro del émbolo 32mm, con rosca en la punta de su eje M6

- Horquilla de vinculación**

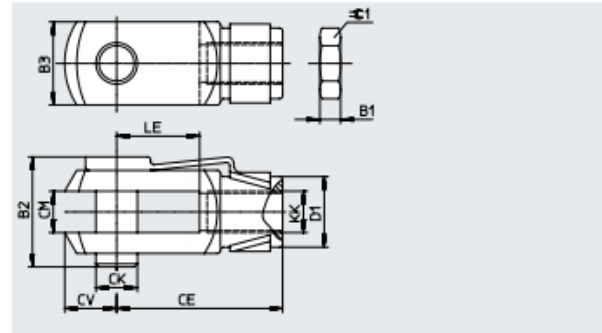
Este elemento se encarga de vincular la punta roscada del vástago del émbolo neumático con el cilindro del dosificador. Para esto se seleccionará una horquilla con rosca M6.

Horquilla SG
Suministro:

1 horquilla, 1 pasador aleta de muelle,
 1 tuerca hexagonal (M4: DIN 934,
 M6 ... M16: DIN 439)

Material:

Acero galvanizado
 Sin cobre ni PTFE
 En conformidad con la Directiva
 2002/95/CE (RoHS)


Dimensiones y referencias de pedido

KK	B1	B2	B3	CE	CK Ø	CM	CV	D1 Ø
M4	3,2	11,1	8	16±0,3	4h11	4B13	5	8
M6	3,2	16,2	12	24±0,3	6h11	6B13	7	10
M8	4	21,6	16	32±0,4	8h11	8B13	10	14
M10	5	26	20	40±0,4	10h11	10B13	12	18
M10x1,25								
M12	6	31,1	24	48±0,4	12h11	12±0,7/+0,15	14	20
M12x1,25								
M16	8	39,5	32	64±0,4	16h11	16±0,7/+0,15	19	26
M16x1,5								

- Electroválvula biestable 5/2**



[Electroválvula, 5/2, Biestable, 1/4 Bsp. C. Alterna 110v | Envío gratis \(mercadolibre.com.ar\)](https://www.mercadolibre.com.ar)

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Con una gran velocidad puede conmutar de una a otra de sus dos posiciones mediante la alimentación con corriente en alguna de sus dos bobinas correspondientes a una u otra posición. Esta conmutación permite el paso de aire entre diferentes puntos de los 5 que posee, de ahí su nombre 5/2 (5 conexiones/ 2 posiciones). Mediante esta permitirá el paso de aire a un lado del actuador neumático y la salida del aire desde el otro lado, dando como resultado el avance o retroceso del mismo, según haya sido esta conexión. Y de la misma manera, pero en su otra posición dará movimiento, pero en sentido contrario al embolo neumático.

- **Unidad compresora de aire**



[Compresor de aire eléctrico Niwa ASW-50 monofásico 50L 2hp 220V naranja | Cuotas sin interés \(mercadolibre.com.ar\)](#)

Esta es la unidad encargada de producir el aire comprimido mediante un motor eléctrico que moviliza a un compresor de aire a pistón. Esta garantizará una presión y un caudal necesario para alimentar a todo el circuito neumático y al actuador lineal.

Para su selección es necesario conocer la demanda del aire comprimido del actuador neumático.

- Volumen de émbolo para una carrera de carga y descarga: 0.5 L x ciclo
- Cantidad de ciclos por tacho de masa: 30 ciclos
- Volumen de aire para la dosificación de un tacho de masa: 15 L

Considerando que en una jornada normal de trabajo se realizan al menos 3 dosificaciones completas de tachos de masa en los moldes, es necesario 45 Litros de aire.

El compresor de 50L seleccionado aplica coherentemente para el uso e implica solamente un arranque del mismo; esto permite el uso del dosificador durante una jornada sin generar ruido y dando una vida útil considerable a la unidad compresora.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- **Válvula estranguladora**



[Regulador De Caudal Neumático Unidireccional Tubo 6 Mm Conek | MercadoLibre](#)

Estas válvulas estranguladoras se utilizan para regular la cantidad de aire por unidad de tiempo que ingresa o sale del actuador, regulando así su velocidad de carrera. Cuentas con un tornillo en su parte superior para la regulación de cierre en sentido horario y de apertura en sentido antihorario, y las conexiones para las mangueras.

- **Unidad de mantenimiento**



[Filtro Regulador + Lubricador De Aire Semiautomático 1/4bsp | Envío gratis \(mercadolibre.com.ar\)](#)

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Este elemento cumple tres funciones muy importantes para el sistema neumático y sus elementos. Conectado a la salida de la unidad compresora de aire, regula la presión del aire que ingresa al sistema, lo lubrica con pequeñas partículas de aceite (que se alojará en el embalse derecho de la imagen) a fin de que los movimientos de la válvula y el actuador lineal generen el menor rozamiento posible, disminuyendo así su desgaste prematuro. Finalmente, su tercera función es la de capturar toda la humedad y las partículas presentes en el aire según lo permita el filtro instalado, lo cual se ira depositando en el reservorio de la izquierda de la imagen y mediante la válvula dispuesta en su interior se podrá purgar y así desechar lo filtrado.

- **Conector neumático recto para manguera**



[Conector Neumático Recto Conek P/tubo 10mm, Rosca 1/4bsp | MercadoLibre](#)

Estos conectores van roscado en cada punto de los elementos neumático como actuador y electroválvula s fin de poder conectar las mangueras en ellos.

- **Tubo de Poliuretano**



[Tubo Manguera Poliuretano 6mm Para Neumática Aire 10 Metros | Mercado-Libre](#)

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Será este tubo el encargado de distribuir el aire entre todos los elementos que conforman al sistema, garantizando su estanqueidad, resistiendo la presión de trabajo y aportando flexibilidad en el diseño y la ubicación de todos los elementos. Su color por reglamento debe ser azul, ya que conduce aire a presión.

- **Silenciador**



[Silenciadores 1/4 Bsp Rosca Macho, Laton | MercadoLibre](#)

Este elemento si bien parece el mas pequeño, es el más significativo para el proceso, ya que se encarga de silenciar el ruido que hace el aire cada vez que sale mediante la electroválvula desde el actuador neumático. Este permite que el proceso sea cómodo para los operarios.

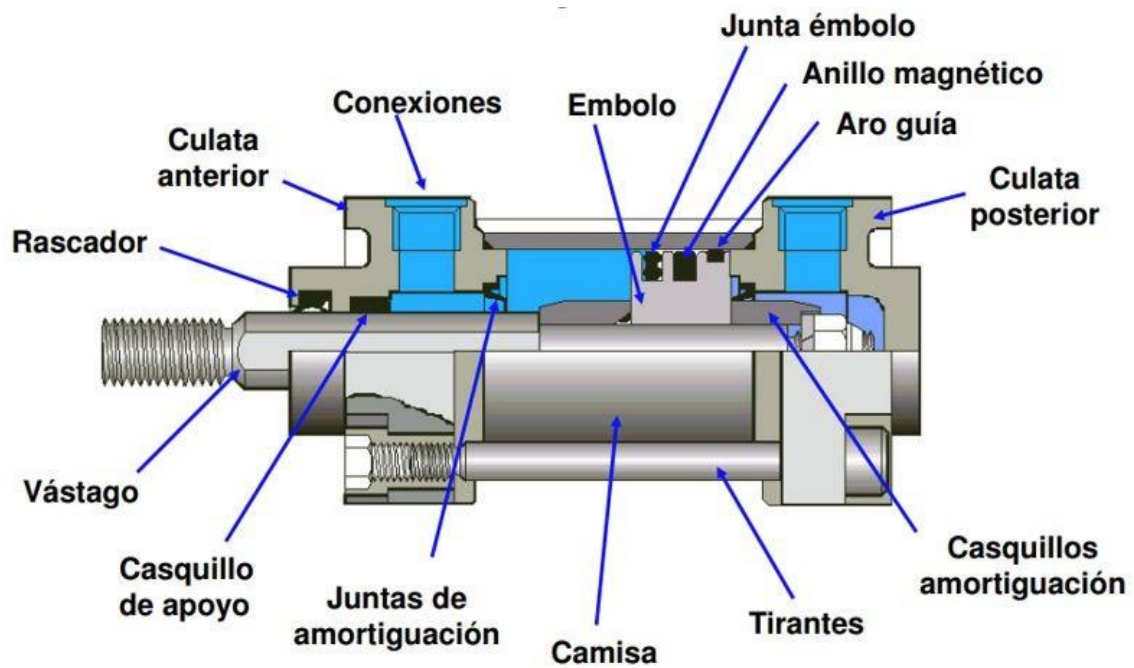
- **Micro Switch**



[Micro Switch Magnetico Cilindro Linea Cf | Envío gratis \(mercadolibre.com.ar\)](#)

Este elemento es el sensor encargado de detectar el anillo magnético (imán) alojado dentro del actuador neumático. Es básicamente una llave que mediante el efecto magnético del imán se cierra y produce el efecto buscado de sensor la posición del émbolo del actuador.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN



En la imagen superior se puede observar la ubicación interna del anillo magnético que hará efectos sobre los microswitch, como de todos los elementos que componen al actuador neumático de doble efecto.



Esta es la forma en los micro switch se instalan sobre las ranuras del actuador neumático.

Estas pequeñas llaves cuentan simplemente con dos cables que, a los efectos del aro magnético del actuador, quedan conectados mediante la llave magnética interna de este micro switch. Esta llave se utilizará para determinar las 3 longitudes

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

necesarias de la carrera del actuador, la del pan para lomo y prepizza; la del pan para hamburguesa y la del pan de molde. El diseño eléctrico se presentará a continuación en la memoria de funcionamiento del sistema:

Memoria de funcionamiento para control y potencia del cilindro dosificador volumétrico

Para hacer uso del sistema dosificador volumétrico, se definió un sistema de mecanismos neumáticos. Estos mecanismos necesitan de un sistema eléctrico que permita tanto el control como la protección del mismo.

Sistema movilizador del dosificador volumétrico; compuesto por un cilindro o actuador lineal y la electroválvula como elementos principales del conjunto.

La electroválvula se encarga de conmutar la entrada y salida del aire de uno u otro lado del actuador neumático según corresponda. Para que la electroválvula actúe, es necesario alimentar sus solenoides (bobinas).

La electroválvula biestable posee dos bobinas, de manera que, para su conmutación se debe alimentar uno o otra de estas bobinas y así alterar entre una u otra de sus posiciones, dando lugar así al avance o retroceso del cilindro.

La selección de esta electroválvula indica que se deben alimentar sus bobinas con una tensión continua de 12V CC.

Mientras que la carrera del actuador lineal estará definida mediante 3 llaves magnéticas (switches magnéticos, SM), cada uno de ellos será un tipo de producto a dosificar;

SM1: Pan para Hamburguesa

SM2: Pan para lomo y prepizza

SM3: Pan de molde

Esto indica que cada switch estará posicionada en una posición específica sobre el actuador lineal, y mediante su cilindro compuesto con un aro magnético hará efecto sobre cada una de estas llaves, dando lugar a su cierre cuando el aro paso por debajo de su posición. Para la selección del producto a elaborar, en definitiva, del switch a funcionar, se hará uso de una llave selectora de 3 posiciones, que según su posición aplicarán sobre la carrera del actuador los efectos de uno de los 3 switch según corresponda;

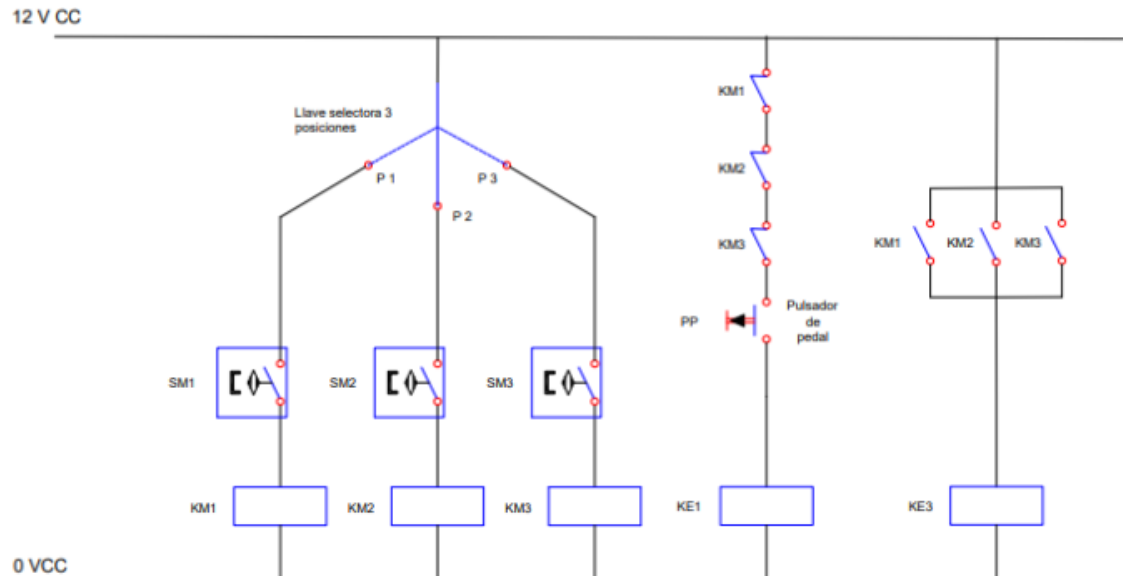
Posición N° 1: SM1/ Pan para Hamburguesa

Posición N° 2: SM2/ Pan para lomo y prepizza

Posición N° 3: SM3/ Pan de molde

Agua abajo de cada uno de estos switch, estarán conectados un relé a cada uno de ellos, siendo sus bobinas; KM1, KM2, KM3 respectivamente a las posiciones antes dadas.

Los contactos auxiliares de estos relés se dispondrán para producir los efectos de automatización buscados.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Diagrama circuito de comando para dosificador volumétrico:

Secuencia de funciones para uso del automatismo:

El operador de la maquina dosificadora, hará uso de la llave selectora de 3 posiciones para seleccionar el producto a realizar. Y cada dosificación se realiza mediante un pulsador a pedal que permite el uso de ambas manos para la manipulación de los moldes donde se dosificará la masa. Por lo que a cada llenada de molde le corresponde un pulso sobre el pedal.

- **Llave selectora en posición N°1:**

El circuito de comando alimenta únicamente al swich 1 (SM1), y si este actúa (se cierra) alimenta a la bobina del relé 1 (KM1).

Mediante el uso del pulsador de pedal (PP) queda alimentada la bobina de la electroválvula KE1 (actuador lineal) lo que se traduce en un movimiento de retroceso del actuador neumático (carga de masa) hasta que el SM1 lo censa y se cierra, alimentando así al relé KM1 y alterando sus contactos auxiliares KM1 NC, desenergizando así a la bobina. Al mismo momento se cierra el contacto auxiliar KM1 NA que da lugar a la alimentación de la bobina KE3 de la electroválvula del actuador, que se desplazará ahora en sentido contrario al anterior, esto produce el avance del actuador (descarga de la masa sobre el molde).

Este conjunto que conforman al automatismo del dosificador concluye al quedar depositada la masa sobre el molde. Por lo que para reiniciar este proceso solo se debe pulsar nuevamente el pedal.

En ningún momento es necesario el uso de contactos auxiliares para retención, dado que las electroválvulas son bistables (no alteran la última posición por más que se corte la energía en su bobina), y hace que no sea necesario más que un pulso mediante el pedal para la ejecución de cada dosificación; sin necesidad de sostenerlo.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Es importante entender que mediante el uso de válvulas antirretorno o unidireccionales, cada movimiento de carga o descarga solo se desplazará la masa por el camino adecuado que permiten un solo sentido cada una de estas válvulas, de tal forma que; al momento de la carga del cilindro dosificador la masa podrá pasar por la válvula de carga, mientras la válvula de descarga permanece cerrada. Al momento de la descarga, la válvula de carga permanecerá cerrada impidiendo la circulación de la masa hacia el tacho, y ésta solo pasará a través de la válvula de descarga hacia el molde.

- **Llave selectora en posición N°2:**

El circuito de comando alimenta únicamente al switch 2 (SM2), y si este actúa (se cierra) alimenta a la bobina del relé 2 (KM2).

Mediante el uso del pulsador de pedal (PP) queda alimentada la bobina de la electroválvula KE1 (actuador lineal), dando lugar al movimiento de retroceso del actuador neumático hasta que el SM2 lo censa y se cierra, alimentando así al relé KM2 y alterando sus contactos auxiliares KM2 NC, desenergizando así a la bobina de la electroválvula. Al mismo momento se cierra el contacto auxiliar KM2 NA que da lugar a la alimentación de las bobinas de la electroválvula del actuador, pero en sentido contrario al anterior. Esto produce el avance del actuador (descarga de la masa sobre el molde).

Este conjunto que conforman al automatismo del dosificador concluye al quedar depositada la masa sobre el molde. Por lo que para reiniciar este proceso solo se debe pulsar nuevamente el pedal, iniciando una nueva carga y posterior descarga.

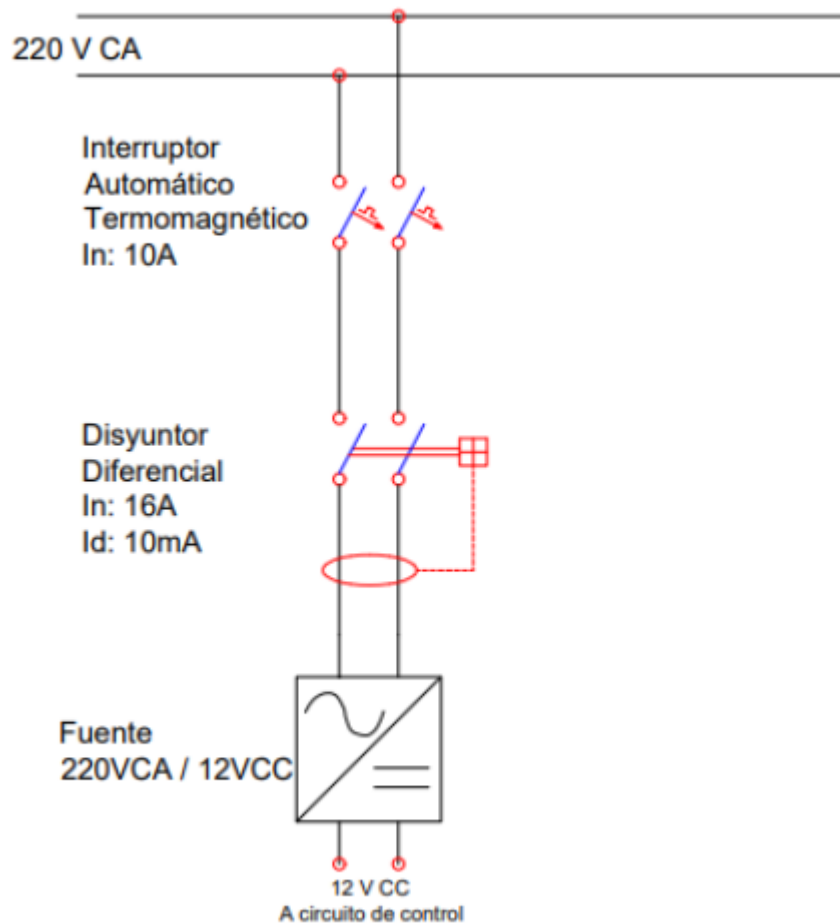
- **Llave selectora en posición N°3:**

El circuito de comando alimenta únicamente al switch 3 (SM3), y si este actúa (se cierra) alimenta a la bobina del relé 3 (KM3).

Mediante el uso del pulsador de pedal (PP) queda alimentada la bobina de la electroválvula KE1 (actuador lineal), esto se traduce en el movimiento de retroceso del actuador neumático hasta que el SM3 lo censa y se cierra, alimentando así al relé KM3 y alterando sus contactos auxiliares KM3 NC, desenergizando así a la bobina de la electroválvula. Al mismo momento se cierra el contacto auxiliar KM3 NA que da lugar a la alimentación de la bobina de la electroválvula del actuador neumático, pero en sentido contrario al anterior. Esto produce el avance del actuador, descargando así la masa sobre el molde.

Este conjunto que conforman al automatismo del dosificador concluye al quedar depositada la masa sobre el molde. Por lo que para reiniciar este proceso solo se debe pulsar nuevamente el pedal.

Diagrama circuito de potencia para automatismo del dosificador volumétrico:



Compuesto, en el sentido aguas abajo, por:

- 1 interruptor Automático Termomagnético, encargado de proteger la instalación eléctrica frente a cortocircuitos o sobre corrientes.
- 1 disyuntor Diferencial, encargado de proteger al personal que manipule la máquina frente a contactos directos o indirectos (electrocución).
- 1 Fuente encargada de transformar la corriente y tensión alterna de la red en una continua, adaptada a la característica de las bobinas de los relés y la electroválvula utilizada.

El corte general de la alimentación eléctrica de la máquina se realiza a través del interruptor automático termomagnético.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Lista de materiales para el sistema dosificador volumétrico impulsado por actuador neumático

Elementos del sistema neumático:

Pieza	Marca	Código	Cantidad	Detalle
Cilindro Neumático Doble Efecto. Simple Vástago. Amortiguado e Iman 32x 350mm	Euromatic	CFDESVACI32-300	1	Actuador lineal
Filtro regulador + Lubricador. Drenador semiautomático. Tamaño 2. Rosca 1/4 BSP	Intor	FR+L-2-G02	1	FRL
Electroválvula, 5/2, Biestable, 1/4 BSP, Corriente Continua 12V	Intor	5V22G02-DC12V	1	Electroválvulas
Conector Conek Recto 10 x 1/4 BSPT	Intor	CC10-02	10	Conectores manguera
Reguladoras de Caudal Rectas Conek Tubo, 6 mm. POM	Intor	JSU06	2	Válvula estranguladora
Micro Switch Cilindro Linea CMI 2hilos-10W	Intor	MSM	1	Sensor magnético
Tubo de Poliuretano, Color Azul, Diámetro 6 x 2,5 mm	Intor	PU 0625BU	10 m	Manguera plástica
Silenciador 1/4 BSP Rosca macho, Laton	Intor	BSLM02	2	Silenciador
Compresor de aire eléctrico Niwa ASW-50 monofásico 50L 2hp 220V naranja	NIWA	ASW-50	1	Unidad compresora

Elementos eléctricos del sistema:

Pieza	Marca	Código	Cantidad	Detalle	Precio
Disyuntor Diferencial Bipolar 2x25 A - 30ma	Siemens	5SV5312-0	1	Disyuntor	\$ 31.862,00
Termomagnética Bipolar 2x10A	Schneider	EZ9F34210	1	Termomagnética	\$ 5.627,00
Fuente Interior 12v 5a 60w Plástica P/ Riel Din	Power Switch	DR-60W-12V	1	Fuente 220 VCA /12VCC	\$ 17.310,00
Gabinete Estanco Metalico 300x300x150 Tapa Ciega	Roker	GA0300300150C	1	Gabinete para tablero	\$ 19.192,00
Llave Selector De Fase Tripolar Salida Unipolar 16a	Vefben	0/260 CD	1	Llave selectora	\$ 6.741,00
Conductor de cobre unipolar normalizado IRAM 2,5mm ²	Kalop	02-C5-BWF-B	20	Cable unipolar	\$ 6.200,00
Terminales Puntera Hueca Tubular Tif 2.5 Mm	Gabexel	TIF-250	25	Terminal Tif	\$ 850,00
Zocalo Riel Din + Rele Auxiliar 12Vcc c/led	CNAOM	LY2N-J-DC12 /JQX-13F	3	Relé	\$ 17.982,00
Pedal 10cm Switch Antideslizante	MakerParts	Switch pedal	1	Pedale pulsador	\$ 10.960,00

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Elementos de acero inoxidable para el dosificador volumétrico:

<i>Elemento</i>	<i>Cantidad</i>
CHAPA ACERO INOX. 2mm 3X1m	1
CAÑO ACERO INOX. 2 1/2" X1.5mm	1
REDUCCIÓN 316 PARA SOLDAR2 1/2"x1" 2mm	1
UNIÓN DOBLE CLAMP 316 PARA SOLDAR 1"	2
TACHO PARA BATIDORA AISI 316, 20 LITROS	1
BARILLA AISI 316 1/2"X100mm	1
PERFIL ANGULO 1"x1/8"	1
CAÑO ESTRUCTURAL 18x1.5mm	1
VÁLVULA ANTIRRETORNO ACERRO INOX. CLAMP	2

Comparativa económica de los sistemas:

Compararemos a continuación los costos del sistema elegido (Neumático) con el sistema de actuador eléctrico que podría presentar otra opción viable si se demuestra una diferencia sustancial de los costos

Costo de un sistema con actuador neumático

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

<i>Pieza</i>	<i>Marca</i>	<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Detalle</i>	<i>Precio</i>
Cilindro Neumático Doble Efecto. Simple Vástago. Amortiguado e Iman 32x 350mm	Euromatic	CFDESVACI32-300	1	Actuador lineal	\$ 59.389,00
Filtro regulador + Lubricador. Drenador semiautomático. Tamaño 2. Rosca 1/4 BSP	Intor	FR+L-2-G02	1	FRL	\$ 18.417,00
Electroválvula, 5/2, Biestable, 1/4 BSP, Corriente Continua 12V	Intor	5V22G02-DC12V	1	Electroválvulas	\$ 20.073,00
Conector Conek Recto 10 x 1/4 BSPT	Intor	CC10-02	10	Conectores manguera	\$ 9.390,00
Reguladoras de Caudal Rectas Conek Tubo, 6 mm. POM	Intor	JSU06	2	Válvula estranguladora	\$ 4.588,00
Micro Switch Cilindro Linea CMI 2hilos-10W	Intor	MSM	1	Sensor magnético	\$ 8.889,00
Tubo de Poliuretano, Color Azul, Diámetro 6 x 2,5 mm	Intor	PU 0625BU	10 m	Manguera plástica	\$ 4.800,00
Silenciador 1/4 BSP Rosca macho, Laton	Intor	BSLM02	2	Silenciador	\$ 1.358,00
Compresor de aire eléctrico Niwa ASW-50 monofásico 50L 2hp 220V naranja	NIWA	ASW-50	1	Unidad compresora	\$ 81.152,00

Total materiales

\$ 208.056,00

Costo de un sistema con actuador eléctrico

<i>Pieza</i>	<i>Marca</i>	<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Detalle</i>	<i>Precio</i>
Actuador eléctrico lineal 48Volt	lumatech	XTL300	1	Actuador lineal	\$ 125.000,00
Fuente Switching Metálica 220Vca-48Vcc 5A	MakerParts	MKP	1	48v X 5a 240watts	\$ 16.973,00
Timer/ Temporizador Selec 642 Sq-a 230 Vac 24 Vac/dc 1 Rele	Selec	642 SQ-A	3	220V 1 Relé	\$ 31.524,00

Total materiales

\$173.497,00

Conclusión:

Podemos ver claramente que la diferencia no es sustancial en lo económico, pero como se aclaró anteriormente la diferencia principal es la solución técnica en cuanto la simplicidad de semi automatización de un actuador neumático frente a uno eléctrico y el vasto desarrollo de la neumática en la industria contra la reducida aplicación de actuadores eléctricos.

ANEXO 2

Sistema de Cocción para panificados

Actualmente, La Tana, para la cocción de sus panificados hace uso de hornos rotiseros, los cuales aplican principalmente a la cocción de empanadas y carnes ya que en su construcción no posee un sistema de convección ni humificación, además su parte inferior se encuentra abierta; y con aislación básica, por lo que su inercia térmica es baja. Esto hace de los hornos un elemento poco eficiente para la cocción de panificados, con zonas con diferentes temperaturas y una atmósfera sin humedad; esto da como resultado diferencia de cocción para las diferentes bandejas y un exceso de deshidratación superficial de los mismos. Su baja inercia térmica impide llenar el espacio físico de su interior, ya que parte de los productos quedarán crudos y mal leudados, dando lugar a limitaciones productivas y baja calidad.

A raíz de estas limitaciones hace necesario que los operarios deban rotar las bandeas o moldes, para homogenizar la cocción; también atomizar agua sobre los panificados a fin de generar esa "atmósfera" necesaria que permite una buena cocción, con una superficie crujiente y color "dorado".

Esto no solo implica mayores tiempos de trabajo, disminución de la calidad del producto y falta de homogenización entre ellos; sino, además un riesgo para los operarios por tener que operar continuamente con elementos a altas temperaturas.

Luego de haber observado esta posibilidad de mejora y a fin de mejorar esta etapa del proceso de elaboración de los panificados, desarrollamos un estudio e investigación de los sistemas de cocción apropiados para panificados, a fin de seleccionar el mas adecuado y así mejorar un punto clave de la producción.

La tecnología relacionada con el horneado ha evolucionado mucho. Desde los antiguos hornos de leña de las panaderías de barrio, que incluso actualmente para algunos clientes existe una asociación entre este tipo de manufactura del pan y la calidad del mismo, han llegado a los actuales hornos rotativos diseñados para panaderías. Los cuales cuentan con múltiples funciones y principalmente gran productividad, quienes garantizan una cocción pareja, un uso del gas y la electricidad eficiente y resultados de excelente calidad.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Selección sistema de cocción (horno)

Previo a realizar la selección del horno panadero se analizarán una serie de puntos a tener en cuenta, para así definir a este considerando todos los factores que intervienen en su selección, como lo son su tipo, sus accesorios y sistemas, su tamaño, y costo de inversión.

Tipos de hornos de panadería:

Los hornos actualmente utilizados y comercializados puede realizar la cocción mediante el uso de gas (natural o envasado), electricidad y mixtos, son equipos que permiten que en su interior circule uniformemente el calor para de esta manera obtener una cocción rápida y homogénea; ya que emplean sistemas de convección, rotación de las bandejas y humidificación.

Se pueden clasificar los hornos de muchas formas por ejemplo de acuerdo a las características físicas, de carga automática o no, si son eléctricos o de gas, etc.

Algunos de los tipos de hornos industriales más conocidos son:

1. Hornos de mampostería:

Se trata de los mencionados hornos de barro o de leña. El material del que están fabricados se considera refractario y es calentado ya sea a gas o tradicionalmente con leña.

Al utilizar este tipo de horno de panadería, se acostumbra incluir recipientes con agua para que con el calor se transformen en vapor que es necesario para la cocción del pan, el cual se hornea sobre ladrillos.

2. Hornos rotativos:

Como su nombre lo indica, disponen de bandejas que van rotando con el fin de ir cocinando el pan de forma pareja. Tienen un sistema de ventilación interno encargado de distribuir el calor. Pueden ser eléctricos o de gas.

Algo sumamente útil en este tipo de hornos, es que tienen un dispositivo que inyecta el vapor necesario para la cocción del pan.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

3. Hornos convencionales:

Generalmente estos son hornos como los que se tienen en casa, pero usualmente con mayor capacidad, pero en principio funcionan bien. Simplemente se debe incluir igual que en los hornos de mampostería, recipientes de agua para el vapor necesario para la cocción del pan.

4. Horno de convección:

Cuenta con un sistema de ventilador que actúa eficazmente sobre la pieza que está horneándose. El proceso de horneado suele ser más corto. Existen hornos de convección doble que permiten utilizar dos temperaturas diferentes mientras se hornea.

5. Horno de Bandejas

Este tipo de maquinaria es especial para panificación y su uso es muy difundido en nuestro país. Es más económico que otros modelos y es muy eficaz en cocción de piezas sencillas.

En el mercado, hay muchas opciones, desde muy sencillas, hasta completamente automatizadas. ¿Cuál es el ideal? Esto dependerá de la producción y por supuesto, del presupuesto disponible para el horno y la calidad que se quiere lograr, así como la uniformidad en la cocción.

Lo importante es saber controlar la temperatura y el tiempo de cocción, y en caso de que los hornos tengan memoria, saber aprovecharla para mejorar la calidad y optimizar el tiempo, ya que dependiendo del modelo de horno industrial seleccionado podrás cocer varios productos con diferentes tiempos, haciendo el proceso de producción más eficiente.

Importancia del vapor de agua en el proceso de cocción

Básicamente porque:

- Ayuda en el crecimiento de la masa.
- Ayuda a que la corteza tenga brillo y color.
- Permite que los panificados tengan una corteza fina.
- La cantidad debe ser la justa, ya que demasiado vapor arruina la cocción.
- Permite que los almidones precipiten, quedando las azúcares en la superficie; esto genera la corteza crocante y su color "dorado".

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Capacidad de producción

El primer aspecto a tener en cuenta es la cantidad de panes y sus recetas derivadas que necesitar producir. Si, por ejemplo, la producción de tu panadería por hora es de hasta 300 unidades, y es un punto caliente o una cafetería pequeña, sería suficiente con un horno convector o de convección con capacidad de 3 a 5 bandejas. Este puede ser eléctrico o a gas, y generalmente, vas a encontrar que tienen una temperatura máxima de 280°C.

Si el volumen de producción que necesitas es mayor o planeas montar una panadería que sirva de centro de producción para surtir varios puntos de venta, podrías considerar tu elección entre los hornos rotativos (de convección con sistema de bandejas giratorias), de pisos y de radiación (con carros de bandejas y circulación de aceite caliente al interior). En estos consigues una capacidad de producción de desde 1.000 piezas de pan por hora en adelante.

Ubicación y espacio

La ubicación y el espacio con el que dispones también son condicionante a la hora de comprar hornos de panadería. Por ejemplo, si la ubicación del horno es en centros comerciales o locales en los que por seguridad o infraestructura no es posible contar con la instalación de gas propano o natural, tu opción sería la del horno eléctrico. Para elegirlo debes contar con el amperaje y voltaje que requiere cada horno para verificar si necesitas de un adaptador de corriente o no.

En cuanto al espacio, debes saber que los hornos por convección son más pequeños y compactos, pueden ser de piso o para mesa y pueden llegar a ocupar menos de 1 metro cuadrado en la planta. Por su parte, los hornos rotativos, de radiación y pisos pueden ocupar desde 2 metros cuadrados en adelante, de acuerdo a la capacidad de producción de cada modelo. Generalmente tienen que ubicarse sobre el piso por su peso y motivos de seguridad en la instalación. Adicionalmente es necesario previamente verificar las puertas y el espacio que hay para que el horno pueda ingresar a la planta de producción y si vas a requerir montacargas o algún equipo para transportarlo ya que la mayoría son equipos de un peso considerable.

Tipo de preparaciones

Aunque tanto en hornos de convección como en hornos de magnitudes mayores como el rotativo o de radiación puedes preparar prácticamente todo tipo de pan, hay unos que son más eficientes y adecuados para ciertas preparaciones. Por ejemplo, si en la carta de tu cafetería y/o panadería tienes preparaciones diversas en cuanto a

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

tiempo y temperaturas de cocción, lo mejor será elegir hornos de pisos o gaveteros, que te permiten graduar diferentes temperaturas y tiempos de cocción por pisos y con los cuales puedes elaborar prácticamente todo: panes, tortas, productos de queso, pizza, hojaldre, entre otros.

Si necesitas preparar tipos de panes con cortezas crujientes o más duras, como lo son el baguette y las pizzas, quizás tu mejor opción sería el horno de pisos pero que tenga opción de vapor. Si, por ejemplo, también necesitas hacer preparación de panadería gourmet y pasteles, lo ideal sería un horno de radiación o centrales eficientes para panadería y pastelería. Por otro lado, ten en cuenta que las temperaturas máximas de los hornos no deberían estar por debajo de los 280°C, especialmente si necesitas realizar panes de hojaldre.

El presupuesto

El presupuesto lo dejamos en último lugar porque como sabes, el precio no lo define todo, sobre éste prima las necesidades del negocio para entregar los productos de calidad, con una mayor productividad y eficiencia en procesos y mano de obra, que le permitan el mejor retorno a la inversión. Sin embargo, para que ilustrar la idea de cuál sería la mejor inversión al comprar hornos de panadería, debemos tener en cuenta que los hornos de convección pequeños son los de menor costo en el mercado. Seguidos por los de pisos, luego los rotativos, y en el nivel más alto de inversión, están los de radiación o las centrales eficientes.

Otros aspectos

- Antes de comprar tu horno industrial, es importante que tengas en cuenta otros aspectos:
- Pregunta a tu proveedor que ahorros energéticos genera el horno versus los demás del mercado y por medio de qué sistema, en este tipo de equipos, que son el corazón de tu negocio siempre debes enfocarte en los consumos.
- Tipo de carga manual o automática. Las últimas facilitan la seguridad del operario y los tiempos de producción.
- Nivelación de la humedad o vapor al interior para la cocción uniforme en menos tiempo.
- Puertas con vidrio y material aislante para la superficie, botones y control de mando del horno por seguridad y conservación del horno.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

- Cámara de cocción con esquinas redondeadas que facilitan la limpieza.
- Distancia mínima entre cada bandeja del rack.
- Luz interna en la cámara de cocción y puertas de vidrio o cristal que faciliten la supervisión al interior.
- Materiales resistentes al calor y uso como el acero inoxidable.

Conclusión

Comprar un horno tipo industrial para la PyME es una inversión a largo plazo, con resultados inmediatos en productividad y calidad de sus productos. Por lo que hay que analizar en detalles las necesidades del negocio en cuanto a volumen de producción actual y futura; tipos de preparaciones; ubicación y espacio disponible; y principalmente su costo para elegir el más adecuado. Además, se debe tener en cuenta tanto la calidad del horno, el proveedor y la disponibilidad de un servicio post venta adecuado.

De acuerdo a lo ya establecido se seleccionará un **horno convectivo**, que garantiza una cocción uniforme y en un menor tiempo, el mismo será alimentado por gas natural, ya que se cuenta con dicho servicio en el inmueble. Debe contar con un sistema inyector de vapor que humidifique la cámara o recinto interior para lograr un acabado y texturas deseados, además de poseer regulación automática de la temperatura y tiempos de horneado.

Tamaño del Horno convectivo:

Con el fin de seleccionar el más eficaz para la producción actual y sin perder de enfoque al crecimiento futuro, deberemos tener en cuenta;

Producción

Esta característica de la actividad es la que define principalmente su selección, para esto analizamos la capacidad actual de cocción y así definiremos ésta como el mínimo del nuevo horno más un resto de capacidad a fin de dar lugar a los crecimientos de demanda sin aumentar considerablemente el costo de inversión y hacer eficiente el gasto energético sacando el mayor provecho de la capacidad del horno. Si el horno es pequeño, aumentaría el trabajo demandando mayor cantidad de horneadas y si es muy grande, dará lugar a un desperdicio energético por no disponer completamente el horno.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Capacidades actuales de cocción

Este análisis de las capacidades productivas del horno actualmente disponible se realizará sobre los productos principales; los cuales son:

- prepizza 4 porciones o pan para lomo
- prepizza 8 porciones
- pan para hamburguesa
- pan de molde

Según las capacidades del horno, y considerando las limitaciones que se tienen por la falta de homogeneidad en el calor del horno y su escasa inercia térmica, en una horneada podemos ingresar la cantidad de:

Producto	Capacidad actual
Prepizza Grande	12
Prepizza Chica/lomo	24
Pan Hamburguesa	30
Pan de Molde	10

Considerando un margen para el crecimiento de la demanda de un 100% nos da como resultado las cantidades de:

Producto	Capacidad actual
Prepizza Grande	24
Prepizza Chica/lomo	48
Pan Hamburguesa	60
Pan de Molde	20

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Investigando los hornos disponibles en el mercado y analizándolos obtenemos la siguiente comparativa entre las alternativas. Al momento de representar la cantidad de moldes que entran por bandeja según corresponda por la medida del horno, se debe tener en cuenta que estos deben estar dispuestos de manera que el calor “ingrese” con facilidad, de modo que, si se enciman o están demasiado juntos puede generar una cocción ineficiente, dando lugar a falta de leudado o que salgan los productos seno crudos. Esta observación aplica principalmente a la distribución de los panes de molde, ya que son los que mayor cantidad de masa llevan.

Alternativa 1**Horno convector a gas de 10 bandejas.**

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-619573987-horno-convector-digital-a-gas-tecnocalor-10-bandejas-45x70cm-_JM#position=29&search_layout=stack&type=item&tracking_id=f19b50c7-96d4-4d7f-b2b2-f672b6e53ebc

**Características del producto:**

Exterior en acero inoxidable esmerilado.

Interior en acero inoxidable quirúrgico.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Gasificación con sistema lanzallamas.

Control automático de temperatura 50°-340°y llama piloto permanente con válvula de seguridad.

Turbina difusora de aleación extra-liviana de 220mm. de diámetro.

Iluminación interior con lampara halógena de 12v. 50w.

Tablero digital control de temperatura, temporizador, encendido electrónico, control lumínico, llama piloto.

Puerta de vidrio templado con cierre electromagnético.

Humectador a vapor, depósito de fundición gris, válvula eléctrica 12v y pulsador.

Capacidad 10 bandejas de 45x70cm.

Datos técnicos:

Entrada de gas convencional de 1/2 pulgada.

Potencia calorías/hora: 32000.

Medidas externas: ancho: 94cm. profundidad: 113cm. altura: 115,5cm.

Medidas internas: ancho: 53cm. profundidad: 70cm. altura: 96,5cm.

Producción aproximada:

12Kg. pan/h

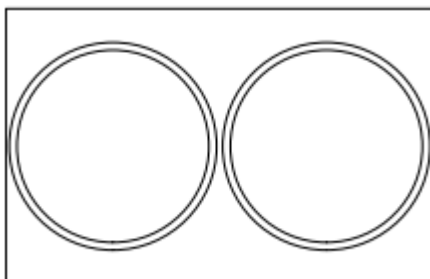
Facturas / Medialunas 100/120 docenas/h.

Empanadas 100 docenas/h.

0° a 200° en 5 minutos.

Capacidad de producción por horneada**Prepizza grande:**

Este producto requiere un molde de 350 mm de diámetro.

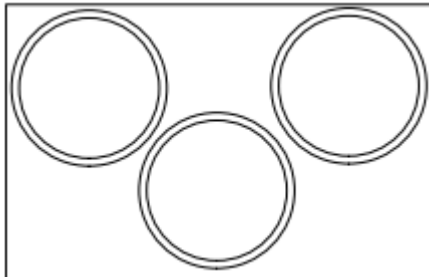


Como se ilustra se pueden ingresar como máximo 2 unidades por bandeja dando un total de 20 prepizzas por horneada.

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Prepizza Chica y Pan para Lomo:

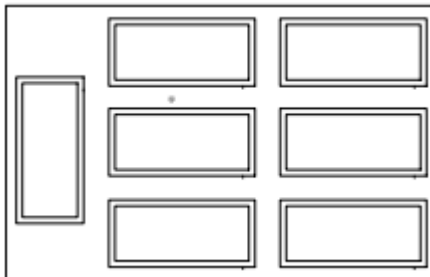
Este producto utiliza un molde de 255 mm de diámetro.



Como se ilustra se pueden ingresar como máximo 3 prepizzas o pan para para lomo por bandeja dando un total de 30 prepizzas por horneada.

Pan de Molde:

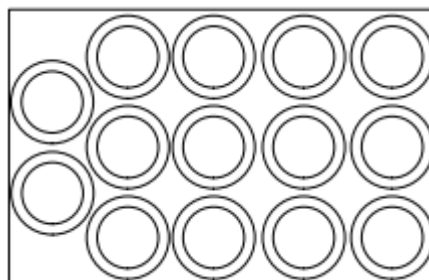
El molde que le confiere su característica forma; es de 240mm de largo, 110mm de ancho. Cuando el alimento posee su forma terminal al finalizar el leudado y cocción posee una altura máxima de 80mm, este dato es importante, porque, puede interferir con el rack superior o el techo de la cámara de cocción al leudarse (levantarse).



Se pueden colocar 7 unidades directamente sobre el rack del horno, con lo cual pueden cocerse 70 unidades máximas por horneada.

Pan para Hamburguesa:

Su molde es circular de 135 mm de diámetro.



Se pueden colocar 14 moldes por bandeja dando un máximo total de 140 unidades por horneada.

Alternativa 2

Horno Convector A Gas Brafh Hc.4-70 5 Bandejas 70x45cm



Artículo de Mercado Libre

Características

- » Capacidad: 5 bandejas de 700x450 mm
- » Uniformidad en la cocción de todo tipo de alimentos
- » Panel de control autoprogramable
- » Sistema de humidificación por medio de un pulsador de vapor
- » Gabinete exterior e interior en acero inoxidable de primera calidad
- » Regulación termostato: 0°C/300°C
- » Regulación tiempo: 0 a 99 minutos
- » Puerta de vidrio templado
- » Aislación térmica de fibra mineral
- » Base de caño estructural revestido en pintura epoxi
- » Dimensiones: 961x1135x982 mm
- » Dimensiones de la base desmontable: 961x1081x532 mm

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN
Capacidad de producción por horneada

Este horno posee las mismas características al horno anterior en cuanto al tamaño de las bandejas que su pueden introducir en él, aunque con la mitad de su capacidad. Dando lugar a:

Prepizza grande:

Entrarían 2 moldes por estante, dando lugar a un total de 10.

Prepizza Chica y Pan para Lomo:

Pueden ingresar como máximo 3 prepizzas o pan lomos por bandeja dando un total de 15 prepizzas o pan para lomo máximos por horneada.

Pan de molde:

Se pueden colocar 7 unidades, con lo cual pueden cocerse hasta 35 unidades máximas por horneada.

Moldes Hamburguesa:

Se pueden colocar 14 moldes por bandeja dando un máximo total de 70 unidades por horneada.

Evaluación de las alternativas

En la siguiente tabla se hace una comparativa en unidades de productos del mismo tipo que se pueden cocer de forma simultánea.

Producto	H. 10 ban- dejas	H. 5 ban- dejas
Prepizza Grande	20	10
Prepizza Chica	30	15
Pan de Ham- burguesa	140	70
Pan de Molde	70	35

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Precio (Marzo 2023)	\$1.700.00	\$1.100.00
---------------------	------------	------------

Selección:

Destacaremos que ambos hornos poseen iguales características de funcionamiento, lo que indica iguales calidades de manufactura. Evaluando el alcance de sus capacidades productivas, el horno de 10 bandejas reemplazaría al horno instalado actualmente y brindará la diferencia faltante en la capacidad propuesta a futuro.

Mientras que el horno de 5 bandejas brinda la mitad del anterior, necesita sumarse en paralelo al horno actualmente instalado, esta opción es la más maleable para las variaciones de la demanda y el ritmo productivo; además se adapta con sus medidas físicas al espacio del emprendimiento y no necesita modificaciones para su instalación.

Producto	Capacidad necesaria	H. 5 Bandejas + Horno actual
Prepizza Grande	24	22
Prepizza Chica/lomo	48	39
Pan Hamburguesa	60	100
Pan de Molde	20	45

Vemos que mediate el uso de ambos hornos lograríamos cubrir lo que se espera para la futura demanda que enfrentará la panadería. Y disponiendo de dos unidades pequeñas en vez de una grande obtendremos una buena adaptabilidad a las fluctuaciones de la demanda y una inversión más baja, con costos de operación menores,

Horno seleccionado

Horno convector a gas Brafh Hc.4-70, de 5 bandejas de 70x45cm c/u.

**Costo del horno:**

Analizando los requerimientos que necesita para su instalación, solo es necesario costear el transporte desde el vendedor a la puerta de la panadería. Ya que las instalaciones son apropiadas tanto para gas como electricidad y salida de gases, por lo que no involucra la inversión en ningún otro elemento para su instalación.

Solo requerirá la adquisición de más moldes durante el proceso de crecimiento de la demanda.

Este horno se puede comprar en la ciudad de Mendoza, mediante la tienda de máquinas e insumos para panadería IBACETA – EL CRISTORANTE S.A.. Comparando los precios ofrecidos de esta tienda con los de las que ofrecen en mercado libre, indica un muy buen precio sumando un menor costo de transporte y logística.

Costo del horno: \$ 101.670

Costo del transporte: \$ 15.000

Costo de la instalación: \$ 10.000

Costo total de horno colocado en la panadería: \$ 126.670

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Conclusión

En un futuro las demandas podrán aumentar más de lo previsto, por lo que invertir en un horno de tamaño moderado, sofisticado y de primera calidad es la mejor alternativa, ya que si necesitaran ampliar sus capacidades solo debería reemplazar el horno de uso actual y así mantendrían el equipamiento actualizado. Y si de manera contraria por variaciones en la economía se redujera la demanda, la operación de los hornos no implicaría un aumento en los costos variables que podrían afectar en la viabilidad de la producción de alguno o todos los productos.

Hay que aceptar el hecho de que una parte de los productos posiblemente según la demanda presentada deberá elaborarse en el horno instalado actualmente, por lo que durante ese proceso se usará para la cocción de los productos en los que su calidad se vea menos comprometida o afectada mientras que en el nuevo horno seleccionado se producirán los que necesitan mejores condiciones de cocción.

ANEXO 3

Modificación de la viscosidad del semielaborado y pruebas de escurrimientos (viscosidad)

El sistema de dosificación volumétrica es una excelente solución para tecnificar el proceso de trasvasar la masa del recipiente de la batidora a cada uno de los moldes con igual peso (grs) en cada uno de ellos, como se ha podido ver durante su desarrollo.

Evaluando el proceso manual que se aplica actualmente, donde la masa viscosa se trasvasa mediante una espátula al molde del respectivo producto en elaboración sobre una balanza que indica el peso, se observó una alta viscosidad de esta masa. Esta viscosidad es un factor importante para lograr un funcionamiento adecuado del dosificador volumétrico, debido a que durante el proceso de carga del embolo inyector, éste utiliza el vacío como fuerza de succión. En ese proceso debe ser más fácil que ingrese la masa a que lo haga el aire. De esta forma es necesario que la viscosidad de la masa sea tal que permita su ingreso de manera conveniente y por gravedad, reduciendo así la adición al sistema de elementos que mitiguen este inconveniente si así lo fuese.

Las viscosidades observadas en los procesos actuales son altas y podrían complicar el funcionamiento de la máquina, por esta razón se hicieron pruebas modificando la viscosidad de la masa y observando la calidad del producto obtenido. Logrando así definir que una disminución de la viscosidad de la masa al incorporar más agua no interfiere en la calidad final del producto, ni suma al tiempo de cocción de los mismos.

Pruebas:

Las preparaciones de la masa previo a la modificación son de 800 ml de agua x kg de premezcla

Con estas cantidades el fluido es demasiado viscoso como para fluir por un embudo o tolva que alimente al sistema de dosificación volumétrica.

Luego de varias pruebas, mediante la modificación de la cantidad de agua en la mezcla, se concluyó en valores de:

1 Lt de agua x kg de premezcla

Esto dio como resultados la viscosidad necesaria para que la masa fluya por la tolva (recipiente plástico)

Ver video de "*Pruebas de modificación de viscosidad*".

PANIFICADORA LIBRE DE GLUTEN

Impacto en la calidad de producto final por cambios en la viscosidad

Los tiempos de cocción se mantuvieron igual, dando como resultado en el caso de la prepizza una textura poco más esponjosa y una terminación superficial menos quebradiza. Por lo que indica que los cambios en la viscosidad son positivos en cuanto a la calidad y presentación del producto.

A continuación, están las fotos de las prepizzas obtenidas tras la modificación:

**Conclusión:**

Modificar la viscosidad de la masa para lograr que fluya en el tacho reservorio no influye sobre la calidad y es clave para un correcto funcionamiento del dosificador volumétrico, dejando de manifiesto que mediante ese sistema es posible dosificar de manera eficiente y estándar la masa sobre cada uno de los moldes.

ANEXO 4

Entrevista al ingeniero en alimentación Antonio Campi:

Con el fin de profundizar en el desarrollo del sistema de dosificación para los moldes y/o poder acercarnos a la mejor solución técnica-económica, se realizó una entrevista a un profesional en la materia de alimentos, quien cuenta con una gran experiencia en el sector industrial dedicado a la elaboración de alimentos aplicadas a las industrias conserveras, bodegas y similares.

La entrevista apuntó principalmente en la búsqueda de información para como conformar el sistema de dosificación de la masa de los panificados, ya que como se explicó antes, la masa es viscosa y pegajosa, lo que dificulta la solución del sistema.

El ingeniero nos contó sus experiencias al trabajar en la selección y diseño de maquinaria apta para trasportar fluidos de gran viscosidad como por ejemplo mermelada de membrillo, concentrado de pulpa de tomate y otros. Para la mayoría de las aplicaciones utilizaron bombas lobulares (volumétricas) o tornillos sin fin según la aplicación. Además, llevamos una muestra del semielaborado (masa) a fin de dilucidar algunas ideas y debatir acerca de las opciones y caminos que podríamos tomar. Le mostramos un modelo de maquina tentativo (dosificador volumétrico) que estábamos analizando de un costo mucho menor; lo que concluyo como una buena opción desde su punto de vista.

Nos recomendó que una buena manera de proseguir es realizando pruebas pilotos para poder determinar frente a que nos encontramos; y que las soluciones se gestan principalmente mediante pruebas y ensayos reales.

Conclusiones:

Por lo compartido anteriormente con el Ing. Campi, resolvimos que la utilización de bombas lobulares no es viable debido a su alto costo, el cual está fuera de aplicación al tamaño de la PyMe. Mientras que el otro modelo de dosificador volumétrico podría ser una solución, pero para eso debemos realizar algunas pruebas debido a la viscosidad del semielaborado con el que hay que trabajar.

Es por esto que determinamos una serie de pruebas y ensayos para buscar otras soluciones, estas serán:

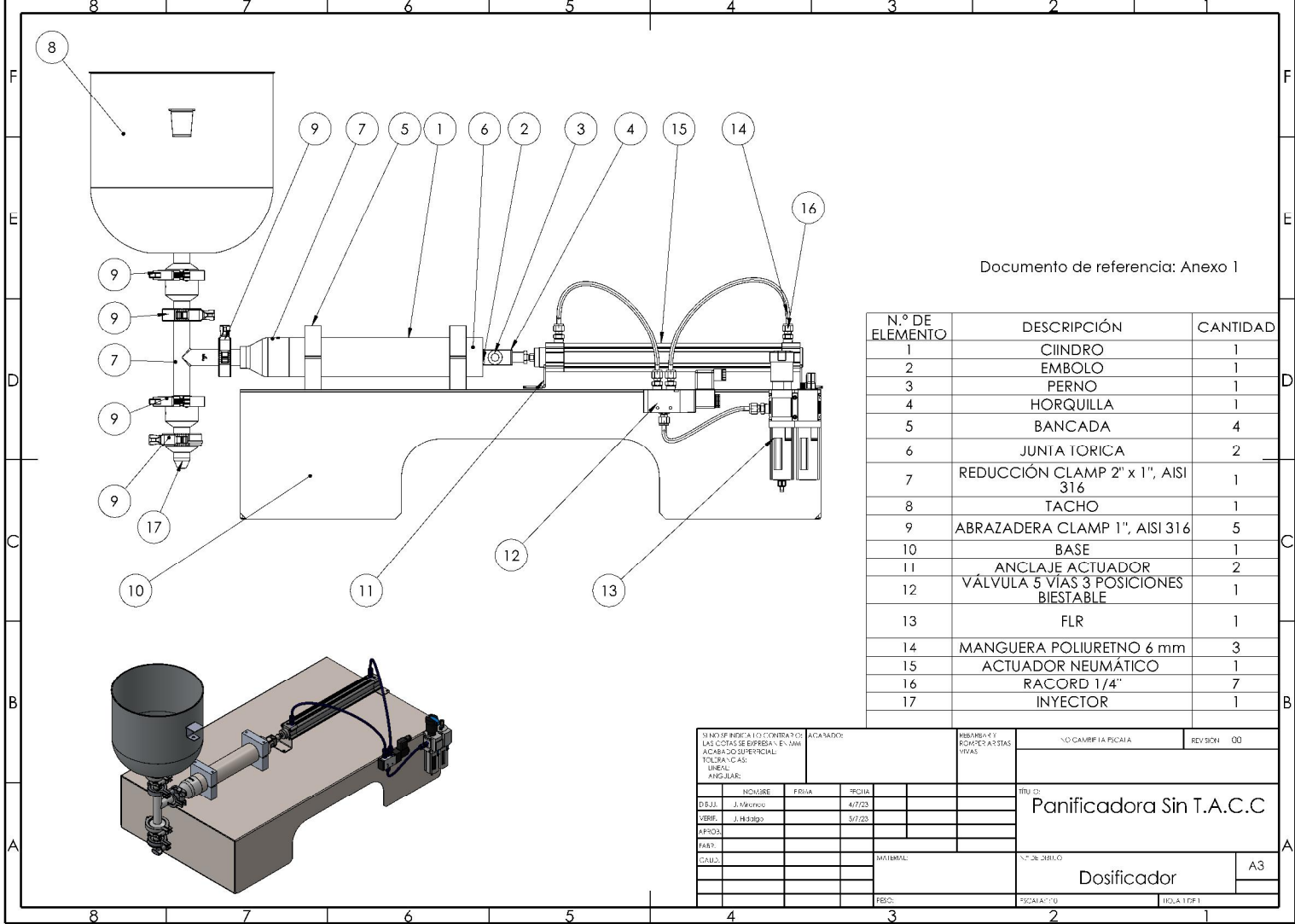
- Modificación de la viscosidad del semielaborado.
- Pruebas de escurrimientos a diferentes viscosidades.
- Impacto en la calidad de producto final por cambios en la viscosidad.
- Evaluación del dosificador volumétrico como posible solución.

ANEXO 5

Diseño del dosificador volumétrico

En este apartado se presentan todos los documentos desarrollados para el diseño del sistema de dosificación de masa, se ejecutaron mediante el software de diseño "SolidWorks".

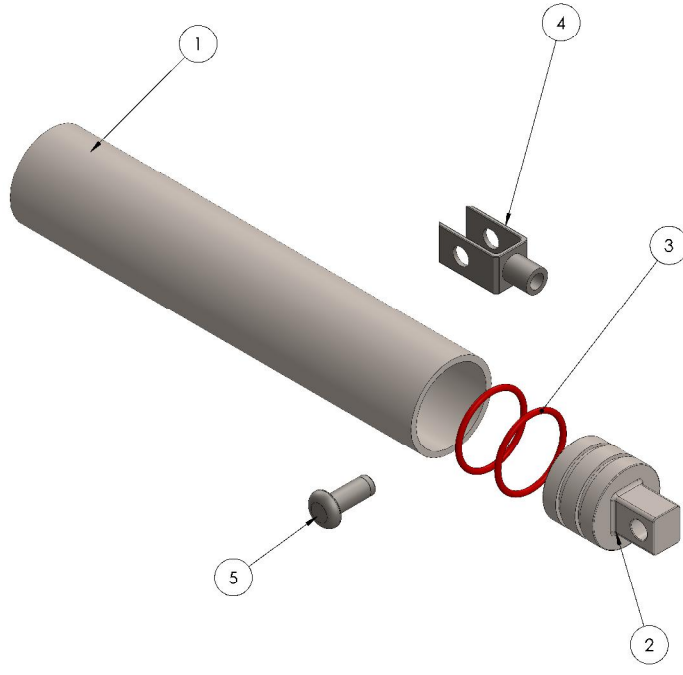
A continuación, se muestran los planos de la maquina dosificadora volumétrica.



Documento de referencia: Anexo 1

N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CIINDRO	1
2	EMBOLO	1
3	PERNO	1
4	HORQUILLA	1
5	BANCADA	4
6	JUNTA TORICA	2
7	REDUCCIÓN CLAMP 2" x 1", AISI 316	1
8	TACHO	1
9	ABRAZADERA CLAMP 1", AISI 316	5
10	BASE	1
11	ANCLAJE ACTUADOR	2
12	VÁLVULA 5 VÍAS 3 POSICIONES BIESTABLE	1
13	FLR	1
14	MANGUERA POLIURETNO 6 mm	3
15	ACTUADOR NEUMÁTICO	1
16	RACORD 1/4"	7
17	INYECTOR	1

SINI DE REBIA A LO CONTINUA LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL TOLERANCIAS: LINEAL ANGULAR		ACABADO:	REBIBIDA E I ROLPES A RSTAS VIVAS	% CAMBIA ESCALA	REVISION 00
NOMBRE DISEÑO J. Miroso VERIFIC. J. Miroso APROBADO FECHA CALIBRO	FECHA FECHA FECHA FECHA	FECHA FECHA FECHA FECHA	AUTORIZADO: FECHA	TRU 02 Dosificador A3	

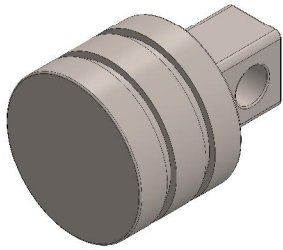
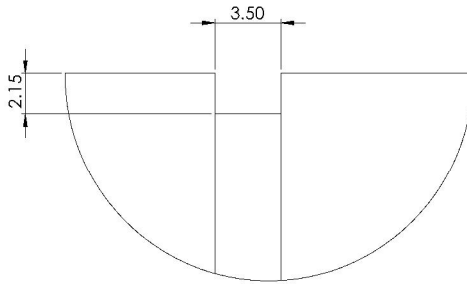
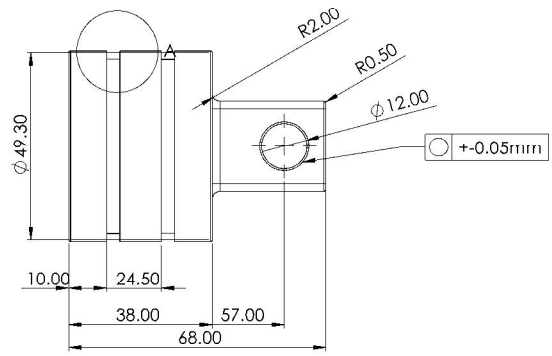
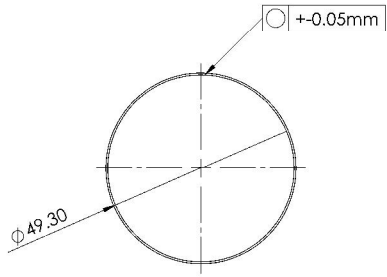


Documento de referencia: Anexo 1

N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Cilindro	1
2	Embolo	1
3	Oring Standard dureza 70	2
4	Cabezal Horquilla M12	1
5	Pernoranurado pin pestillo con pin anillo de retención SUS 304	1

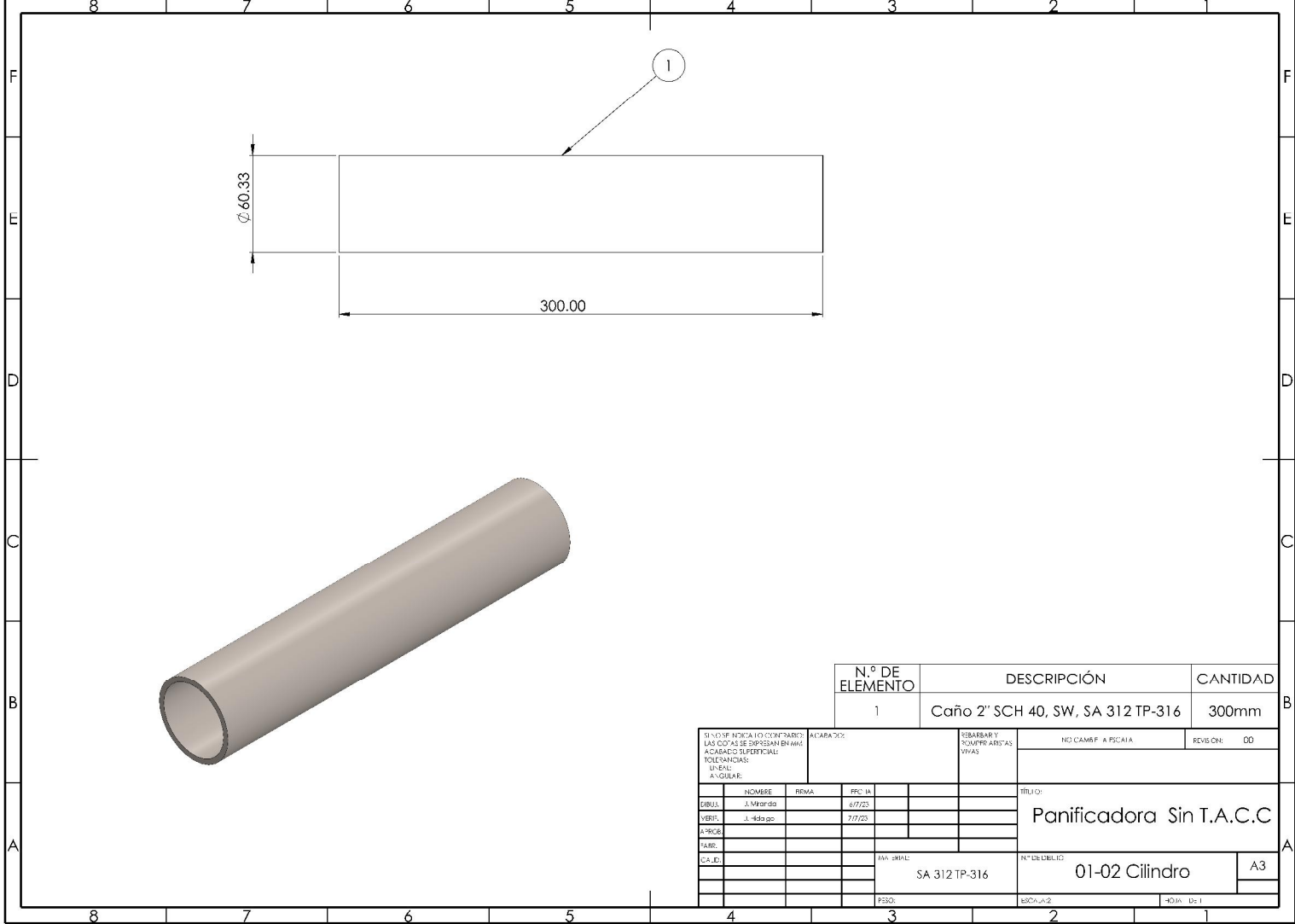
SIN USAR: NO CAMBIA NI CORTA TABLAS LAS COFAS SE IMPRESIONAN EN BLANCO ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: UNIDAD: ANGULO:		ACABADO: 	ESCALAS: SIEMPRE A 1:1 SIEMPRE A 2:1 SIEMPRE A 3:1 SIEMPRE A 4:1 SIEMPRE A 5:1 SIEMPRE A 6:1 SIEMPRE A 8:1 SIEMPRE A 10:1 SIEMPRE A 15:1 SIEMPRE A 20:1 SIEMPRE A 25:1 SIEMPRE A 30:1 SIEMPRE A 40:1 SIEMPRE A 50:1 SIEMPRE A 60:1 SIEMPRE A 80:1 SIEMPRE A 100:1 SIEMPRE A 120:1 SIEMPRE A 150:1 SIEMPRE A 200:1 SIEMPRE A 250:1 SIEMPRE A 300:1 SIEMPRE A 400:1 SIEMPRE A 500:1 SIEMPRE A 600:1 SIEMPRE A 800:1 SIEMPRE A 1000:1	NO CAMBIA A ESCALA: REVISION: 00
NOMBRE: DIBUJANTE: VERIFICADOR: APROBADO: FECHA:	RENA: PRC: 1A: 6/7/23: 7/7/23:	TITULO: Panificadora Sin T.A.C.C.	N.º DE DIBUJO: Cilindro+Embolo	ESCALA: 1:1 HOJA: 1 DE 1

A3



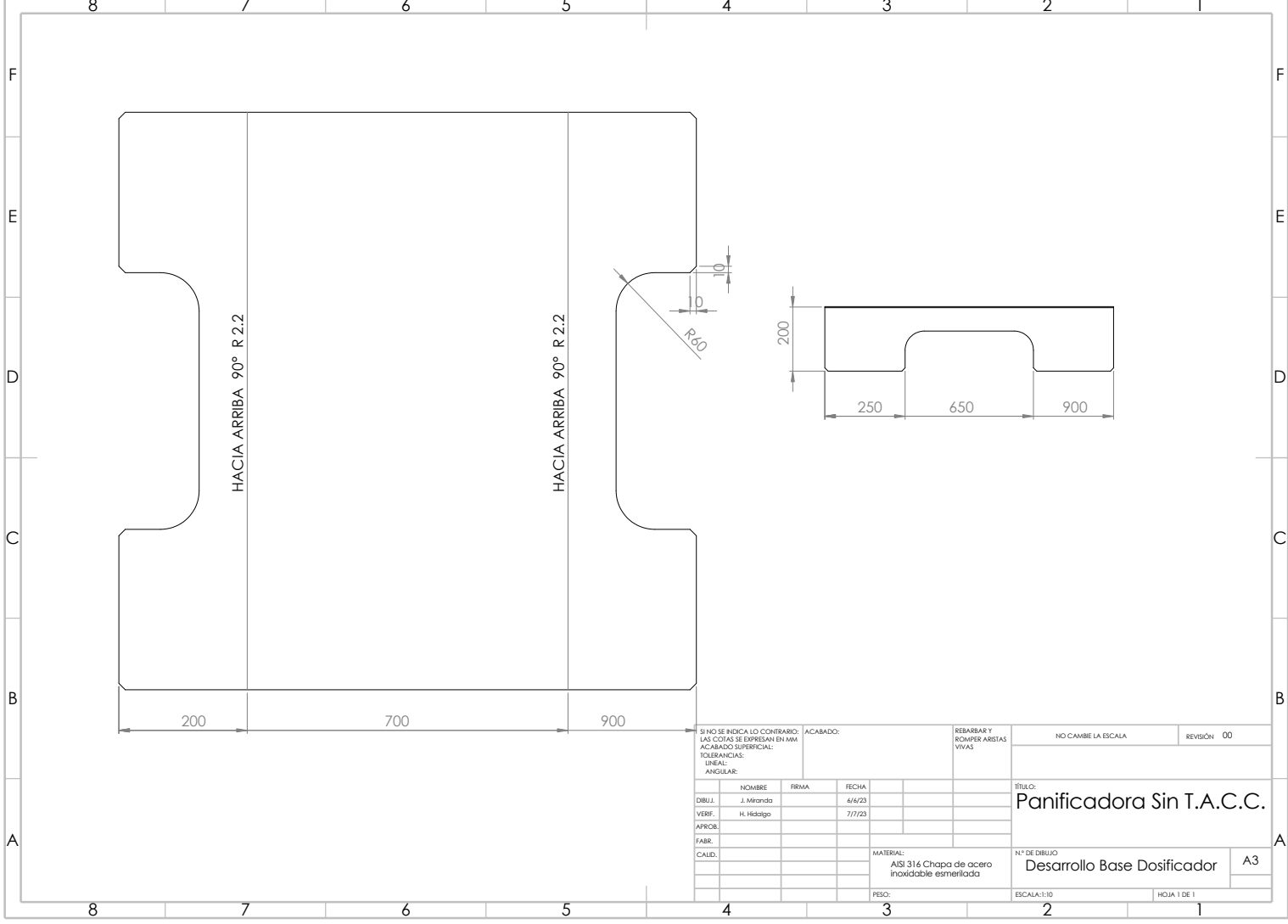
DETALLE A
ESCALA 1:1

NOMBRE: ESCALA 1:1		ALCABA 202	EQUIPO: POMPAS VIVAS		NO CAMBIO A ESCALA	REVISION: 00
ACABADO SUPERFICIAL:				TRUJO:		
TOLERANCIAS:				Panificadora Sin T.A.C.C.		
UNIDAD:				MATERIAL: SA 312 TP-316		
ANGULO:				Nº DE DIBUJO: 01-03 Embolo		
				A3		
				PESO:		
				PESCA A 111		
				IDUA TP-1		

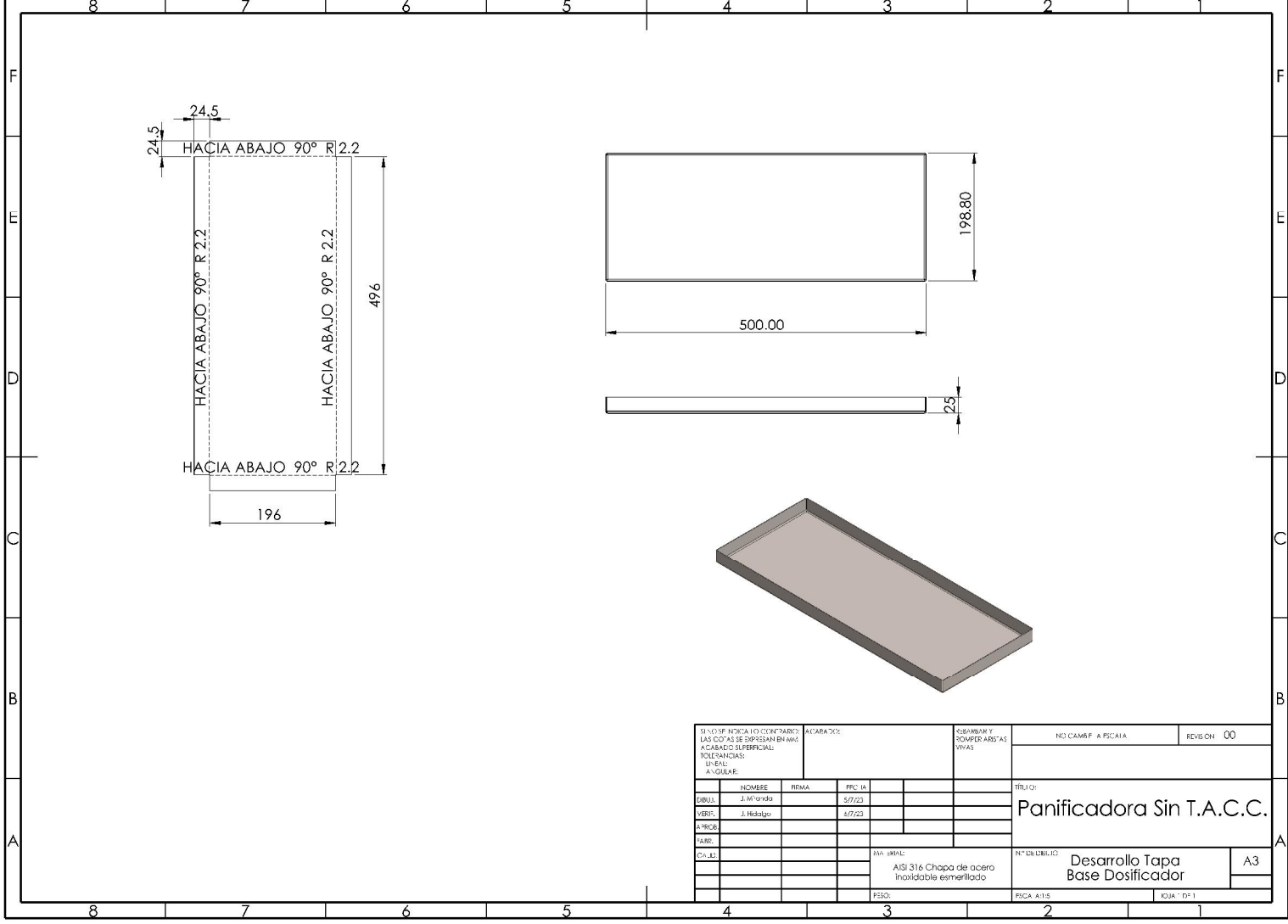


N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Caño 2" SCH 40, SW, SA 312 TP-316	300mm

SIN TIRAR NUNCA UNO DE ESTOS: LAS COPIAS DE ESPESOR EN MM. ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: UNIDAD: ANGULO:			ACABADO:	ESBARRANES COMPRESIONES VIVAS	NO CAMBIE A PESAJA	REVISOR: 00
NOMBRE	RENDA	PREC. TA			TITULO:	
DIBUJ.	J. Miranda	6/7/23			Panificadora Sin T.A.C.C	
VERIF.	J. Miranda	7/7/23			Nº DE DIBUJO: 01-02 Cilindro	
PROJ.					A3	
FABR.					SA 312 TP-316	
CA. E.					ESCALA: 1:1	
					HOJA: 01 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM			ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN 00	
TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:										
			NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
DIBUJ.			J. Miranda				6/6/23		Panificadora Sin T.A.C.C.	
VERIF.			H. Hualgo				7/7/23			
APROB.										
FABR.										
CALIB.										
							MATERIAL: AISI 316 Chapa de acero inoxidable esmerilada		Nº DE DIBUJO Desarrollo Base Dosificador	
							PESO: 3		ESCALA: 1:10	
									HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM. ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: UN. ENL.: A. QUILAR.			ALCABA 202			EQUIPAMIENTO SOMPER ARIAS VIVAS		NO CAMBIA A ESCALA		REVISION 00																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>REVISION</th> <th>FECHA</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DIBUJ.</td> <td>J. Hernandez</td> <td></td> <td>5/7/22</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VERIF.</td> <td>J. Holgado</td> <td></td> <td>5/7/22</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DISEÑO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROY.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CH. AL.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						NOMBRE	REVISION	FECHA				DIBUJ.	J. Hernandez		5/7/22			VERIF.	J. Holgado		5/7/22			DISEÑO						PROY.						CH. AL.						TITULO: Panificadora Sin T.A.C.C.					
NOMBRE	REVISION	FECHA																																													
DIBUJ.	J. Hernandez		5/7/22																																												
VERIF.	J. Holgado		5/7/22																																												
DISEÑO																																															
PROY.																																															
CH. AL.																																															
M.A. 3001: AISI 316 Chapa de acero inoxidable esterilizado						Nº DE DIBUJO: Desarrollo Tapa Base Dosificador		A3																																							
PISO: 3						ESCALA: A1:5		HOJA: 01-1																																							

ANEXO 6**Catálogos y documentos de soporte**

En este apartado se presentan todos los documentos y catálogos utilizados para la selección y diseño del sistema inyector a fin de respaldar las decisiones tomadas y el criterio utilizado.



MANUAL DEL EMPREENDEDORISMO



*Un nuevo país está en marcha
y confía en vos*

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Emprendedorismo y perfil del emprendedor	6
3. Idea y oportunidad de negocio	9
4. El proyecto de negocio y su ciclo	9
5. La factibilidad del proyecto	10
El estudio de mercado	10
Análisis del mercado consumidor	11
Análisis de la competencia	12
Análisis de los precios	13
El análisis del mercado proveedor	14
El análisis del mercado distribuidor	14
El estudio técnico	10
Proceso productivo	11
Tamaño del proyecto.....	12
Locación del proyecto	13
Requerimientos técnicos	14
El estudio organizacional	17
El estudio legal	18
Estudio económico financiero.....	10
Los ingresos del proyecto.....	11
Los costos del proyecto	12
Las inversiones del proyecto	13
El flujo de fondo (cash flow).....	14
6. La evaluación económica del proyecto	23
Conceptos elementales	23
Criterios de evaluación de proyectos	24
Valor Actual Neto (VAN)	24
Tasa Interna de Retorno (TIR)	25
Caso práctico	27
7. ANÁLISIS DEL RIESGO DEL PROYECTO	28
Análisis de sensibilidad	28

Análisis de escenarios	29
Análisis cuantitativo del riesgo	30
8. EL PLAN DE NEGOCIO	31
La importancia de la planificación	31
¿Qué es un Plan de negocios y cuál es su utilidad?	32
Definición y usos	
Diferencias con un estudio de factibilidad	32
Estructura del plan de negocios	32
Carátula.....	32
Índice	33
Resumen ejecutivo	33
Descripción del negocio	35
Análisis de la industria	37
Análisis del mercado	37
La estrategia comercial	40
Plan de operaciones	40
Plan financiero y necesidad de financiamiento	40
Plan de contingencia	41
Anexos	41
9. LA SEPYME	42
10. ANEXOS	48
Programas y organismos públicos que financian,	48
capacitan y asisten técnicamente a las MiPyMes.	
Direcciones y contactos de interés	56
11. BIBLIOGRAFÍA	57

1 - INTRODUCCIÓN

Iniciar un emprendimiento o un proyecto de negocio no es una tarea fácil. Gran parte de los emprendimientos no sobreviven el primer año de operación y otros tantos no logran siquiera dejar de ser simplemente una idea. Las principales causas del fracaso en la implementación de los proyectos generalmente tienen que ver con un análisis inadecuado de los mismos, y con la falta de planificación. Para tener mayores probabilidades de triunfar, el emprendedor debe poseer un conjunto de conocimientos esenciales que tienen que ver con la etapa de preinversión, que le servirán para no invertir “a ciegas” en un negocio. Esencialmente debe saber a) si proyecto es factible; b) si conviene invertir en él; c) cuál es el riesgo del proyecto; y d) cómo desarrollar un plan de negocios.

El objetivo de este manual es brindar al emprendedor las herramientas conceptuales básicas necesarias para iniciarse en la actividad emprendedora y lograr concretar su proyecto sobre una base más sólida.

El contenido de este manual se ha estructurado alrededor de cuatro ejes principales, que resumen la secuencia del análisis que debe hacer el emprendedor que ha tomado la decisión de iniciar su propio negocio:

- 1) La factibilidad del proyecto;
- 2) La evaluación económica del proyecto;
- 3) El análisis del riesgo del proyecto;
- 4) El plan de negocio.

Cada uno de estos temas será abordado en profundidad en los capítulos 5, 6, 7 y 8. En los primeros tres capítulos desarrollaremos conceptos introductorios.

2 - EMPRENDEDORISMO Y PERFIL DEL EMPRENDEDOR

El emprendedorismo es el proceso de iniciar un negocio o crear una empresa o un proyecto; es el arte de crear nuevos emprendimientos que generen riquezas, combinando creatividad, innovación y una gestión sólida.

La actividad emprendedora posee múltiples beneficios, tanto para el emprendedor como para la sociedad en su conjunto. El emprendedor que monta su propio negocio, no sólo obtiene la consecuente recompensa económica, sino que también experimenta satisfacción por sus logros y desarrollo profesional. Pero como hemos dicho, los beneficios trascienden la esfera personal. La actividad emprendedora aporta riqueza al país y contribuye a su crecimiento económico; beneficia a la sociedad a través de la generación de empleo y del aumento de la productividad.

En la actualidad, los nuevos emprendimientos generan más puestos de trabajo que las grandes empresas. En este sentido, los países con mayor índice de iniciativa emprendedora son aquellos que muestran niveles de desempleo más bajos.

Por otra parte, la actividad emprendedora también contribuye al aumento de la productividad. Las nuevas iniciativas empresariales fomentan la competitividad, obligando a las otras empresas a reaccionar, mejorando eficiencia e innovando, lo que se traduce en un incremento de la productividad.

En este contexto, los emprendedores cumplen un importante rol en la sociedad y en el desarrollo económico del país.

Un emprendedor es una persona que toma la decisión de iniciar un negocio, dispuesta a asumir los riesgos que ello implica; es una persona capaz de identificar oportunidades de negocios y movilizar recursos para aprovecharlas.

¿Cuáles son las características o cualidades que debe tener una persona para ser un emprendedor? Para poder responder a esta pregunta debemos tener en cuenta dos cosas. Primero, la capacidad emprendedora no es un componente de la personalidad, esto quiere decir que no existe una personalidad emprendedora, un perfil de emprendedor único e infalible; existen emprendedores con distintas personalidades que han logrado triunfar en sus emprendimientos. Segundo, la capacidad emprendedora no es una cuestión innata, sino que puede ser desarrollada.

Según diversos estudios, los emprendedores exitosos comparten algunas de las siguientes capacidades y características personales:

Disposición a asumir riesgos.

Los emprendedores están dispuestos a embarcarse en la iniciativa aunque el resultado sea incierto y exista la posibilidad de fracasar.

Creatividad.

Es la capacidad de crear soluciones innovadoras a través de la generación de ideas nuevas o de nuevas asociaciones de ideas existentes; es la capacidad de abordar de forma original la problemática cotidiana, de crear cosas nuevas o crear nuevas formas de hacer las cosas.

Proactividad.

Ser proactivo no significa solamente tomar la iniciativa; es intentar influir en el curso de los hechos para hacer que las cosas sucedan.

Espíritu de independencia y autonomía.

Los emprendedores son personas que prefieren trabajar para ellos mismos en vez de hacerlo para otros, creando sus propias reglas y evitando la influencia de presiones externas.

Habilidad para la toma de decisiones.

Requiere de conocer y compatibilizar los dos aspectos que siempre intervienen en toda toma de decisiones: el racional, que implica realizar un detallado análisis con el máximo de información, y el emocional, vinculado más a las motivaciones y los sentimientos.

PASIÓN Y ENTUSIASMO POR CUMPLIR CON SUS SUEÑOS

Capacidad de negociación.

Requiere de ser capaz de lograr intercambios que resulten beneficiosos para todas las partes que intervienen en la negociación.

Capacidad de adaptación.

Los emprendedores ven el cambio como algo favorable, como una situación de la cual se puede sacar provecho y, por lo tanto, no son reticentes, sino flexibles al cambio.

Habilidad para la comunicación.

Es la capacidad para transmitir los propios pensamientos, opiniones y valores de forma tal que el receptor pueda crearse internamente la misma imagen que existe en la mente del emprendedor.

Liderazgo y capacidad de motivar personas.

Los emprendedores son optimistas; crean en sus mentes la imagen de un futuro favorable, una visión exitosa.

Optimismo.

El emprendedor es capaz de identificar cuáles son factores que motivan a las personas y, de esa forma, influir en ellas para que se esfuercen voluntariamente en la consecución de los objetivos organizacionales.

Perseverancia.

Ser perseverante significa no abandonar el emprendimiento ante la primera dificultad; es ser constante en el camino hacia el logro de los objetivos planteados.

Resiliencia.

Es la capacidad de superar las adversidades.

Muchas de las características enunciadas tienen que ver con aspectos vinculados a la gestión y al proceso administrativo; ello porque los emprendedores exitosos no sólo son optimistas y entusiastas a la hora de iniciar el negocio, sino que además poseen las competencias necesarias para administrarlo

de forma eficiente luego de la puesta en marcha, y para lograr que el negocio sobreviva en el largo plazo.

En la teoría de la Administración de empresas, las funciones esenciales de un gerente o administrador son cuatro: planificar, organizar, dirigir y controlar.

Por ello, estas cuatro funciones se describen como capacidades que debe desarrollar todo emprendedor:

PLANIFICAR

Planificar es la capacidad para identificar problema o descubrir una oportunidad (hacer un diagnóstico de situación) y establecer metas en relación a dicho problema u oportunidad, así como las estrategias para alcanzarlas (cómo alcanzar las metas); esto es, la capacidad para elaborar planes. Un emprendedor debe ser capaz de planificar cada uno de los aspectos de su negocio, tanto para su puesta en marcha como para su posterior operación.

ORGANIZAR

Organizar es la capacidad para definir y asignar tareas entre los miembros de la organización, estableciendo responsabilidades y jerarquías. El emprendedor debe ser capaz de definir las actividades que deben llevarse a cabo, agruparlas y seleccionar a aquellas personas que por sus cualidades y competencias sean las idóneas para realizarlas.

DIRIGIR

Dirigir es la capacidad para definir cómo deben realizarse las actividades dentro de los diversos procesos que realiza la organización (empresa o emprendimiento) e influir en las personas para que, al realizarlas, contribuyan al logro de los objetivos de la empresa, lo cual comprende motivación y liderazgo, comunicación eficaz y resolución de conflictos.

CONTROLAR

Controlar es la capacidad para monitorear las actividades de un modo sistemático, con el propósito de detectar desvíos respecto de lo planificado y poder corregirlos. El emprendedor debe hacer un seguimiento eficaz del desarrollo de su emprendimiento, para saber si está obteniendo los resultados que se había propuesto.

3 - IDEA Y OPORTUNIDAD DE NEGOCIO

Todo proyecto de negocio nace en torno a una idea. Una idea de negocio se genera con la imagen de un producto o servicio que podría resolver el problema, o satisfacer la necesidad o el deseo de un grupo de potenciales consumidores.

La imaginación, la creatividad, la propia experiencia, pasatiempos, publicaciones en revistas especializadas o de interés general, Internet, ferias, etcétera, son todas posibles fuentes de ideas.

Pero para que la idea de negocio tenga éxito no sólo tiene que ser una idea, sino también una oportunidad de negocio. Es por ello que toda idea de negocio debe ser analizada cuidadosamente para poder diferenciar aquellas que son sólo ideas, de aquellas que son verdaderas oportunidades de negocios. Formular y dar respuesta a las siguientes preguntas puede ayudar en nuestro análisis:

¿Qué tiene de innovadora nuestra idea?

¿Cuáles son las necesidades o deseos de los consumidores que va a satisfacer?

¿Cuáles son los beneficios que nuestro producto (bien o servicio) ofrecerá al cliente?

¿Por qué el cliente comprará nuestro producto?

¿Puede este negocio generar dinero?

La oportunidad de negocio existe cuando podemos efectivamente determinar que nuestra idea de negocio tiene posibilidades en el mercado, que existen condiciones favorables que permiten servir a un grupo de consumidores y generar utilidades. Algunas de estas condiciones (oportunidades) pueden ser:

La existencia de una demanda insatisfecha;

La existencia de un mercado en crecimiento;

Los cambios en los gustos de los consumidores;

La posibilidad de mejorar un producto existente introduciendo algún tipo de innovación;

La posibilidad de entrar en mercados externos, por ejemplo, por un tipo de cambio favorable.

La identificación de oportunidades de negocios requiere de estar atentos al entorno, a los cambios y tendencias en la sociedad, a las necesidades y deseos de los consumidores.

4 - EL PROYECTO DE NEGOCIO

Un proyecto de negocio es un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas que se constituyen en un plan de acción, con el fin de realizar una inversión rentable a través de la producción y comercialización de un determinado bien o la prestación de un servicio, dentro de los límites de un presupuesto y un período de tiempo determinados.

Todo proyecto, cualquiera sea su naturaleza, atraviesa un ciclo compuesto por tres etapas: preinversión, inversión y operación. Las dos últimas etapas constituyen la implementación del proyecto.

En la etapa de preinversión se identifica y formula el proyecto, y se evalúa la factibilidad y conveniencia de invertir en él. Para ello se realizan el estudio de factibilidad y la evaluación económica del proyecto, dos temas que abordaremos con mayor profundidad más adelante en este manual.

En la etapa de inversión se concretan las inversiones, se realizan las contrataciones previstas y se establecen los procedimientos de control necesarios para la etapa de operación.

Por último, la etapa de operación es la puesta en marcha del proyecto, en la cual se producen y comercializan los bienes del proyecto.

En este manual nos centraremos en los conocimientos que el emprendedor debe poseer antes de la puesta en marcha del negocio. Por ello, nos abocaremos a desarrollar y sistematizar las características genéricas de la etapa de preinversión en cuatro aspectos esenciales, que componen los siguientes capítulos de este manual:

La factibilidad del proyecto;

La evaluación económica del proyecto;

El análisis del riesgo del proyecto;

El plan de negocio.

5 - LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Formular un proyecto de negocio es esencialmente dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se quiere hacer?
- ¿Por qué se quiere hacer?
- ¿Dónde se quiere hacer?
- ¿Para qué se quiere hacer?
- ¿Cómo se quiere hacer?
- ¿A quiénes va dirigido? (*Destinatarios*)
- ¿Quiénes lo van a hacer? (*Recursos humanos*)
- ¿Con qué se va a hacer? (*Recursos materiales*)
- ¿Con qué se va a costear? (*Recursos financieros*)

Para dar una correcta respuesta a estas preguntas es necesario comenzar una búsqueda de información en distintas áreas, con el objetivo de evaluar la factibilidad de nuestro proyecto de negocio.

Determinar la factibilidad de un proyecto de negocio requiere de analizar y definir si el proyecto es viable desde cada una de las siguientes perspectivas:

Comercial | Técnica | Legal | Organizacional | Económico-financiera | Ambiental

La viabilidad es el “visto bueno” de cada una de las dimensiones mencionadas. Con el término viabilidad nos referimos a una sola perspectiva, por ejemplo la técnica. En este caso, la tarea sería confirmar que es posible producir el bien desde sus aspectos técnicos, considerando los recursos requeridos en el proceso productivo, tales como la mano de obra, tecnología, materiales e insumos. Si el proyecto de negocio que estamos evaluando requiere, por ejemplo, de una tecnología a la cual no se tiene acceso, este proyecto es entonces técnicamente inviable.

La factibilidad se define como la posibilidad de realizar un proyecto, y existe cuando coexisten las distintas viabilidades. En el ejemplo anterior, el proyecto, al no ser viable técnicamente, tampoco es factible, por más que sea viable en sus otros aspectos.

Llevar a cabo un estudio de factibilidad significa desarrollar los distintos estudios de viabilidad con el objetivo de confirmar si es posible realizar el proyecto. Explicaremos a continuación en qué consiste cada uno de los estudios de viabilidad, a excepción del estudio de viabilidad ambiental, que es un estudio muy específico realizado en situaciones particulares y, por lo tanto, no será abordado en este manual.

5.1 El estudio de mercado

La finalidad del estudio de mercado es determinar la viabilidad comercial del proyecto. Los objetivos del estudio de mercado son:

- Conocer el mercado en el que se insertará el proyecto y las distintas fuerzas que operan en él.
- Demostrar que existe demanda para el producto del proyecto que justifique su puesta en marcha.
- Determinar la estrategia que utilizará el proyecto para absorber una porción de la demanda, especificando la forma en que logrará llegar a los demandantes.
- Conocer el riesgo de mercado, esto es, los factores que de alguna forma podrían condicionar el éxito del proyecto y su probabilidad de ocurrencia.

El estudio de mercado se compone de cinco bloques de análisis:

- **El análisis del mercado consumidor;**
- **El análisis de la competencia;**
- **El análisis de los precios;**
- **El análisis del mercado proveedor**
- **El análisis del mercado distribuidor**

5.1.1. Análisis del mercado consumidor

El análisis del mercado consumidor tiene como objetivo principal demostrar que existe un grupo de consumidores que estarán dispuestos a adquirir el producto que va a ofrecer el proyecto. Este análisis se centra en el estudio de los factores que influyen en la demanda de un determinado producto y en su evolución histórica, para luego realizar una proyección de la demanda futura y estimar la porción de la misma que absorberá el proyecto.

• **Perfil y comportamiento del consumidor**

El punto de partida es conocer en profundidad a los consumidores; cuáles son sus características, sus necesidades y deseos, sus hábitos, estilos de vida, condiciones socioeconómicas, etc. La caracterización de los consumidores también comprende el estudio de su comportamiento, que estará influenciado por factores culturales, sociales, personales y psicológicos, y del proceso de decisión de compra. Se trata de identificar al grupo de consumidores relevante y responder a las preguntas ¿quién, cómo, cuándo, dónde y por qué compra?, para lograr comprender el proceso de decisión de compra.

• **Segmentación del mercado y definición del mercado meta**

La mayor parte de las veces sucede que el proyecto no servirá a todos los consumidores de un determinado mercado. Los consumidores son muchos y con diversas necesidades, características y preferencias. Por lo tanto, al definir el público objetivo deberá determinarse el o los segmentos del mercado a los cuales se dirigirá la oferta del proyecto.

En marketing, se denomina **segmentación de mercado** al proceso de dividir un mercado en grupos de consumidores que, debido a un conjunto de factores, responden de manera similar ante ciertos estímulos mercadotécnicos. La segmentación puede realizarse a partir de factores geográficos, demográficos, psicográficos y conductuales.

Una vez realizada la segmentación del mercado, se evalúa cada uno de los segmentos con el objetivo de seleccionar el mercado meta. El mercado meta es el conjunto de consumidores que comparten los

deseos o las necesidades que la empresa ha decidido satisfacer. Definir el mercado meta o mercado objetivo significa decidir a qué segmento o segmentos estará dirigido nuestro negocio.

● **Proyección de la demanda**

La proyección de la demanda es un elemento de vital importancia en cualquier proyecto, dado que sus resultados nos permitirán estimar el volumen de producción y calcular los ingresos esperados del negocio.

Existen diversas técnicas de proyección que pueden clasificarse en dos grupos: métodos cualitativos y métodos cuantitativos.

1) MÉTODOS CUALITATIVOS

Estos métodos, también denominados métodos subjetivos, brindan información de carácter cualitativo y son de gran utilidad cuando no existen suficientes datos históricos o cuando los métodos cuantitativos no pueden explicar por sí solos el comportamiento futuro de la demanda.

Dentro de los métodos cualitativos encontramos:

- **La opinión de expertos;**
- **Los pronósticos visionarios;**
- **La analogía histórica;**
- **La investigación de mercados.**

La opinión de expertos comprende metodologías que han sido ampliamente difundidas, principalmente el método Delphi y el consenso de panel. Ambas metodologías consisten en reunir a un grupo de expertos y someterlos a una serie de cuestionarios. El principio de estas metodologías es que el razonamiento del grupo es mejor que el individual. La diferencia entre ellas es que en el método

Delphi las respuestas son anónimas, para evitar el surgimiento de grupos dominantes. Por el contrario, en el consenso de panel no se ocultan las identidades de quienes emiten las opiniones.

El método de los pronósticos visionarios se utiliza en empresas en marcha y consiste en pedir al personal interno con experiencia y conocimiento de sus clientes que realice una estimación de la situación futura. Esta estimación será corregida por información recopilada que la respalde. Las desventajas de este método son la posible influencia dominante de las experiencias más recientes y la falta de unidades de medida que den exactitud a la estimación.

La analogía histórica es un método que parte de la suposición de que el mercado del proyecto puede comportarse de manera similar a otros mercados en el pasado. Este método tiene la desventaja de suponer que las variables que han determinado el comportamiento de un mercado serán las mismas y tendrán el mismo efecto sobre el mercado del proyecto en el futuro.

La investigación de mercados es un método sistemático que se vale del método científico y que, mediante encuestas aplicadas a muestras representativas de la población, experimentos, la observación de consumidores en mercados de prueba o de otras formas, es utilizado para evaluar y probar hipótesis acerca de mercados reales.

La investigación de mercados consta de cinco pasos:

- **Definición del problema y los objetivos de la investigación.**
- **Elaboración del plan de la investigación.**
- **Recopilación de datos.**
- **Procesamiento y análisis de datos.**
- **Interpretación de los resultados de la investigación y elaboración del in-forme.**

2) MÉTODOS CUANTITATIVOS

Los métodos cuantitativos son métodos que se basan en antecedentes cuantitativos que permiten realizar cálculos matemáticos para proyectar la demanda. El método más utilizado es la proyección de tendencias, que intenta predecir la demanda futura observando la tendencia de la demanda registrada:

a) En el pasado, considerando la cantidad demandada en función del tiempo, basando la proyección en el análisis de series de tiempo, o

b) en el presente, considerando diversos factores que pueden explicar el comportamiento de la demanda actual. Para ello se utilizan modelos causales, que se basan en el supuesto de que existe una relación de causa y efecto con otra/s variable/s; esto es, existe una o más variables que explican el comportamiento de la variable que se desea pronosticar.

● **Estimación de la participación de mercado**

Con la información recabada en el estudio de mercado, el último paso es estimar la participación de mercado del proyecto, para lo cual se elaborará una hipótesis debidamente fundamentada y con la especificación de los supuestos necesarios.

5.1.2. Análisis de la competencia

El análisis de la competencia requiere inicialmente de la identificación de aquellas empresas que actualmente ofrecen, o podrían ofrecer en el futuro, el producto o servicio de nuestro proyecto.

Existen distintos tipos de competidores, que pueden encuadrarse dentro de una de las siguientes categorías:

a) Competencia directa: conformada por aquellas empresas que ofrecen los mismos productos y servicios que los ofrecidos por nuestro proyecto.

b) Competencia indirecta: conformada por aquellas empresas que ofrecen productos o servicios que podrían sustituir los ofrecidos por nuestro proyecto ante un cambio en la demanda.

c) Competencia potencial: aquellas empresas que en la actualidad no ofrecen nuestro producto pero que en un futuro podrían hacerlo.

Una vez identificadas las empresas competidoras, y con el objetivo de conocer y anticipar la posible reacción de las mismas ante la entrada de nuestro proyecto en el mercado, debemos obtener información acerca de los siguientes aspectos:

- ¿Dónde están ubicadas?
- ¿Quiénes son sus clientes? ¿Cómo y por qué compran sus productos?
- ¿Cuál es su participación en el mercado?
- ¿Cuáles son sus fortalezas y sus debilidades?
- ¿Cuáles son sus estrategias de marketing?
- ¿Quiénes son sus proveedores?
- ¿Qué canales de distribución utilizan?
- ¿Cómo es la calidad de sus productos?
- ¿Qué política de precios manejan?

Con esta información tendremos una visión más amplia del escenario competitivo al cual se enfrentará nuestro proyecto. Sin embargo, puede resultar difícil conseguir esta información directamente de nuestros competidores, por lo tanto debemos considerar distintas alternativas para recabar la información necesaria, por ejemplo:

- Buscar información en guías comerciales, revistas especializadas u otras publicaciones, Internet, etc.;
- Contactar a los proveedores de la competencia;
- Visitar a los competidores en ferias comerciales;
- Hablar con los clientes de la competencia;
- Contactar a los empleados de la competencia.

5.1.3. Análisis de los precios

Este análisis se centra en el estudio de la forma en que se fijan los precios y cómo una variación en los mismos podría afectar la demanda y oferta de nuestro producto o servicio.

El análisis incluye:

- El estudio de la evolución de los precios, con la identificación de los factores que han influido en las variaciones a lo largo del tiempo.
- El relevamiento de los precios actuales, incluyendo:
 - a) Los precios que maneja la competencia, las diferencias de precios existentes entre los competidores y la identificación de los factores que influyen en dichas diferencias;
 - b) Los precios internacionales, en el caso de bienes de exportación;
 - c) Los precios en los distintos niveles de intermediarios (mayoristas, minoristas, etc.).
- La identificación de factores que pudieran influir en los precios futuros.

5.1.4. El análisis del mercado proveedor

El análisis del mercado proveedor consiste en realizar un estudio de las empresas que ofrecen los insumos necesarios en el proceso productivo del proyecto. En este análisis deben considerarse tres factores esenciales: el precio, la calidad y la disponibilidad de los insumos. Estos tres factores afectarán principalmente los costos del proyecto.

En este análisis también deberán evaluarse otros aspectos de cada uno de los proveedores, tales como oportunidad y eficiencia en la entrega, servicio de venta y posventa, garantías, etc.

5.1.5. El análisis del mercado distribuidor

El análisis del mercado distribuidor consiste en el estudio de las formas de las que se dispone para hacer llegar el producto al mercado consumidor. Este análisis debe comprender el estudio de los canales de distribución así como la distribución física, referida al almacenaje y al transporte del producto.

Un canal de distribución es la ruta que recorre el producto desde el productor hasta el consumidor final, pudiendo existir en el trayecto uno o más intermediarios. La longitud del canal dependerá de la cantidad de niveles de intermediarios que lo conformen.

En base a la cantidad de intermediarios que la empresa usará en cada nivel, existen tres estrategias de distribución: la distribución intensiva, la distribución selectiva y la distribución exclusiva. La **distribución intensiva** se da cuando el productor vende al mayor número posible de negocios dentro de cada nivel, intentando que su producto se encuentre en todos los puntos de venta posibles. Generalmente es el caso de los bienes básicos o los productos de consumo masivo. La **distribución selectiva** se da cuando el productor elige unos pocos intermediarios dentro de cada nivel para distribuir su producto. Este tipo de distribución permite que el productor tenga mayor control sobre el producto y menor costo que utilizando la distribución intensiva. La **distribución exclusiva** se da cuando el productor selecciona un solo intermediario para la distribución de su producto.

Una vez diseñado el canal de distribución, la organización debe proceder a seleccionar, motivar y evaluar a los intermediarios que formarán parte de él.

La selección de los intermediarios requiere del análisis y la evaluación de cada uno de ellos: sus características, la capacidad y disposición para realizar las tareas que deben hacerse, el contacto con los clientes, la reputación, aspectos referentes al almacenaje y condiciones de crédito, etc.

El productor deberá ponerse de acuerdo con los intermediarios miembros del canal en cuanto a política de precios, condiciones de venta y responsabilidades que tendrá cada uno.

La motivación a los intermediarios es un elemento muy importante, dado que del éxito de los miembros del canal dependerá el éxito del canal en su conjunto. Philip Kotler nos recuerda que la empresa no sólo debe vender por el intermediario, sino que también le debe vender al intermediario. El productor podrá ofrecer márgenes más atractivos, tratos especiales y descuentos por exhibidores, entre otros beneficios.

Por último, la organización deberá evaluar regularmente el desempeño de los intermediarios, examinando diversos factores, tales como el tiempo de entrega al cliente, cuotas de ventas, etc.

En el análisis de la distribución también deben tenerse en cuenta aspectos relacionados con la distribución física; ésta se compone de las actividades que se desarrollan durante el recorrido del producto desde el productor hasta el consumidor, entre ellas, el manejo de materiales, el almacenaje y el transporte del producto.

5.2 El estudio Técnico

Este estudio tiene como finalidad determinar la viabilidad técnica del proyecto, y para ello deberá resolver preguntas referentes a cuánto, cómo, dónde, cuándo y con qué producir lo que se desea.

De este estudio suelen surgir los principales costos e inversiones del proyecto y, por lo tanto, es determinante la valoración económica de todas sus variables técnicas.

Los objetivos principales de este estudio son:

- **Determinar el tamaño del proyecto, esto es, el nivel de producción óptimo.**
- **Determinar la localización óptima del proyecto.**
- **Determinar la tecnología más eficiente.**
- **Determinar los requerimientos técnicos del proyecto.**
- **Determinar los costos tecnológicos del proyecto.**

El estudio técnico comprende: la descripción y análisis del proceso productivo, el análisis del tamaño, el análisis de la localización y la especificación de los requerimientos técnicos del proyecto.

5.2.1. Proceso productivo

El proceso de producción es aquel en el cual se transforman insumos en productos acabados, mediante la intervención de cierta tecnología, mano de obra y materiales. Del análisis del proceso productivo se obtendrá la función de producción óptima para la utilización eficiente de los recursos disponibles. Esto requerirá del estudio y consideración de diversas alternativas con distintas combinaciones de factores de producción, que a su vez tendrán repercusiones en los montos de las inversiones, costos e ingresos del proyecto. Entonces, la función de producción se determinará a partir del estudio técnicoeconómico de la tecnología y factores disponibles.

5.2.2. Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto se define como su capacidad instalada y se mide a través del volumen de producción anual. La importancia de la determinación del tamaño del proyecto está dada por la incidencia que tendrá sobre las inversiones y los costos de operación, así como sobre los ingresos por ventas.

La determinación del tamaño dependerá de una variedad de factores, entre ellos:

LA DEMANDA: Éste es uno de los principales factores condicionantes del tamaño del proyecto. Si el proyecto enfrenta una demanda creciente, deberá considerarse la capacidad de la planta requerida a largo plazo. Esto significará el diseño de una planta de mayores dimensiones que las que inicialmente fueran necesarias, o bien, el diseño de un plan de ampliaciones a lo largo del tiempo, acompañando el aumento de la demanda.

LA TECNOLOGÍA: La tecnología necesaria para la elaboración del producto incidirá en las inversiones y en los costos de producción. Muchas veces sucede que una cierta tecnología exige una cantidad mínima a ser producida para que se justifique su aplicación, debido a sus costos elevados.

LA DISPONIBILIDAD DE INSUMOS: El proyecto no podrá producir el volumen de producción deseado si no cuenta con la materia prima necesaria para el proceso productivo. Para que ello no suceda, deberá asegurarse la disponibilidad de los insumos necesarios, tanto en la cantidad como en la calidad deseada. Por lo tanto, será importante conocer quiénes son los proveedores de insumos, su capacidad productiva, cotizaciones, etc.

EL FINANCIAMIENTO: Por último, el tamaño del proyecto dependerá de los recursos financieros de la organización, referidos tanto al aporte de recursos propios como al acceso a fuentes de financiamiento.

El tamaño del proyecto se considera óptimo cuando opera con los menores costos o con la máxima rentabilidad posible. Para determinar el tamaño óptimo es necesario tener en cuenta la relación precio-volumen, debido al efecto de la elasticidad de la demanda, y la relación costo-volumen, por las economías o deseconomías de escala que pudieran existir en el proceso productivo.

Las economías de escala se presentan cuando, al aumentar el volumen de producción, los costos e inversiones no aumentan en la misma proporción, sino que lo hacen en una proporción menor. Lo contrario sucede cuando existen deseconomías de escala, es decir los costos e inversiones aumentan más que proporcionalmente al aumentar el volumen de producción.

5.2.3. Localización del proyecto

La localización adecuada de la empresa podrá significar el éxito del proyecto, y una localización inadecuada, el fracaso del mismo. Por lo tanto, la decisión acerca de la localización del proyecto deberá tomarse habiéndose realizado un detenido análisis. Esta decisión se verá influenciada principalmente por los siguientes factores:

- **Costos de transporte;**
- **Cercanía al mercado;**
- **Cercanía a las fuentes de insumos;**
- **Condiciones climáticas;**
- **Políticas impositivas;**
- **Disponibilidad y costos de mano de obra;**
- **Comunicaciones;**
- **Precio de la tierra;**
- **Financiamiento.**

La elección de la localización consta de dos etapas: la elección de la macrolocalización, esto es, la región o zona adecuada, por ejemplo, rural o urbana; y la elección de la microlocalización, que implica, dentro de la zona elegida anteriormente, la definición puntual del lugar para el proyecto. En algunos casos puede ser distinta la localización de la planta productiva y la de las oficinas administrativas.

5.2.4. Requerimientos técnicos

Dentro del estudio técnico debe incluirse la especificación de los requerimientos tecnológicos, de insumos, de mano de obra y de obras físicas, necesarios para la puesta en marcha y operación del proyecto. La importancia de sistematizar esta información radica en que un error en la consideración de los requerimientos técnicos puede tener graves consecuencias sobre la estimación de los costos del proyecto y, por ende, sobre la viabilidad económica del mismo. Aquí, entonces, corresponde confeccionar un balance para cada uno de los siguientes tipos de requerimientos:

- **Requerimientos tecnológicos:** Se trata de la descripción y especificación de la tecnología necesaria para la elaboración del producto. Es recomendable realizar un cuadro con información sobre las cantidades, costos, vida útil y valor de desecho de cada una de las maquinarias y equipos que han sido especificados, y un calendario de reinversiones, en el que se deben incluir: a) las inversiones previstas para la compra de nuevos equipos; b) las inversiones previstas para el reemplazo de equipos; y c) los ingresos por la venta de los equipos que son reemplazados.
- **Requerimientos de insumos:** Es la especificación de las materias primas, materiales e insumos que se requieren para la elaboración del producto. Aquí se identificarán y cuantificarán tanto los insumos que formarán parte del producto acabado (por ejemplo, materias primas y envases), así como insumos generales (por ejemplo, energía eléctrica).
- **Requerimientos de mano de obra:** Es recomendable realizar un balance de personal especificando la mano de obra, tanto directa como indirecta, necesaria para la operación del proyecto, y las remuneraciones implicadas.
- **Requerimientos de obras físicas:** Comprende la especificación de las inversiones en terrenos, construcciones edilicias e instalaciones. Corresponde aquí elaborar un balance de obras físicas, detallando dimensiones, unidad de medida, y costos asociados a ellas.

5.3 El estudio organizacional

En este estudio se analizan las principales variables organizacionales, cuya definición es de gran importancia dado que determinarán en gran parte el éxito del proyecto en las etapas de implementación y operación. Aquí deben considerarse tanto los aspectos legales como los aspectos funcionales de la organización. De esta forma, el estudio organizacional proporcionará información elemental para el tratamiento impositivo y para el cálculo del costo de la mano de obra calificada.

- **La naturaleza jurídica de la empresa**

Al inicio del estudio, debe determinarse primeramente la naturaleza de la empresa, esto es, el encuadre jurídico en alguna de las distintas formas de asociación que la ley establece (Ley de Sociedades Comerciales), mencionando las características relevantes referentes a la constitución de la misma.

● La estructura organizacional

La estructura organizacional establece la división, agrupación y coordinación de las actividades desarrolladas en una organización. Cada proyecto tiene características particulares que requieren de una estructura organizacional determinada para su óptimo funcionamiento. La estructura organizacional adoptada incidirá en las inversiones y los costos de operación del proyecto. En este estudio deberá definirse aquella estructura que permita alcanzar los objetivos establecidos en el proyecto con la mayor eficiencia posible.

● Elementos de la estructura

Toda estructura organizacional se compone de seis elementos:

Especialización del trabajo: Es el grado en el que las tareas están divididas en los puestos de trabajo. El concepto de especialización del trabajo se hizo popular gracias al aporte de Henry Ford, quien descubrió que cada uno de sus trabajadores podía producir más automóviles si se le asignaba una tarea sencilla y repetitiva (se especializaba), que si debía realizar varias tareas dentro del proceso productivo.

Departamentalización: Es la base sobre la que se agrupan los puestos de trabajo para poder coordinar las tareas. La departamentalización puede ser:

- a) Funcional, agrupando las actividades en departamentos según las principales funciones desarrolladas dentro de la empresa (ventas, producción, finanzas);
- b) Por producto, agrupando las actividades según los productos o servicios que produce la organización (en un hospital, por ejemplo, radiología, cirugía, pediatría);
- c) Territorial o geográfica, agrupando las actividades de acuerdo con la ubicación en la cual se desempeñará el trabajo;
- d) Por clientela, utilizando un criterio de agrupación en base a las características de los clientes; y
- e) Matricial, en la que se combinan modelos de departamentalización por funciones y por proyectos o productos.

Cadena de mando: Es la línea de autoridad que se extiende desde la cima hasta el último puesto de trabajo dentro de la organización. Ésta define a quién informan los individuos y los grupos.

Tramo de control: Es la cantidad de personas que tiene a cargo un gerente y determina en gran medida la cantidad de niveles jerárquicos que tiene la organización.

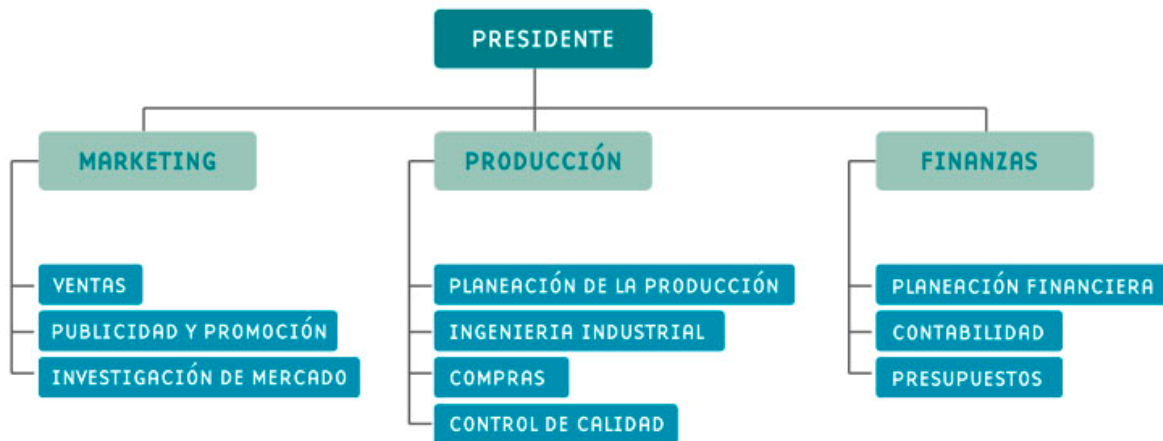
Centralización: Es el grado en el que la toma de decisiones se concentra en los niveles más altos de la organización. Por el contrario, la descentralización implica la delegación de la toma de decisiones a los niveles más bajos de la organización.

Formalización: Es el grado de estandarización de los puestos de trabajo. En las empresas en las que existe una alta formalización, existen manuales de procedimientos y normas y reglas explícitas que el trabajador debe cumplir en su puesto.

• El organigrama

El organigrama es la representación gráfica de la estructura organizacional. Es una herramienta que permite visualizar rápidamente las distintas áreas, los niveles jerárquicos, las líneas de supervisión y los canales formales de comunicación existentes en la organización. Los organigramas adoptarán distintas formas dependiendo del tipo de estructura y características que posea la organización.

Ejemplo: Organigrama de una estructura con departamentalización funcional



5.4 El estudio legal

Todo proyecto se desenvuelve en un marco legal que condiciona la ejecución y operación del mismo, generando efectos económicos que se traducen en costos o beneficios. Por ejemplo, si existen restricciones legales a la localización del proyecto, ello podrá incidir directamente en los costos de transporte.

La legislación laboral determinará las condiciones de contratación del personal, las escalas salariales y los beneficios sociales correspondientes. Además pueden existir organizaciones gremiales que establezcan mayores beneficios que los previstos por la ley.

La legislación tributaria vigente determinará los impuestos que debe pagar el proyecto en su etapa de operación, por ejemplo, impuestos generales como el Impuesto a las Ganancias, el Impuesto al Valor Agregado o el Impuesto a los Ingresos Brutos. También pueden existir impuestos específicos para ciertas actividades económicas, por ejemplo, el impuesto al cigarrillo. Por otro lado, pueden existir zonas francas, territorios delimitados de un país que gozan de ciertos beneficios tributarios: la fabricación o importación de ciertos productos no está obligada a pagar ciertos impuestos.

Otras regulaciones que deben tenerse en cuenta son: regulaciones del mercado, tales como leyes antidumping, antimonopolio, etc.; regulaciones ambientales y normas de calidad, entre otras.

5.5 El estudio económico financiero

El análisis económico financiero es un estudio que tiene como principal objetivo reunir toda la información obtenida en los análisis previos (principalmente en los estudios de mercado, técnico y organizacional), para convertirla en términos monetarios y construir un modelo que será utilizado para evaluar la conveniencia del proyecto: este modelo es el Flujo de Fondos.

El flujo de fondos es una proyección que nos proporciona la información necesaria para saber si nuestro proyecto es rentable y, en el caso de requerir financiamiento, nos permite demostrar que tendremos la capacidad para atender los compromisos financieros.

Veamos a continuación algunos conceptos elementales para poder construir correctamente un flujo de fondos.

Dos premisas elementales: el criterio de incrementalidad y el criterio de lo percibido

Al construir un flujo de fondos debemos cumplir dos premisas elementales:

Los ingresos y egresos relevantes son los incrementales. Esto quiere decir que en el flujo de fondos debemos incluir solamente aquellos ingresos y egresos que ocurrirían únicamente si se llevara a cabo el proyecto.

Supongamos que una empresa en marcha decide lanzar al mercado un nuevo producto. ¿Qué ingresos y costos deberá incluir la empresa al construir el flujo de fondos de su nuevo proyecto? Los ingresos por la venta del nuevo producto son ingresos incrementales, porque si el proyecto no se llevara a cabo dichos ingresos no existirían. Un costo incremental sería el costo de los insumos necesarios para fabricar el producto en cuestión. ¿Pero qué sucede con la cuenta de teléfono que debe pagar la empresa? Éste será un gasto que la empresa deberá afrontar independientemente de lo que suceda con el nuevo proyecto, por lo tanto no es un costo incremental y no deberá incluirse en el flujo de fondos.

La construcción del flujo de fondos se rige por el criterio de lo percibido. Esto significa que el flujo de fondos debe reflejar el momento exacto en el que ocurren los ingresos y los egresos. Esta premisa es la que diferencia a un flujo de fondos de cualquiera de los estados contables, los que suelen registrarse por el criterio de lo devengado.

Por ejemplo, si analizamos el balance mensual de una empresa, veremos que los sueldos de los empleados correspondientes a, digamos, el mes de marzo, son consignados como sueldos devengados en el balance de dicho mes, independientemente de si efectivamente han sido pagados o no. En cambio, al construir un flujo de fondos, los pagos deben figurar en el momento en el que efectivamente son realizados; si los sueldos correspondientes al mes de marzo son efectivamente pagados en abril deben figurar como egreso en el mes de abril.

5.5.1 Los ingresos del proyecto

Los principales ingresos de un negocio son los ingresos por la venta del/los producto/s. Los ingresos por ventas se obtienen simplemente multiplicando el precio del producto por las unidades del

producto que se espera vender. Sin embargo, en algunos proyectos pueden existir otros tipos de ingresos que deben incluirse en el flujo de fondos.

Puede ocurrir, por ejemplo, que la implementación de un determinado proyecto provoque un ahorro de costos para la organización que lo lleva a cabo. En tal caso, dicho ahorro deberá ser considerado como un ingreso del proyecto.

Lo mismo sucede si se prevé, en algún momento dentro del horizonte de planeamiento, la venta de algún activo (por ejemplo, una máquina vieja que será reemplazada por otra más nueva). El ingreso por la venta de dicho activo debe incluirse como ingreso en el flujo de fondos.

5.5.2 Los costos del proyecto

Los costos pueden clasificarse en costos fijos y costos variables, dependiendo del comportamiento que muestren ante variaciones en el volumen de producción.

Los costos variables aumentan a medida que el volumen de producción aumenta y disminuyen cuando el volumen de producción disminuye. En el caso de una empresa que produce bebidas, por ejemplo, uno de los principales insumos serán las botellas. Cuanta más bebida se produzca, más botellas se necesitarán para envasarla y, por ende mayor será el costo, debido al incremento en la cantidad de botellas.

Los costos fijos, en cambio, son aquellos que permanecen inalterables independientemente del volumen de producción. Es el caso, por ejemplo, de los sueldos de los gerentes de la empresa. Dicho gasto será el mismo cualquiera sea el nivel de producción de la empresa.

La sumatoria de los costos fijos (CF) más los costos variables (CV) conforman el costo total (CT) del proyecto.

Costos de oportunidad

Un concepto de suma importancia cuando se está evaluando un proyecto es el de costo de oportunidad, que se define como el beneficio máximo al que se está renunciando por haber elegido una alternativa en vez de otra. En otras palabras, es el valor de los recursos en la mejor alternativa descartada.

Todo recurso tiene su costo de oportunidad, para conocerlo debemos preguntarnos ¿qué uso alternativo tendría el recurso en caso de no emplearlo en el proyecto? Para aclarar el concepto veamos un ejemplo. Supongamos una empresa en marcha que posee un galpón que por el momento se encuentra ocioso. Esta empresa está estudiando un proyecto que implica la utilización de dicho galpón. Al construir el flujo de fondos uno estaría tentado a considerar que el galpón no tiene costo, dado que es propiedad de la empresa. Sin embargo, la empresa podría alquilarlo si deseara; éste sería un uso alternativo. Al decidir ocuparlo para el proyecto, la empresa estará renunciando a los beneficios que ganaría con dicho alquiler. Por lo tanto, el costo de oportunidad del galpón será igual a la suma que la empresa hubiera percibido por alquilarlo; y dicho costo de oportunidad debe imputarse como un costo más dentro del flujo de fondos del proyecto.

Es importante estar atentos a estos costos, que muchas veces no son tan evidentes, pero que pueden impactar de forma significativa en el flujo de fondos de nuestro proyecto.

Costos hundidos

Así como debemos estar atentos a no olvidar incluir los costos de oportunidad, también debemos tener cuidado de no incluir costos que no sean relevantes en nuestro estudio. Es el caso, por ejemplo, de los costos hundidos.

Los costos hundidos son costos en los que ya se ha incurrido y por lo tanto no son relevantes para el flujo de fondos del proyecto, dado que no se podrían evitar aunque el proyecto no se realizara. Si el emprendedor contrata a un consultor de marketing para realizar un estudio de mercado, los honorarios de dicho consultor no deberán incluirse en el flujo de fondos como un costo, dado que será una erogación que el emprendedor realice independientemente de la decisión que luego tome con respecto a su inversión en el proyecto. Recordemos que una de las premisas elementales al construir flujos de fondos nos dice que debemos incluir sólo los ingresos y costos que ocurrirían si el proyecto se llevara a cabo, es decir, los incrementales.

5.5.3 Las inversiones del proyecto

La iniciación de cualquier negocio implica invertir recursos. La mayor parte de las inversiones son realizadas antes de la puesta en marcha del proyecto, sin embargo, pueden existir inversiones durante la operación del proyecto. Entonces, dependiendo del momento en el que ocurra, podemos distinguir entre inversión inicial y las **inversiones durante la operación**.

La **inversión inicial** figura en el flujo de fondos como un egreso en el año cero y se compone de tres tipos de inversiones: inversión en activos fijos, inversión en activos intangibles o diferidos e inversión en capital de trabajo.

- La **inversión en activos fijos** es la inversión realizada en bienes tangibles, tales como terrenos, inmuebles, maquinarias, equipos, etc., que se utilizarán en el proceso productivo o que servirán de apoyo a la operación normal del proyecto.
- La **inversión en activos intangibles** es la inversión realizada en bienes inmateriales, tales como marcas, patentes de invención, licencias, etc., necesarios para la puesta en marcha del proyecto.
- La **inversión en capital de trabajo** equivale al monto necesario para financiar los costos del proyecto hasta que el emprendimiento comience a generar ingresos; es decir, hasta el momento en que se reciban los ingresos por la venta del producto. Para clarificar el concepto, supongamos que nuestro proyecto se pone en marcha en el mes de abril del corriente año y que estaremos en condiciones de realizar la primera venta en el mes de julio del mismo año. El proyecto deberá mantenerse sin ingresos operativos durante 3 meses y afrontando los gastos correspondientes a los insumos necesarios para la producción del producto, los salarios de los empleados y demás costos. El dinero para hacer frente a dichas erogaciones debe encontrarse disponible y, por lo tanto, constituye una inversión más que debe realizarse antes de poner en marcha el proyecto.

5.5.4 El flujo de fondos (cash flow)

El flujo de fondos es un esquema (en forma de cuadro) de los ingresos y egresos esperados a lo largo de la vida del proyecto, generalmente dividido en períodos anuales.

La estructura general de un flujo de fondos es la siguiente:

+ INGRESOS				
- COSTOS VARIABLES				
- COSTOS FIJOS				
- DEPRECIACIONES				
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS				
- IMPUESTOS A LAS GANANCIAS				
= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS				
+ DEPRECIACIONES				
- INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS				
- INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES				
- INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO				
+ VALOR DE DESECHO				
FLUJO DE FONDOS				

Las depreciaciones

Las depreciaciones son gastos denominados no desembolsables. Esto significa que no son egresos reales, pero se incorporan como egresos en el flujo de fondos porque tienen un efecto impositivo. La ley permite calcular la depreciación devengada de los activos de una empresa y deducirlo de las ganancias, con lo cual se reduce el impuesto a las ganancias que dicha empresa debe pagar. Entonces, al confeccionar el flujo de fondos, el procedimiento es: restar las depreciaciones devengadas de los activos en cuestión, calcular el impuesto a las ganancias, calcular el resultado después del impuesto a las ganancias y volver a sumar las depreciaciones. Con esto, el flujo de fondos logra captar el efecto impositivo generado por las depreciaciones.

El horizonte de planeamiento

La construcción de un flujo de fondos implica la determinación de un horizonte de planeamiento, también denominado horizonte explícito, que se define como la cantidad de períodos que conforman la proyección. La definición del horizonte de planeamiento tiene que ver con las características del proyecto, sin embargo, es usual utilizar un horizonte de planeamiento de 10 años.

El valor de desecho

Como se ha mencionado anteriormente, la construcción de un flujo de fondos implica la determinación de un horizonte de planeamiento, es decir, determinar por cuántos períodos se va a realizar la

proyección. El hecho de que se realice la proyección a, por ejemplo, 10 años, no implica que el proyecto llegue a su fin al décimo año.

Muchos proyectos tendrán una vida más larga que el horizonte de planeamiento explícito utilizado para proyectar el flujo de fondos. ¿Cómo podemos incluir en nuestra proyección lo que ocurre luego del horizonte explícito? Si el proyecto luego del horizonte explícito sigue generando ganancias, ¿cómo puede considerarse el flujo de fondos del proyecto?

Para reflejar lo que sucede con el proyecto luego del horizonte explícito, resulta necesario calcular el **valor residual** o **valor de desecho** del proyecto. No hacerlo significa que al cabo del horizonte explícito el proyecto quedará abandonado.

Para hacerlo, primeramente debemos preguntarnos si el proyecto continuará o concluirá al cabo del horizonte explícito. En el primer caso tenemos dos alternativas: a) el proyecto continúa por una cantidad de años determinada; o b) el proyecto continúa “eternamente”. En cualquiera de los dos casos corresponde calcular el valor de continuidad del proyecto e incorporarlo en el flujo de fondos como un ingreso en el último período del horizonte explícito. En el segundo caso, si el proyecto concluye al finalizar el horizonte explícito, debe calcularse el valor del cierre del proyecto, incluyendo todos los ingresos y costos asociados. De la misma forma que en el caso anterior, este valor debe incluirse como un ingreso en el último período del flujo de fondos.

En este manual no se ahondará en los métodos para el cálculo del valor residual. El lector puede consultar bibliografía sobre formulación y evaluación de proyectos para profundizar en el tema.

El flujo de fondos con financiamiento de fuentes externas

Si se piensa financiar parte del proyecto con un préstamo, por ejemplo, de un banco, en el flujo de fondos deberán incluirse:

1) El préstamo obtenido. Dicho monto deberá figurar como ingreso en el momento en el que se recibe (como generalmente se pide para financiar la inversión inicial, figura casi siempre en el momento cero);

2) Los intereses devengados. Los intereses son deducibles de impuestos, con lo cual, al igual que en el caso de las depreciaciones, se restarán primero para calcular la utilidad bruta. Sin embargo, y a diferencia de las depreciaciones, los intereses sí son un egreso real, con lo cual no vuelven a sumarse luego de haber calculado el impuesto.

3) La devolución del préstamo. Por último, y luego de haber calculado la utilidad después de impuestos, debe incluirse como egreso el capital amortizado en cada período.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
+ INGRESOS				
- COSTOS VARIABLES				
- COSTOS FIJOS				
- DEPRECIACIONES				
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS				
- IMPUESTOS A LAS GANANCIAS				
= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS				
+ DEPRECIACIONES				
- INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS				
- INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES				
- INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO				
+ VALOR DE DESECHO				
FLUJO DE FONDOS				

6 - La evaluación económica del proyecto

6.1 Conceptos Elementales

Evaluar un proyecto consiste en comparar los costos y beneficios asociados a éste, para determinar si es conveniente invertir recursos en el proyecto, teniendo en cuenta los usos alternativos que pueden tener dichos recursos.

El valor del dinero en el tiempo

Para llevar a cabo la evaluación de un proyecto con los criterios que veremos a continuación, es necesario comprender un principio fundamental en la teoría financiera: un peso recibido hoy no vale lo mismo que un peso recibido en el futuro. ¿Por qué? Por un sencillo motivo: si yo poseo ese peso hoy estaría en condiciones de invertirlo y ganar un rendimiento a lo largo del tiempo. Si yo recibo ese peso en el futuro me habré perdido el rendimiento que ese peso habría generado.

A la luz de este concepto, cualquier inversor exigirá una suma determinada en concepto de retorno recibido por invertir su dinero; dicho de otra forma, un premio por esperar. Dicha suma se denomina interés. Matemáticamente, el interés de una operación financiera es el valor absoluto que surge de multiplicar el capital invertido por una determinada tasa de interés.

Valor actual

En matemáticas financieras existe una operación que se denomina “actualización”, que consiste en convertir un valor futuro en su equivalente al momento presente. Mediante una operación de este tipo podemos, por ejemplo, conocer el capital que habrá generado cierto monto en el futuro, a una determinada tasa de interés. En ese caso, actualizar el monto de dinero obtenido al final de la operación implica “extraer” el interés que fue generando el capital invertido a lo largo del tiempo, partiendo del monto que se obtiene al final de la operación (valor futuro) y llegando al capital invertido inicialmente (valor actual).

El costo del capital

Las operaciones de actualización, y, específicamente, los criterios de evaluación de proyectos que consideran el valor del dinero en el tiempo, requieren el establecimiento de una tasa de interés que será utilizada como tasa de descuento o tasa de corte.

La tasa de descuento es una tasa de referencia utilizada para tomar decisiones de inversión y representa el costo de oportunidad del capital: así como una empresa debe considerar el costo de oportunidad del galpón ocioso que desea utilizar en el proyecto, el inversor debe considerar el costo de oportunidad del dinero que tiene intenciones de invertir en el proyecto.

El costo de oportunidad del capital es la rentabilidad a la que está renunciando el inversor por invertir en el proyecto que se está evaluando, en vez de invertir en una alternativa comparable.

El costo de oportunidad del capital, entonces, es el mínimo retorno que exige el inversor por invertir su dinero. Así, por ejemplo, el inversor puede decidir que invertirá en un determinado proyecto sólo si éste, como mínimo, genera una ganancia del 15%. Esto quiere decir que el inversor tiene la posibilidad

de invertir su dinero en una alternativa que rinde el 15% y sólo renunciará a invertir en dicha alternativa si encuentra otra que le ofrece una rentabilidad mayor.

En caso de que el proyecto estuviera financiado en parte con préstamos de terceros, la tasa de descuento será un promedio ponderado del costo de oportunidad del capital propio y el costo de la deuda. En este caso, el costo de la deuda estará representado por la tasa de interés exigida por los acreedores, es decir, la tasa de interés del préstamo.

6.2 Criterios de evaluación de proyectos

6.2.1 Valor Actual Neto (VAN)

Este método consiste en actualizar los flujos de fondos del proyecto en cuestión y descontarlos a una determinada tasa de interés (que represente el costo del capital), para obtener su equivalente en el presente y comparar dicho valor con el valor de la inversión. Es decir, se comparan los ingresos y egresos del proyecto en un solo momento del tiempo.

La fórmula para calcular el VAN es la siguiente:

$$VAN = \bullet \frac{FN - I}{(1 + i)^n}$$

Donde:
FN = Es el flujo de caja neto de cada año
I = Es la inversión inicial
i = Es la tasa de interés
n = Es el número de períodos

Un proyecto será aceptado si la sumatoria de los flujos de fondos descontados a la tasa mínima aceptable supera el monto de la inversión. Entonces, la regla de decisión de este método es:

Si VAN > 0, el proyecto es aceptado

Si VAN < 0, el proyecto es rechazado

El hecho de que el VAN sea positivo significa que el proyecto que está siendo evaluado supera las ganancias que el inversor exige como mínimo para invertir en el proyecto. Si el VAN fuera igual a cero significaría que el proyecto rinde exactamente lo que el inversor exige como mínimo.

Ejemplo: Un proyecto, que requiere una inversión inicial de \$ 10.000, generará en los primeros cinco años el siguiente flujo de fondos: 1.800, 2.500, 3.500, 5.000, 5.000. Si la tasa de descuento es % 15, ¿cuál es el VAN del proyecto?

$$VAN = \frac{1.800}{(1 + 0,15)^1} + \frac{2.500}{(1+0,15)^2} + \frac{3.500}{(1+0,15)^3} + \frac{5.000}{(1+0,15)^4} + \frac{5.000}{(1+0,15)^5} - 10.000$$

Valor Actual de los flujos netos del proyecto
Inversión inicial

VAN = 1.101,53

En este caso, como el VAN es mayor que cero, resulta conveniente invertir en el proyecto. El resultado del VAN puede interpretarse como la suma adicional que recibirá el inversor por encima del rendimiento que éste exige para invertir en el proyecto.

1

Podemos realizar de forma sencilla el cálculo del VAN con la ayuda de una planilla de cálculos como el Excel. Si tenemos el Flujo de Fondos del ejemplo anterior, el primer paso es posicionarnos en la celda en la cual queremos que aparezca el resultado (en nuestro ejemplo la celda B6).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Año	0	1	2	3	4	5	
3	Flujo de fondos	-10.000	1.800	2.500	3.500	5.000	5.000	
4								
5								
6	VAN 15%							
7								
8								
9								
10								

2

Luego desplegamos el menú Insertar y elegimos la opción Insertar función. Se abrirá un cuadro de diálogo como el siguiente:



3

Seleccionamos dentro de las categorías de funciones, la categoría financieras. Y dentro de dicha categoría seleccionamos la función VNA. Se abrirá una nueva ventana en la que debemos indicar la tasa de descuento (en nuestro ejemplo 15%) y los valores del flujo de fondos de cada período (Valor1 = 1800; Valor2 = 2500; etc.).



4

Presionamos Aceptar y aparecerá, en la celda que habíamos seleccionado inicialmente, el resultado del flujo de fondos descontado a la tasa de descuento indicada. Sin embargo, para obtener el VAN debemos aún restarle la inversión inicial (esto porque la función VAN del Excel no la considera).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Año	0	1	2	3	4	5
3	Flujo de fondos	-10.000	1.800	2.500	3.500	5.000	5.000
4							
5							
6	VAN 15%	\$ 1.101,53					
7							

6.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es una medida de la rentabilidad periódica de una inversión. Técnicamente es aquella tasa de interés que iguala el VAN a cero:

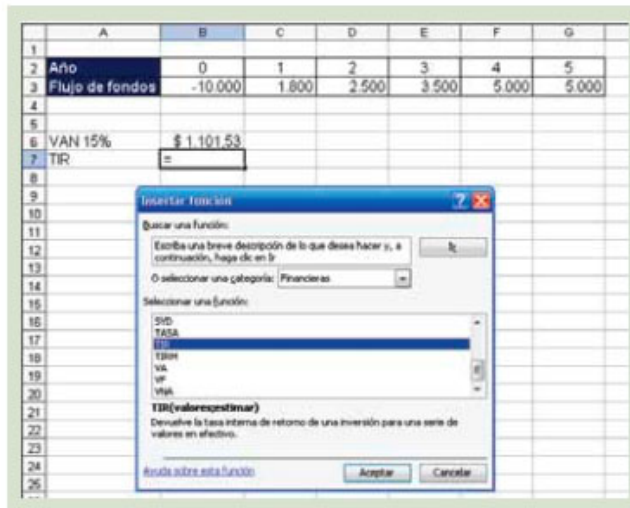
$$\sum \frac{FN}{(1 + TIR)^n} = 0$$

Utilizando este criterio, un proyecto será aceptado siempre y cuando la TIR sea mayor a la tasa de descuento o tasa de corte utilizada. En otras palabras, si la TIR es mayor que la tasa de corte, significa que el rendimiento del capital invertido es superior a su costo de oportunidad. Entonces:

- Si $TIR > i$, el proyecto es aceptado
- Si $TIR < i$, el proyecto es rechazado

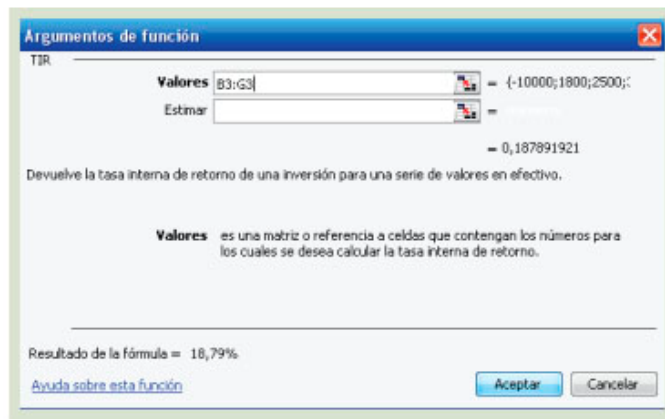
1

Nuevamente podemos utilizar el Excel para simplificar el cálculo de la TIR. Para ello nos posicionamos en la celda en la cual queremos obtener el resultado, en nuestro ejemplo, la celda B7. Desplegamos el menú Insertar y seleccionamos la opción Insertar función. Dentro de la categoría de funciones financieras seleccionamos la función TIR.



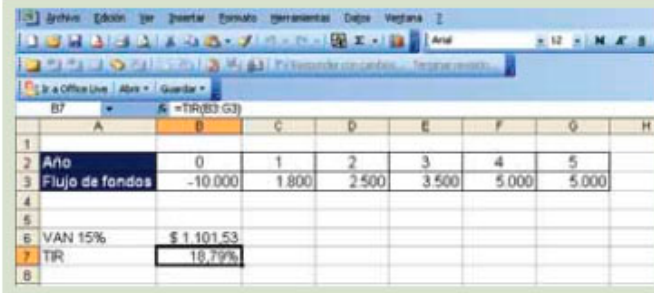
2

Se abrirá una ventana en la cual deberemos consignar los valores de cada período del flujo de fondos, incluyendo la inversión inicial. En nuestro ejemplo, se trata de las celdas comprendidas entre B3 y G3.



3

Al presionar Aceptar, tendremos el valor de la TIR en la celda previamente seleccionada.



The screenshot shows a spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Año	0	1	2	3	4	5	
3	Flujo de fondos	-10.000	1.800	2.500	3.500	5.000	5.000	
4								
5								
6	VAN 15%							
7	TIR							
8								

Formulas shown in the spreadsheet:

- Cell B7: $=TIR(B3:G3)$
- Cell E6: $=\$1101,53$
- Cell G7: $=18,79%$

En este ejemplo, utilizando el criterio de evaluación de la tasa interna de retorno, el proyecto se acepta, dado que la TIR (18,79%) resulta superior al costo de oportunidad del capital (15%).

6.3 Caso práctico

Se está estudiando la conveniencia de implementar un proyecto de producción y comercialización de un determinado producto. En base al estudio de mercado realizado se estima posible vender 12.000 unidades al año, a un precio de venta de \$ 35. El costo variable unitario es de \$12 y los costos fijos, que incluyen gastos administrativos y de comercialización, ascienden a \$ 75.000 al año.

Las inversiones necesarias para la puesta en funcionamiento del proyecto se detallan a continuación:

- **Inversión en obras físicas: \$ 250.000**
- **Inversión en maquinarias: \$ 180.000**
- **Inversión de capital de trabajo: equivalente a dos meses de los costos totales**

Las obras físicas se deprecian en 40 años y las maquinarias en 10 años.

La tasa de impuesto a las ganancias es del 35% y el horizonte de planeamiento a 10 años, suponiendo que el proyecto continúa "eternamente".

Sabiendo que la tasa de descuento es del 18%, calcular el VAN y la TIR del proyecto.

	0	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6
INGRESOS		420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000
COSTOS VARIABLES		-144.000	-144.000	-144.000	-144.000	-144.000	-144.000	-144.000	-144.000	-144.000	-144.000
COSTOS FIJOS		-75.000	-75.000	-75.000	-75.000	-75.000	-75.000	-75.000	-75.000	-75.000	-75.000
DEPRECIACIONES		-24.250	-24.250	-24.250	-24.250	-24.250	-24.250	-24.250	-24.250	-24.250	-24.250
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		176.750	176.750	176.750	176.750	176.750	176.750	176.750	176.750	176.750	176.750
IMPUESTO A LAS GANANCIAS		-61.863	-61.863	-61.863	-61.863	-61.863	-61.863	-61.863	-61.863	-61.863	-61.863
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		-114.888	-114.888	-114.888	-114.888	-114.888	-114.888	-114.888	-114.888	-114.888	-114.888
DEPRECIACIONES		24.250	24.250	24.250	24.250	24.250	24.250	24.250	24.250	24.250	24.250
INVERSIÓN EN OBRAS FÍSICAS	-250.000										
INVERSIÓN EN MAQUINARIAS	-180.000										
INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO	-38.500										
VALOR DE DESECHO											772.986
FLUJO DE FONDOS	-466.500	139.138	139.138	139.138	139.138	139.138	139.138	139.138	139.138	139.138	912.124

TASA DE DESCUENTO 18 %

VAN 306.486,11

TIR 31,27 %

¿Cuáles son las conclusiones de la evaluación de este proyecto?

El VAN resulta ser mayor que cero, con lo cual, según este criterio, resulta conveniente invertir en el proyecto. La TIR es mayor que la tasa de descuento o costo de oportunidad del capital, lo cual también nos indica que es conveniente invertir en el proyecto.

7 - ANÁLISIS DEL RIESGO DEL PROYECTO

La construcción del flujo de fondos de un proyecto requiere que se estimen valores para cada una de las variables que intervienen en él, por ejemplo, el precio de venta, los costos de materiales, de mano de obra, etc. Al realizar la proyección se establece un valor para cada variable, el que creemos más probable. Sin embargo, en el futuro, por la influencia de diversos factores incontrolables, los valores reales que tomen las variables pueden diferir de los valores estimados en nuestra proyección. Puede suceder que el costo de un determinado insumo sea mayor o que no logremos vender el número exacto de unidades del producto que habíamos proyectado. Al variar los valores de las variables proyectadas el flujo de fondos será distinto, y, por ende, la rentabilidad del negocio también lo será. Esta variación es lo que se conoce como el riesgo del proyecto, esto es, la probabilidad de que el resultado (la rentabilidad del proyecto) sea distinto al esperado.

Realizar el análisis del riesgo del proyecto implica:

- 1) Realizar análisis de sensibilidad;
- 2) Realizar análisis de escenarios;
- 3) Realizar análisis cuantitativo del riesgo.

7.1 Análisis de sensibilidad

Una forma sencilla de considerar las posibles variaciones en los valores de las variables y su impacto en la rentabilidad del negocio, es realizar un análisis de sensibilidad. El análisis de sensibilidad consiste en estudiar cuán sensible es el indicador de rentabilidad utilizado para evaluar el proyecto (por ejemplo, el VAN), al variar los valores de las distintas variables que componen el flujo de fondos (por ejemplo, el precio de venta del producto).

Ejemplo

Para realizar el análisis de sensibilidad se construye, para cada una de las variables, un cuadro en el cual se anotan los valores que va tomando el VAN ante los distintos valores que toma la variable, manteniendo los valores del resto de las variables constantes, como en el siguiente ejemplo:

90	-845.289,0
100	-482.003,3
110	-118.708,6
120	224.586,0
130	607.880,7
140	971.175,3
150	1.334.470,0

En este ejemplo se puede ver en qué medida aumenta el VAN a medida que aumenta el precio de venta.

También pueden construirse tablas de doble entrada para realizar el análisis de sensibilidad con dos variables:

		PRECIO DE VENTA						
		90	100	110	120	130	140	150
COSTO VARIABLE UNITARIO	60	-250.027,4	-202.041,7	-154.056,0	-106.070,3	-58.084,6	-10.098,9	37.886,8
	55	-139.514,9	-90.075,1	-40.635,3	6.604,5	56.244,4	107.664,2	157.124,0
	50	-29.002,4	21.891,6	72.785,5	123.679,4	174.573,3	225.457,2	276.561,2
	45	81.510,2	133.252,2	133.858,2	238.554,3	290.902,3	343.250,3	395.598,4
	40	192.022,7	245.024,8	245.024,8	353.429,1	407.231,3	461.033,4	514.835,5
	35	302.535,2	357.791,4	357.791,4	468.304,0	523.560,2	578.816,5	634.072,7
	30	413.047,7	469.758,1	469.758,1	583.178,8	639.889,2	596.599,6	753.309,9

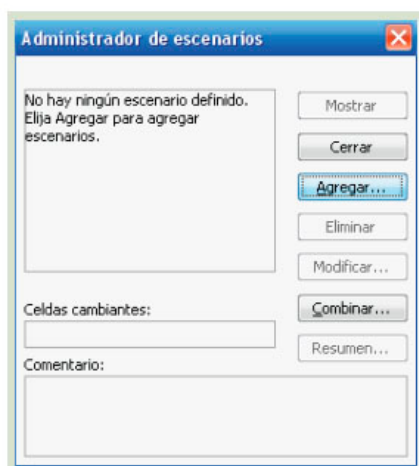
De esta forma se puede ver cómo cambia el VAN cuando varía el valor de dos variables simultáneamente; en este ejemplo, el precio de venta y el costo variable unitario.

7.2 Análisis de escenarios

Un análisis más completo, que permite incorporar la variación conjunta de más de dos variables a la vez, es el análisis de escenarios. Esta herramienta nos permite analizar cómo se comporta el resultado al asignarle distintos valores a cada una de las variables del flujo de fondos al mismo tiempo. De esta forma podemos realizar distintas combinaciones con las variables, creando distintos “escenarios” que podrían ocurrir.

1

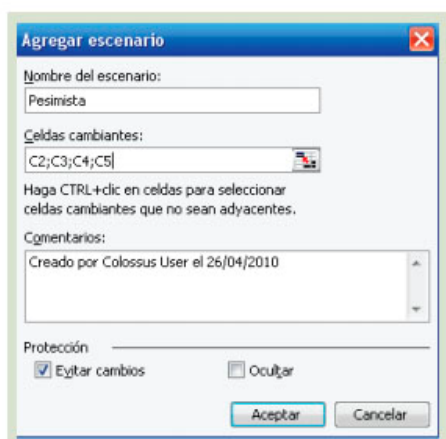
El Excel nos permite realizar este tipo de análisis. Para ello debemos seleccionar, dentro del menú Herramientas, la opción Escenarios. Se desplegará una ventana en la cual deberemos elegir la opción Agregar.



2

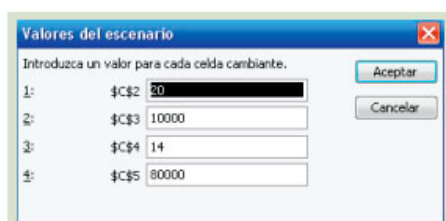
A continuación se abrirá una ventana en la cual deberemos consignar el nombre del escenario (en este caso crearemos un escenario que denominaremos Pesimista) e indicar las celdas que contienen

los valores de las variables que deseamos cambiar:



3

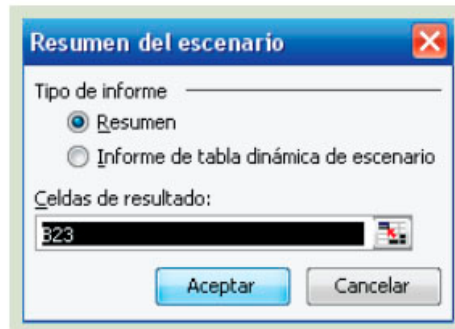
Hacemos clic en Aceptar y la siguiente ventana mostrará los valores iniciales de cada una de las variables que hemos elegido. Tomaremos como ejemplo el Caso Práctico presentado en la pág. 32. Aquí podremos asignar el valor que deseamos a cada una de las variables. En nuestro ejemplo modificaremos los valores de cuatro variables: el precio de venta, la cantidad vendida, el costo variable unitario y los costos fijos.



4

Como estamos creando un escenario “pesimista”, realizaremos una combinación de valores desfavorables con respecto a los valores iniciales. Supondremos que el precio de venta, que inicialmente era de \$ 35, en este escenario será de \$ 20; las unidades vendidas serán 10.000 en vez de 12.000; el costo variable unitario aumentará a \$ 14 y los costos fijos a \$ 80.000.

Luego hacemos clic en el botón Aceptar y se abrirá un cuadro en el que seleccionaremos la opción Resumen, que desplegará una ventana como la que se muestra a continuación. En ella indicaremos la celda en la que se encuentra el resultado que deseamos analizar, por ejemplo, el VAN.



RESUMEN DE ESCENARIO	Valores Actuales	Pesimista
Celdas cambiantes:		
Precio de venta	35	20
Unidades vendidas	12000	10000
Costo variable unitario	12	14
Costos Fijos	75000	80000
Celdas de resultado:		
VAN (18%)	306.486,11	-491.736,11

Notas: La columna de valores actuales representa los valores de las celdas cambiantes en el momento en que se creó el informe resumen de escenario. Las celdas cambiantes de cada escenario se muestran en gris.

Como puede verse, si las variables que hemos seleccionado tomaran los valores supuestos para este escenario, el resultado sería un VAN negativo.

7.3 Análisis cuantitativo del riesgo

El análisis cuantitativo de riesgo es una herramienta muy valiosa, dado que permite conocer el riesgo al cual se está expuesto cuando se debe tomar una decisión de inversión. A diferencia de los modelos determinísticos, en los modelos basados en el análisis cuantitativo del riesgo cada variable es representada por una distribución de probabilidad y no por un valor único estimado. En la proyección de un flujo de fondos, por ejemplo, sería más realista proponer que las unidades vendidas en un año pueden variar dentro de un rango de valores que van desde un escenario pesimista a uno optimista, en vez de estimar una cantidad x para dicho período.

El análisis de riesgo aporta información de vital importancia a quien debe tomar una decisión de inversión. Cuando se evalúa un proyecto utilizando criterios como el VAN, éstos son calculados en el contexto de un escenario en particular: el escenario considerado más probable por parte del analista. El análisis de riesgo nos permite realizar una proyección más realista del futuro, ofreciéndonos como resultado un abanico de valores posibles para el VAN, junto con su probabilidad de ocurrencia. En otras

palabras, el VAN deja de ser una variable determinística para convertirse en una variable aleatoria cuyo comportamiento puede ser descrito por una distribución de probabilidad. De esta forma, la aceptación o rechazo del proyecto no vendrá recomendada por el resultado del VAN calculado sobre un escenario en particular, sino que dependerá más bien del grado de aversión al riesgo que posea quien toma la decisión.

El análisis cuantitativo del riesgo es una herramienta muy poderosa pero a la vez bastante compleja, que requiere tener conocimientos de probabilidad y estadística; por ello, es un tema que no será abordado en este manual.

8 - EL PLAN DE NEGOCIO

8.1 La importancia de la planificación

Una vez determinada la factibilidad del proyecto de negocio, luego de haber realizado la evaluación económica y el análisis del riesgo del proyecto, no basta con la intuición y la habilidad del emprendedor para poner en marcha/implementar el negocio. Es necesario planificar las acciones futuras para tener mayores probabilidades de triunfar en nuestro emprendimiento.

Planificar es el proceso de establecer anticipadamente las acciones necesarias para alcanzar un determinado objetivo. La planificación es un instrumento de gestión por medio del cual se proyecta una visión de un futuro deseado, así como los medios para alcanzarlo.

Todo proceso de planificación implica:

- 1) **El diagnóstico:** analizar la situación actual, desde la cual se parte.
- 2) **El establecimiento de objetivos:** especificar qué se desea lograr, cuál es la finalidad deseada.
- 3) **La identificación de alternativas:** de qué formas pueden ser alcanzados los objetivos que han sido establecidos.
- 4) **La comparación de alternativas a la luz de los objetivos establecidos:** comprende el análisis de cada una de ellas y de los costos y beneficios que implicaría su implementación.
- 5) **La elección de la mejor alternativa:** habiendo previamente establecido ciertos criterios de selección, se elige aquella alternativa que se considera óptima.
- 6) **La formulación de un plan de acción:** elaborar un plan detallado de los pasos a seguir en la implementación del curso de acción elegido.

Las ventajas derivadas del proceso de planificación son las siguientes:

- Reduce el riesgo en la toma de decisiones, no se decide sobre la marcha, al menos gran parte de las decisiones ya han sido programadas en el proceso de planificación.
- Enfoca la atención en los objetivos: al haber determinado qué se quiere lograr mediante la definición de objetivos, es posible concentrarse en ellos, organizando los recursos y aunando esfuerzos para alcanzarlos.
- Facilita la evaluación y el control: contar con un plan de acción nos permite tener una guía para contrastar los resultados y detectar desvíos con respecto a lo planificado. Nos permite medir el grado en el que están siendo logrados los objetivos propuestos.

Una forma de planificar el desarrollo del negocio es elaborando un plan de negocios.

8.2 ¿Qué es un Plan de negocios y cuál es su utilidad?

Definición y usos.

El plan de negocios es un documento en el que se describen de forma clara y concisa cada uno de los aspectos del negocio; en él se detallan el propósito y los objetivos del negocio, las estrategias y tácticas

que se implementarán para alcanzarlos, los recursos involucrados y los pasos a seguir para poner en marcha el negocio.

La elaboración de un plan de negocios es tan útil para emprendimientos nuevos como para empresas en marcha, debido a que **es a la vez una herramienta de planificación, de gestión y de comunicación.**

Es una **herramienta de planificación**, porque el mismo proceso de diseño del plan de negocios es un proceso de planificación, en el que se establece la dirección del negocio, mediante la definición de los objetivos y las estrategias a seguir. La elaboración de un plan de negocios entonces trae aparejados los beneficios de todo proceso de planificación. Esto es, permite anticiparse y enfocarse en los objetivos, reducir el riesgo en la toma de decisiones y facilitar el control.

El plan de negocios también es una **herramienta de gestión** porque permite guiar las operaciones de la empresa, organizar los recursos en base a los objetivos establecidos, monitorear y hacer el seguimiento de las actividades, detectar desvíos y hacer los ajustes necesarios.

El plan de negocios también es una **herramienta de comunicación**, especialmente útil para presentar el negocio a potenciales inversores o entidades financieras, ante la necesidad de conseguir financiamiento. En este sentido, el plan de negocios reúne la información necesaria que permite demostrar que el empresario y la organización que dirige son capaces de llevar adelante el negocio con éxito.

8.3 Diferencias con un estudio de factibilidad

El plan de negocios y el estudio de factibilidad de un proyecto tienen mucha información en común, pero, mientras el estudio de factibilidad se centra en verificar si vale la pena invertir en el proyecto, el plan de negocios se centra en la forma en que se implementará un proyecto que se ha determinado factible.

El estudio de factibilidad contiene análisis de alternativas, estimaciones y cálculos para determinar soluciones eficientes. El plan de negocios opera de guía para los responsables de llevar a cabo el proyecto; contiene las estrategias, las tácticas y el detalle de las acciones que se deberán llevar a cabo en la implementación del proyecto.

A modo de síntesis, el estudio de factibilidad responde a la pregunta: **¿Funcionará el negocio?**, mientras que el plan de negocios responde a la pregunta: **¿Cómo funcionará el negocio?**

8.4 Estructura del plan de negocios

Las secciones fundamentales que debiera incluir un plan de negocios son las siguientes:

Carátula

Índice

Resumen ejecutivo

Descripción del negocio

Análisis de la industria

Análisis del mercado
Plan de marketing
Plan de operaciones
Plan financiero y fuentes de financiamiento
Plan de contingencia
Anexos

La estructuración aquí presentada es una guía para el ordenamiento del contenido del plan, no una secuencia estricta que debe seguirse en el diseño del mismo. El emprendedor debe ser consciente de que el proceso de elaboración de un plan de negocios requiere de un enfoque de espiral, esto es, cuando se toma alguna decisión sobre algún aspecto del negocio, es necesario revisar el resto del plan para determinar la influencia que pueda tener sobre otros aspectos.

8.4.1 Carátula

La carátula del plan de negocios debe ser atractiva y contener la información necesaria y relevante. En el caso de un plan de negocios para un nuevo emprendimiento, se debería incluir: título del emprendimiento, datos personales del emprendedor, mes y año en el que se presenta el plan. En el caso de un plan de negocios de una empresa en marcha deberían incluirse nombre de la empresa, dirección, teléfono, logo, nombre y datos de contacto del propietario y/ de los funcionarios de la empresa.

8.4.2 Índice

El Plan de negocios debe tener un índice bien organizado que permita al lector encontrar rápidamente los puntos principales del documento. El índice debe figurar en la primera hoja, después de la carátula. El emprendedor deberá elaborarlo una vez que tenga la versión definitiva del Plan.

8.4.3 Resumen Ejecutivo

El resumen ejecutivo es una presentación breve de los aspectos esenciales del plan de negocios. Es recomendable que esta sección sea la última que redacte el emprendedor pues en ella estará condensado todo el trabajo desarrollado en el cuerpo del Plan. Como será la primera sección que leerán aquellos interesados en la empresa, debemos esforzarnos al máximo para que sea clara y concisa (se recomienda una extensión de 3 páginas como máximo) y que, a la vez, sea capaz de captar el interés del lector para motivarlo a continuar con la lectura del documento.

Si el plan de negocios se va a presentar ante posibles inversores o financiadores, en el resumen ejecutivo se deberá describir el potencial de crecimiento y utilidades del negocio, y explicar cómo se generarán las ganancias suficientes para hacer frente a las futuras obligaciones.

8.4.4 Descripción del negocio

En esta sección debemos incluir toda información relevante sobre la organización y el producto o servicio; principalmente:

A - Estructura legal de la empresa

En este apartado debe incluirse la información referente a la naturaleza jurídica de la empresa: si es un negocio propio o una sociedad; en el último caso, se debe describir el tipo de sociedad, quiénes son los socios y cuál es la composición accionaria.

B - Antecedentes

En esta sección se incluyen los antecedentes relevantes de la empresa (obviamente en el caso de empresas e marcha), referentes al desempeño global de la empresa en los últimos años y haciendo énfasis en aspectos vinculados al crecimiento de la empresa y al desempeño financiero. Se puede incluir en la sección de anexos los estados contables del último año.

C - Organigrama

Aquí debe incluirse el organigrama de la empresa, tanto si se trata de una empresa existente como en el caso de una empresa que se va a crear.

D - Plan estratégico de la empresa

El plan estratégico de una empresa es el resultado del proceso de planificación estratégica de la misma, en el cual se analiza la relación de la empresa con su entorno y se define la dirección de la organización, a través de la misión, la visión y los objetivos estratégicos.

Análisis FODA

Una herramienta de análisis estratégico muy útil y ampliamente difundida es el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), que consiste en realizar un diagnóstico sobre las debilidades y fortalezas internas de la empresa y las oportunidades y amenazas de su entorno, con el objetivo de establecer estrategias competitivas.

Las fortalezas de una empresa pueden estar dadas por: habilidades, knowhow, capacidades competitivas en áreas clave del negocio; activos físicos (equipos, maquinarias, inmuebles), recursos humanos, activos intangibles (patentes, imagen de marca, reputación de la empresa), entre otras.

Las debilidades son condiciones que colocan a la organización en desventaja, por ejemplo la carencia de ciertos activos o de recursos humanos, la deficiencia de habilidades o capacidades competitivas, etc.

Las oportunidades surgen a partir de la posibilidad de ingresar a nuevos mercados o servir a otros segmentos del mercado, el aprovechamiento de nuevas tecnologías, la posibilidad de desarrollar nuevos productos o introducir algún tipo de innovación en los productos existentes, entre otras.

Las amenazas pueden surgir, por ejemplo, por el ingreso de nuevas empresas al mercado, desarrollo de nuevos productos o mejoras en los productos por parte de los competidores, nuevas regulaciones, tipo de cambio desfavorable para una empresa que exporta, etc.

El análisis consta de cuatro pasos:

- 1) Identificación de factores externos positivos (oportunidades) y negativos (amenazas);
- 2) Identificación de factores internos positivos (fortalezas) y negativos (debilidades);
- 3) Elaboración de la matriz FODA;
- 4) Desarrollo de alternativas estratégicas posibles.

Una vez identificados tanto los factores internos como externos, se procede a la elaboración de la matriz FODA, la cual se irá completando con los distintos tipos de estrategias posibles.

De la relación existente entre los distintos factores internos y externos surgen cuatro tipos de estrategias:

Estrategias FO, orientadas a utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades.

Estrategias DO, cuyo objetivo es minimizar las debilidades para poder aprovechar las oportunidades.

Estrategias FA, orientadas a utilizar las fortalezas para evitar las amenazas.

Estrategias DA, que intentan reducir al mínimo las debilidades y evitar las amenazas.

Misión, visión y objetivos estratégicos

La misión es la razón de ser de una empresa; expresa la identidad, filosofía y valores de la organización.

Factores Internos	FORTALEZAS (Listado)	DEBILIDADES (Listado)
Factores Externos		
OPORTUNIDADES (Listado)	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
AMENAZAS (Listado)	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA

La misión proporciona una guía para todas las acciones de la empresa y un propósito común para todos sus miembros. Su formulación debe estar orientada al mercado, definiéndose en base a las necesidades y deseos de los consumidores, los productos o servicios que la empresa ofrecerá para satisfacerlos, y las capacidades que distinguen a la empresa del resto de sus competidores.

La misión no debe definirse en base a la obtención de utilidades; el objetivo de rentabilidad es un objetivo que persiguen todas las empresas y, por ende, no diferencia a unas de otras.

Entonces, la definición de la misión de una empresa está en relación a tres factores esenciales:

Los productos o servicios que ofrece;

Las necesidades o deseos que busca satisfacer;

Las capacidades que distinguen a la empresa; sus ventajas competitivas.

Ejemplos de misión:

Arcor: Dar a las personas de todo el mundo la oportunidad de gratificarse con productos de calidad a un precio justo, creando valor para nuestros accionistas, colaboradores, clientes, comunidad, proveedores y medio ambiente, a través de una gestión basada en procesos sostenibles.

Aerolíneas Argentinas: Conectar a los argentinos y contribuir a la integración y al desarrollo económico y social del país, promoviendo el territorio nacional como destino turístico, cultural y de negocios.

Google: organizar la información mundial para que resulte universalmente accesible y útil. La visión es una imagen del futuro deseado; es la proyección de la empresa a escenarios futuros.

La visión es un objetivo a largo plazo y, como regla general, debe tener un horizonte de cinco años o más. No debe ser fantasiosa o utópica, pero sí lo suficientemente inspiradora para motivar a los miembros de la organización a que se comprometan con ella y que sientan que su esfuerzo personal contribuirá al logro de algo importante.

Ejemplos de visión:

Arcor: Ser la empresa N° 1 de golosinas y galletas de Latinoamérica y consolidar nuestra participación en el mercado internacional.

Aerolíneas Argentinas: Ser la empresa emblema y orgullo de la República Argentina, reconocida por su gestión pública eficiente y transparente.

Los objetivos estratégicos son aquellos objetivos orientados a fortalecer las ventajas competitivas y el posicionamiento estratégico de la empresa en su entorno. Están alineados con la misión, la visión y la estrategia de la empresa. Expresan de forma concreta y cuantificable lo que la empresa desea lograr en el largo plazo, por ejemplo:

Mayor participación de mercado;

Menores costos en relación con los competidores;

Mayor calidad de los productos en relación con los competidores;

Servicio superior al cliente;

Mayor cobertura geográfica que la competencia;

Niveles de satisfacción de los clientes más elevados que los de la competencia.

A - El producto o servicio

En esta sección se describe en profundidad el producto o servicio que proporcionará el negocio. Debe incluir una descripción de las características, usos y tecnología del producto y la forma en que éste logrará satisfacer los deseos o necesidades de los consumidores.

8.4.5 Análisis de la Industria

Una industria es un conjunto de empresas que fabrican productos que compiten directamente entre ellos o son sustitutos cercanos. Es un conjunto de empresas cuyos productos tienen tantos atributos en común que compiten por los mismos consumidores. Como ejemplo, podemos citar la industria de las bebidas. Esta industria está compuesta por todas aquellas empresas que ofrecen bebidas: con o sin alcohol, comunes o dietéticas, gaseosas, infusiones, agua mineral, etc.

El análisis de la industria tiene como objetivo principal determinar el atractivo del sector en el que participará el negocio, sobre la base de un análisis de los actores involucrados y las condiciones de competencia imperantes.

El modelo de las cinco fuerzas desarrollado por Michael Porter es una poderosa herramienta para el análisis y evaluación de las presiones competitivas de una industria. Porter plantea que el potencial de ganancias de una industria depende en gran medida de la intensidad de la rivalidad competitiva. La rivalidad competitiva está conformada por cinco fuerzas:

- Rivalidad entre los competidores del sector;**
- Amenaza de entrada de nuevos competidores;**
- Amenaza de productos sustitutos;**
- Poder de negociación de los clientes;**
- Poder de negociación de los proveedores.**

El siguiente esquema representa el modelo de las cinco fuerzas competitivas:



La **rivalidad** de los competidores es más intensa cuando: **a)** el número de competidores es elevado, **b)** al consumidor no le resulta costoso cambiar de marca, **c)** el producto es poco diferenciado, **d)** existen elevados costos fijos, **e)** el crecimiento de la demanda es lento, y **f)** las barreras de salida del mercado son altas.

La **amenaza de nuevos entrantes** estará condicionada por las barreras de entrada que existan en el mercado, por ejemplo, las economías de escala, las necesidades de capital, la diferenciación del producto o el acceso a los canales de distribución. Es lógico pensar que cuando es relativamente fácil entrar en la industria, la competencia será mayor.

La **amenaza de productos sustitutos** está dada por la posibilidad de que ciertas empresas que ofrecen productos sustitutos logren captar una porción del mercado en cuestión, principalmente si dichos productos tienen una relación calidad/precio atractiva.

El **poder de negociación de los consumidores** será alto si los productos tienen poca diferenciación o si el número de compradores es reducido, forzando a la baja de precios y llevando a una mayor rivalidad entre los competidores.

El **poder de negociación de los proveedores** puede ser alto si los proveedores son pocos, no existen productos sustitutos o el producto que venden es de vital importancia para el comprador. De esta forma, los proveedores pueden amenazar con un alza de los precios o una disminución de la calidad de los bienes que proveen.

Cuanto mayor sea el impacto colectivo de las cinco fuerzas competitivas menor serán las utilidades de las empresas que compiten en el mercado y menor el atractivo del sector.

Porter plantea tres estrategias que denomina genéricas, para lograr ventajas competitivas y poder competir exitosamente en el mercado, dadas las condiciones de competencia configuradas por las cinco fuerzas. Estas estrategias son: **1) Liderazgo en costos**, que consiste en crear una posición de bajo costo en relación con las empresas competidoras en el sector; **2) Diferenciación**, que implica el desarrollo de productos con características únicas, que se distingan de los productos que ofrece la competencia, y por las cuales el consumidor estaría dispuesto a pagar un precio mayor; y **3) Enfoque**, que consiste en enfocar la atención en nichos de mercado, estableciendo un mercado objetivo más limitado y concentrándose exclusivamente en satisfacer las necesidades de dicho grupo de consumidores.

8.4.6 Análisis del mercado

Gran parte de la información que aquí se presente será la recabada en el estudio de mercado llevado a cabo en el estudio de factibilidad. Esencialmente se trata de dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cuál es el mercado relevante y cómo está organizado?

¿A qué segmento o segmentos del mercado estará dirigido el negocio?

¿Cuál es el tamaño del mercado?

¿Quiénes son los consumidores? ¿Cuáles son sus características?

¿Cuánto demandarán y cómo crecerá la demanda?

¿Cuál será la participación de mercado de nuestro negocio?

¿Quiénes son los competidores? ¿Cuáles son sus características? ¿Qué estrategias usan para lograr participación en el mercado?

¿Cuáles son los precios relevantes en el mercado?

¿Cuáles son los canales de distribución?

8.4.7 La estrategia comercial

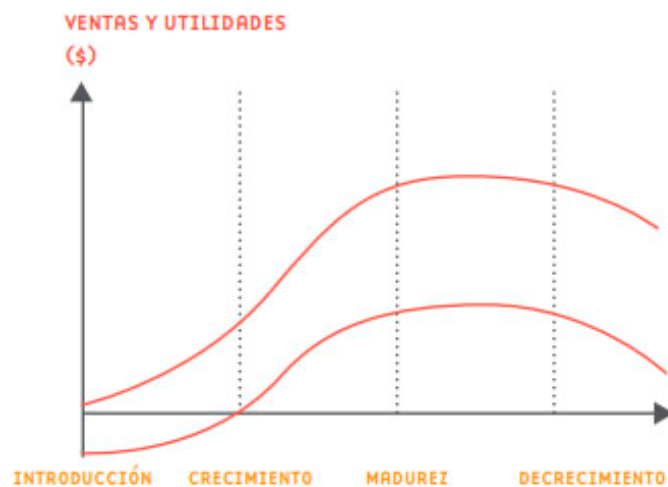
1) Decisiones en cuanto al producto

La estrategia comercial de la empresa establece la forma en la que ésta logrará conquistar el mercado meta y conseguir la participación de mercado planeada. Su definición implica tomar una serie de

decisiones en cuanto al producto, al precio, a la promoción y a la distribución, lo que en marketing se conoce como mezcla de marketing o marketing mix.

Ciclo de vida del producto

Para poder tomar decisiones estratégicas respecto del producto, es necesario analizar su ciclo de vida. Todo producto atraviesa un ciclo de vida compuesto por cuatro fases: Introducción, Crecimiento, Madurez y Decrecimiento. Cada una de estas etapas presenta una situación particular con respecto a las ventas y a las utilidades, e implicarán distintos tipos de estrategias que las organizaciones deberán desarrollar para tratar de mantener su producto en el mercado.



- La fase de Introducción se caracteriza por el crecimiento lento de las ventas, a medida que el producto empieza a conocerse e instalarse en el mercado. No existen utilidades dado los elevados gastos en los que se incurre en el lanzamiento del producto.
- La fase de Crecimiento se caracteriza por un rápido crecimiento de las ventas, demostrando una aceptación por parte de los consumidores. Este crecimiento es acompañado por una evolución de las utilidades.
- La fase de Madurez es una etapa de estabilidad con respecto tanto a las ventas como a las utilidades. Esto sucede porque el producto ha logrado la aceptación de la mayoría de los consumidores potenciales.
- La fase de Decrecimiento se caracteriza por la declinación de las ventas y las utilidades.

Al desarrollar la estrategia de marketing o estrategia comercial del proyecto de negocio es importante tener en consideración la etapa del ciclo de vida en la que se encuentra el producto.

Atributos del producto

Los productos se componen de una serie de atributos que pueden ser tangibles o intangibles, principalmente:

El núcleo del producto está conformado por las características físicas, químicas y técnicas del producto.

La calidad es la capacidad del producto para cumplir con sus funciones e incluye la duración global del producto, exactitud, facilidad de manejo y reparación y otros atributos. Muchas empresas han desarrollado programas de calidad total, comprometiéndose a realizar una mejora continua de sus productos y procesos.

El diseño del producto considera no sólo el aspecto externo sino también aspectos funcionales. En mercados altamente competitivos el diseño se convierte en una importante herramienta de diferenciación del producto.

El envase es lo que contiene o envuelve al producto. Dependiendo del tipo del producto, el envase cumplirá distintos tipos de funciones, entre ellas, la protección del producto o la inclusión de un sistema para servirlo.

El precio es el valor que los consumidores intercambian por el beneficio de poseer o usar un producto.

Los servicios complementarios al producto, como el servicio posventa o la garantía, son beneficios adicionales, servicios que apoyan al servicio central, que es el beneficio fundamental que el consumidor está adquiriendo con la compra del producto.

La marca es un símbolo, nombre, signo o un conjunto de ellos que tiene como principal objetivo diferenciar un producto de los productos de la competencia. La marca muchas veces representa una garantía de calidad para los consumidores.

2) Decisiones en cuanto al precio

La fijación del precio del producto o servicio estará sujeta a una diversidad de factores, tanto internos como externos, de la organización que lleva adelante el proyecto. Entre ellos:

- **La estructura del mercado:** En un mercado altamente competitivo, la empresa no tendrá prácticamente margen de manipulación del precio. En cambio, si la empresa es monopólica, tendrá mucho más poder en la determinación de los precios.
- **Las preferencias de los consumidores:** Los consumidores pueden buscar precio o calidad dependiendo de su nivel de ingresos y del tipo de bien que se trate. En el caso de bienes de lujo, por ejemplo, los consumidores generalmente estarán dispuestos a sacrificar precio por calidad.
- **Los costos del proyecto:** Evidentemente, el precio fijado deberá cubrir los costos del proyecto; caso contrario, no tendría sentido llevarlo a cabo, al menos desde el punto de vista económico.
- **Margen de utilidad:** La organización también fijará el precio de sus productos en función de la rentabilidad deseada.
- **Márgenes de utilidad de los intermediarios:** La organización debe fijar un precio al consumidor final que tenga en cuenta el margen de utilidad que haya negociado con los intermediarios.
- **Precios de la competencia:** Aquí es importante determinar el grado de diferenciación existente entre el producto que ofrece el proyecto y el producto de la competencia. Si existe un bajo grado de diferenciación con respecto al producto de la competencia y, más aún, si el entorno es altamente competitivo, el poder de fijación del precio será prácticamente nulo, es decir, el precio del producto

que ofrece el proyecto no podrá ser muy distinto al precio fijado por la competencia. Por el contrario, si el producto del proyecto ofrece una serie de beneficios extra, que resultan en un alto grado de diferenciación, se tendrá la posibilidad de fijar precios distintos a los de la competencia.

La política de precios que se establezca deberá abarcar además aspectos importantes, tales como descuentos por forma de pago o volumen y promociones de ventas. Muchas veces las empresas ofrecen reducciones en el precio a quienes paguen en efectivo, debido a que esto contribuye a la liquidez de la empresa, o a aquellos clientes que compran en grandes cantidades, asegurándose de esta forma que no compran a otras empresas. Las promociones de ventas son incentivos a corto plazo para fomentar la compra del producto o servicio, como descuentos de dinero, existen dos estrategias posibles para la fijación de precios de productos nuevos:

La fijación del precio por tamizado del mercado: Se fija un precio inicial alto, llamado “precio de descreme”, con el objetivo de “descremar” o “desnatar” el mercado, es decir, de captar aquellos consumidores de mayores ingresos.

La fijación del precio por penetración del mercado: Se fija un precio inicial bajo, con el objetivo de atraer una gran cantidad de compradores rápidamente.

3) Decisiones en cuanto a la promoción

La promoción es el programa de comunicación de marketing de la empresa, destinado a dar a conocer sus productos y ventajas competitivas, y se compone de un conjunto de instrumentos que la empresa utiliza para alcanzar sus objetivos de marketing. Estos instrumentos son:

La publicidad

Las ventas personales

La promoción de ventas

Las relaciones públicas

La publicidad es cualquier forma pagada no personal de promoción de ideas, bienes y servicios por parte de un patrocinador identificado.

Las ventas personales son comunicaciones orales con uno o más posibles compradores, con el objetivo de concretar ventas.

Las promociones de ventas son incentivos a corto plazo para fomentar la compra de un determinado producto o servicio e incluyen: cupones, descuentos, premios, concursos, muestras, etc.

Las relaciones públicas son las relaciones que la empresa establece con los distintos públicos, con el objetivo de crear una imagen social favorable. En muchas empresas existe el departamento de Relaciones Públicas, que promociona a la empresa a través de instrumentos como las relaciones con la prensa, los comunicados con la sociedad y el cabildeo, entre otros.

La mezcla de promoción elegida influirá en los costos y en la efectividad de la comunicación con el público. Por ello, ésta se determinará teniendo en cuenta el tipo de producto, la etapa en el ciclo de vida, las necesidades y preferencias de los consumidores, los costos que entraña cada instrumento y el presupuesto que la organización asigne a la promoción.

4) Decisiones en cuanto a la distribución

Por último, la empresa debe diseñar el canal de distribución y determinar ciertas cuestiones con respecto a la logística del producto.

El canal de distribución debe diseñarse en función de:

- 1 - El tipo de producto. Por ejemplo, los productos perecederos requieren de una comercialización más directa, que evite demoras.
- 2 - Las necesidades de los consumidores. Es necesario saber si los consumidores exigen la entrega inmediata del producto o están dispuestos a esperar; si desean comprar el producto en lugares cercanos o están dispuestos a recorrer cierta distancia para adquirirlo, etc.
- 3 - Los niveles de ventas y costos involucrados en cada canal de distribución.
- 4 - Los canales utilizados por la competencia. Analizar los resultados que tiene o ha tenido la competencia con los canales de distribución que ha seleccionado y utilizado puede aportar información relevante a la hora de diseñar el canal de distribución que utilizará el proyecto.
- 5 - La cobertura de mercado. Generalmente es mayor cuantos más intermediarios intervienen.
- 6 - El control sobre el producto. Generalmente es menor cuantos más intermediarios intervienen.

Con respecto a la distribución física del producto, deberá decidirse, por ejemplo, de qué forma se procesarán los pedidos, la cantidad de puntos de almacenamiento y niveles de inventarios óptimos y el medio de transporte más adecuado, teniendo en cuenta que todas estas decisiones entrañarán distintos costos e influirán en la satisfacción de los clientes.

8.4.8 Plan de operaciones

Esta sección contendrá gran parte de la información comprendida en el estudio de viabilidad técnica. Aquí es importante describir detalladamente el proceso productivo y los recursos involucrados en el mismo, la ubicación y distribución de la planta, el proceso de compras y manejo de inventarios, y el cálculo de los costos operativos, tanto fijos como variables.

8.4.9 Plan financiero y necesidad de financiamiento

En este apartado se incluye prácticamente toda la información del estudio de viabilidad económico - financiera y las conclusiones de la evaluación económica y del análisis del riesgo del proyecto, esencialmente el flujo de fondos del negocio, los indicadores de rentabilidad estimados y el impacto de las posibles variaciones en variables clave.

El primer año del flujo de fondos suele desagregarse para mostrar en mayor detalle los ingresos y egresos del negocio a lo largo del año.

Un análisis adicional que suele incluirse en el plan financiero es el punto de equilibrio. El punto de equilibrio es el volumen mínimo de ventas que debemos generar para cubrir los gastos fijos y variables del negocio, en un período de tiempo determinado.

A partir del punto de equilibrio, en el que los ingresos totales (IT) son iguales a los costos totales (CT), el proyecto comienza a ser rentable. Es un punto de partida que nos indica cuánto debemos vender para que nuestra empresa sea un proyecto que opere sin pérdidas.

Matemáticamente el punto de equilibrio se obtiene cuando la diferencia entre ingresos totales y costos totales es cero o, dicho de otra forma, cuando los ingresos totales se igualan a los costos totales:

$$PE = IT - CT = 0$$

Veamos un ejemplo. Supongamos que una empresa vende un solo producto, cuyo precio de venta es \$ 10. El costo variable unitario, es decir, el costo variable por cada unidad producida es de \$ 5 y los costos fijos mensuales que debe afrontar la empresa son de \$ 150.000. ¿Cuántas unidades del producto deberá vender mensualmente la empresa para poder cubrir sus costos y, de esa forma, no generar pérdidas?

Denominaremos x al volumen de ventas, dado que es la incógnita en nuestra ecuación, la variable cuyo valor deseamos conocer.

$$10x = 5x + 150.000$$

$$10x - 5x = 150.000$$

$$5x = 150.000$$

$$X = 150.000$$

$$\frac{5}{5} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$X = 30.000$$

El punto de equilibrio en este ejemplo es de 30.000 unidades del producto. Es decir, es necesario vender, como mínimo, 30.000 unidades del producto al mes para que el negocio opere sin pérdidas.

Por último, en este punto debe consignarse cuál será el capital aportado por el emprendedor y sus socios (si los tuviera) y cuál será la necesidad de financiamiento. A su vez, deberá detallar cómo será aplicado el capital obtenido en carácter de préstamo y demostrar, a través del flujo de fondos, cómo logrará cancelar la deuda.

8.4.10 Plan de contingencia

Hemos visto, cuando abordamos el análisis del riesgo del proyecto, que las cosas pueden resultar muy distintas a cómo las hemos estimado en nuestras proyecciones. En esta sección se determinan aquellas variables que podrían afectar al negocio (con una probabilidad de ocurrencia razonable) y cuáles son las acciones que deberían tomarse para minimizar el impacto.

El Plan de contingencia debe dar respuestas específicas a eventos desfavorables que pudieran ocurrir durante la implementación del proyecto, a efectos de estar preparados para afrontarlos, por ejemplo:

¿Qué sucede si no se logra vender la cantidad estimada? ¿Cuáles son las alternativas?

¿Qué sucede si aumenta el precio de un insumo vital para el negocio? ¿Cuáles son las alternativas?

¿Qué sucede si entra en el mercado un competidor con menores precios? ¿Cuáles son las alternativas?

8.4.11 Anexos

El emprendedor puede incluir en esta última sección toda la información que considere relevante para enriquecer la presentación del Plan. Por ejemplo: tablas, gráficos, estadísticas, fotos, material audiovisual, etc.