



Informe técnico para la Residencia Profesional

Máquina extractora de jugo para cítricos

ASESOR:

M.I. APOLINAR PÉREZ LÓPEZ

REVISORES:

ING. ROBERTO CIFUENTES VILLAFUERTE

ING. SAMUEL GÓMEZ PEÑATE

ALUMNOS:

NAJERA CRUZ JULIO ALBERTO.

ALTUZAR RAYMUNDO GABRIEL

INDICE

CAPÍTULO 1.- GENERALIDADES

1.1.- Introducción.....	5
1.2.-Justificación.....	8
1.3.- Objetivos.....	8
1.3.1.-Objetivo general.....	8
1.3.2.-Objetivo especifico.....	8
1.4.- Evento de innovación tecnológica.....	9
1.5.-Alcances y limitaciones.....	9

CAPÍTULO 2.- FUNDAMENTO TEÓRICO.....10

2.1.- Generalidades de los cítricos.....	10
2.2.- Anatomía de una fruta cítrica.....	10
2.3.- Obtención de frutas cítricas de alta calidad.....	13
2.3.1 factores de calidad de la materia prima.....	14
2.4.- Características de los cítricos elegidos para la extracción	
- del jugo.....	15
2.4.1.-Limon Persa.....	15
2.4.1.1.-Diámetro polar y ecuatorial del fruto.....	15
2.4.1.2.-Peso del fruto.....	15
2.4.1.3.- Proporción de jugo y cáscara	15
2.4.2.-Naranja valencia.....	16
2.4.2.1.- Diámetro polar y ecuatorial del fruto.....	16
2.4.2.2.-Peso del fruto.....	16
2.4.2.3.-Grosor de la cáscara	16
2.4.2.4.- Proporción de jugo y cáscara.....	16
2.5.- Identificación del problema.....	17
2.6.- Uso de técnicas.....	18
2.7.- Generalidades de los extractores.....	18

CAPÍTULO 3.- DISEÑO Y DATOS TÉCNICOS.

3.1.-Datos técnicos de los cítricos-----	21
3.1.1.-Procedimiento experimental.-----	21
3.1.2.-Procedimiento-----	21
3.2.- Prueba de corte.-----	22
3.3.- Prueba de aplastamiento-----	23
3.4.- Resultados-----	23
3.5.-Diseño de la máquina extractora de cítricos.-----	24
3.5.1.- Análisis de fuerzas.-----	24
3.5.2.-Modelado de elementos mecánicos.-----	27
3.5.2.1.- Colector-----	29
3.5.2.2.- Diseño de colectores por calibre-----	31
3.5.2.3.-Cuchilla.-----	34
3.5.2.4.-Estructura.-----	36
3.5.2.5.-Base de trabajo-----	37
3.5.2.6.- Mesa de avance.-----	38
3.5.2.7.- Deposito de jugo y cáscara -----	39
3.5.2.8.- Caja de engranes -----	40
3.5.2.9.- Motores.-----	40
3.6.- Ecuaciones para el cálculo de los engranes.-----	41
3.6.1.-Características geométricas de los engranes-----	43
3.6.2.- Relación de contacto-----	44
3.6.3.-Interferencia entre dientes de los engranes rectos.-----	45
3.6.4.- Análisis de fuerzas-----	45
3.6.5.-Potencia-----	47
3.6.6.-Resistencia de los dientes.-----	48

CAPÍTULO 4.- PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	49
4.1.-Materiales y herramientas utilizadas.-----	49
4.2.- Proceso de construcción-----	51
4.2.1.-Placas de acrílico para cubrir la estructura.-----	51
4.2.2.-Colectores-----	52
4.2.3.-Engranés.-----	52
4.2.4.- Estructura-----	54
4.2.5.-Ejes-----	55
4.3.-Elementos que no se fabricaron y material faltante. -----	55
4.4.- cotización de los materiales.-----	56
CAPÍTULO 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	58
5.1.-Conclusiones.-----	58
5.2.-Recomendaciones.-----	59
Bibliografía y archivos electrónicos-----	60
Consultas web-----	61
Anexos-----	62
A-1 Programación del motor a pasos.-----	63
A-2 Información utilizada para el concurso de Ciencia y Tecnología.	
GRADO DE NOVEDAD DE LA SOLUCIÓN.....	65
• Problema identificado.....	65
• Uso de técnicas.....	65
• Resultados positivos.....	66
• Aplicación práctica.....	66
• Objetivos alcanzados.....	66
• Nuevas necesidades, problemas, ideas.....	67
• Innovación tecnológica	67
PLAN DE NEGOCIOS.....	68

• Definición del proyecto.....	68
• Introducción.....	68
• Objetivo.....	69
• Nombre del proyecto (en Español).....	69
• Naturaleza, descripción y justificación del proyecto.....	69
• Misión visión.....	70
• Análisis FODA.....	70
• Objetivos estratégico (Propuesta Única de Valor del proyecto.....	71
 ESTUDIO DE MERCADO.....	 71
• Introducción.....	71
• Objetivo.....	71
• Antecedentes	72
• Descripción del proyecto.....	72
• Segmentación del mercado.....	72
 INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	 72
• Estrategias de comercialización.....	72
• Producto y Servicio.....	73
• Plaza y/o canales de distribución.....	73
• Precio.....	73
• Promoción.....	73
• Identificar a los principales clientes y su demanda estimada.....	73
• Definición de los principales competidores.....	74
• Aspectos jurídico-administrativos del producto o servicio.....	74
PRONÓSTICO DE VENTAS.....	74
• Formular una estimación de demanda en términos de volumen.....	74
 A-3: fotos del proyecto.....	 78

CAPÍTULO 1.-GENERALIDADES

1.1 introducción.

La industria de las bebidas, considerada desde un punto de vista global, aparece muy fragmentada, lo que resulta evidente por el gran número de fabricantes, de métodos de envasado, de procesos de producción y de productos finales. La industria de bebidas refrescantes constituye la excepción de la regla, pues está bastante concentrada. Aunque la industria de las bebidas esté fragmentada, sigue un proceso de consolidación desde el decenio de 1970, de modo que está cambiando la situación.

Desde principios de siglo, las compañías de bebidas han evolucionado desde las empresas regionales que producían artículos destinados principalmente a los mercados locales hasta las gigantescas empresas de hoy, que elaboran productos para mercados internacionales. Este cambio se inició cuando las compañías del sector adoptaron técnicas de producción en masa que les permitieron expansionarse.

La industria de las bebidas emplea a varios millones de personas en todo el mundo, y cada tipo de bebida produce unos ingresos del orden de billones de dólares anuales.

Una de las principales ramas de las bebidas refrescantes es la producción de jugo de fruta, los cuales se elaboran a partir de una amplia variedad de frutas, como naranjas y otros cítricos. La fruta suele convertirse en un concentrado casi en el lugar donde crece. Los jugos de fruta se venden como concentrados, concentrados congelados (especialmente el jugo de naranja) y jugos diluidos.

Una vez que se reciben en la planta de procesamiento, se lavan las naranjas o algún otro cítrico, se seleccionan para eliminar las dañadas, se separan por tamaños y se llevan a los extractores de jugo, en este punto se planea diseñar y construir una extractora de cítricos

para cumplir con algunas condiciones de producción y versatilidad para el uso en pequeñas y medianas empresas.

Los cítricos componen las bebidas de fruta natural más comunes, hasta el punto de incorporarlo como un elemento indispensable en las comidas y bebidas diarias y con mucha razón puesto que el sabor de los cítricos se encuentra entre los más populares y el jugo de estos frutos llena un importante lugar en la dieta.

La vida de muchas frutas en su estado fresco es en ocasiones corta, como es el caso de la sandía , melón, etc. por lo que es necesario buscar formas de consumo diversas tales como puede ser la preparación a partir de las mismas de mermeladas, jugos, néctares, etc.

En el caso de los cítricos (limón, naranja y toronja) su consumo en forma de jugos es muy popular en los países desarrollados (Estados Unidos, Francia, España, Italia, Inglaterra, Suecia), hasta tal punto que se calcula que el jugo de naranja representa el 50% del consumo total de los jugos en el mundo entero.

La lima Tahití (Limón Persa), variedad seleccionada como materia prima para el prototipo, se cosecha durante la mayor parte del año, existen meses en los cuales hay una oferta muy alta y debido a esto las frutas son muy baratas y el precio no alcanza a cubrir los costos de fletes, recolección, ni mercadeo, por lo que un buen porcentaje de la cosecha se pierde en la finca. Como consecuencia de las pérdidas económicas que esto implica, se hace necesaria la implementación de nuevos procesos que aprovechen todas las partes del fruto y generen nuevos productos, obteniendo una mayor cantidad de ingresos.

Debido a su reciente incorporación en el mercado, estos productos son procesados por grandes industrias a nivel mundial sin presencia en el país, creando un vacío en maquinaria especializada dirigida a impulsar las empresas que recién se están incorporando, sin dejar de lado la calidad y productividad necesaria para sacar adelante estos proyectos

El prototipo **máquina extractora de jugo para cítricos** entra en un momento importante, para llenar parte de ese vacío y contribuir al impulso de la pequeña y mediana empresa cumpliendo con todos los requisitos técnicos, además, con un alto grado de calidad y producción sin dejar atrás su flexibilidad para implementar otros procesos que aprovechen todos los elementos del fruto.

1.2.- justificación.

En la actualidad existen máquinas extractoras similares pero de costo muy elevado, por lo que se plantea el diseño de máquina de un costo mucho menor. El consumo de jugo de naranja recién exprimido mejora sustancialmente la salud, debido a la cantidad de nutrientes que posee esta y es uno de los mejores hábitos alimenticios.

Por estas razones se emprendió el diseño de una máquina con un costo de fabricación moderado y que contenga el mínimo de zumo de la cascara del cítrico y evitar amargar el sabor del mismo.

1.3 objetivos del proyecto.

1.3.1- objetivo general.

Diseñar, construir y automatizar una máquina extractora de jugo para cítricos

1.3.2- objetivo específico.

- Diseñar una máquina extractora de Jugo para cítricos que sea capaz de cortar, extraer el jugo y separar las cáscaras del cítrico de una manera automática, rápida y eficiente.
- Obtener una máquina que brinde un manejo sencillo de la máquina para el usuario y con elementos sean desmontables para su debida limpieza.
- Realizar la construcción de un prototipo con las herramientas disponibles en el Taller de Metal-Mecánica y materiales de fácil obtención.

NOTA: *La construcción del prototipo y los materiales usados, serán únicamente para observar el funcionamiento del mecanismo de corte y extracción, pudiendo mejorar en el futuro los materiales de grado alimenticio que necesitamos.*

1.4.- Evento de innovación tecnológica.

El proyecto se realizo en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

Departamento de Metal –Mecánica/ Laboratorio de mecánica

1.5 alcances y limitaciones

Alcances

- Se recopilará información general acerca de los cítricos (principalmente limones y naranjas por ser los de mayor consumo) y las diferentes formas de extracción del jugo.
- Se realizará diseños apropiados, de manera que la máquina extractora sea segura, resistente y económica
- Se obtendrá un costo aproximado de la máquina.
- Se elaborará planos de la maquina.

Limitaciones

- Falta de recurso para la construcción del prototipo
- El diseño de la maquina tendrá que tener elementos de diversos tamaños para adaptarse a la diversidad en la geometría de los cítrico

CAPÍTULO 2.- FUNDAMENTO TEÓRICO.

2.1.- generalidades de los cítricos.

Fuera del aguacate, las frutas en el país todavía no han alcanzado un apreciable desarrollo comercial, salvo algunos casos aislados que hacen la excepción. En orden de importancia figuran: aguacate, banano, cítricos (naranja, mandarina, limón, etc.), sandía, papaya, piña, mango. Estas son las frutas más abundantes y por lo tanto representan la mayor entrada económica para el país. Como hay una escasez de estos frutos en los mercados internacionales en este momento están abiertas las puertas para un buen desarrollo; al mirar la producción agrícola en el país encontramos que son 24 los renglones de importancia y que las frutas ocupan el sexto lugar, con el mayor rendimiento económico. La producción agrícola abarca prácticamente todo el territorio nacional desde el nivel del mar con temperaturas muy altas de 28º centígrados, hasta los 3000 metros de altura sobre el nivel del mar con temperaturas inferiores a los 8º Centígrados. Considerando apenas este aspecto climatológico de temperatura y de altura sobre el nivel del mar, las frutas que se podrían cultivar en el piso cálido, que son aquellas que crecen o se desarrollan mejor en tierras situadas entre los 0 y 1000 metros, con una temperatura promedio de 24º C o superior.

2.2.- anatomía de una fruta cítrica.

La fruta cítrica es bastante compleja, mucho más que la mayoría de las frutas caducas (no cítricas) como la manzana y duraznos, tal como se puede ver en la figura 1.1, la cáscara gruesa proporciona una considerable protección contra los daños.

flavedo y albedo.

En el flabelo son importantes los pigmentos y los aceites esenciales. Los pigmentos dan su color amarillo o anaranjado a los frutos. Antes de madurar predomina el color verde del pigmento clorofila (el mismo que tienen las hojas).

A medida que la fruta va madurando aparecen los carotinoides que estaban enmascarados por la clorofila. Pueden utilizarse sustancias que destruyen la clorofila para acelerar la aparición de los carotinoides (desverdización). Los principales carotenoides son: caroteno, xantofila y criptoxantina.

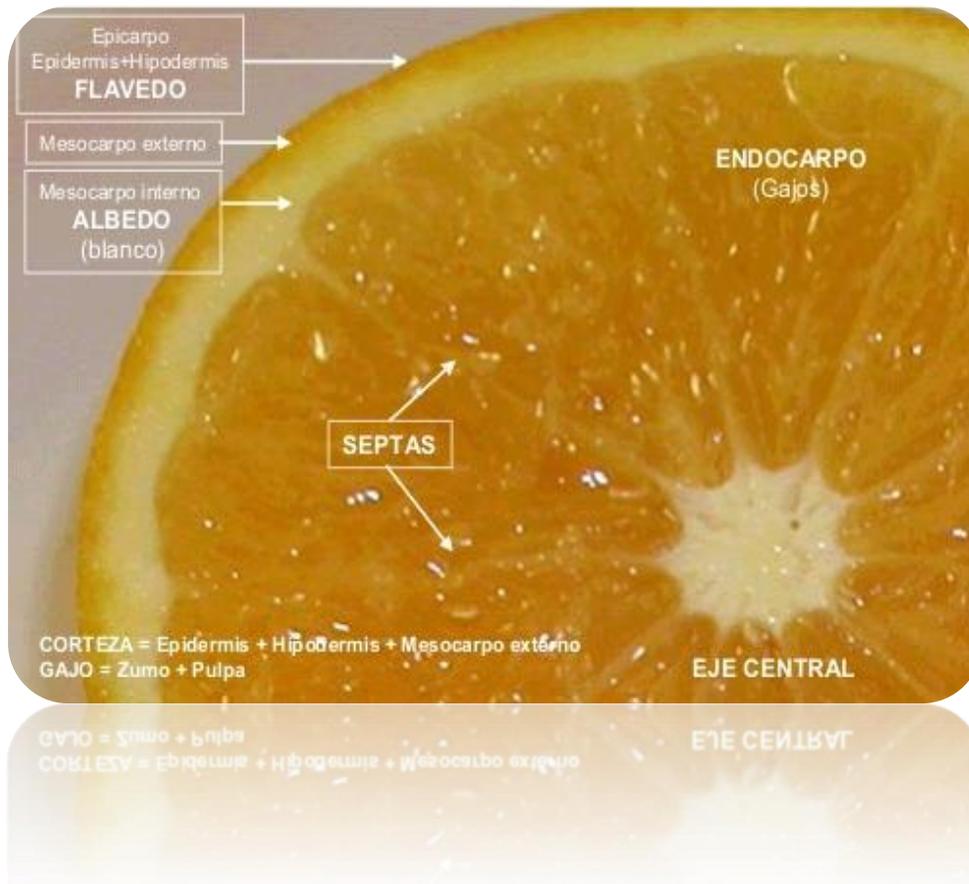
El contenido global de carotenos es mayor en las naranjas, le siguen las mandarinas y es muy pequeño en las limas, limones y pomelos. En las naranjas oscila de 30 a 300 miligramos por kilo de corteza fresca; en las mandarinas de 80 a 140 y en los demás de 1 a 5 miligramos.

En la corteza del limón existen flavonas (que son otros pigmentos) en mucha mayor proporción que las naranjas (1,5 miligramos en limón; 0,08 miligramos en naranjas).

La proporción en que se encuentran los diferentes terpenos es la que da el aroma característico de cada fruta. Uno de los cítricos más aprovechados por su aceite esencial es el bergamota que se emplea para fabricar agua de colonia y aromatizar el té.

Entre los azúcares predomina la glucosa (63%), la fructosa (20%) y la sacarosa (16%).

Entre los ácidos orgánicos destacan el ácido cítrico (90% del total) y después, sorprendentemente, el málico (de las manzanas) y el oxálico (de las acederas).



*Figura 2.2.1:
Anatomía de
los cítricos*

Endocarpo

El endocarpo es de la parte comestible de los cítricos. Mientras que en mandarinas, naranjas y pomelos la parte comestible supone el 80% del peso de la fruta, en el limón oscila del 65 al 70%. El conjunto de pulpa jugo tiene la composición promedio reflejada en el cuadro de la página anterior (que varía mucho de una a otra especie y de una a otra variedad) medida en porcentajes sobre dicha parte comestible.

Como puede comprobarse, el contenido de proteínas y lípidos es sumamente bajo en los cítricos. En una naranja madura los azúcares del zumo suponen cerca del 75% de los sólidos solubles.

El ácido cítrico viene a suponer el 90% de los ácidos totales (cítrico, málico oxálico y ascórbico) dependiendo de las especies y variedades. La proporción de ácidos sobre el total del zumo suele ser del 1% en naranjas y mandarinas, pero llega al 6% en limones.

Una pieza de 200 gramos cubre las necesidades diarias de un adulto. El contenido en Vitamina A de una naranja apenas si cubre el 4% de nuestras necesidades diarias. Tampoco los contenidos de vitaminas B y P alcanzan a cubrir dichas necesidades diarias.

2.3.- Obtención de jugos cítricos de alta calidad.

Día a día, los jugos de los frutos cítricos, en sus diversas presentaciones, van incrementando su presencia en el mercado nacional y de la calidad de los mismos, dependerá su consumo en cantidades más elevadas. En la calidad de un jugo, hay dos factores muy importantes a considerar: la materia prima y el proceso industrial para su obtención.

2.3.1 factores de calidad de la materia prima

Es conocido a nivel general, que hay variedades que se cultivan específicamente para la obtención de jugo, debido a que contienen un porcentaje superior a aquellas que son destinadas al consumo en fresco. Esto no presupone, que variedades cultivadas para consumo en fresco, no puedan utilizarse para la industrialización.

Las condiciones sanitarias y ecológicas de los frutos

La fruta, debe estar en condiciones de calidad y sanidad suficiente y no debe tener residuos de tratamientos, que puedan pasar al jugo, en disolución, formando compuestos estables, etc.

El calibre de los frutos a industrializar

Debido a que los extractores de jugo, están diseñados dentro de un rango de diámetros, si no se ajustan los frutos a ellos, el rendimiento de la máquina baja y la calidad del jugo también.

Componentes más importantes de los jugos cítricos

- - Azúcares, en forma de glucosa, sacarosa y fructosa, que son fácilmente asimilables y con alto contenido energético.
- - Ácidos orgánicos, tartáricos, cítricos y málicos.
- - Sustancias minerales (P, K, Ca, Mg, etc).
- - Sustancias aromáticas (Acetaldehído, limoneno, etc).
- - Sustancias cromáticas (beta-caroteno).
- - Vitaminas (C, B1, B2, B6, B12).
- - Otros componentes.

La industrialización de cualquier variedad, debe contemplarse desde el punto de vista de su madurez comercial, es decir, cuando el fruto tiene el color externo propio de la variedad, que es el momento en que tiene, los grados Brix adecuados y el color del jugo es máximo y sin interferencias.

Si los frutos se recolectan verdes, se limita uno de los factores básicos de la industrialización, ya que el rendimiento en jugo de los frutos se reduce y además disminuye su índice de madurez.

2.4- características de los cítricos elegidos para la extracción del jugo

2.4.1.- Limón 'Persa'

2.4.1.1.-Diámetro polar y ecuatorial del fruto

El diámetro polar del fruto de limón 'Persa' muestra variaciones, con valores de 58.8 mm hasta 78.3 mm, el diámetro ecuatorial se comporta de manera similar, ya que mostró valores entre 49.7 y 58.8 mm, Sin embargo, se reportan hasta ocho calibres de frutos de limón 'Persa', definidos por el diámetro ecuatorial del fruto, con valores de 83 mm como calibre 0 hasta 42-49 mm de calibre 8, siendo las categorías 6 y 7 (entre 48 y 52 mm) las de mayor preferencia. Aproximadamente el 55 % de los frutos se clasifican en la categoría de tamaño 3, que son frutos entre 48 y 57 mm. Estos resultados indican, que se tiene limón Persa de tamaño aceptable para los mercados internacional, nacional y local.

2.4.1.2.- Peso del fruto

El peso promedio del fruto fue entre 101.4 y 109.3 g. El peso del fruto se correlacionó altamente con las dimensiones del fruto, por lo tanto son variables asociadas y se comportan de forma similar. El peso del fruto es un parámetro básico de calidad del fruto y es utilizado para evaluar la pérdida de peso durante el almacenamiento.

2.4.1.3.- Proporción de jugo y cáscara

El contenido mínimo de jugo en limón Persa debe ser de 42% para su comercialización. El porcentaje de cáscara tiene un comportamiento inverso al porcentaje de jugo, dado que al incrementar uno disminuyó el otro ; el porcentaje de cáscara varió entre 47 y 56%, el cual se considera aceptable, ya que el 48 % está considerado como máximo para limón Persa.

2.4.2.- Naranja Valencia

2.4.2.1.- Diámetro polar y ecuatorial del fruto

El diámetro polar de los frutos de naranja valencia muestra valores promedio entre 74.2 y 82.8 mm. Por otra parte, el diámetro ecuatorial varía entre 74.3 y 83.3. La clasificación de la naranja es por el diámetro ecuatorial del fruto; se tienen desde el calibre 0 (92-110 mm) hasta el calibre 13 (53-60 mm) sin embargo la mayoría de los frutos tienen la mayor proporción entre los calibres 3 (81-92 mm) y 4 (77-88 mm).

2.4.2.2 Peso del fruto

El peso promedio del fruto de la naranja Valencia es de 301.2 g. Ya que dependiendo del mes de su producción puede variar su tamaño por ejemplo en el mes de octubre tiene valores de entre 275 y 248 g en los meses de noviembre a marzo, respectivamente; finalmente, los valores disminuyeron aun mas hasta no superar los 240 g durante el periodo de mayo a agosto. Por eso tomamos un valor promedio para poder homogenizar el proyecto.

2.4.2.3. Grosor de cáscara

El grosor de la cáscara es uno de los atributos importantes de la naranja, dada que se prefieren aquellos frutos con baja proporción y que sean fáciles de quitar. Según algunos estudios se han obtenido valores entre 4.9 y 6.6. mm. Se reporta que, el principal aspecto que favorece un mayor grosor de cáscara es la deficiencia de fósforo. En las evaluaciones realizadas se encontró un promedio alrededor de los 5 mm para el grosor de la cascara siendo esta espesor el que se considera como un valor normal.

2.4.2.4. Proporción de jugo y cáscara

El contenido de jugo es de 40.8 y 51.0%. Por otra parte, el porcentaje de cáscara mostró un comportamiento inverso al porcentaje de jugo, es decir al incrementar la cantidad de jugo, la proporción de cáscara disminuye.

2.5.- Identificación del problema

Después de investigar sobre la extracción de los jugos cítricos y poniéndonos en el lugar de los clientes nos dimos cuenta que La demanda del producto es continua y de consumo diario.

Los mercados potenciales a desarrollar son el interno y la exportación debido a los costos competitivos de las materias primas y personal, con especial énfasis para el mercado regional.

La demanda de jugo de cítricos va en orden creciente, ya que de unos años hacia acá las bebidas naturales y alimentos dietéticos han aumentado su consumo gracias a la gran cantidad de personas que tratan de estar con una buena salud física y encuentran en estos jugos las características necesarias para refrescarse y rendir en sus actividades físicas que les permitan conservar un cuerpo mas estético.

El demandante de jugo requiere de un producto fresco, sin adición de conservadores y que no pase de 3 horas de haberse exprimido, para evitarla oxidación del producto y con el mayor grado de higiene posible para su satisfacción.

La mayoría de los jugos que se hacen al instante son manipulados y con higiene dudosa, pero por la vida tan rápida que se lleva en nuestros días muchas personas prefieren ir a comprar sus bebidas en lugar de realizarlas en su hogar.

2.6.- uso de técnicas

Se analizo el problema llagando a la conclusión de diseñar una extractora de cítricos automatizada que permita cortar la fruta en mitades y extraer el jugo sin necesidad de la manipulación humana en el proceso de extracción, únicamente tocando con guantes la fruta previamente lavada para llenar el depósito de cítricos de la maquina.

Para esto se tuvo que investigar algunas propiedades físicas y mecánicas de los cítricos, para darle forma a la solución se analizan principalmente como las extractoras domesticas realizan el proceso de extracción del jugo, siendo la mayoría de extracción por presión y fricción por el giro de la piña extractora.

2.7.- Generalidades de los extractores (exprimidores)



Figura 2.7.1.- Exprimidor clásico de cristal.

El exprimidor es un instrumento o herramienta inventado y diseñado para poder extraer el jugo de los cítricos, naranjas (jugo de naranja), limones (jugo de limón), pomelos. El diseño permite separar y triturar la pulpa de las frutas citadas de forma manual y sencilla de operar. Suele encontrarse este aparato construido de diferentes materiales como: plástico, cristal, metal, etc.

Principio

El principio sobre el que se fundamenta el exprimidor es muy sencillo: *la presión sobre la superficie de la fruta (cáscara) junto con un movimiento giratorio, saca la pulpa*, este principio tiene en física un nombre: Principio de Pascal, conocido en la mecánica de fluidos.

Variantes

Las variantes de este aparato pueden dividirse en dos:

1. Exprimidor manual
2. Exprimidor eléctrico. Denominado a veces Máquina de exprimir.

Exprimidores manuales



Figura 2.7.2-Diferentes formas de exprimidores de limones de metal.

Clásico

Este tipo de herramienta suele tener diferentes aspectos, una de las más conocidas en las cocinas de todo el mundo tiene una forma ovalada (similar a un huevo) con rugosidades u ondulaciones sobre la que se suele poner una fruta cortada por la mitad, y sobre la que se presiona para extraer la pulpa. Esta forma oval se encuentra fija a una especie de plato, encargado de recoger la pulpa sobrante. Algunos de estos modelos suelen ofrecer variantes con recogedor de pepitas.

Exprimidor de limones

Otra forma más exclusiva de exprimidor se puede encontrar en una variante para exprimir limones y que tiene forma de tijeras con paletas agujereadas en sus extremos. Este exprimidor tiene los mismos principios que los demás, difiere sólo en la forma elegante de su empleo. Este instrumento suele ser más empleado en la mesa de comer por los comensales, que en la cocina por el cocinero, por esta razón suelen encontrarse algunos de ellos elaborados de metales.

CAPÍTULO 3.- DISEÑO Y DATOS TÉCNICOS.

3.1.- datos técnicos de los cítricos

Durante nuestra investigación encontramos un estudio realizado en la Escuela Politécnica Nacional de Quito, La cual realizo unas pruebas con naranjas para encontrar algunos datos técnicos que veremos a continuación. Este estudio nos servirá de referencia para el diseño de la Maquina Extractora de Cítricos.

3.1.1.- procedimiento experimental.

En el procedimiento experimental se seleccionó diez naranjas en una forma aleatoria y se midió el diámetro. Posteriormente se sometió a cada una de las naranjas a una prueba de corte y a cada mitad de naranja a una prueba de aplastamiento con el objetivo de obtener las fuerzas que debe entregar la máquina para el proceso de corte y aplastamiento.

3.1.2 procedimiento:

Para las pruebas se utilizaron 10 naranjas elegidas en una forma aleatoria, utilizando un calibrador pie de Rey se midió los diámetros de cada naranja como se muestra en la figura 3.1. Cabe señalar que el peso promedio de las naranjas es 0.27 kg.



Fig. 3.1.- Medición del diámetro de la naranja

La tabla 3.1 muestra los diámetros de las naranjas seleccionadas para las pruebas.

Tabla 3. 1.- Diámetros de las naranjas utilizadas

# Naranja	Diámetro (mm)
1	75.38
2	71.81
3	70.18
4	73.9
5	72.23
6	80.75
7	79.5
8	75
9	77.8
10	75.05

3.2.-prueba de corte.

La prueba de corte figura 3.2 consistió en colocar una cuchilla apoyada en unos soportes de madera, sobre la cuchilla se colocó la naranja y procedió a aplicar la carga de compresión hasta cortar la naranja. Este procedimiento se realizó a las 10 naranjas y el corte se realizó en diferentes posiciones ya que en la máquina las naranjas caen en una posición aleatoria lo que puede producir que la fuerza necesaria de corte sea mayor o menor para cada caso.



Figura 3. 2.- Prueba de corte de la naranja

3.3.- prueba de aplastamiento.

Para la prueba de aplastamiento se utilizó modelos en forma de macho y hembra. Para esto se coloca cada mitad de naranja entre el molde macho y el hembra, posteriormente se procedió a aplicar la carga de compresión y se obtuvo la fuerza necesaria para exprimir la naranja.

3.4.- resultados

La tabla 3.2 muestra los resultados obtenidos en la prueba de corte y la tabla 3.3 muestra los resultados de la prueba de aplastamiento.

Prueba	Diámetro (mm)	Corte (kg)
1	75.38	10
2	71.81	4.0
3	70.16	6.5
4	73.9	5.5
5	72.23	4.5
6	80.75	7.5
7	79.5	8.0
8	75	15
9	77.8	6.5
10	75.05	5.5

Resultado prueba de corte

Prueba	Diámetro (mm)	Aplastamiento (kg)	
1	75.38	135	95
2	71.81	52.5	76
3	70.16	30	52
4	73.9	142	40
5	72.23	59	120
6	80.75	84	171
7	79.5	67.5	67
8	75	70	104
9	77.8	62.5	190
10	75.05	70.5	92.5

Resultado prueba de aplastamiento

3.5.-DISEÑO DE LA MÁQUINA EXTRACTORA DE CÍTRICOS.

De los datos obtenidos anteriormente en la prueba de corte se elige el de mayor valor 10 kgf y a este se le aumenta un porcentaje para asegurar un corte rápido y eficiente de cualquier tipo de naranja. Como resultado la fuerza de corte que se va a utilizar es de 15 kgf.

De la prueba de aplastamiento se obtuvo como resultado que un valor de fuerza de hasta 60 kgf era muy poca ya que no exprimía la naranja en su totalidad, existe un desperdicio pero se mantiene el sabor del fruto. En el caso de una fuerza mayor a 80 kg la naranja se exprimió en su totalidad pero la cáscara también comenzó a romperse lo cual produjo que exista una mayor cantidad de jugo pero que su sabor no sea agradable.

Por lo anteriormente mencionado se seleccionó un valor de 70 kg la fuerza de aplastamiento ya que con esta fuerza se puede exprimir la naranja en un 90 a 95% pero manteniendo un sabor muy agradable para los consumidores.

Para el diseño de los elementos mecánicos necesitamos tomar en cuenta los datos obtenidos mediante la investigación sobre los cítricos, donde se obtuvieron los datos técnicos para llevar a cabo el corte y la extracción del jugo por medio de la fricción y aplastamiento.

3.5.1.-Análisis de la fuerza para obtener la potencia necesaria para cortar los cítricos

$$F_v = 15 \text{ kgf} = 147.09 \text{ N} \text{ -----(Fuerza necesaria para cortar el cítrico)}$$

Para la elaboración de nuestro prototipo utilizaremos acrílico únicamente para demostrar el funcionamiento de este.

Ya que la base donde se llevara a cabo el proceso de corte y extracción de jugo por medio de un colector es acrílico se genera una fuerza de fricción entre la superficie de la naranja y el acrílico.

Coefficiente de Fricción del Acrílico (Polimetilmetacrilato)(μ)=0.54

Al ser la naranja un poco más grande que el limón tomaremos en cuenta el peso más grande de esta.

$$d_p = 8.468 \text{ cm}$$

$$m = 270 \text{ gr} = 0.27 \text{ kg.}$$

$$w = 2.647 \text{ N}$$

Con estos datos podemos obtener la fuerza generada por la fricción

$$F_r = \mu \cdot w$$

$$F_{r1} = 1.42938 \text{ N.}$$

Se tomara en cuenta la fuerza de fricción entre el molde que trasladara el cítrico y la superficie de trabajo en caso de que haya algún tipo de contacto entre estos.

Para estos necesitamos saber el peso del colector aproximadamente.

Calculando volumen de colector:

$$V_c = 808.175 \text{ cm}^3$$

Densidad del polimetilmetacrilato (acrílico):

$$\delta_{ac} = 1.18 \text{ gr} / \text{cm}^3$$

Masa del molde de acrílico (colector):

$$M_{MAC} = \delta_{ac} \cdot V_c \text{ -----E.C. 2}$$

$$M_{MAC} = 953.6465 \text{ gr.} = 0.9536 \text{ kg.}$$

Peso del molde de acrílico (colector):

$$w_{MAC} = 9.351 \text{ N}$$

Fuerza de fricción generada por el molde:

$$F_{r2} = \mu \cdot W_{MAC} \text{ -----E.C. 3} \quad F_{r2} = 5.04954 \text{ N.}$$

Sumando todas estas fuerzas que están sobre el plano de trabajo obtenemos la fuerza que debe vencer el motor para realizar el corte del cítrico.

$$F_T = 153.568 \text{ N.}$$

A continuación se realizaran los cálculos necesarios para saber la potencia que necesita el motor. Tomando en cuenta que el radio del colector es igual a 7 cm, procedemos a calcular el Par de Torsión.

$$T = (0.07m)(153.568 \text{ N}) = 10.749 \text{ N-m} \approx 11 \text{ N-m}$$

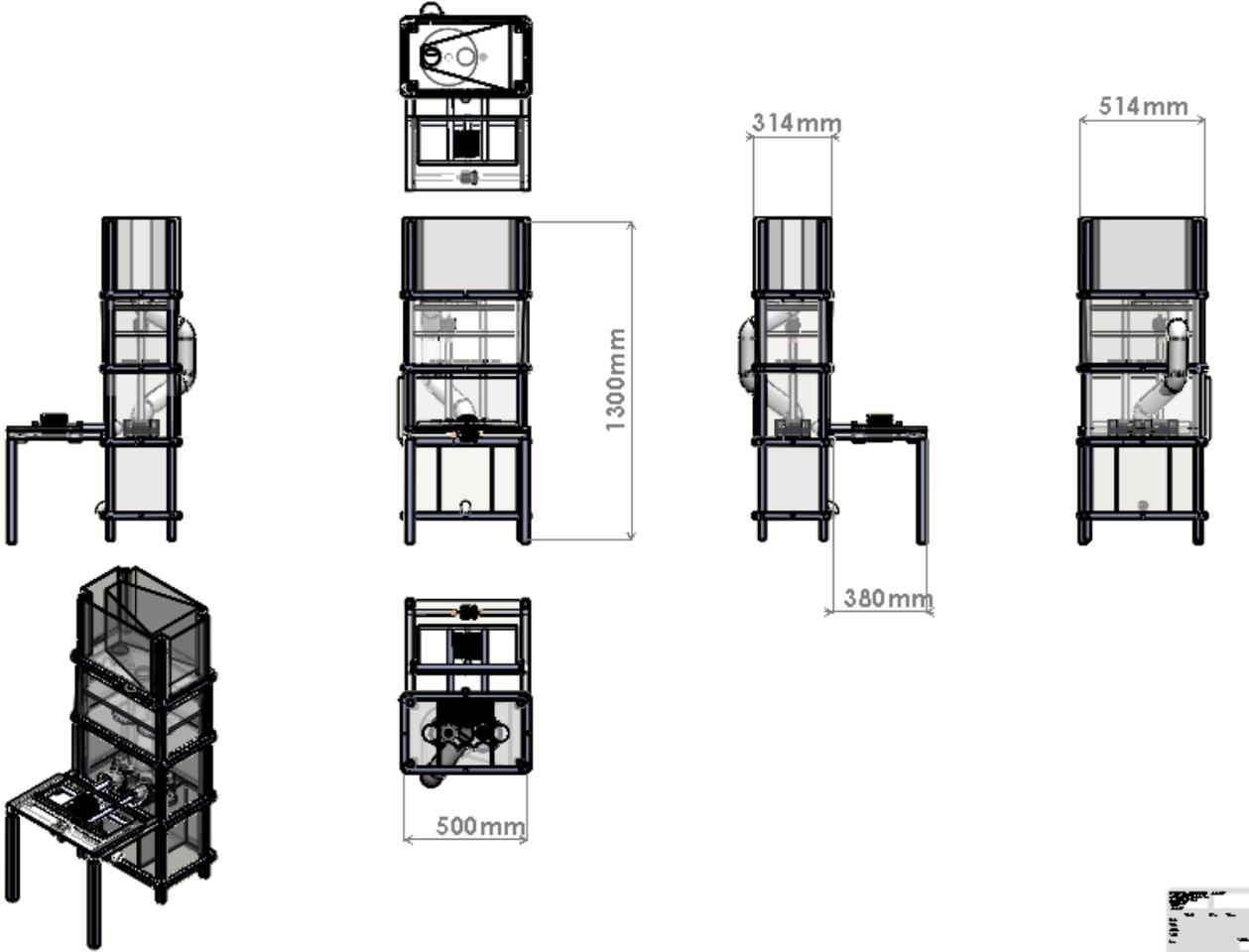
Necesitamos una velocidad angular de:

$$\omega = 0.25 \text{ rev/seg} = 15 \text{ rev/min}$$

Teniendo este dato podemos calcular la potencia mínima que necesita nuestro motor para realizar el corte del cítrico.

$$H = T \cdot \omega = 16.8759 \text{ watts} \approx 17 \text{ watts.}$$

En la siguiente figura mostramos las distintas vistas que tiene la maquina asi como sus dimensiones basicas(se pueden observar las vistas frontal, superior, inferior ,lateral dercha, lateral izquierda, posterior y la vista isometrica).



Plano3.5.2-1: Vistas de la maquina exprimidora de cítricos

3.5.2.1.-Colector:

Este elemento se encarga de mover al cítrico en forma rotatoria deteniéndose cada 90° para efectuar los procesos de captura, corte, extracción de jugo y caída de la cascara del cítrico. A medida que gira $\frac{1}{4}$ de revolución se realizan los procesos en el orden antes descrito, el movimiento del colector será generado por medio de engranes y un eje de transmisión acoplados a un motor a pasos (Estos elementos se verán a detalle más adelante en este capítulo). Para llevar a cabo lo anterior se necesita instalar dos colectores.

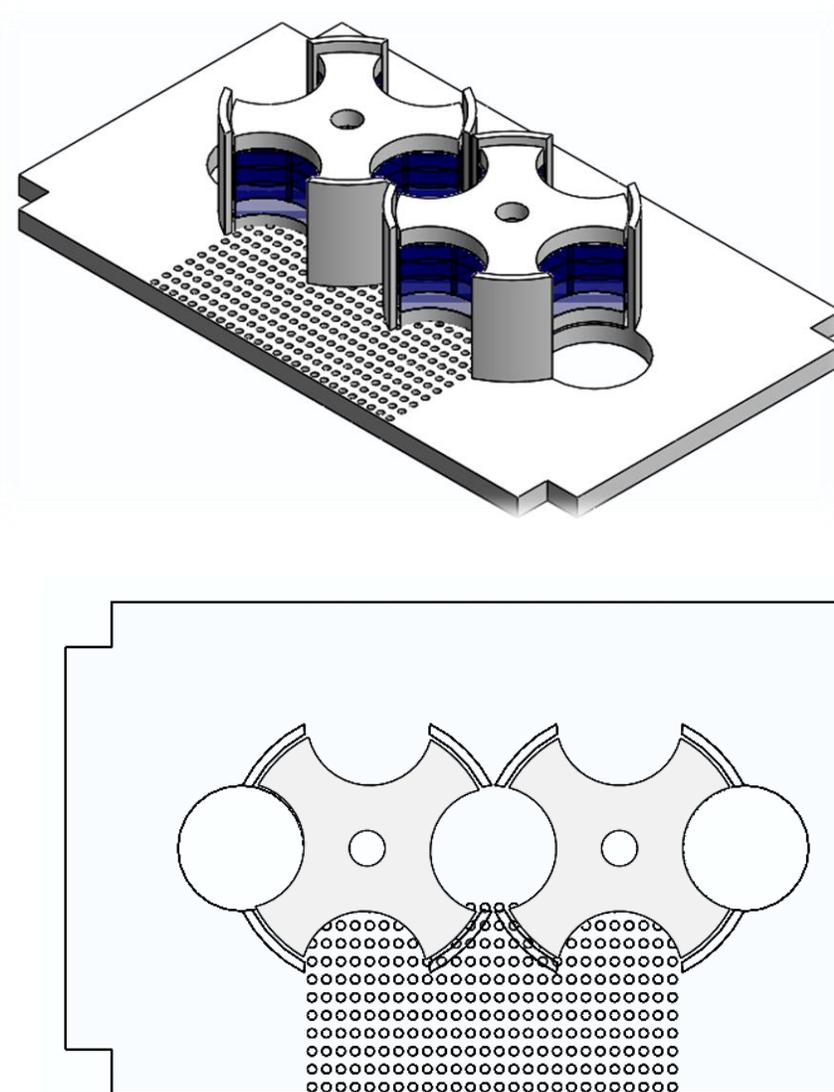


Fig 3.5.2-1: Colectores acoplados, se observa que las perforaciones en los colectores son semicírculos incompletos.

Los colectores tienen una forma básica circular de 14 cm de radio, con cuatro barrenos, estos varían dependiendo del calibre de los colectores, los barrenos tienen forma de semicírculos incompletos delimitados por la forma de la base sólida.

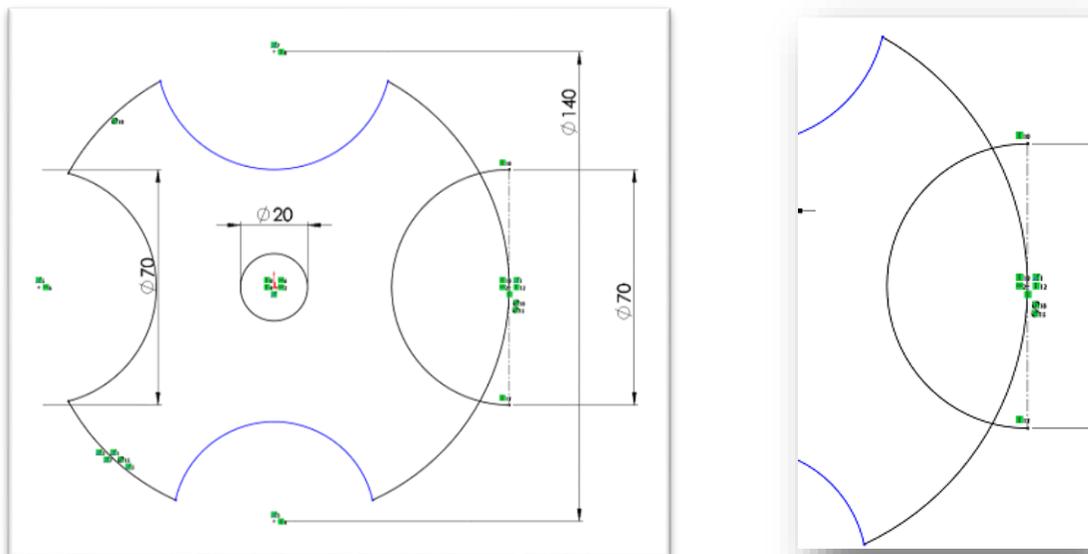


Fig. 3.5.2-2: Vista superior de los colectores

En base a la geometría de los limones persas y naranjas de valencia, que son los frutos que trabajaremos, se obtuvieron datos en donde las medias comunes de ambos cítricos va de un diámetro de 4cm hasta 9cm (10 cm máx.), esto tomando en cuenta únicamente las partes redondeadas de los limones ya que en muchas ocasiones suelen ser ovalados, caso contrario ocurre con las naranjas ya que estas tienen una forma un poco más esférica.

Los colectores serán intercambiables, estos variarán únicamente en el diámetro de los barrenos hechos en la pieza sólida circular, a continuación veremos las dimensiones de los tres diferentes colectores, recordando que estos se instalarán por pares para acoplarse a la circunferencia completa del cítrico a exprimir.

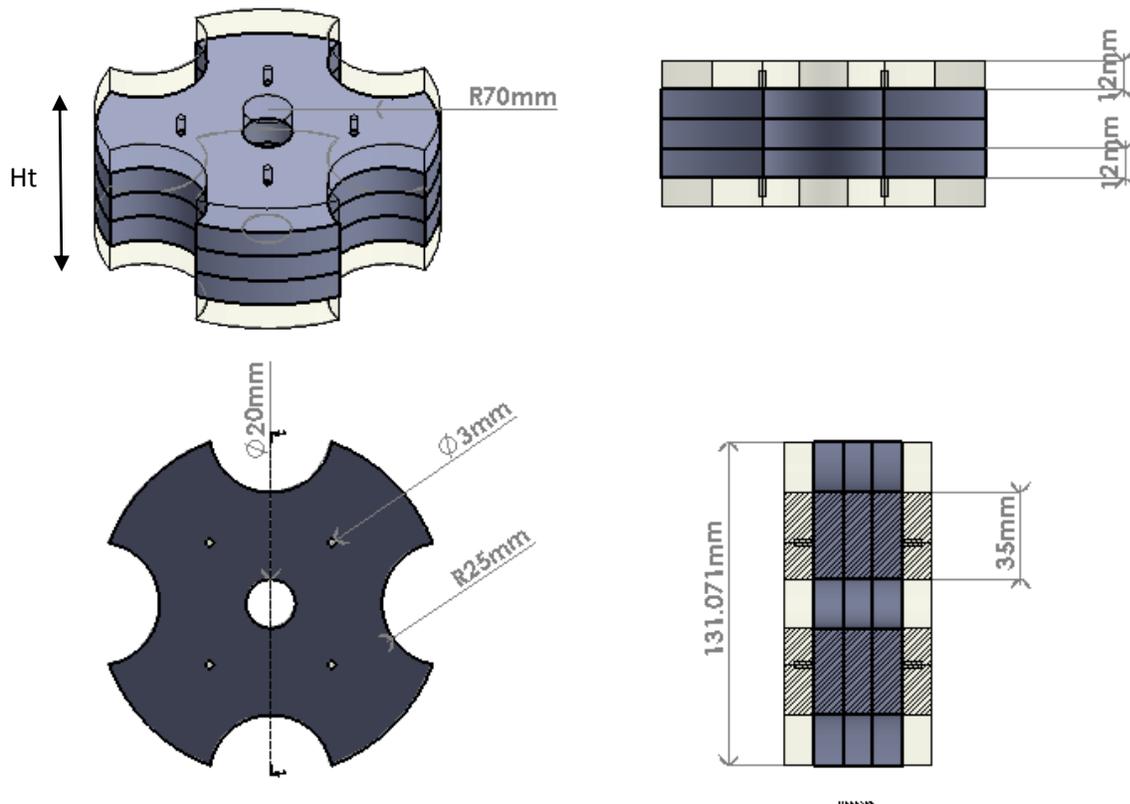
Calibre del Colector	Diámetros de los cítricos con los que trabajara (cm.)	Diámetro de barrenado (cm)
CL-I	4-5	5
CL-II	6-7	7
CL-III	8-9	9

CL-X: Colector calibre X.

NOTA: Los colectores se harán apilando laminas de acrílico de 12 mm de espesor. (Esto únicamente para el prototipo).

3.5.2.2.-diseño de colectores por calibre

CL-I



Plano. 3.5.2-2: Diseño y medidas del colector calibre I (Para cítricos de 4 a 5 cm.)

Datos del Diseño:

Ht: Altura total del colector

Ht: 60 mm.

Rb: Radio de barreno

Rb: 25 mm.

Da: Diámetro de Acoplamiento

Da: 20 mm.

Rc: Radio de colector

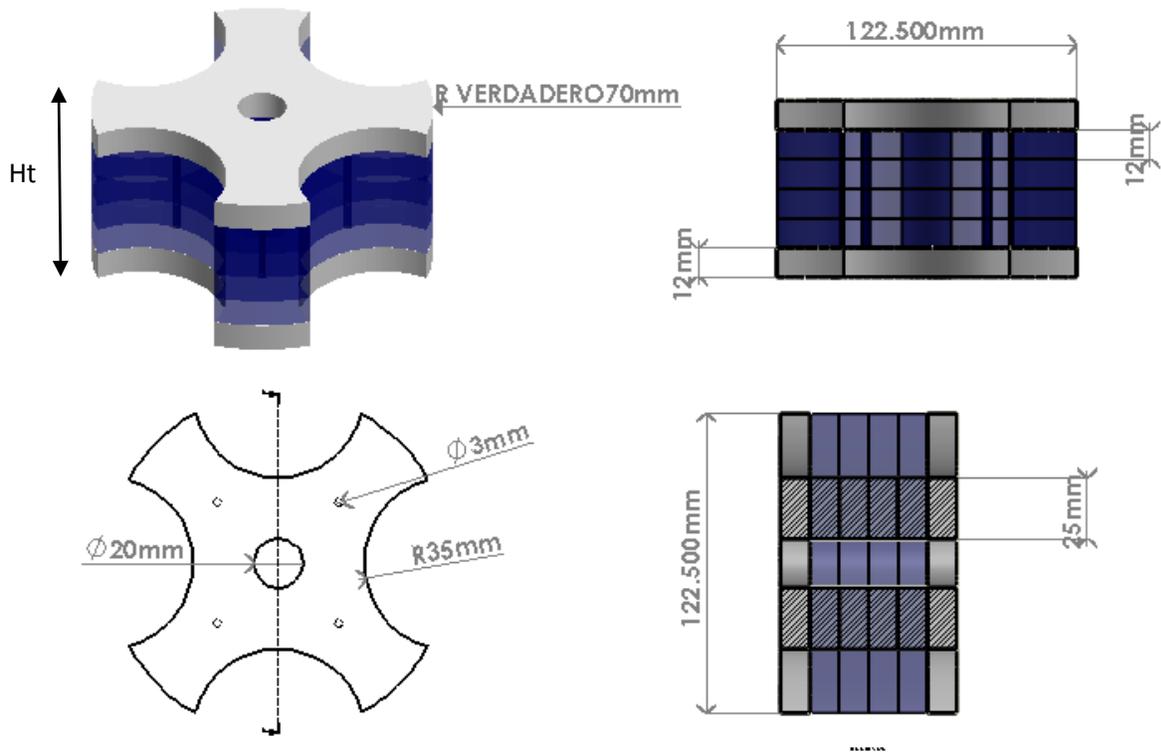
Rc: 70 mm.

t: Espesor de placas de acrílico.

t: 12 mm.

Do: Diámetro de orificios de acoplamiento

Do: 3 mm.



Plano 3.5.2-3: Diseño y medidas del colector calibre II (Para cítricos de 6 a 7 cm.)

Datos del Diseño:

Ht: Altura total del colector

Ht: 72 mm.

Rb: Radio de barreno

Rb: 35 mm.

Da: Diámetro de Acoplamiento

Da: 20 mm.

Rc: Radio de colector

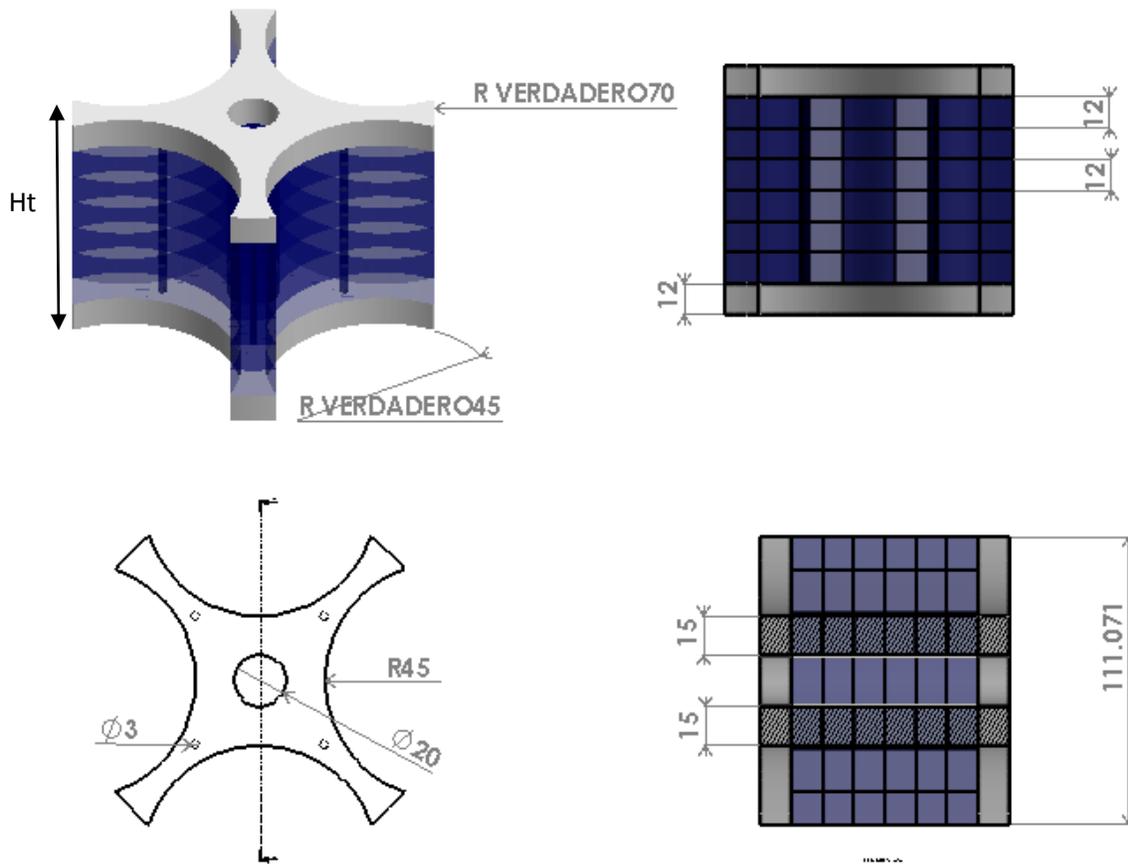
Rc: 70 mm.

t: Espesor de placas de acrílico.

t: 12 mm.

Do: Diámetro de orificios de acoplamiento

Do: 3 mm.



Plano 3.5.2-4 Diseño y medidas del colector calibre II (Para cítricos de 8 a 9 cm.)

Datos del Diseño:

Ht: Altura total del colector

Ht: 96 mm.

Rb: Radio de barreno

Rb: 45 mm.

Da: Diámetro de Acoplamiento

Da: 20 mm.

Rc: Radio de colector

Rc: 70 mm.

t: Espesor de placas de acrílico.

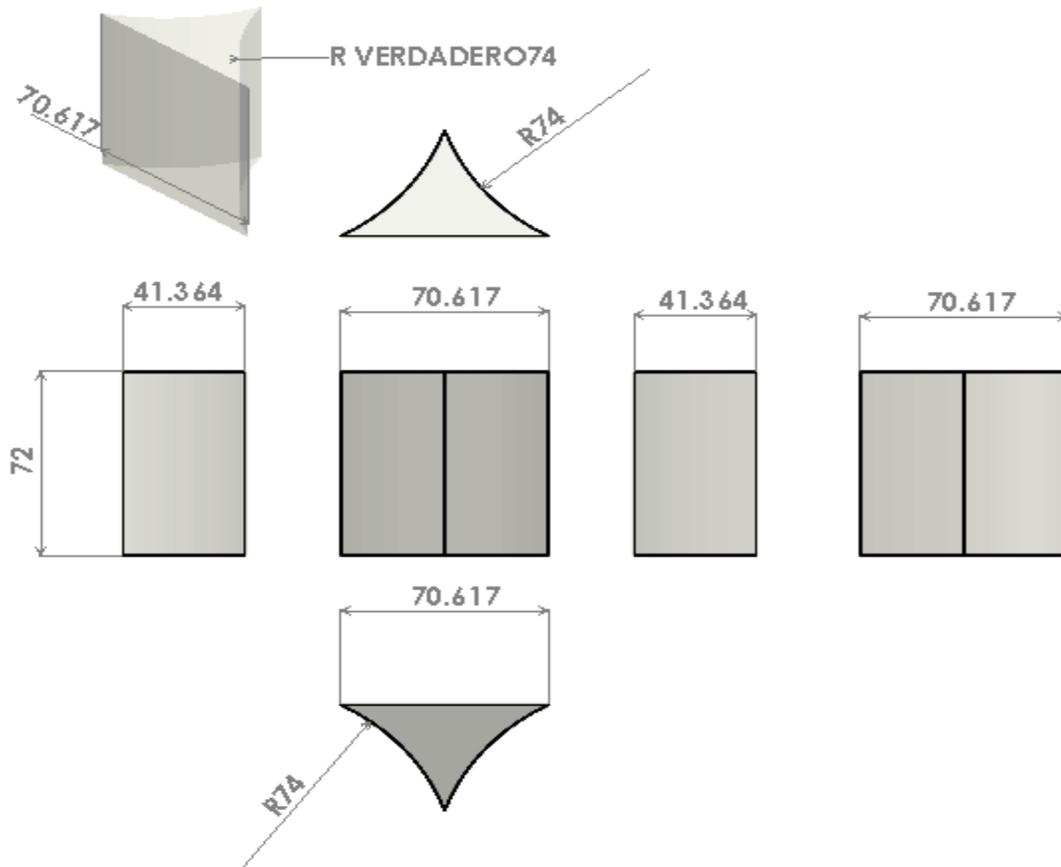
t: 12 mm.

Do: Diámetro de orificios de acoplamiento

Do: 3 mm.

3.5.2.3.-Cuchilla:

La cuchilla es de media luna de acero inoxidable que se fija a un soporte con una geometría adecuada para limitar al cítrico después del proceso de corte, la cuchilla se encuentra fija y la fuerza de corte será dada por el giro de los colectores.



Plano 3.5.2-5 Diseño y medidas de la cuchilla

Datos del Diseño:

Ht: Altura total

Rb: Radio de barreno

Ht: 72 mm

Rb: 74mm

B: Ancho posterior

B: 70.16 mm

P: Profundidad

P: 41.364mm

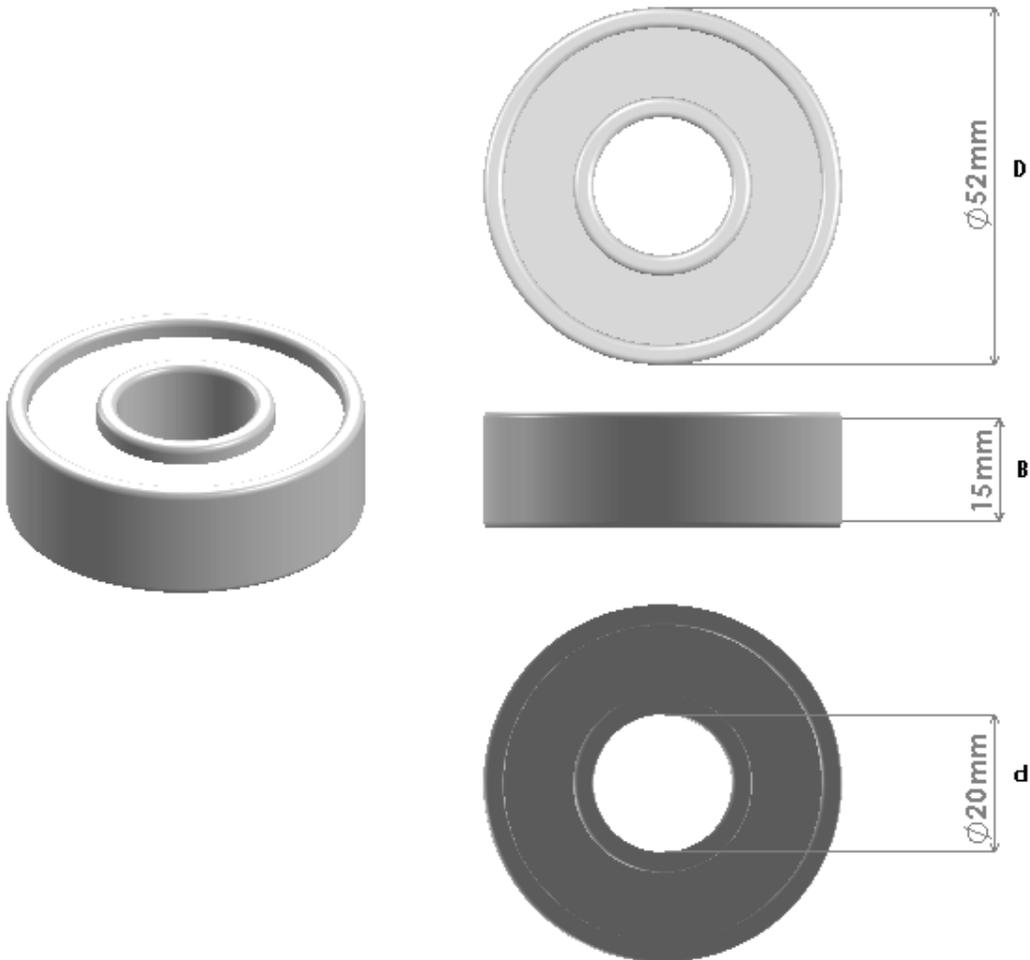
Baleros SKF:

Rodamientos rígidos de bolas, de una hilera, acero inoxidable



Tolerancias , ver también el texto
 Juego radial interno , ver también el texto
 Ajustes recomendados
 Tolerancias del eje y del alojamiento

Dimensiones principales			Capacidades de carga		Carga límite de fatiga P _u kN	Velocidades Velocidad de referencia rpm	Velocidad límite	Masa kg	Designación
d	D	B	C	C ₀					
mm			kN						
20	52	15	13,5	7,65	0,335	30000	15000	0,14	W 6304-2Z



Datos geométricos del rodamiento:

D: Diámetro exterior

D: 52 mm

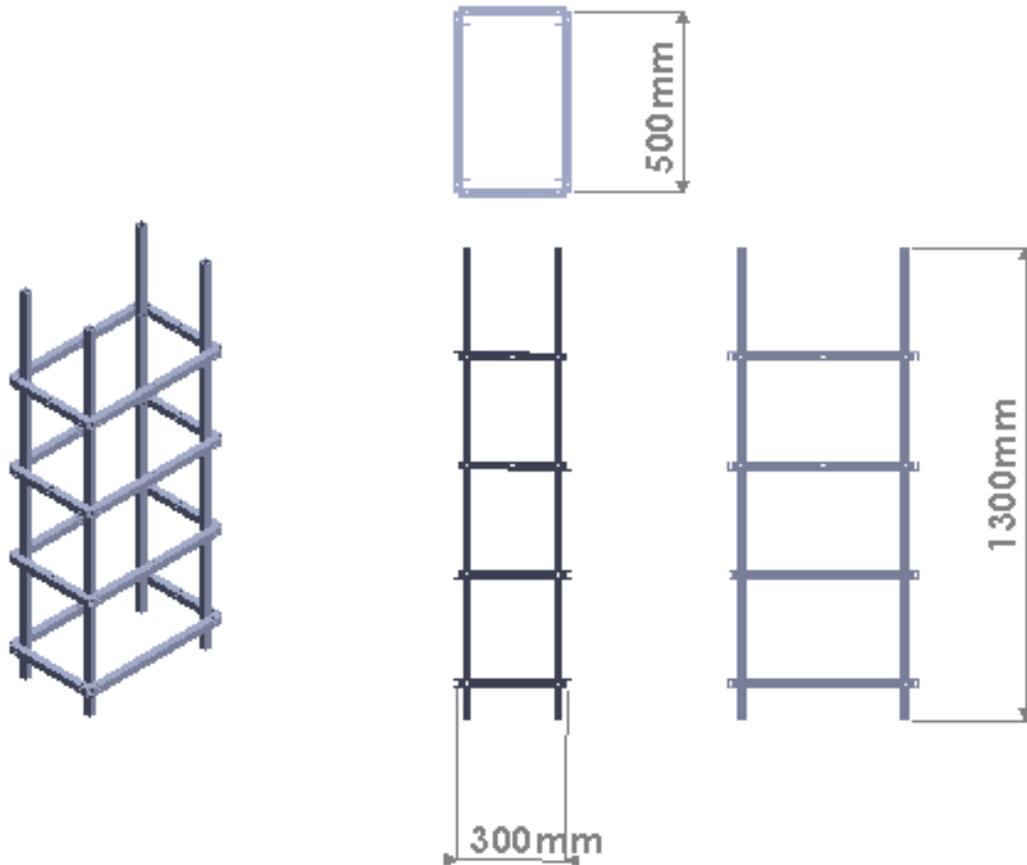
d: Diámetro interno

d: 20 mm

B: Altura del rodamiento

B: 15 mm

3.5.2.4.-Estructura:



La estructura de soporte del prototipo es una estructura hecha de tubular de 1 pulgada. Esta estructura soportara todos los elementos mecánicos, eléctricos y digitales que necesite la maquina exprimidora de cítricos.

Datos del Diseño:

Ae: Ancho de la estructura

Ae: 500 mm.

Le: Largo de la Estructura

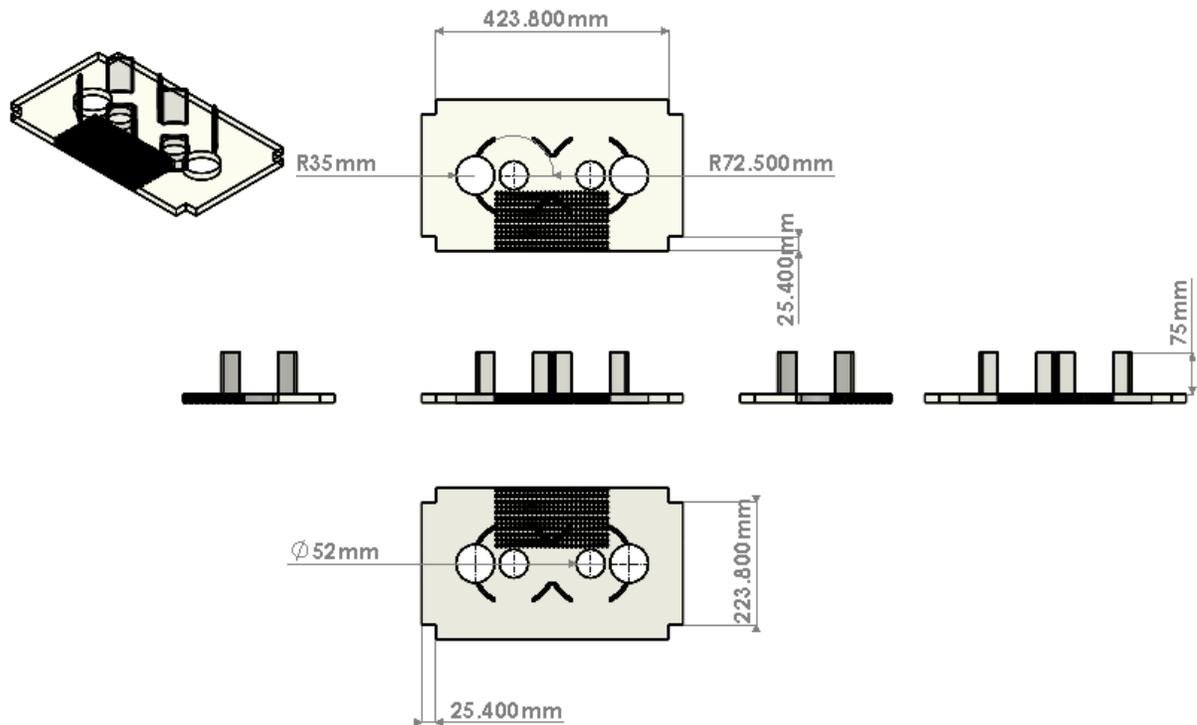
Le: 300 mm.

At: Altura de la estructura

At: 1300 mm.

3.5.2.5.-base de trabajo:

La base de trabajo es en donde se llevaran a cabo todos los procesos para la extracción del jugo.



Datos del Diseño

Ob: Orificio para baleros

Ob: 52 mm

Ps: Placas de soporte

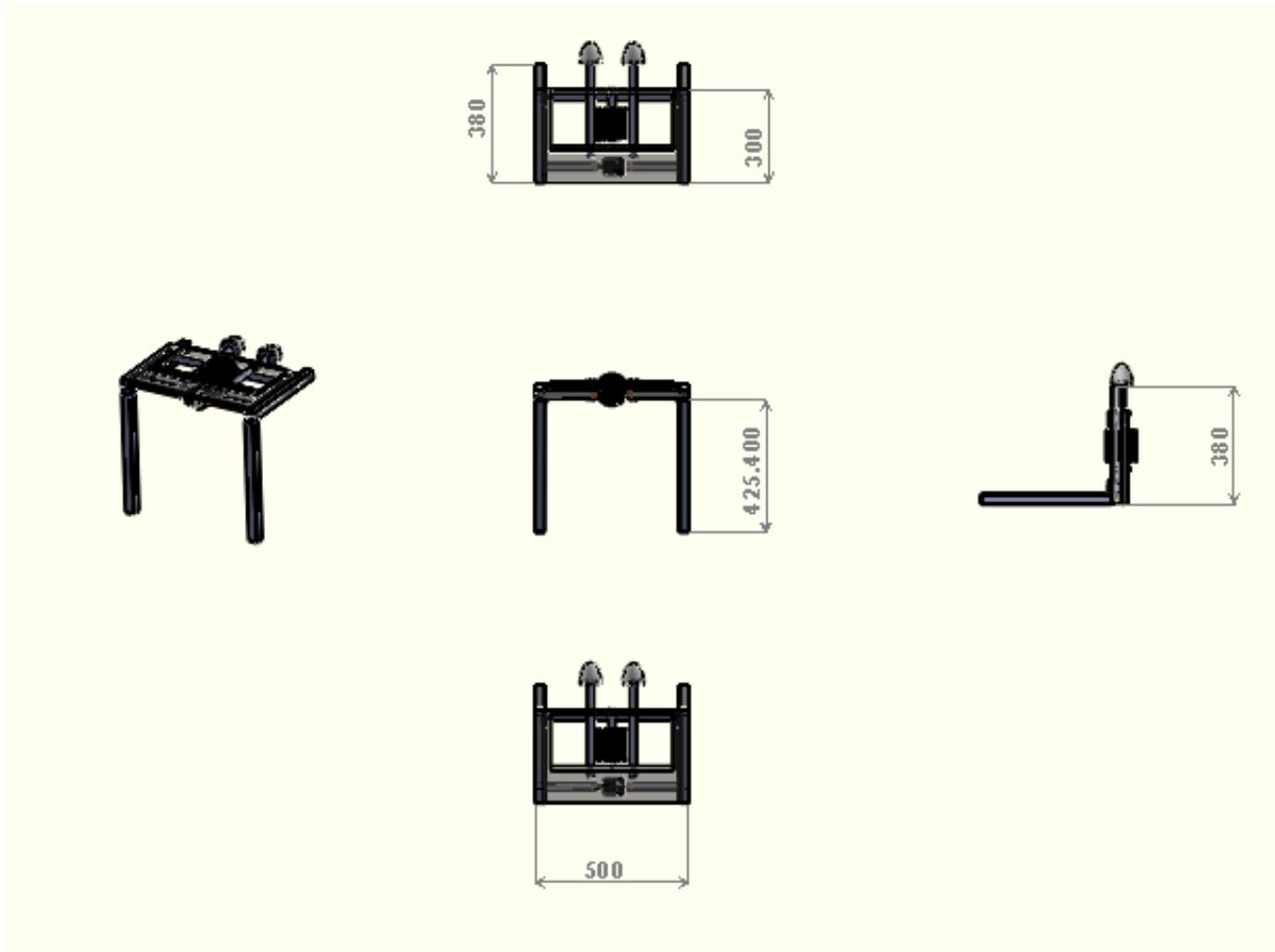
Ps: 75 mm

Rc: Radio Orificio para las cascaras

Rc: 35 mm

3.5.2.6.- Mesa de avance:

Este dispositivo se va en cargar mediante un motor a pasos colocado de manera horizontal avanzar de manera controlada, al mismo tiempo que el motor de C.A. se



enciende para hacer girar las piñas y así extraer el jugo por fricción.

Datos del Diseño:

Am: Ancho de mesa

Am: 500 mm.

Hm: Alto de mesa

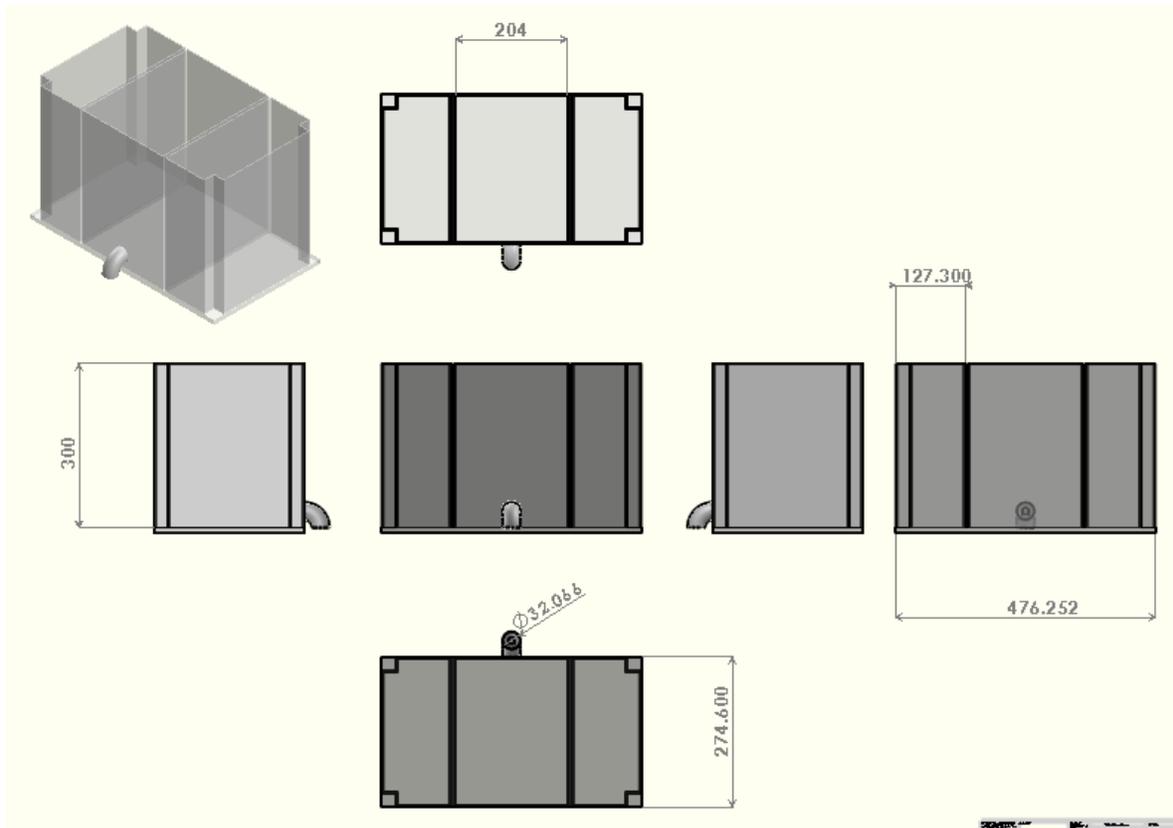
Hm: 425.4 mm.

Lm: Largo de mesa

Lm: 380 mm.

3.5.2.7.-Deposito de jugo y cáscara:

El depósito está conformado por tres secciones en las cuales la parte del centro es para recolectar el jugo extraído por la mesa de avance y las secciones laterales son para las cáscaras del cítrico.



Datos de Diseño:

Hd: Altura del Deposito

Hd: 300 mm.

Ad: Ancho del deposito

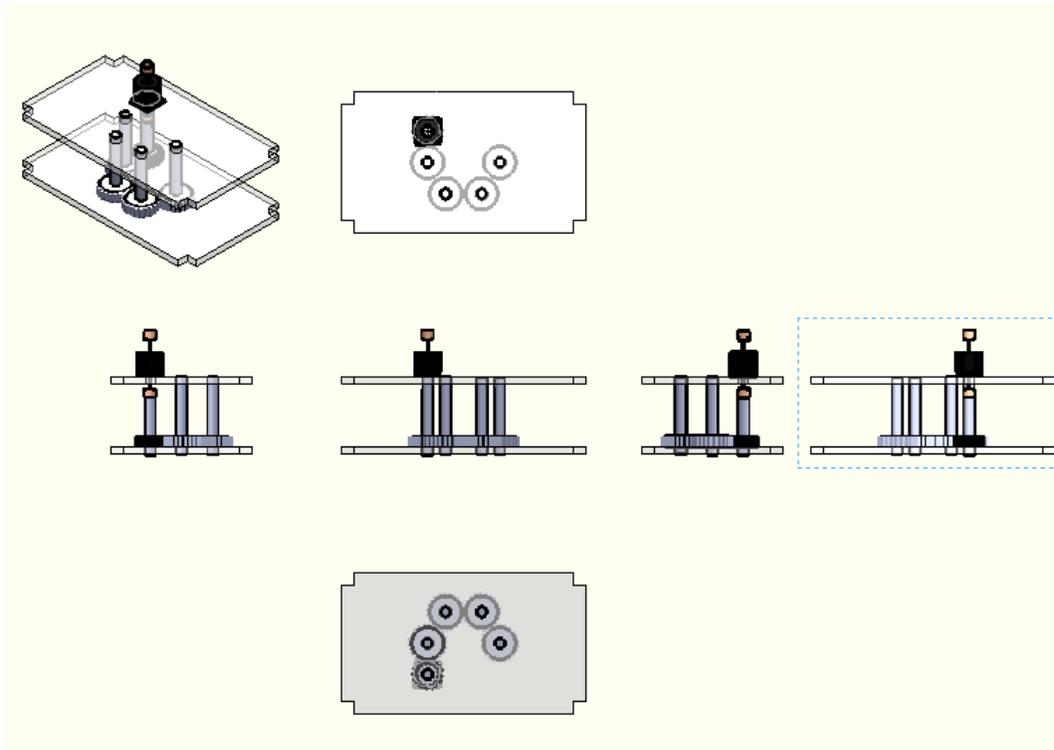
Ad: 476.252 mm

Ld: Largo del deposito

Ld: 274.6 mm

3.5.2.8 caja de engranes

En esta parte es donde se encuentran ubicados los engranes y el motor a pasos que tendrá la capacidad de transmitir la potencia suficiente para realizar el corte y desplazar la



cáscara hacia su depósito correspondiente después de la extracción.

3.5.2.9.- Motores:

Se utilizarán dos motores a pasos y un motor de esqueleto con las siguientes características.

MOTOR A PASOS 1.8 GRADOS

MODELO: P21SNXC-LSS-NS

POTENCIA. 46 W.

VOLTAJE: 65 V.

VELOCIDAD: 1500 rpm.

3.6.- Ecuaciones para el cálculo de los engranes

DATOS:

Tenemos los siguientes datos importantes para realizar los cálculos correspondientes del diseño de los engranes.

$$n_G = 15 \text{ rev/min}$$

$$D_G = 5.5 \text{ in.}$$

$$D_P = 2.5 \text{ in.}$$

$$P_d = 8 \text{ dtes/in}$$

Paso Diametral

Es el sistema de paso que se usa con más frecuencia y es igual al número de dientes por pulgada del diámetro de paso.

$$Pd = N_G/D_G = N_P/D_P$$

Sabemos que el paso diametral es de 8 dte/in, así como los valores de los diámetros de paso del piñón y del engrane respectivamente.

Por lo tanto obtenemos los siguientes valores para la cantidad de dientes, correspondientes al piñón y al engrane.

$$N_P = 20 \text{ dtes}$$

$$N_G = 44 \text{ dtes}$$

La ventaja del uso de los pasos diametrales es que hay una lista de pasos normalizado.

Tabla 3.2.- Pasos diametrales normalizados

Paso grueso (Pd<20)	Paso Fino(Pd>20)
1	20
1.25	24
1.5	32
1.75	48
2	64
2.5	72
3	80
4	96
5	120
6	
8	
10	
12	
14	
16	
18	

Relación de reducción de velocidad

$$\frac{n_P}{n_G} = \frac{N_G}{N_P}$$

Para nuestro diseño necesitamos que el engrane tenga una velocidad angular de:

$$n_G = 15 \text{ rev/min}$$

Al sustituir los datos de los números de dientes del piñón y el engrane tenemos:

$$\frac{n_P}{15 \text{ rev/min}} = \frac{44 \text{ dtes}}{20 \text{ dtes}} \quad \therefore \quad n_P = 33 \text{ rev/min}$$

Paso circular

Distancia de un punto en el diente de un engrane en el círculo de paso al punto correspondiente en el siguiente diente.

$$p = \pi \frac{D}{N}$$

Donde:

$D = \text{Diámetro de paso}$

$N = \text{Número de dientes}$

El paso de dos engranes debe ser idéntico

$$p = \pi \frac{D_G}{N_G} = \pi \frac{D_P}{N_P}$$

Hay que comprobar que los pasos circulares del engrane y del piñón sean iguales

$$p = \pi \frac{5.5 \text{ pulg.}}{44 \text{ dtes.}} = \pi \frac{2.5 \text{ pulg.}}{20 \text{ dtes.}} = 0.392699$$

$$p = 0.392699$$

3.6.1.-características geométricas de los engranes

Sistemas de Dientes AGMA y Estándares ANSI para engranes rectos con ángulo de presión de 25°

Adendo (a): $\frac{1}{P} = 0.125 \text{ pulg.}$

Dedendo (b): $\frac{1.250}{P} = 0.15625 \text{ pulg.}$

Altura de Trabajo (hk): $\frac{2}{P} = 0.25 \text{ pulg.}$

Altura Total min (ht): $\frac{2.25}{P} = 0.28125 \text{ pulg.}$

Gruoso del diente circular (t): $\frac{\pi}{2P} = 0.19634954 \text{ pulg.}$

Holgura Básica min (c): $\frac{0.250}{P} = 0.03125 \text{ pulg.}$

Radio de Entalle: $\frac{0.3}{P} = 0.0375 \text{ pulg.}$

Ancho mínimo del tope del diente (to): $\frac{0.25}{P} = 0.03125 \text{ pulg.}$

Diámetro Exterior (D_0): $D + 2a$

D_{OP} : Diámetro Exterior del Piñón: $2.5 + 2(0.125) = 2.175$ pulg.

D_{OG} : Diámetro Exterior del Engrane: $5.5 + 2(0.125) = 5.75$ pulg.

Diámetro de raíz (D_R): $D - 2b$

D_{RP} : Diámetro de Raíz del Piñón: $2.5 - 2(0.15625) = 2.1875$ pulg.

D_{RG} : Diámetro de Raíz del Engrane: $5.5 - 2(0.15625) = 5.1875$ pulg.

Distancia Entre Centros (C): $C = \frac{D_G + D_P}{2} = \frac{5.5 + 2.5}{2} = 4$ pulg.

Diámetro de Circulo de Base (D_B): $D \cos(25^\circ)$

$D_{BP} = 2.5 \cos(25) = 2.26577$ pulg.

$D_{BG} = 5.5 \cos(25) = 4.98469$ pulg.

3.6.2.-relacion de contacto.

$$mf = \frac{\sqrt{R_{OP}^2 + R_{BP}^2} + \sqrt{R_{OG}^2 + R_{BG}^2} - C \sin \phi}{p \cos \phi}$$

$R_{OG} = 2.875$ pulg.

$R_{BG} = 2.492$ pulg.

$R_{OP} = 1.0875$ pulg.

$R_{BP} = 1.1328$ pulg.

$C = 4$ pulg.

$p = 0.392699$

$mf = 1.466 \approx 1.5$

Este valor es mayor que el mínimo recomendado que es 1.2.

3.6.3.-interferencia entre dientes de engranes rectos.

Para sistemas de involuta de 25° a profundidad total, el uso de no menos de 12 dientes asegura que no habrá interferencia.

3.6.4.-análisis de fuerzas.

En la siguiente figura se representan las fuerzas que actúan sobre un diente de un engrane recto

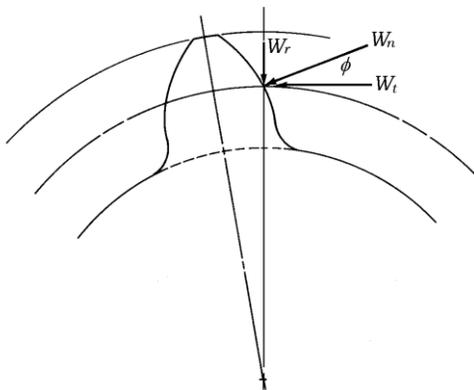


Figura .- Fuerzas en los dientes de un engrane recto.

W_n = Fuerza normal

W_t = fuerza tangencial

W_r = fuerza radial

ϕ = ángulo de presión.

Para el análisis de fuerzas en los engranes es necesario utilizar una notación adecuada. Para esto se asigna el número 1 al bastidor o armazón de la máquina, el número 2 se asigna al engrane de entrada y los engranes sucesivos se designarán con los números 3, 4, etc., hasta llegar al último del tren. Los ejes se designarán con las letras minúsculas a, b, c , etc. Con esta notación, la fuerza ejercida por el engrane 2 contra el engrane 3 se representa por F_{23} . La fuerza del engrane 2 contra el eje a será F_{2a} . Lo anterior se puede observar en la siguiente figura:

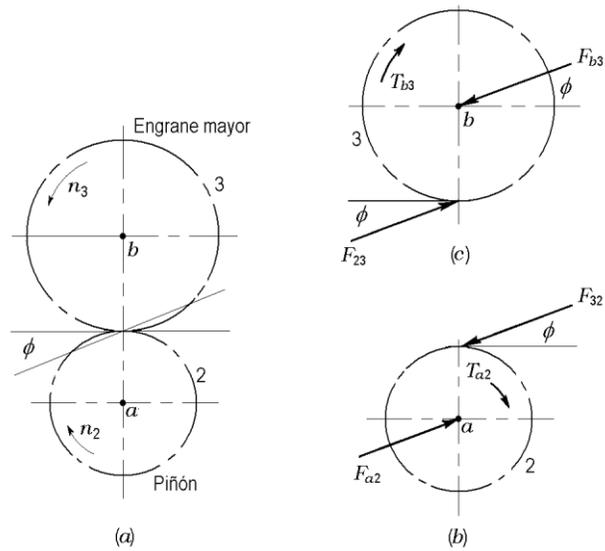


Figura .- Diagrama de cuerpo libre para señalar las fuerzas que actúan entre dos engranes de un tren simple.

Se calculo una Fuerza tangencial en el engrane de:

$$F_{t23} = 34.5235 \text{ lb.}$$

Esto para generar una Potencia en el Engrane de:

$$H_G = 17 \text{ watts} = 0.022797371 \text{ hp.} = 22.8 \times 10^{-3} \text{ hp.}$$

Aplicando el principio de acción y reacción, sabemos que la fuerza tangencial es aquella que los dientes del piñón ejerce sobre los dientes del engrane, considerando un sistema en equilibrio podemos suponer que hay una fuerza igual y en dirección opuestas que los dientes del engrane ejercen sobre los dientes del piñón.

Por lo tanto.

$$F_{t23} = F_{t32} = W_t$$

Donde:

$$W_t = 34.5235 \text{ lb.}$$

Teniendo el valor de la fuerza tangencial, podemos obtener el valor de las demás fuerzas.

$$W_r = W_t \tan 25^\circ$$

$$W_r = 16.09857 \text{ lb.}$$

$$W_n = \frac{W_t}{\cos 25^\circ}$$

$$W_n = 38.09246 \text{ lb.}$$

3.6.5.-POTENCIA

Utilizando la siguiente fórmula para el sistema ingles la potencia que entrega el piñón se determina por.

$$H = \frac{W_t V}{33000}$$

en donde H = potencia transmitida en HP

W_t = carga transmitida en lb

$$V = \frac{\pi d_2 n}{12} \text{ (velocidad en la línea de paso en ft/min)}$$

d_2 = diámetro del piñón en pul

n = velocidad de rotación del piñón en rpm

Para obtener H necesitamos obtener previamente el valor de la velocidad en la línea de paso.

$$V = \frac{\pi(2.5)(33)}{12} = 21.598 \frac{ft}{min} \approx 21.6 \text{ ft/min}$$

Sustituyendo en la formula de la potencia.

$$H = \frac{(34.5235)(21.6)}{33000} = 0.0225972 \text{ hp.}$$

$$H = 0.0225972 \text{ hp} = 16.85 \text{ watts} \approx 17 \text{ watts.}$$

3.6.6.-resistencia de los dientes.

Ecuación para el esfuerzo por flexión en engranes rectos.

$$\sigma = \frac{W_t P_d}{FJ}$$

en donde σ = esfuerzo a la flexión en lb/pul² (psi)

W_t = carga transmitida en lb = 34.5235 lb.

P_d = paso diametral en dientes/pul = 8 dientes/pul

F = ancho de cara en pul = $12/P_d = 1.5$ pulg.

Para sustituir los datos anteriores necesitamos encontrar el factor geométrico del piñón y del engrane

Utilizando la figura 9-17 del mot tenemos que los factores geométricos son:

$$J_P = 0.395$$

$$J_G = 0.47$$

Teniendo los datos completos sustituimos en la fórmula para encontrar los esfuerzos por flexión en el piñón y el engrane.

$$\sigma_P = \frac{(34.5235)(8)}{(1.5)(0.395)} = 466.14 \text{ psi.}$$

$$\sigma_G = \frac{(34.5235)(8)}{(1.5)(0.47)} = 391.756 \text{ psi.}$$

CAPÍTULO 4.- PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante el proceso de construcción del prototipo se pensó en utilizar acero inoxidable T-304 o T-316 para todas las partes de la maquinaria, ya que este tipo de acero es de grado alimenticio y no permite la corrosión por la acidez del cítrico, pero por falta de recursos y para darle una presentación al prototipo se tuvo que realizar básicamente con acrílico y tubular normal, por estos motivos el prototipo se utilizara para ver el funcionamiento en el proceso de corte y extracción del jugo y no en su resistencia de materiales, ni en la calidad de grado alimenticio que se debe manejar.

4.1.- Materiales y Herramientas Utilizadas

A continuación se muestra los instrumentos, materiales y herramientas para fabricar el prototipo.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.	
Vernier	
Flexo metro	
Escuadras con respaldo	

HERRAMIENTAS DE TRABAJO	
Pinza mecánica	Pinza de presión
Alicate de corte	Martillo de goma
Martillo cabeza de acero	Desarmador plano
Desarmador de cruz	Llave 5/16
Punta de golpe	Cúter
Limador	Tarraja con maneral
Marcador	Tuercas de sujeción
Brocha	Extensión eléctrica
Prensa de banco	Brocas 1/16" – 3/16" - 5/8" – 13/16"

MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

Torno

Herramientas

Llave de chuck

Llave de torreta

Llave de 30 mm.

Llave en L

Calces

Buril 1/2"

Fresadora

Herramientas

Buje

Cortadoras

Desarmador plano

Llave de corona

Llave española

Taladro de banco

Husillo

Llave husillo

Esmeril portátil grande y pequeño

Esmeril de banco

Taladro portátil con llave

MATERIAL ELECTRICO-ELECTRONICO

Motores a pasos

Cable telefónico

Motor c.a.

Protoboard

Fuente regulable

Soldadura de estaño

Leeds

Cautín

Pines

Resistencias

Peladora de cable

Puntas banana caimán

EQUIPO DE AUTOMATIZACIÓN

PLC Tsx-nano

EQUIPO DE PROTECCION

Gafas de protección

Bata

Tapones auditivos

MATERIALES

LAMINA DE ACRILICO (12 mm de espesor) Tubular de 1 pulg. Tramo :6 m de largo
1.20X1.80 m

LAMINA DE ACRILICO (3 mm de espesor) Ménsulas de 10 cm
1.20X1.80 m

Buril de AC 040 de 1/2 pulg.

Bisagras de 1 1/2 pulg.

Tornillos de 3/16 de diámetro x 2 1/2
doble rondana y una tuerca

Piñas de exprimidor eléctrico túrmix

Tornillos de 3/16 de diámetro x 1 1/2
doble rondana y una tuerca

4.2.-proceso de construcción.

4.2.1.-Placas de acrílico para cubrir la estructura

Con los esmeriles de mano se cortaron las placas de 9mm de espesor que servirán como las bases para los cuatro niveles que se manejan en la maquina, las placas fueron cortadas de 30x50 cm., también se corto las placas de recubrimiento de 3 mm de espesor con medidas de 1.20x30 cm.



Fig. 4.1.-Placas de acrílico para bases y recubrimiento.

4.2.2.-Colectores

Para la fabricación de los colectores se opto por hacerlos de acrílico, sustituyendo así al acero inoxidable que en su momento se pensaba utilizar.

Se utilizo acrílico de 9 mm de espesor en la cual se comenzó trazando el material en medidas de 20 cm x 20 cm para poder cortarlo, obteniendo así pequeñas placas más ligeras y fáciles de manejar y mediante un esmeril portátil se le fueron dando un ligero redondeo para luego cilindrarlos en el torno.

Ya habiendo cilindrado las placas de 9 milímetros se fueron apilando uno encima de la otra para obtener la forma y espesor adecuado del colector



Fig 4.2.-Placas de acrílico para la fabricación de los colectores.

4.2.3.-Engranés

En la fabricación de engranes se uso el mismo material y proceso de cilindrado que el de los colectores a diferencia que estos se hicieron con un diámetro menor. Posteriormente se utilizo la fresadora para fabricar los dientes de los engranes rectos.

Para esto se tenía pensado utilizar cortadora de paso diametral 8, pero las cortadoras de ese paso no coincidían con el número de dientes que se necesitaban, así que se tuvo que modificar el sistema de engranajes, y quedarían de la siguiente manera.



Fig. 4.3.- Engranés de Acrílico

Se fabrico un piñón y 7 engranes, de los cuales 4 son para el sistema de rotación de los colectores y 3 para la transmisión entre el motor de corriente alterna y las piñas extractoras.

Piñón:

$Pd = 9 \text{ dte/in.}$

$N = 18 \text{ dte.}$

Dimensiones del Piñón (mm)	
Diámetro exterior =	56.444
Diámetro primitivo =	50.7996
Altura de la cabeza del diente =	2.8222
Altura del pie del diente =	3.52775
Altura total del diente =	6.34995
Diámetro interior =	43.7441
Paso =	8.86622
Espesor del diente =	4.43311
Radio del pie del diente =	0.84666

Engranés:

Pd=9 dte./in.

N= 25 dte.

Dimensiones de los Engranés (mm)	
Diámetro exterior =	76.194
Diámetro primitivo =	70.55
Altura de la cabeza del diente =	2.822
Altura del pie del diente =	3.5275
Altura total del diente =	6.3495
Diámetro interior =	63.495
Paso =	8.8656
Espesor del diente =	4.4328
Radio del pie del diente =	0.8466

4.2.4.-estructura.



Fig. 4.4.- Perforado de tubular, para sujeción con tornillos.

Se uso tubular cuadrado de acero galvanizado de una pulgada en la cual se hicieron los cortes correspondientes para empezar con el perforado del material para colocar la tuercas y tornillos. Así como también hacer las perforaciones para alinear los ejes, sujeción del acrílico, y la colocación de las bisagras

4.2.5.-Ejes

La construcción de los ejes se hizo de tubos de 50 cm de largo, de acero de una pulgada en la cual fueron previamente pulidos para que se pudiera llevar a cabo el proceso de pintado. (Los tubos se obtuvieron del material reciclado que se encontraba en el taller)



Fig. 4.5.- Fabricación de los ejes

4.3.- Elementos que no se fabricaron y Material Faltante

- Mesa de avance y extracción de jugo
- Correderas
- Broca para barrenar y dar forma a los colectores
- Baleros
- Cuchilla
- Piñas extractoras
- Material eléctrico y electrónico

4.4. Cotización de los materiales.

Como se menciona anteriormente hizo falta recursos para conseguir material para terminar el prototipo.

En la siguiente tabla se muestra los materiales que se cotizaron para poder fabricar el prototipo en su totalidad.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE TUXTLA GUTIERREZ				
COTIZACION PARA EL PROTOTIPO DE LA MAQUINA EXPRIMIDORA DE CITRICOS				
DESCRIPCION DEL MATERIAL	EMPRESA	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	SUB-TOTAL
LAMINA DE ACRILICO (12 mm de espesor) 1.20X1.80 m	PLASTICOS ESPECIALES GAREN, S.A. DE C. V.	\$ 3,707.36	1	\$ 3,707.36
LAMINA DE ACRILICO (3 mm de espesor) 1.20X1.80 m	PLASTICOS ESPECIALES GAREN, S.A. DE C. V.	\$ 751.68	1	\$ 751.68
Buril de AC 040 de 1/2 pulg.	Ferretera Mandiola S.A. DE C.V.	\$ 296.28	2	\$ 592.56
Tornillos de 3/16 de diámetro x 2 1/2 doble rondana y una tuerca	Distribuidora de Tornillos y Suspensión Sucursal Pemex	\$ 1.00	72	\$ 72.00
Tornillos de 3/16 de diámetro x 1 1/2 doble rondana y una tuerca	Distribuidora de Tornillos y Suspensión Sucursal Pemex	\$ 1.00	26	\$ 26.00
Tubular de 1 pulg. Tramo :6 m de largo	ACEROS DEL GRIJALVA, S.A. DE C.V.	\$ 93.00	3	\$ 279.00
1 m de LAMAIMC-LAMINA AC.INOX MATE, T-304, C-28, 0.91	ACEROS DEL GRIJALVA, S.A. DE C.V.	\$ 379.60	1	\$ 379.60
Ménsulas de 10 cm	FERRE ESPRESS	\$ 4.50	10	\$ 45.00
Bisagras de 1 1/2 pulg.	FERRE ESPRESS	\$ 3.50	10	\$ 35.00
Piñas de exprimidor eléctrico túrmix	COPARE (Compresores y Partes de Refrigeración)	\$ 50.00	4	\$ 200.00
Motor RE-01WQ5ZE 115V 50/60 HZ clave: 6915 FLECHA GRUESA	COPARE (Compresores y Partes de Refrigeración)	\$ 125.00	1	\$ 125.00
1.8° Step motor 46 watts, 65 volts model:P21NSXC-LSS-NS-07	ZENA ELECTRONICA MULTISERVICIOS	\$ 250.00	2	\$ 500.00
Fuente de poder variable	ZENA ELECTRONICA MULTISERVICIOS	\$ 200.00	1	\$ 200.00
Cuchillo de Media Luna (Toro Rey)	PENDIENTE	\$ 350.00	1	\$ 350.00
Baleros de acero inoxidable SKF	PENDIENTE	\$ 100.00	10	\$ 1,000.00
Material para fabricación de engranes y ejes	Taller de torno y Soldadura (para no comprar por metro si no lo necesario)	\$ 1,000.00	xxxxxxxxxxx	\$ 1,000.00
Material de electrónica para comprar en el proceso de construcción	se comprara conforme se necesite para evitar gastos excesivos	\$ 1,000.00	xxxxxxxxxxx	\$ 1,000.00
Gastos varios para correcciones en el diseño	Soporte económico para materiales de corrección	\$ 1,000.00	xxxxxxxxxxx	\$ 1,000.00
TOTAL				\$ 11,263.20

En la cotización se incluye la lamina de acero que se utilizaría para recubrir únicamente la parte donde se realiza el proceso de corte y extracción de jugo.

Lista de Costos de Maquinas Similares a esta:



Zumex Exprimidor De Citricos

\$ 26,000⁰⁰
12 cuotas de **\$ 2,491¹⁵**

Articulo usado
Distrito Federal



Zumex 38 Exprimidor De Citricos Hoteles Restaurantes Naranj

\$ 80,000⁰⁰
12 cuotas de **\$ 7,666⁰⁰**

Articulo usado
Nuevo León



Exprimidor Cítricos Freshmix Hamilton Beach Con Recipiente

Excelente Articulo 100% Nuevo A Un Super Precio!!

\$ 399⁰⁰
12 cuotas de **\$ 38²³**



Articulo nuevo
3 vendidos
Quintana Roo



Zumex Speed Z32 Seminueva (exprimidor Jugos)

\$ 62,000⁰⁰
12 cuotas de **\$ 5,941¹⁵**

Articulo usado
Querétaro

CAPITULO 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones.

- En general se puede concluir que el diseño de la máquina extractora de jugo de naranja cumple con los parámetros mínimos de diseño.
- Los valores investigados de corte y de aplastamiento de la naranja fueron valores relativamente bajos por lo que nos permitió elegir motores de bajo costo y que de acuerdo a los cálculos tienen la potencia suficiente para realizar todo el proceso.
- El diseño realizado contempla que la máquina tenga una capacidad de Producción de 9 a 12 naranjas por minuto.
- El costo total aproximado únicamente de los materiales de la máquina es de **\$ 11,263.20** pesos que es un valor aceptable para la industria de expendio de alimentos o restaurantes que brindan este tipo de bebidas.
- La construcción de la máquina se la puede realizar en un taller industrial equipado con máquinas herramientas comunes como: torno, fresa, taladro, etc. Siempre y cuando cuente con todo las herramientas.
- La máquina diseñada se contempla para ser de fácil operación y mantenimiento.
- Se puede adaptar otro tipo de colectores (moldes) a la máquina para exprimir otros cítricos de diferente diámetro que van desde los 4 hasta los 9 cm, pudiendo haber un rango mucho mayor dependiendo de la fruta de la cual se quiera extraer el jugo.
- Todas las conclusiones antes descritas están basadas únicamente en la parte teórica del proyecto, ya que por falta de recursos solo se logró hacer la parte de la estructura de la máquina.

5.2.-Recomendaciones.

- El maquinado de los colectores y las otras piezas debe realizarse con una persona de mucha experiencia en las máquinas herramientas, ya que es necesario que dichas piezas deben estar con un buen acabado para mejorar su funcionamiento
- Siempre mantener la cuchilla en buen estado para disminuir los esfuerzos producidos sobre los colectores.
- Es recomendable mantener limpia la máquina ya que los sobrantes del jugo se pueden fermentar y tomar un sabor desagradable cuando se utilice nuevamente la máquina.
- Ubicar la máquina en un lugar seguro para evitar cualquier tipo de accidente.

BIBLIOGRAFIA Y ARCHIVOS ELECTRONICOS.

Joseph Edward Shigley. Diseño en Ingeniería Mecánica, 4ª Edición

Robert L. Mott, P.E. Diseño de elementos de máquinas, 4ª Edición

Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Industria de las bebidas/PDF.

Monografía del limón comisión Veracruzana de comercialización agropecuaria/PDF.

Planta extractora de jugo de naranja, Gobierno del Estado de Chiapas/PDF.

Secretaria de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Pecuarias, Centro de Investigación Regional pacifico Sur, Folleto Técnico No. 41, Diciembre 2009. /PDF.

CONSULTAS WEB

<http://www.tecnicoagricola.es/2011/partes-de-un-fruto-citrico>

<http://www.tecnicoagricola.es/2011/obtencion-de-zumos-citricos-de-alta-calidad>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Exprimidor>

<http://patentados.com/invento/dispositivo-perfeccionado-para-maquinas-dispensadoras-de-zumos-de-frut.html>

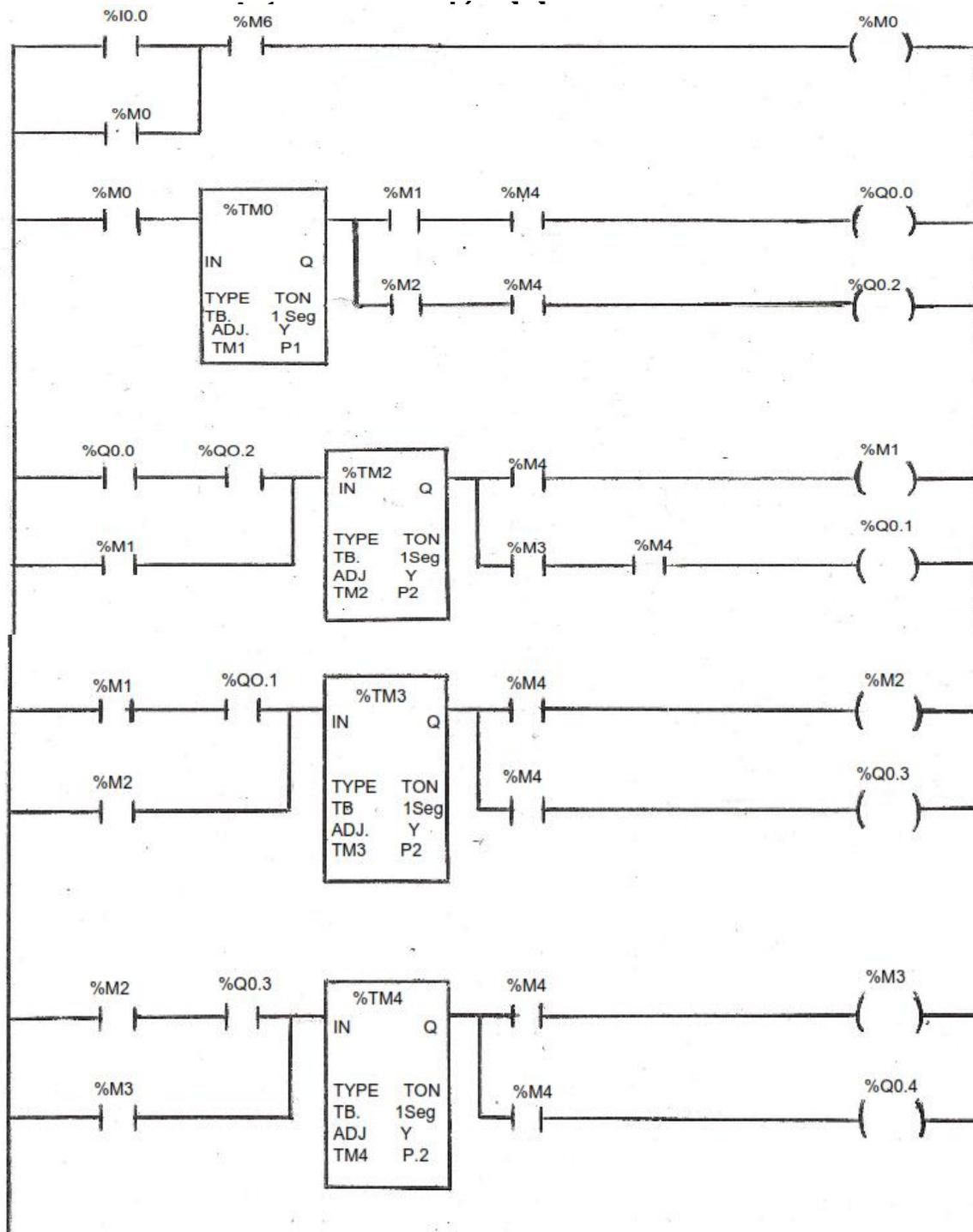
<http://cocinayrecetas.hola.com/comococinar/20111029/como-exprimir-limon>.

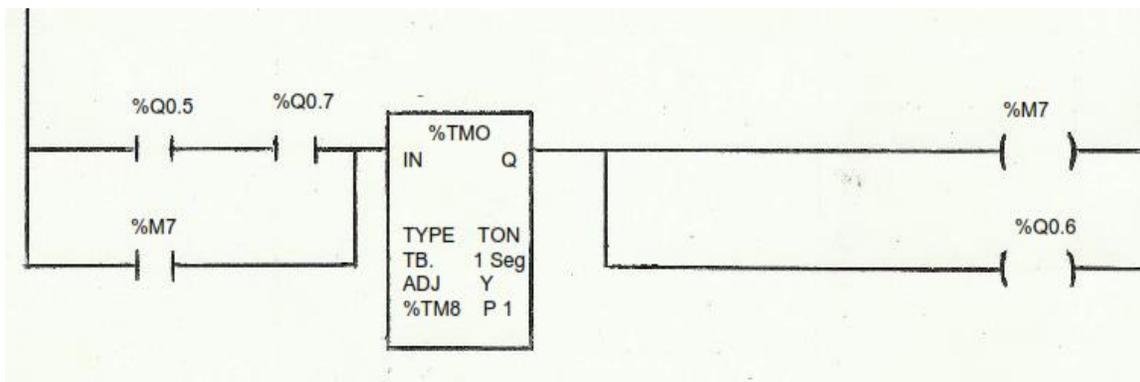
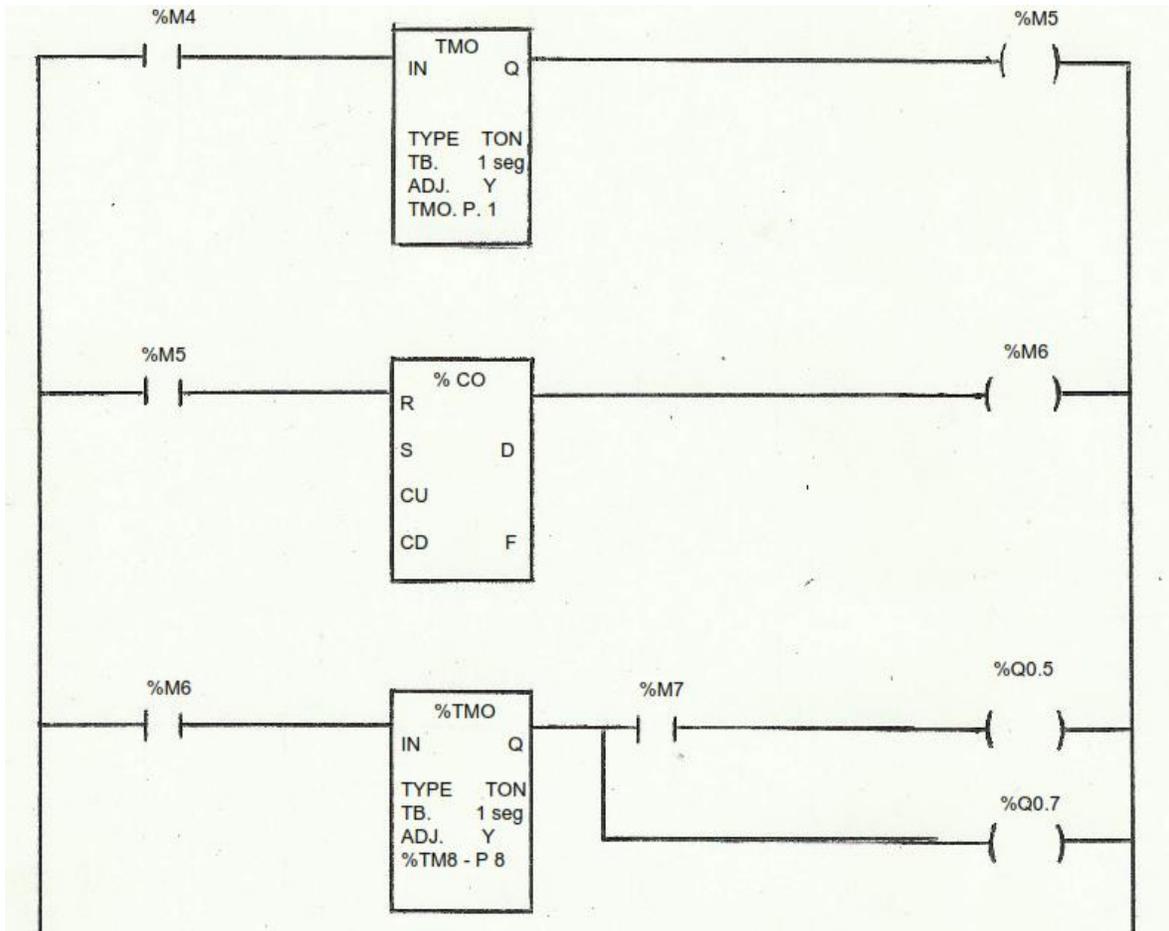
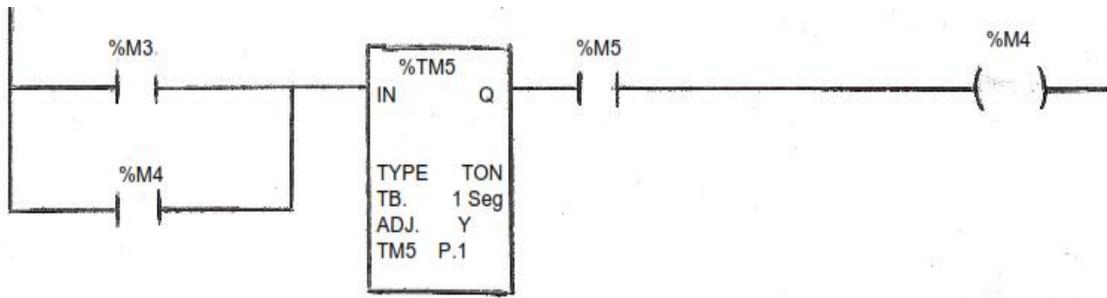
<http://www.tecnicoagricola.es/2011/partes-de-un-fruto-citrico>

<http://es.scribd.com/doc/59727861/ion-de-Proyectos-Jugo-de-Naranja>

<http://www.tecnicoagricola.es/2011/obtencion-de-zumos-citricos-de-alta-calidad>.

Anexos.



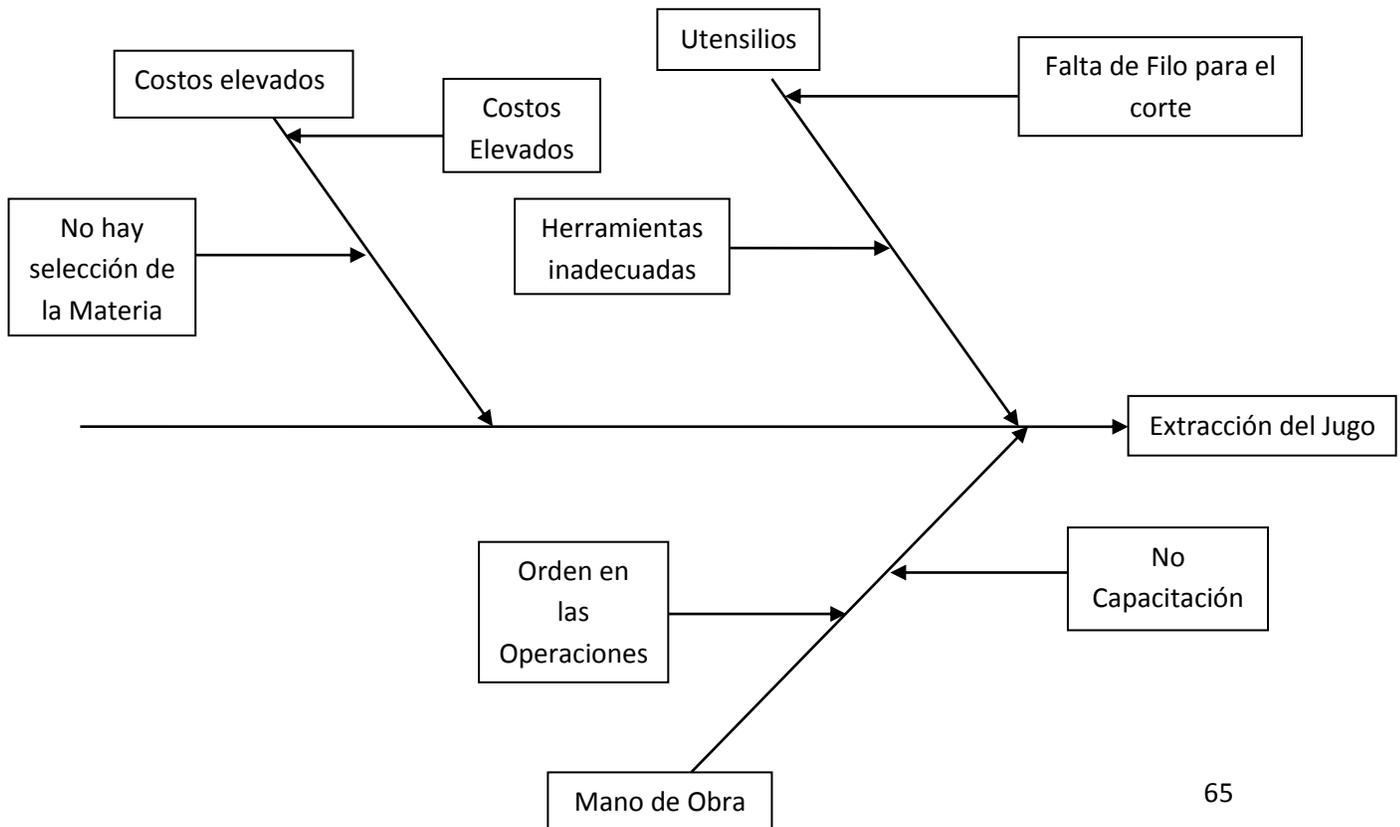


A 2.- INFORMACION UTILIZADA PARA EL CONCURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

GRADO DE NOVEDAD EN LA SOLUCIÓN

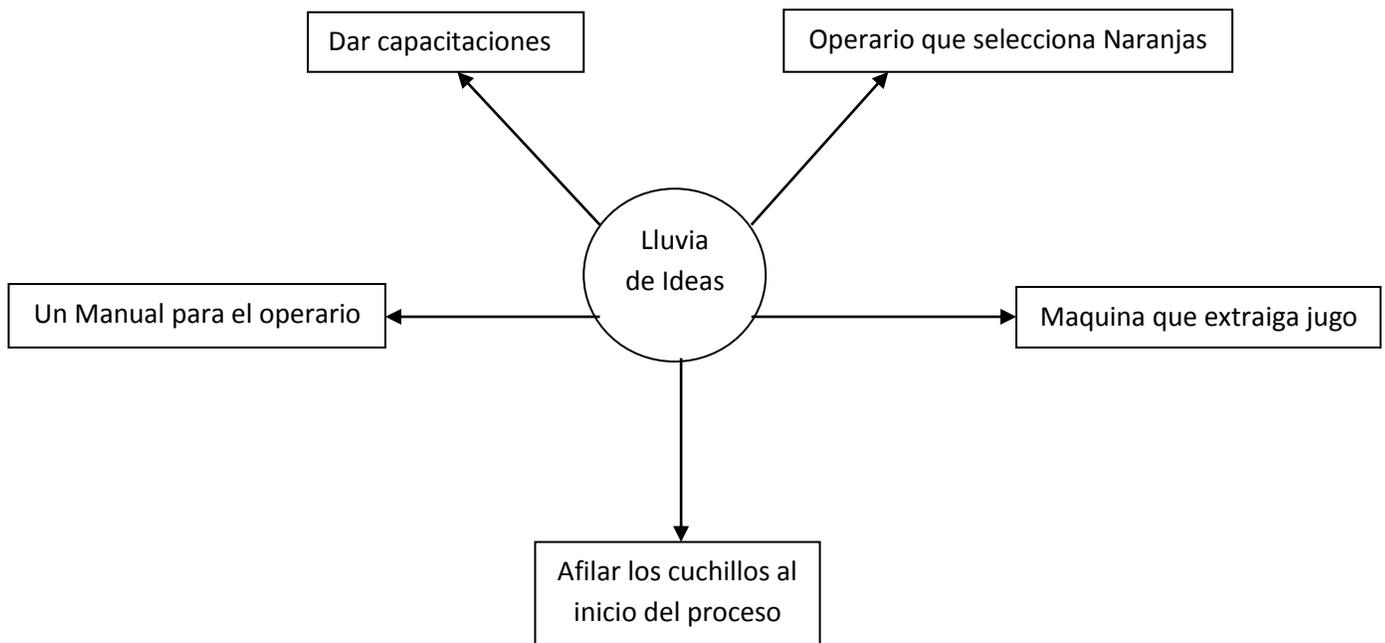
- **Problema identificado.**- Por la necesidad de la empresa, en que la extracción de cítricos se combinaban los sabores del jugo con el zumo de la cascara y que esta operación se hace en forma manual ocupando mayor tiempo en el proceso y más operarios.
- **Uso de técnicas.**- Se efectuó el Diagrama Ishikawa para determinar las causas que arrojan el problema de la extracción del jugo y una lluvia de ideas de las posibles soluciones:

Grafica Ishikawa



A partir del análisis de las causas, se procedió a hacer una Lluvia de Ideas para definir las posibles soluciones que se dará para la extracción de los cítricos, llegando a la determinación de elaborar un prototipo de una máquina que extraiga el jugo para cítrico sin que absorba otro sabor, como el zumo que desprende la cascara.

Lluvia de ideas



- **Resultados positivos.**- Al usar estas técnicas, se dio un orden para analizar los problemas que presenta la empresa. Encontrado una propuesta de operación para las juguerías.
- **Aplicación práctica.**- Se diseño el prototipo de la maquina extractora de jugos, facilitando los tiempos de operación y extracción de los jugos.
- **Objetivos alcanzados.**-
 - Disminución del tiempo en la extracción de los jugos de la naranja.
 - La protección en el operación para evitar accidentes
 - Incrementar la producción en jugos.

✓ **Nuevas necesidades.-**

- Adaptar la máquina para que se aplique a diferentes frutas y se pueda extraer el jugo.
- Reducir el tamaño de la maquina

✓ **Innovación tecnológica.-**

- La creación de una maquina que procesa cantidades de naranjas para obtener jugos en un tiempo mínimo.

PLAN DE NEGOCIOS

1. Definición del proyecto

Introducción:

La evaluación de este proyecto analiza la factibilidad para instalar una empresa productora de extractoras de jugos para cítricos, en cuanto a los aspectos de mercado, técnico y rentabilidad económica.

La primera parte de este proyecto comprende el estudio de mercado del producto se analiza desde la definición de producto, el cómo trataremos y lograremos introducirnos en el mercado teniendo una buena respuesta del cliente y continuando con una comercialización realmente duradera y exitosa.

Al fin de darnos a conocer por nuestros conocimientos en base a la creación del proyecto y también el fluir de manera inmediata por la calidad y eficiencia del producto teniendo en cuenta las grandes competencias con empresas más grades con experiencias basadas en años de producción y ventas al cliente conforme a la demanda que se necesite y las nuevas necesidades que logren predecir o manejar a las eras correspondientes.

El prototipo de la maquina extractora de jugos para cítricos entra en un momento importante, para llenar parte de ese vacío y contribuir al impulso de la pequeña y mediana empresa cumpliendo con todos los requisitos técnicos, además, con un alto grado de calidad de producción sin dejar atrás su flexibilidad para implementar otros procesos que aprovechen todos los elementos del fruto.

Al estudiar el mercado de un proyecto es preciso reconocer todos y cada uno de los agentes que, con su actuación, tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán.

Objetivo: Dar a conocer la naturaleza y descripción del proyecto a través de la estrategia del negocio considerando los siguientes elementos:

✓ **Nombre del proyecto.**



✓ **Naturaleza, descripción y justificación del proyecto.**

Este producto va dirigido al sector de la población que requiera una extractora de cítricos con todas las propiedades de la fruta, pero la diferencia total es no mezclar el sabor del jugo con el zumo que expulsa la cáscara.

Funcional para Juguerías, Hogares, Restaurantes, Industrias alimenticias y Empresas que estén basados en jugo del cítrico. El mercado disponible está integrado por todos los consumidores que tienen una necesidad específica y que cuentan con las características necesarias para consumir el producto.

A pesar que **xtra-tec** será una marca nueva en el mercado de extractoras su innovación tendrá un giro inmediato a las tradicionales. Tenemos un Mercado objetivo o también llamado mercado meta que se define como el conjunto de consumidores que pertenecen al mercado disponible, que pueden formar parte del mercado real y potencial, con el fin de que ellos se conviertan en consumidores potentes del producto. Se considera primordialmente el sector secundario el cual reúne la actividad artesanal e industrial manufacturera, mediante las cuales los bienes provenientes del sector primario son transformados en nuevos productos.

✓ **Misión y visión.**

Misión: Optimizar recursos y tiempo al extraer jugo de los cítricos sin zumo; Alcanzando todo tipo de clientes desde personas físicas y morales hasta grandes industrias que requieran de este producto.

Visión: Ser una empresa industrial reconocida por la calidad del proyecto. Compitiendo con marcas nacionales e internacionales con los mejores valores en servicio y mejoras continuas.

✓ **Análisis FODA.**

F (FORTALEZAS)	O (OPORTUNIDADES)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Innovación del producto ✓ Mecanismos originales y Factibles. ✓ Facilidad de planeación ✓ Organización empresarial ✓ Objetivos a corto, mediano y Largo plazo. ✓ Existencia de una patente ✓ Existencia de organismos no gubernamentales en apoyo al proyecto ✓ Existe interés por parte de intermediarios en comprar la extractora de jugos para cítricos. ✓ Existencia de un grupo gestor de incubadoras de empresas interna y externamente. ✓ Existencia de productos con mejores estándares de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fácil aceptación en micro, pequeñas y/o medianas empresas. ✓ Distribuir proyecciones del funcionamiento de la maquina a empresas alimenticias. ✓ Innovación en hogares ✓ Mayor utilización de recursos en los frutos. ✓ Con base en los diseños tradicionales, la empresa extra-tec desarrollan nuevas y mejoras en su producto, acordes a las tendencias en el mercado exterior, lo que aumenta la potencialidad de este sector. ✓ La adecuada capacitación en el sector ✓ Adaptando nuestro producto en nuevas tendencias al gusto del cliente. ✓ Realización de ferias, concursos y exposiciones de microempresas o productos que permitan el contacto con intermediarios. ✓ El alto crecimiento de sector empresarial en el estado y país permite la comercialización del producto de forma directa con el consumidor. ✓ 0% zumo

D(DEBILIDADES)	A (AMENAZAS)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deficiencia en infraestructura de industrias que originan no liquidez para adquirir el producto. ✓ La pérdida de interés en inversión e innovación especialmente en las empresas. ✓ Falta de voluntad política en inventivos para el apoyo de la micro, pequeña y mediana empresa en el sector empresarial e industrial. ✓ Escasa iniciativa de emprender nuevos productos destinados a nichos específicos de mercado, por falta de información de las necesidades del mercado. ✓ Alto costo del producto en comparación con otros elaborados en la región o diferentes zonas del país. ✓ Uso de técnicas poco eficientes en relación al tiempo y facilidad de producción ✓ Escasa información de precios y mercados ✓ La relación oferta-demanda aún es muy deficiente. ✓ Falta de valor agregado al producto 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La competitividad de la calidad y costos de los productos ✓ Competencia con empresas líderes o pro-líderes que cuentan con mayor nivel tecnológico y alta producción ofreciendo un costo menor al consumidor. ✓ Imitación de la extractora de jugos para cítricos por otros empresarios. ✓ Condiciones de crisis o en alto porcentaje de la población de área.

✓ **Objetivos estratégico**

Diseñar, construir y automatizar un prototipo de máquina extractora de jugo para cítricos.

2. Estudio de Mercado

Introducción: El análisis constituye la base del proyecto con el cual se pretende minimizar el riesgo que enfrentará el producto o servicio al intentar penetrar en el mercado. Para esto se efectuó una segmentación del mercado para definir los principales clientes, definiendo una estrategia de comercialización bajo la presentación del producto, definiendo el precio que requiere el mercado.

Objetivo: Demostrar cualitativamente y cuantitativamente la posibilidad de vender los productos o servicios en condiciones favorables.

a) Antecedentes

Oportunidades que dan origen al proyecto de innovación, mediante la detección de demandas específicas. Identificar las características del ambiente económico, social y tecnológico que propician la creación del proyecto.

En las micro y medianas empresas podremos observar que hay mucha debilidad en adquirir maquinas industriales para favorecer y optimizar recursos que debiliten a la empresas, o bien extreme costos para obtener una materia prima ya procesada. En este aspecto manejaremos como ejemplo las jugerías que por la secretaría de económica se clasifica de 1 a 30 empleados como microempresa mayor parte de ellas observamos que son de 5 a 10 empleados, y en ellas vemos la forma en cómo hay cantidades de mermas en base a materia prima, riesgos de trabajo y una probabilidad de accidentes presenciales o futuras al trabajar la procesación en materia artesanal, así como horas perdidas al momento de extraer el simple jugo; ignorando las horas de cortar y limpiar en el antes y después del proceso de la obtención del producto terminado.

Así si logramos determinar un día en la zona de trabajo, y se lleva un registro de tiempo podremos observar que se desgasta más cortando los cítricos que el momento en el cual se obtiene el néctar de ella. Observando que los clientes potenciales se dirigen hacia este tipo comercio por el ritmo de vida que se maneja en las ciudades teniendo conocimientos que todo alimento de los hombres se rige por la rapidez en la que se tienen que elaborar por las actividades que rigen a la sociedad.

Sin olvidar que el cliente es cada mes más exigente observando desde la visualización en cualquier tipo de empresa.

Entrando en tema de salud tenemos en cuenta que nutriólogos y doctores insisten en la buena alimentación a los cuerpos que hoy son sedentarios, intentando que los alimentos percederos no sigan abarcando el mercado potencial y en las familias enteras de la sociedad, logrando que realizar productos o alimentos al instante sin costos elevados ni tiempos perdidos puedan realizarlos para la comerlos/tomarlos al instante, induciendo a consumir todos los nutrientes principales de la tabla nutricional.

- ✓ **Descripción del proyecto.**- Maquina extractora de jugos en el que inicia su proceso cortando automáticamente en dos partes el cítrico hasta obtener el néctar, rescatando los nutrientes esenciales para el sabor original del jugo.
- ✓ **Segmentación del mercado.**- Lograr una aceptación en el cliente primordial de las empresas industriales así refiriéndonos en un momento a las personas físicas que necesiten obtener una máquina extractora de jugos para cítricos facilitándoles y ahorrando recursos dependiendo de quién pretenda adquirirla.

b) Investigación de mercado

- **Fuentes Primarias y Secundarias**

Se hará un estudio de campo bajo la aplicación de encuestas a negocios que vendan jugos, para que evalúen el uso de la máquina de este proyecto y la disposición para su compra, de ahí obtener información en cuanto a el precio que ellos están dispuesto a adquirir, así como el uso para una posible modificación o mejoramiento al proyecto.

Para las fuentes secundarias, se buscara el número de empresas que hay en el estado de Chiapas que procesen cítricos, con ellos sabremos el numero de Demanda posible para el proyecto.

- **Conclusiones del estudio de mercado.**

Con el estudio de mercado, se determina las necesidades de los clientes, así como la demanda que habrá del producto, esto disminuirá los riesgos de introducir el producto y no ser comprado; además que se especificará un plan de comercialización para llegar al mercado potencial que compre el producto.

- **Estrategias de comercialización**

La medida de una estrategia de comercialización no es el dinero recibido por los clientes, sino de obtener nuevos clientes para esto debemos

- ✓ Creación de un sitio Web
- ✓ Calidad del producto
- ✓ Campañas publicitarias
- ✓ Mercadotecnia escrita y visual
- ✓ Satisfacción del cliente
- ✓ Patrocinadores
- ✓ Redes sociales

- **Producto y Servicio.-** Enlistar los bienes adecuados para el mercado.

Una extractora de cítricos para jugos que ayuda a extraer todos los beneficios del fruto pero con la eficiencia en el producto terminado, satisfacemos las necesidades de no hacerlo manualmente y haciendo una inversión con un porcentaje de calidad para usarlo hasta un margen sin crítica.

- **Plaza y/o canales de distribución.**

Productores Consumidores

Productores – minoristas – consumidores

Por medio de internet, páginas sociales, catálogos, tiendas de autoservicio, etc

- **Precio.**

Tendrá una variación conforme a las promociones que logremos manejar con el producto, tendremos precios de introducción para darnos a conocer fácilmente y logren persuadir la calidad del proyecto.

- **Promoción.-**

Definir los mecanismos que permitirán persuadir al consumidor en el proceso de compra-venta.

- Publicidad
- Promoción de ventas
- Venta personal
- Propaganda
- Relaciones Públicas
- Buzz Marketing

- **Identificar a los principales clientes y su demanda estimada.**

Jupearías, Hogares, Restaurantes, Industrias alimenticias y Empresas que estén basados en jugo del cítrico. El mercado disponible está integrado por todos los consumidores que tienen una necesidad específica y que cuentan con las características necesarias para consumir el producto.

- **Definición de los principales competidores.-** Elaborar una matriz que permita establecer la competitividad del proyecto propuesto con relación a los competidores existentes.
 - ✓ Tau rus
 - ✓ Grupo mutas
 - ✓ Silverline
 - ✓ Ferre
 - ✓ Barrier
 - ✓ Lav.in
 - ✓ Baraldi
- **Aspectos jurídico-administrativos del producto o servicio.-** Señalar características, normas, registros y trámites que se deberán cumplir, atendiendo a la legislación y prácticas vigentes en los mercados meta.
- Material de seguridad e higiene conforme a las nom. y manuales de procesos para industrias/empresas.

<ul style="list-style-type: none"> • <u>NOM-011-FITO-1995</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1996-09-24 	<ul style="list-style-type: none"> • Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de los cítricos.
<ul style="list-style-type: none"> • <u>NOM-003-SCFI-2000</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • 2001-01-10 	<ul style="list-style-type: none"> • PRODUCTOS ELÉCTRICOS-ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD

- ISO 9001:2000- Producción y Prestación de servicios

c) Pronóstico de ventas

Formular una estimación de demanda en términos de volumen.- A continuación se describe los nombres de las empresas potenciales a formar parte de nuestra cartera de clientes.

**Citrison,
Empresa**

**Marquez Brothers International, S.A.
de C.V.**

Sobre empresa | Contactos

Productos
Zumos, Zumos naturales de frutas,
bayas, Zumos de frutas, bayas con
azúcar, Conservas de entremés, Salsas.

Procesadora Extracto, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos
Productos
Jugos naturales, Zumos de naranja.

**Mexicana de Exportaciones Mexpo,
S.A. de C.V.**

Sobre empresa | Contactos
Productos
Zumos clarificados, Zumos, Zumos de
multifrutas, Zumos no clarificados,
Zumos de frutas, bayas con azúcar.

Grupo Rosetta, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos
Productos
Jugos naturales, Pulpa de frutas, Puré
de frutas, Pasta de fruta.

Jarabe Perla, Empresa

Sobre empresa | Contactos
Productos
Jugos naturales, Concentrados de
frutas, Salsa de frutas, Jarabes
naturales, Jarabes orgánicos.

Enrique Lizarraga, Empresa

Sobre empresa | Contactos
Productos
Jugos naturales, Bebidas instantáneas,
Capuchino, Café soluble, Café.

Pasteurizadora Maulec, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos
Productos
Zumos de multifrutas, Agua de frutas,
Bebidas sin alcohol, Bebidas dulces
con gas, Leche de vaca.

La Dueña, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos de multifrutas, Concentrados de zumos de frutas, Concentrados de jugo de manzanas, Agua de frutas, Zumos de manzana clarificados concentrados.

Jugos Patagonia, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos de multifrutas, Zumos, Concentrados de zumos de frutas, Zumos concentrados, Zumos de naranja.

Industrializados de Coco las Palmas Tecoman, S.P.R. de R.L

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos de coco, Cocos, Aceite de coco, Coco seco.

Pascual, S.L.

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos naturales de frutas, bayas, Zumos, Bebidas sin alcohol, Bebidas dulces con gas, Agua potable.

Quesos La Pastora, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos, Zumos naturales de frutas, bayas, Zumos de frutas, bayas con azúcar, Quesos, Yogures.

Herdez Food Service, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos clarificados, Zumos naturales de frutas, bayas, Zumos de frutas, bayas con azúcar, Zumos de multifrutas, Zumos.

**Grupo de Alimentacion Natural, S. A.
de C. V.**

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos naturales de frutas, bayas,
Bebidas dietéticas, Quemadores de
grasa, alimentación deportiva, Miel
natural, Galletas dietéticas, Bebidas,
alimentación deportiva, Energéticos,
alimentación deportiva.

FB Delli, S.A. de C.V. Sobre empresa |
Contactos

Productos
Zumos, Zumos no clarificados, Zumos
naturales de frutas, bayas, Zumos de
multifrutas, Zumos de frutas, bayas
con azúcar.

Exkal, S.A. de C.V.

Sobre empresa | Contactos

Productos

Zumos naturales de frutas, bayas,
Helado de frutas y bayas, Frutos de
comino, Frutos de anís, Frutas de
coriandro.

A-2: FOTOS DEL PROYECTO



