

ANEXOS.

ANEXO 1. Glosario de términos.

Bacterias [3]: microorganismos unicelulares que presentan un tamaño muy reducido y diversas. No poseen núcleo celular definido. Son los organismos más abundantes del planeta.

Coliformes [3]: Especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Espora [3]: Célula reproductora que transporta materiales genéticos de los hongos.

Fusible [3]: Dispositivo que se coloca en una instalación una instalación eléctrica cuando la intensidad de corriente supere, por un cortocircuito o un exceso de carga, un determinado valor que pudiera hacer peligrar la integridad de los conductores de la instalación.

Fruta [3]: Frutos comestibles obtenidos de plantas cultivadas o silvestres como las herbáceas o las leñosas (árboles) que poseen un sabor generalmente dulce-acidulado, y un aroma intenso.

Hongos [3]: Los hongos son un reino de seres vivos unicelulares o pluricelulares que no forman tejidos y cuyas células se agrupan formando un cuerpo filamentosos muy ramificado.

Hortaliza [3]: Conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o cocida, y que incluye a las verduras y a las legumbres verdes.

Legumbre [3]: Es un tipo de fruto seco, también llamado comúnmente vaina. Constituyen un grupo de alimentos muy homogéneo, formado por los frutos secos de las leguminosas.

Leguminosa [3]: Incluye plantas caracterizadas por producir frutos en forma de vainas dentro de las cuales se encuentran las semillas.

Levaduras [3]: Hongos microscópicos unicelulares importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos.

Microbio, microorganismo [3]: Ser vivo que sólo puede visualizarse con el microscopio.

Microbiología de los alimentos [3]: Ciencia que estudia los microorganismos que deterioran los alimentos.

Mohos [3]: Hongo que se encuentra tanto al aire libre como en interiores. Crecen mejor en condiciones cálidas y húmedas; se reproducen y propagan mediante esporas.

Patógeno [3]: Entidad biológica capaz de producir enfermedades o daños a la biología de un huésped (humano, animal, vegetal, etc.) sensiblemente predispuesto.

pH [3]: Medida de la acidez o alcalinidad de una solución.

Propiedades organolépticas [3]: Conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir nuestros sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color.

Polietileno [3]: Es uno de los plásticos más comunes, debido a su alta producción mundial y a su bajo precio. Es químicamente inerte.

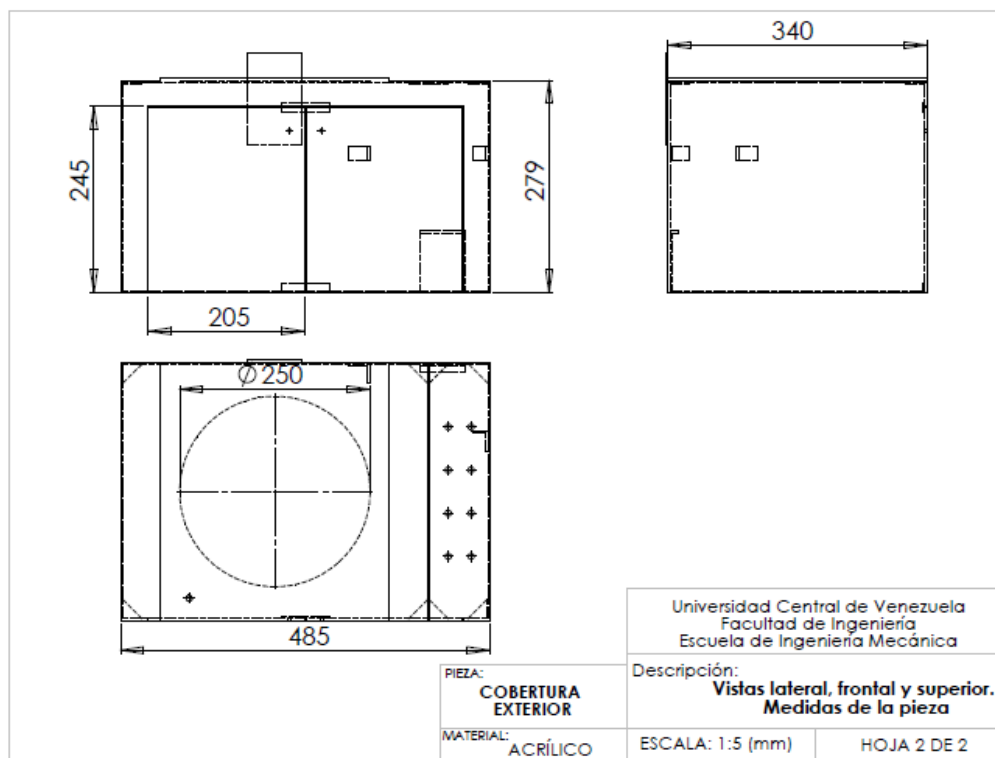
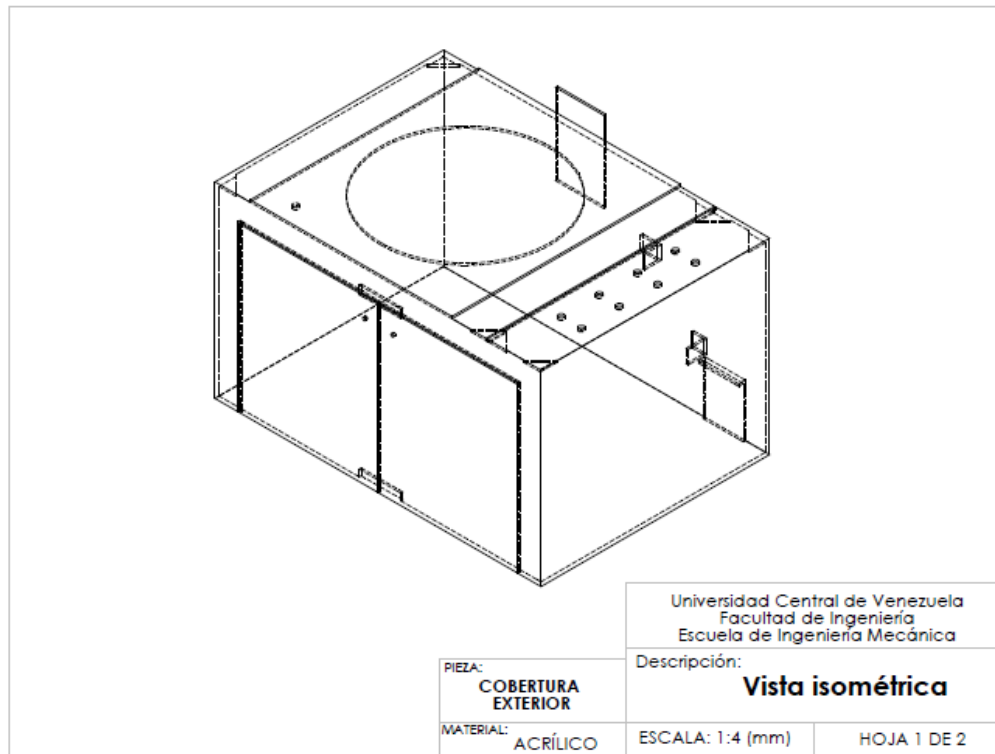
Vegetales [3]: Alimentos que proceden de seres vivos que crecen pero no mudan de lugar por impulso voluntario.

Verduras [3]: Hortalizas en las que la parte comestible está constituida por sus órganos verdes (hojas, tallos), así como por sus frutos.

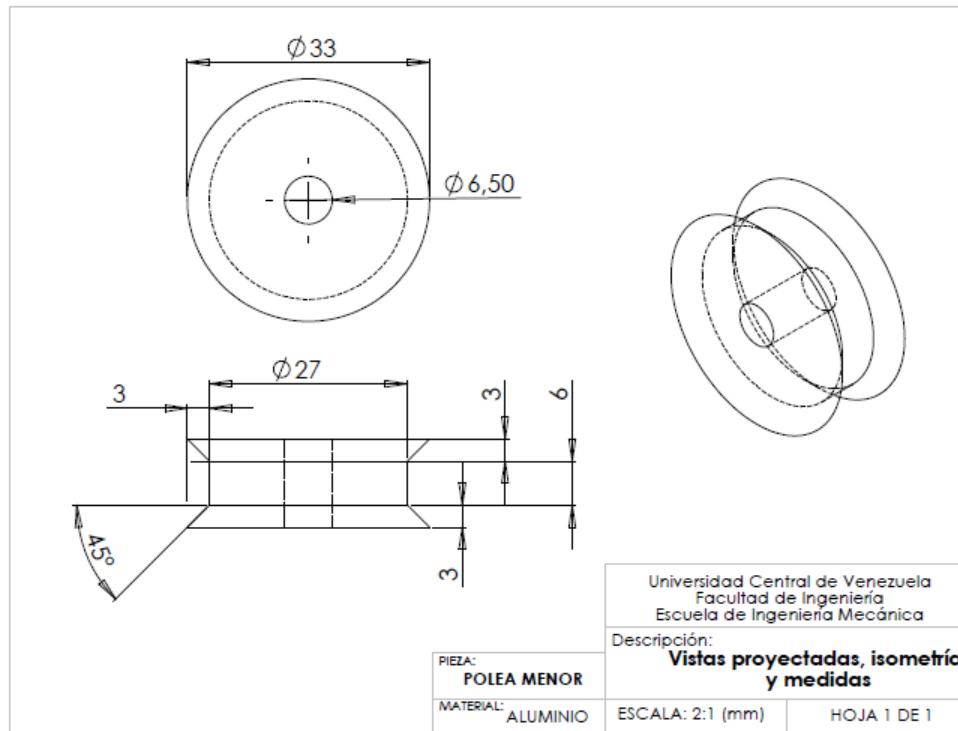
Virus [3]: Entidad infecciosa microscópica que sólo puede multiplicarse dentro de las células de otros organismos pluricelulares o unicelulares.

ANEXO 2. Planos de piezas manufacturadas o adaptadas.

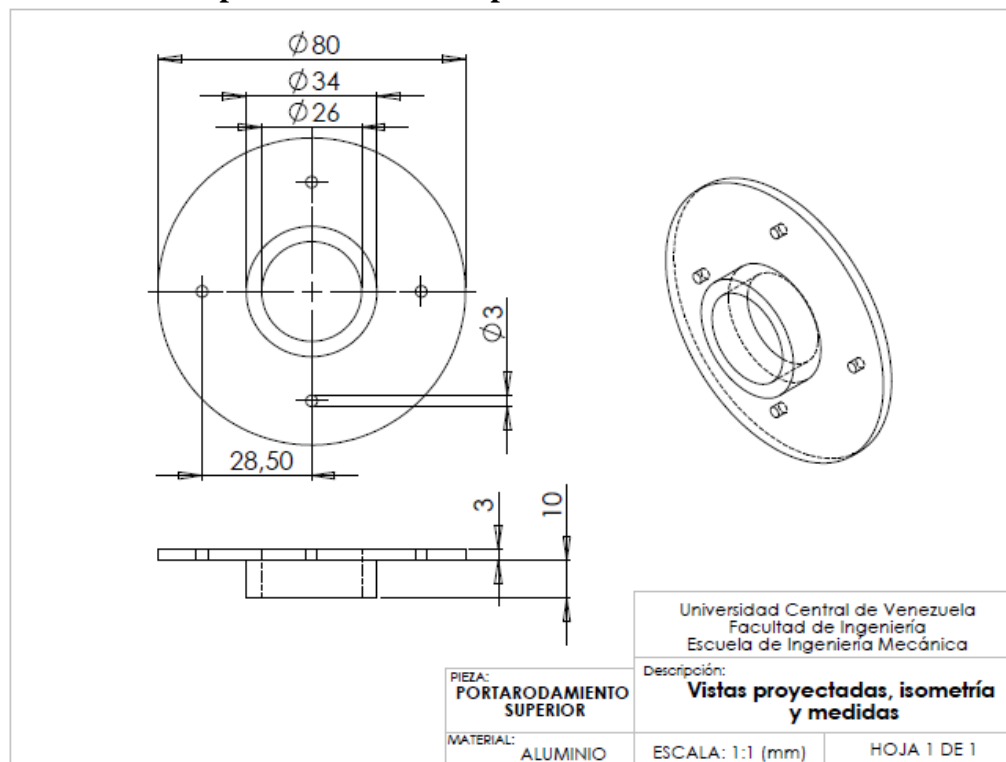
Anexo 2.1. Planos cobertura exterior.



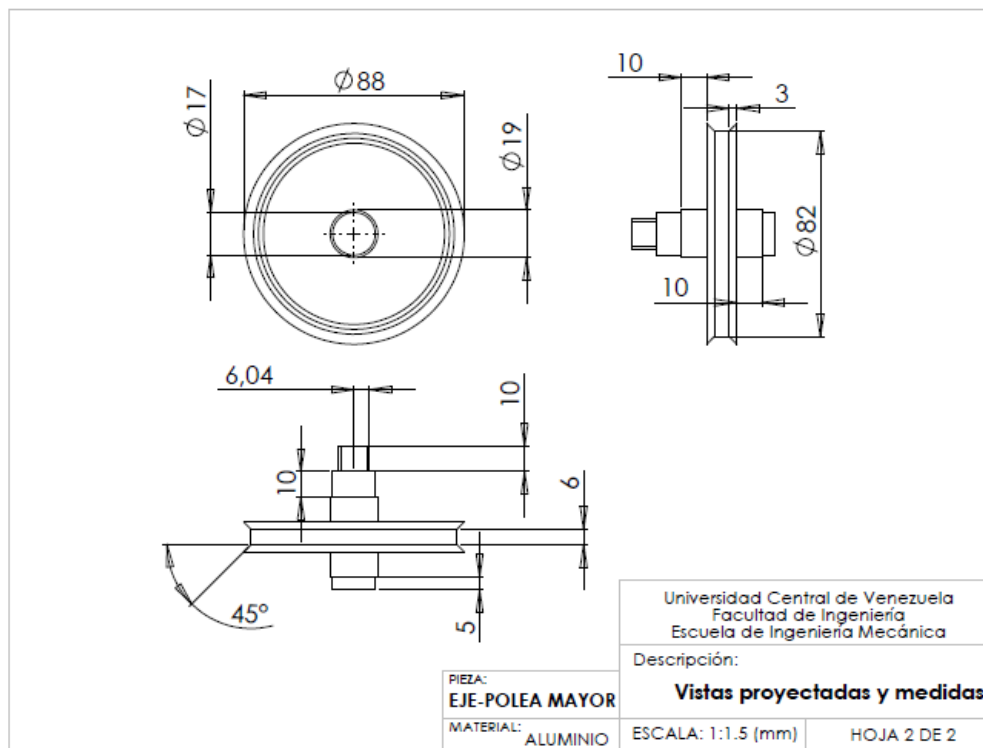
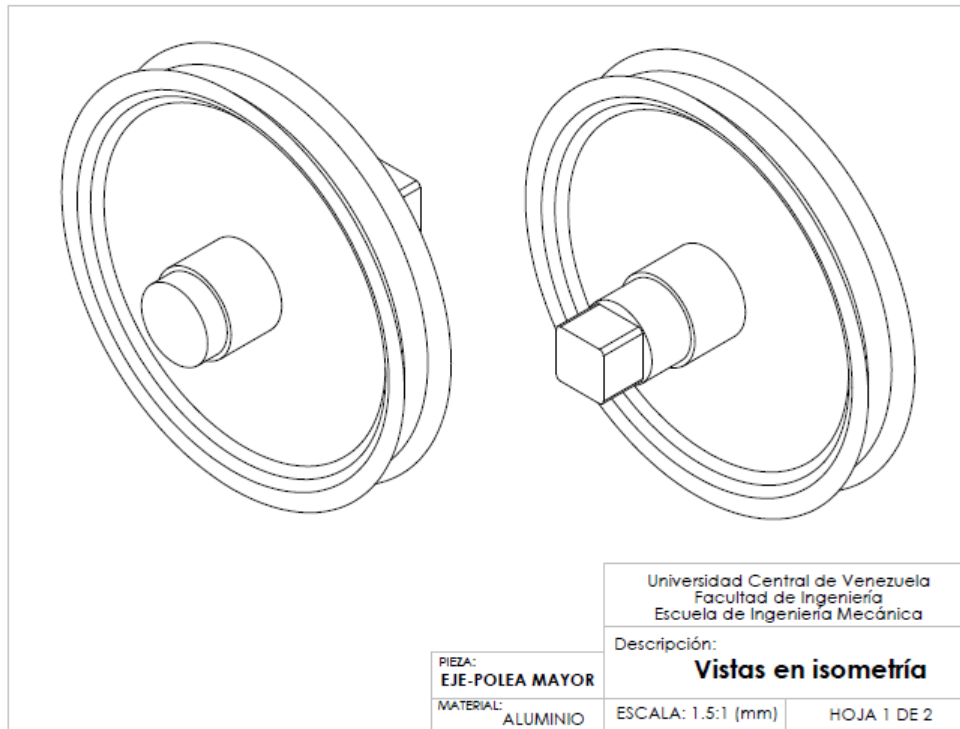
Anexo 2.2. Plano polea menor.



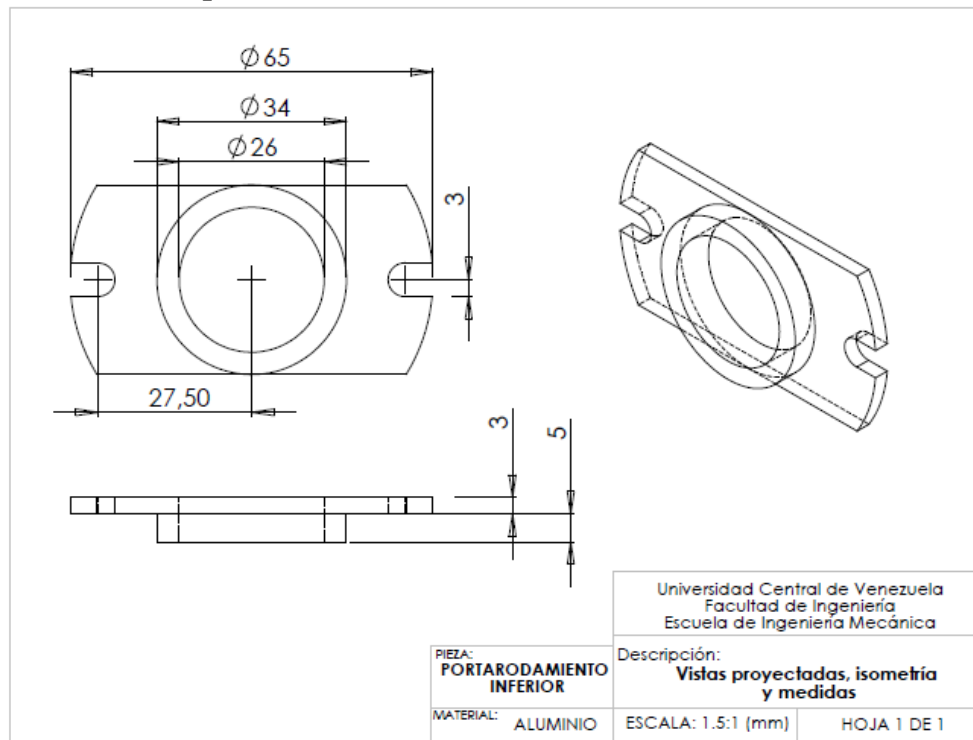
Anexo 2.3. Plano portarodamiento superior.



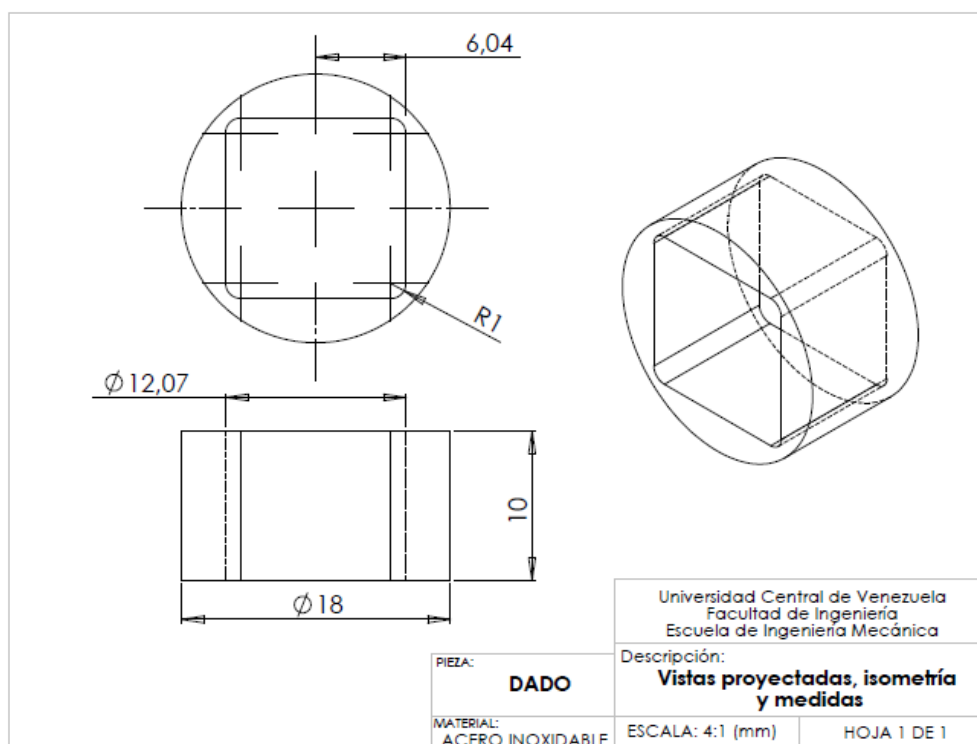
Anexo 2.4. Planos pieza eje-polea mayor.



Anexo 2.5. Plano portarodamiento inferior.



Anexo 2.6. Plano del dado.



ANEXO 3: Encuestas.

Anexo 3.1. Primer patrón de encuestas realizadas a las amas de casa.

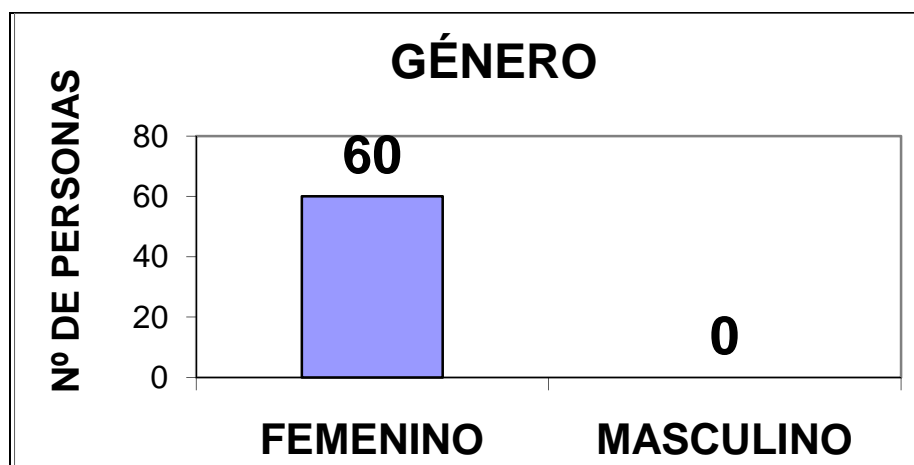
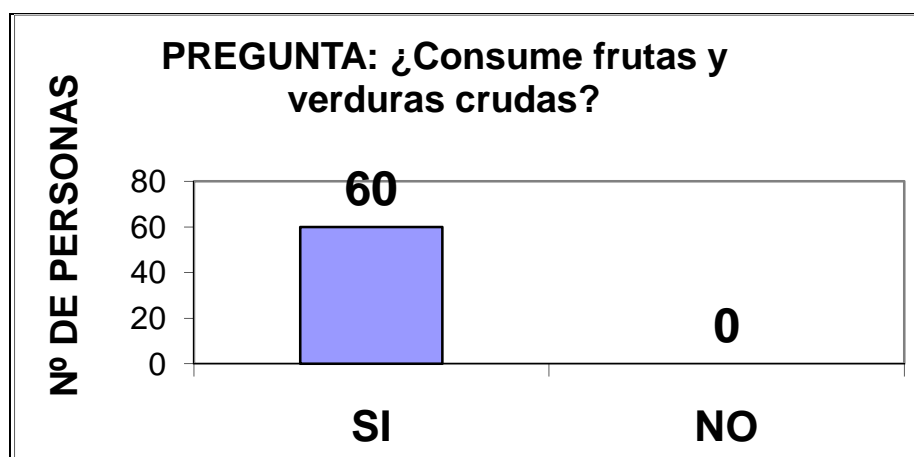
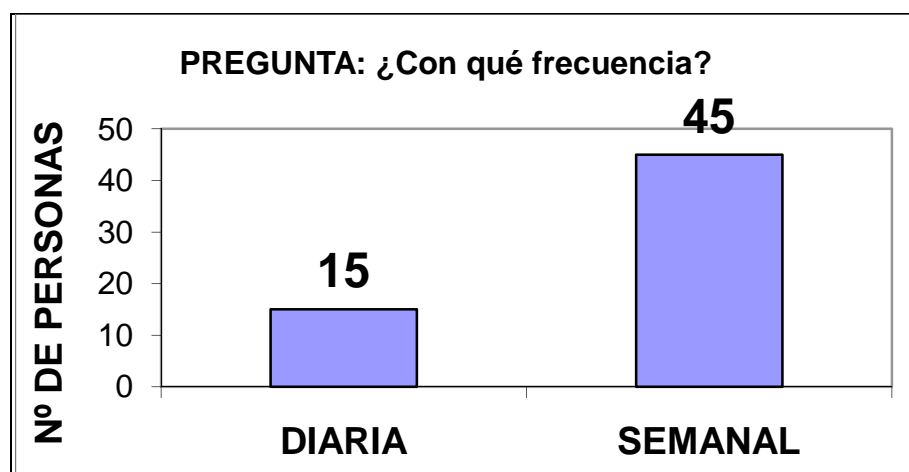
Sexo	M		F				
¿Consume frutas y vegetales crudos?			¿Con qué frecuencia?				
SI		NO		Diaria		Semanal	
¿En qué forma suele consumir crudas las frutas y verduras que consume regularmente?							
Ensalada		Jugo		Individual			
¿Cómo lava las frutas y verduras que consume crudas?							
A mano		Con una máquina		Con desinfectantes			
¿Considera necesaria una máquina que lave y desinfecte frutas y verduras?							
		SI		NO			
¿Cuáles características le gustaría que tuviera ese aparato?							
¿Cuál desinfectante utiliza?							
Cloro		Vinagre		Limón		Ninguno	
¿Prepara los alimentos que consume en su hogar?							
		SI		NO			

Anexo 3.2. Segundo patrón de encuestas realizadas a las amas de casa.

Sexo	M		F				
¿Cuáles de las siguientes frutas y verduras consume crudas?							
Pera		Tomate		Repollo		Melocotón	
Guayaba		Zanahoria		Espinaca		Céleri	
Mango		Pepino		Durazno		Espinaca	
Cambur		Lechosa		Ají		Melón	
Kiwi		Alcachofa		Ajoporro		Piña	
Aguacate		Cebolla		Acelga		Habas	
Nabo		Hierbabuena		Berro		Colinabo	
Mora		Papa		Ocumo		Auyama	
Limón		Calabaza		Limón		Coliflor	
Naranja		Hinojo		Lechuga		Cebollín	
Pimentón		Jengibre		Berenjena		Ñame	
Patilla		Ajo		Brócoli		Plátano	
Chayota		Guanábana		Mandarina		Perejil	
Albahaca		Toronja		Calabacín		Remolacha	
Uva		Pachoy		Vainitas		Manzana	
Ciruela		Apio		Achicora		Parchita	
Coco				Yuca		Cilantro	

Anexo 3.3: Patrón de tormenta de ideas realizada a estudiantes.

¿Cuáles características desde tu punto de vista como futuro Ingeniero Mecánico consideras que tuviera la máquina propuesta?
¿Podrías proponer (dibujar) haciendo uso de los conocimientos adquiridos hasta ahora un diseño tentativo del aparato identificando a 'grosso modo' sus partes?

ANEXO 4. Resultados de las encuestas.**Anexo 4.1. Resultados del primer grupo de preguntas hechas a amas de casa.***Figura A 4.1. Encuesta sobre género de los encuestados.**Figura A 4.2. Encuesta sobre consumo de frutas y verduras.**Figura A 4.3. Encuesta sobre frecuencia de consumo de frutas y verduras.*

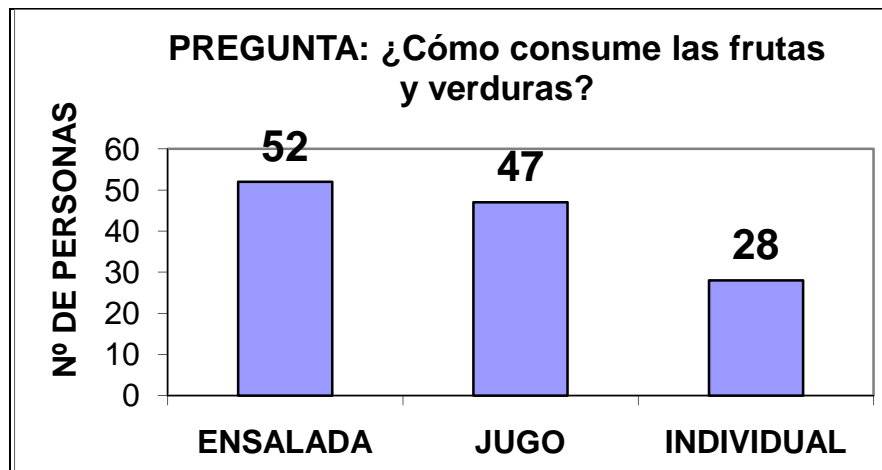


Figura A 4.4. Encuesta sobre forma de consumo de frutas y verduras.

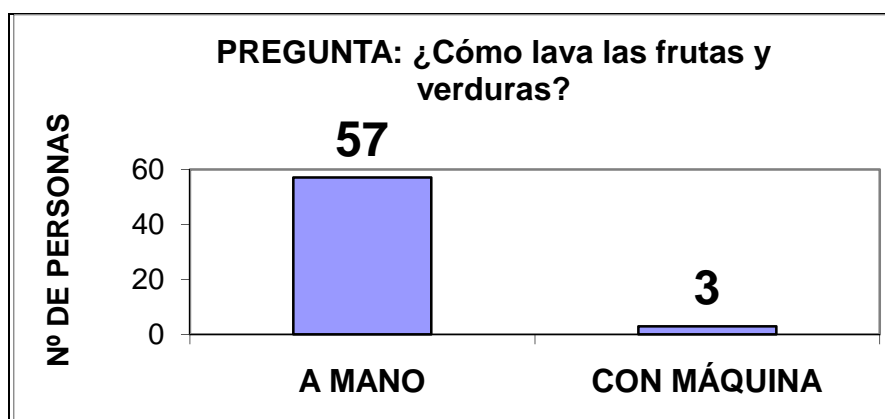


Figura A 4.5. Encuesta sobre forma de lavado de frutas y verduras.

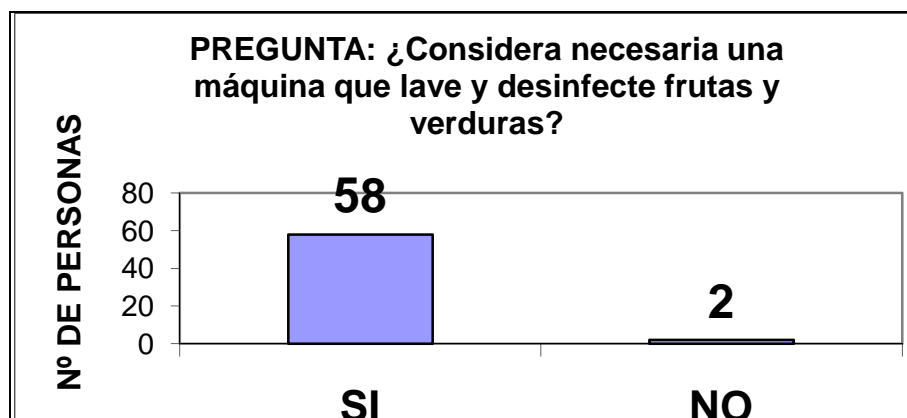


Figura A 4.6. Encuesta sobre necesidad de existencia de la máquina.

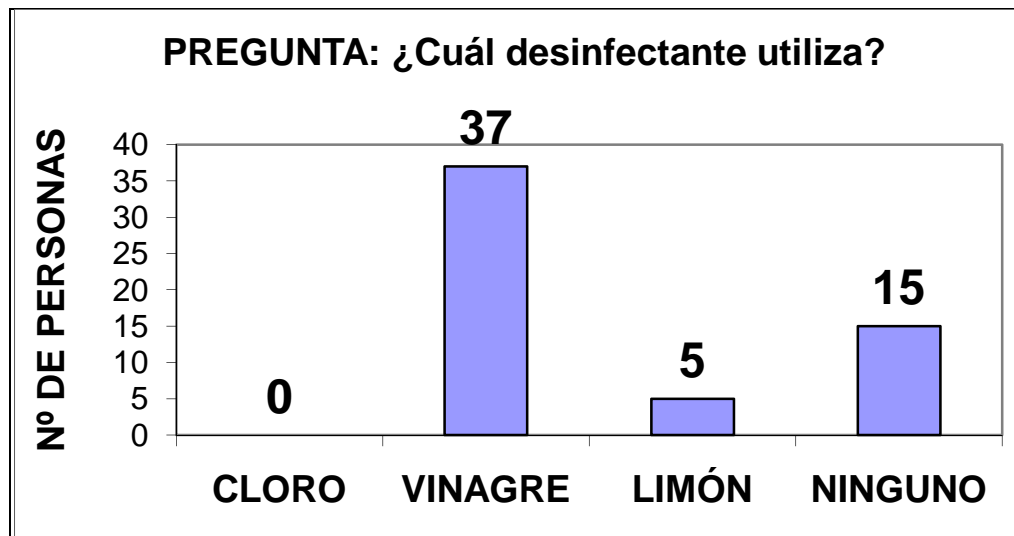


Figura A 4.7. Encuesta sobre desinfectante utilizado.

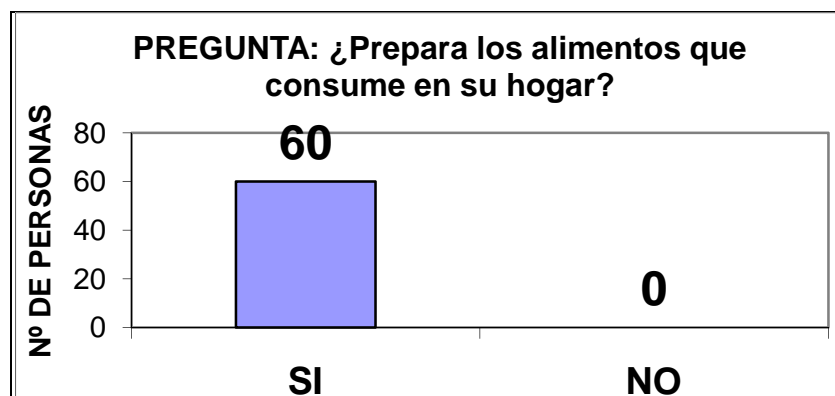


Figura A 4.8. Encuesta sobre preparación casera de los alimentos.

Anexo 4.2. Resultados del segundo grupo de preguntas hechas a amas de casa.

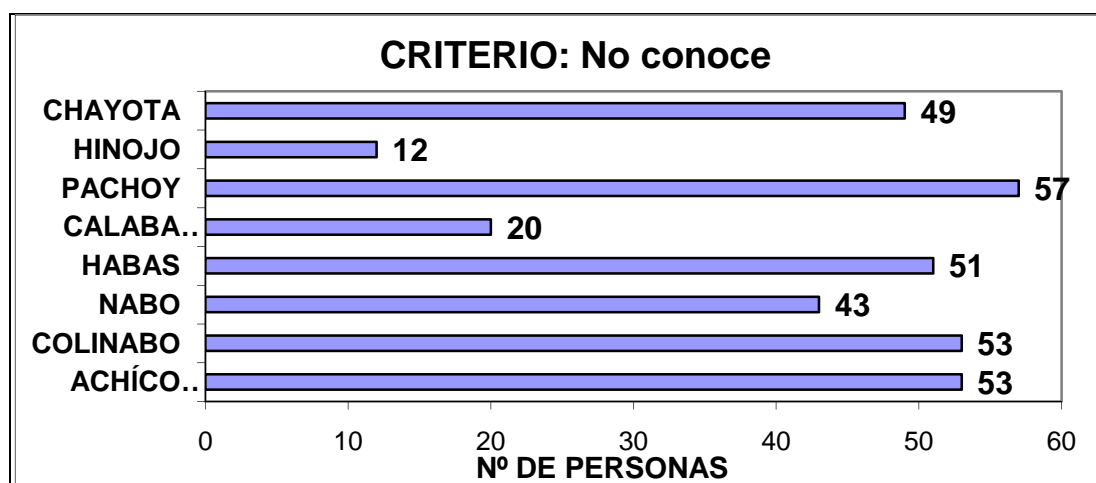


Figura A 4.9. Encuesta sobre frutas y verduras no conocidas.

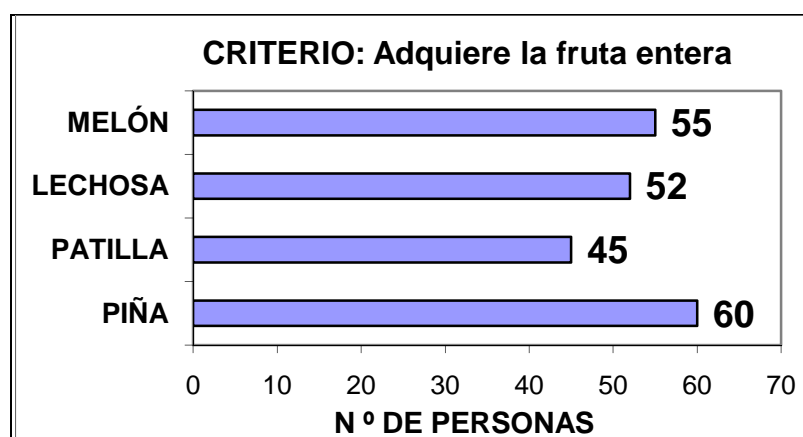


Figura A 4.10. Encuesta sobre frutas adquiridas enteras.

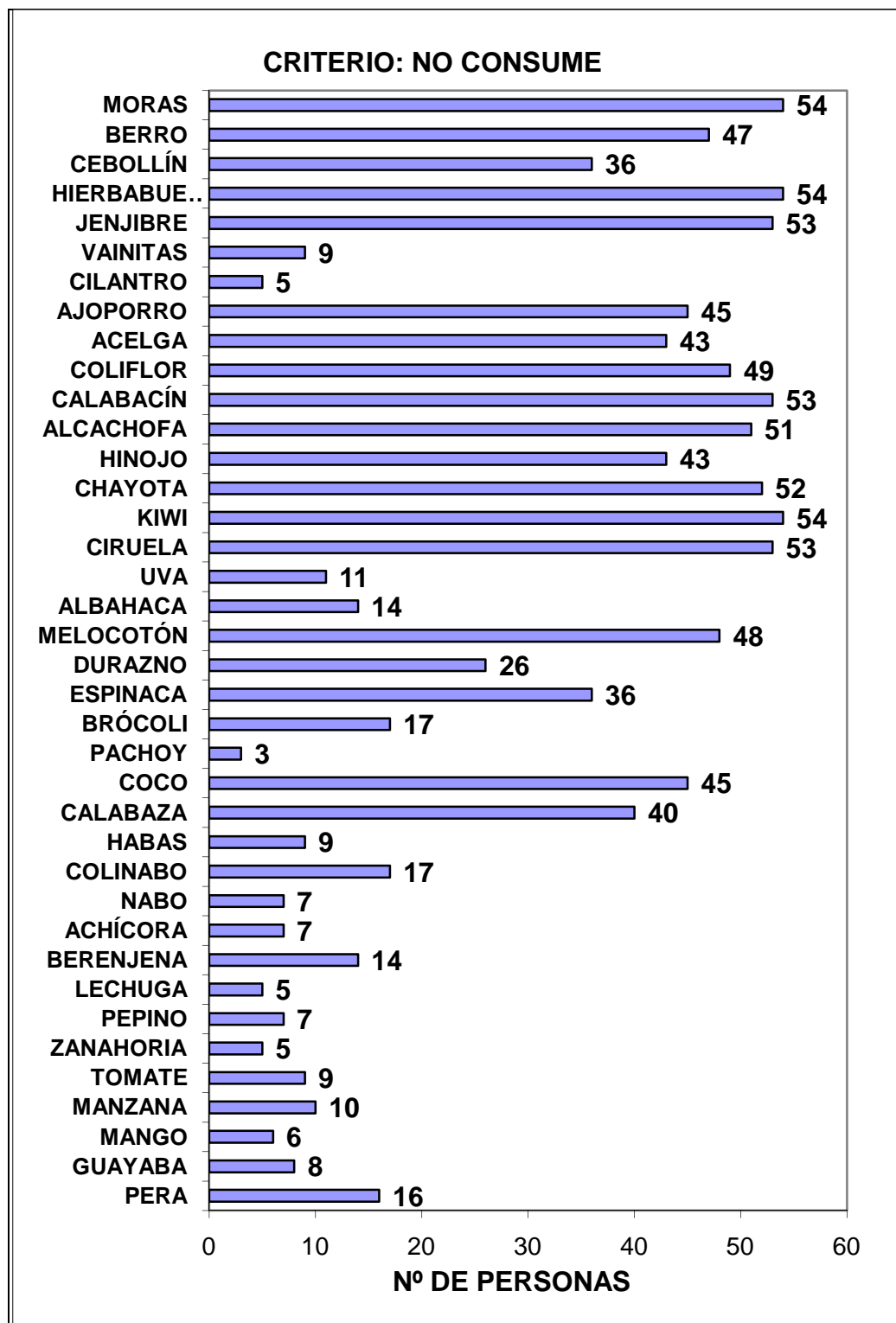


Figura A 4.11. Encuesta sobre frutas y verduras no consumidas.

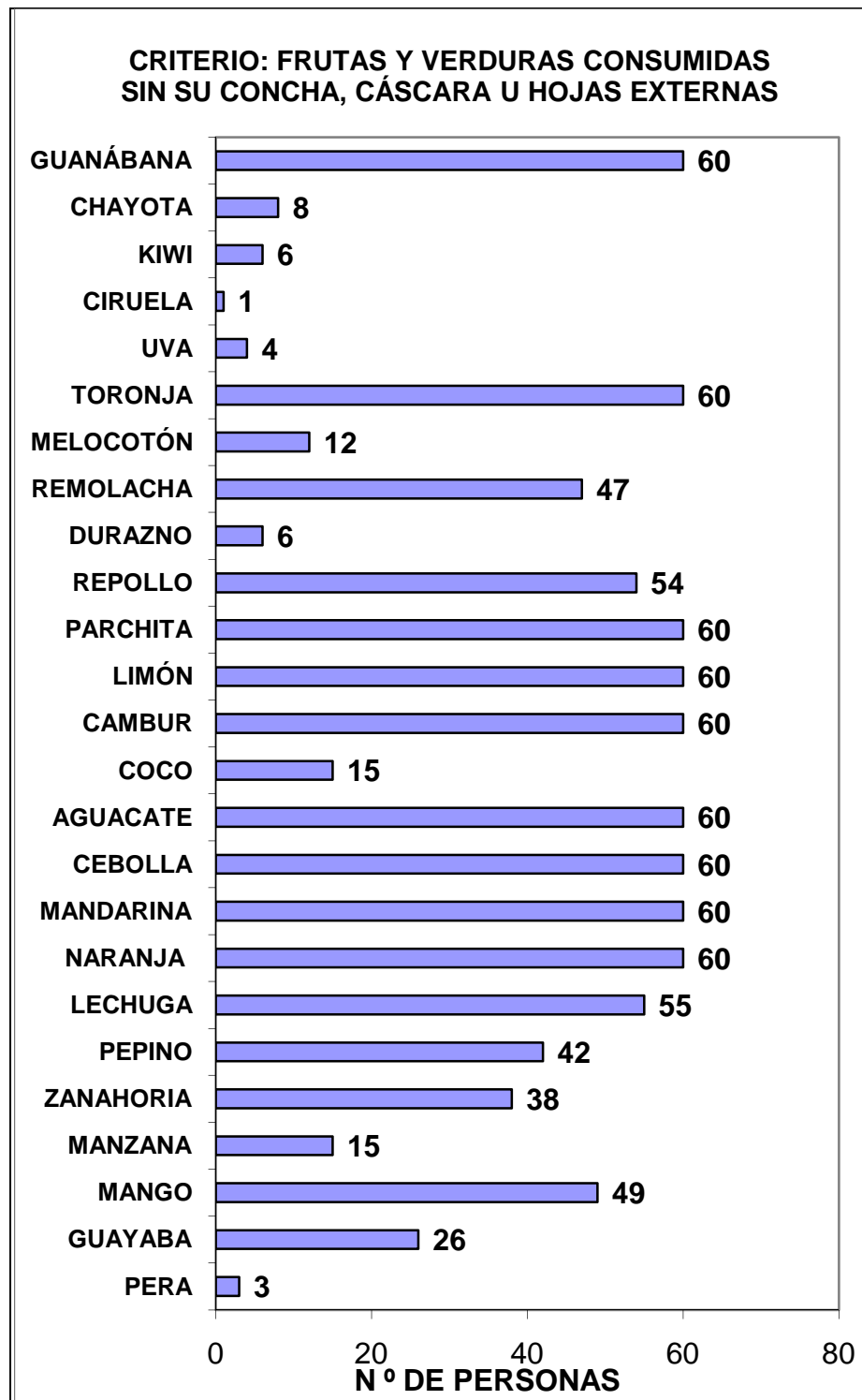


Figura A 4.12. Encuesta sobre frutas y verduras consumidas sin concha u hojas.

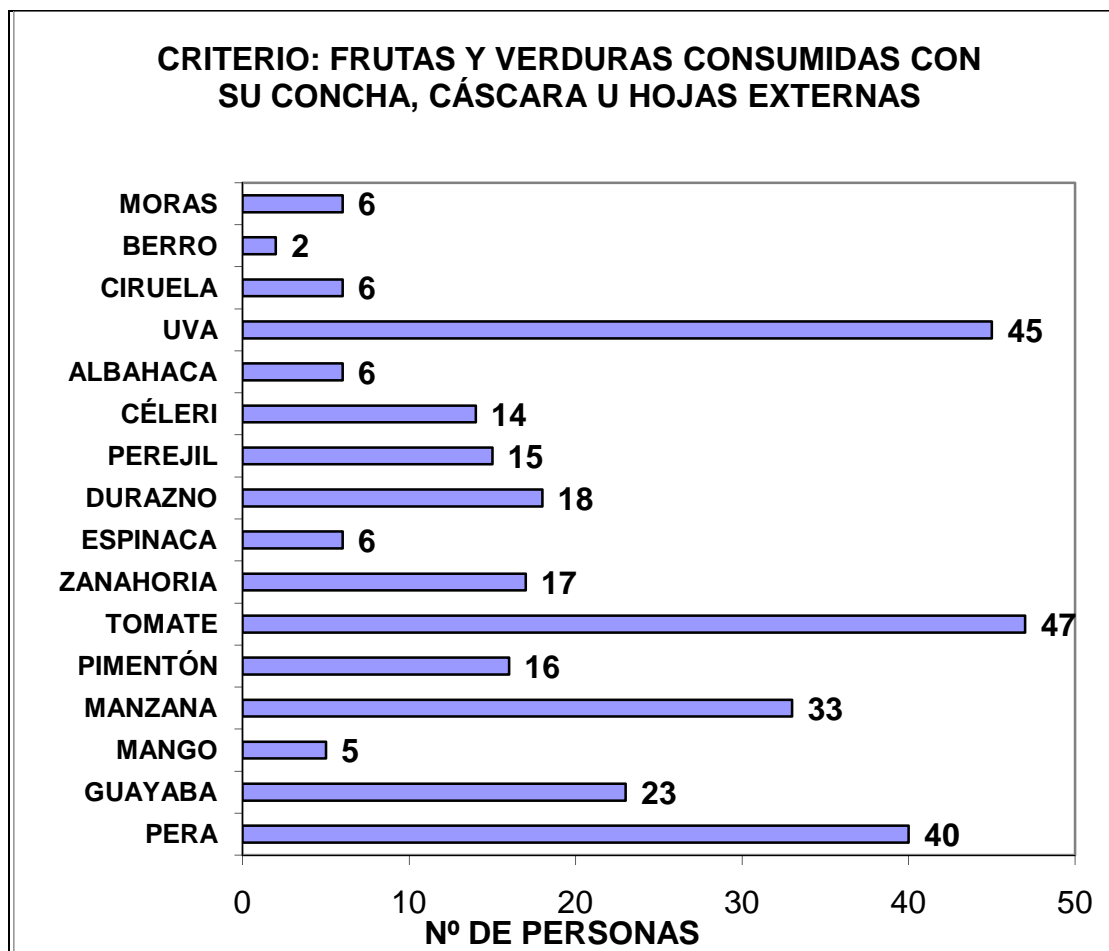


Figura A 4.13. Encuesta sobre frutas y verduras consumidas con concha u hojas.

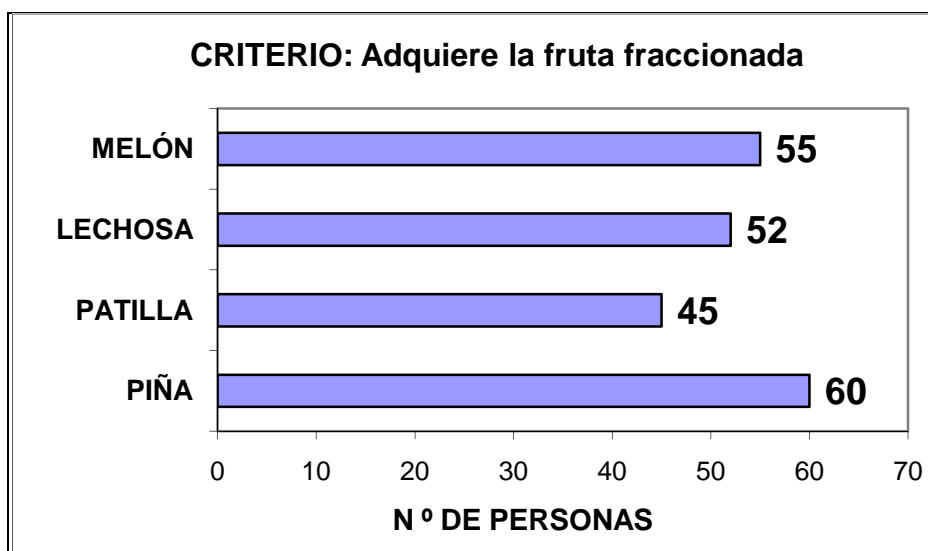


Figura A 4.14. Encuesta sobre frutas adquiridas fraccionadas.

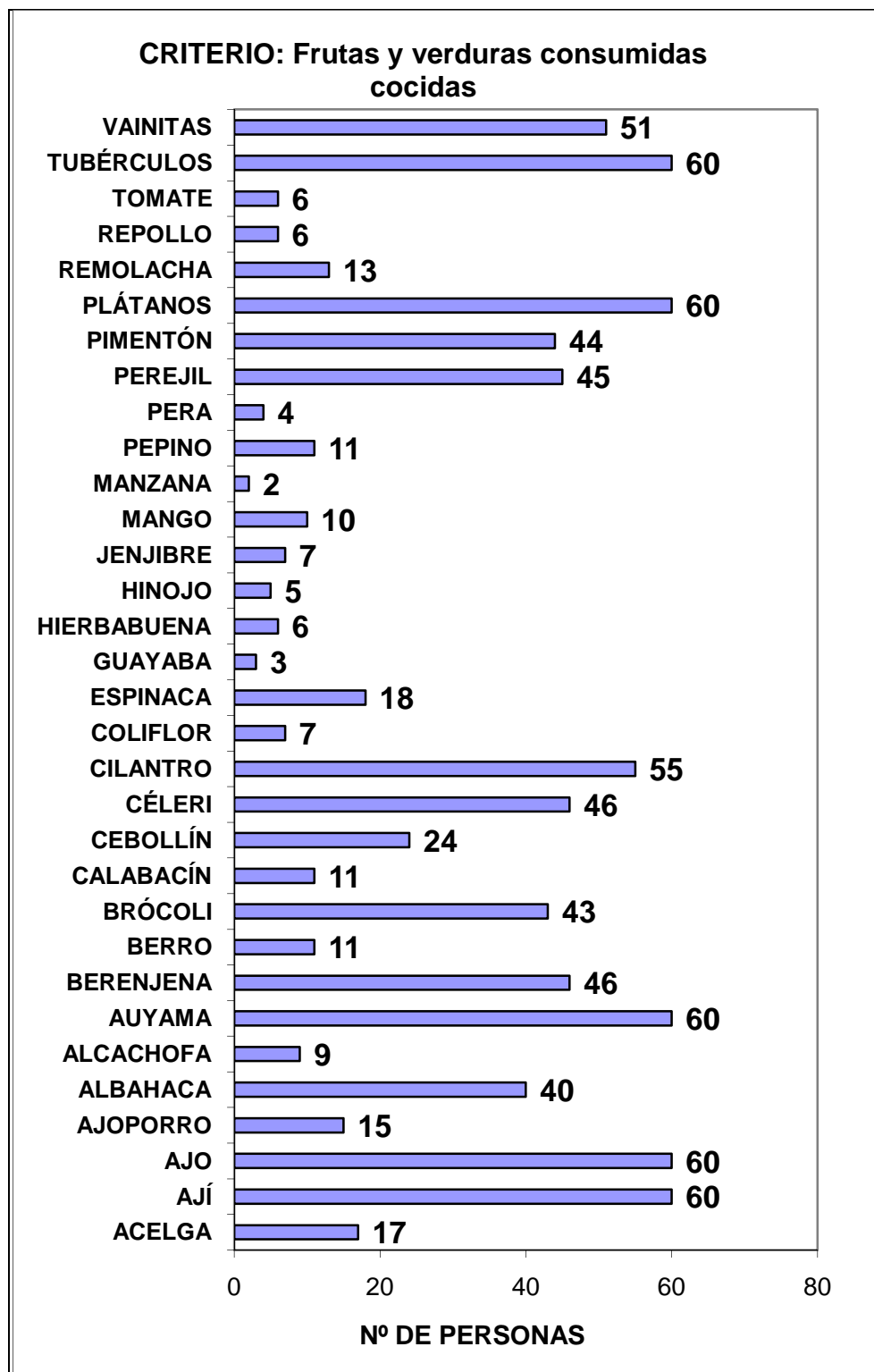


Figura A 4.15. Encuesta sobre frutas y verduras consumidas cocidas.

ANEXO 5. Fichas de Análisis.

Anexo 5.1. Fichas de Análisis de las máquinas de venta en el país.

Marca: Zyliss **Modelo:** Easy Spin Salad Spinner **Precio:** Bs. 241

Características: Consta de una cesta agujerada de color verde, donde se colocan los vegetales, esta cesta verde está contenida en una cesta plástica de mayor tamaño, ambas cestas se cubren con una tapa que tiene una especie de cuerda en su parte superior que al tirar de ella la cesta agujerada gira escurriendo el agua que quedó en los vegetales al lavarlos con el agua del grifo previamente. En esencia es un escurridor de agua residual que queda en el vegetal o fruta luego de ser lavado. Tiene capacidad de 2 a 3 porciones de vegetales según el vendedor. Tiene un botón para detener el giro de la cesta interior cuando el usuario considere. Es de funcionamiento totalmente manual.



Marca: Progressive **Modelo:** Ratchet Salad Spinner **Precio:** Bs. 89 y Bs. 85

Características: Tiene la misma función del aparato de la ficha anterior, se encontraron dos modelos: uno con capacidad de 2 a 3 porciones y el otro con capacidad de 4 a 6 porciones de vegetales, consta igualmente de una cesta agujerada acoplada internamente a otra cesta transparente plástica como cobertura externa cubiertas ambas con una tapa plástica con una especie de manija que al girarla hace girar la cesta agujerada. La cesta agujerada es de color verde mientras que la tapa es de color blanco. Es de funcionamiento manual igual que la anterior máquina.



Anexo 5.2. Fichas de Análisis de las máquinas de venta en Estados Unidos.

Marca: Cuisine Clean **Modelo:** Fruit and Vegetable Washer **Precio:** 160 \$

Características: Consiste en una cesta agujerada blanca donde se coloca la fruta o vegetal, contenida dentro de un “armazón” de plástico también de color blanco que tiene en su parte superior un panel de control de color azul con un botón de encendido/apagado con un temporizador que va de 5 luego a 10 y luego a 15 minutos de tiempo de lavado según estime el usuario. La cesta que contiene a los alimentos gira el tiempo comentado antes como lo hacen las lavadoras de ropa. El sitio donde va la cesta esta cubierto en su parte superior por una tapa plástica transparente. La máquina además de lavar (el agua se le debe colocar a través de un recipiente) desinfecta utilizando ozono disuelto en al agua (no especifica cuanto ozono utiliza) de lavado por medio de un sistema de tuberías y bombas interno. Ofrece eliminar microorganismos patógenos. Pesa 11.6 libras, mide 17 pulgadas de largo, 12 pulgadas de altura, tiene una potencia de 100 W y un voltaje de 110 A.



Marca: Tersano lotus **Modelo:** LBU 100 Sanitizing System **Precio:** 199 \$

Características: Utiliza ozono como desinfectante. Posee un spray el cual se llena con agua ozonizada de la cesta y se usa para limpiar utensilios de cocina. Dispone de una cesta plástica transparente con una tapa azul agujerada que está acoplada a una base de plástico temporizador que indica el tiempo necesario de lavado. La cesta se llena con el agua del grifo, se coloca en la base donde está el generador de ozono y demás partes funcionales de la máquina para luego ser ozonizada. No se especifica la cantidad de ozono utilizado. Pesa 16 onzas, tiene 14.8 pulgadas de largo, 13.4 pulgadas de ancho y 12.9 pulgadas de alto.

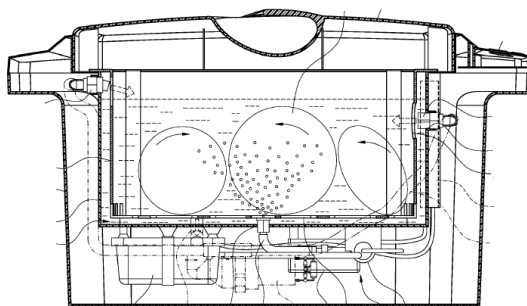


Anexo 5.3. Fichas de Análisis de las patentes internacionales.

Patente: US 2010/0262869

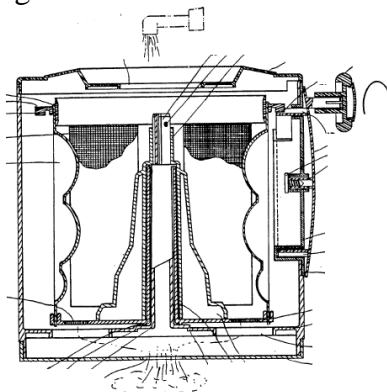
Nombre: Simple and Ozone Vegetable Washing Machine

Características: Consta de tres envases contenido uno en el otro, el más pequeño contiene a las frutas y vegetales, el de tamaño intermedio contiene en su parte inferior las bombas y tuberías así como el panel de control de encendido/apagado de la máquina y el más grande actúa como cobertura externa, los tres envases se cubren en su parte superior con una tapa plástica transparente del mismo material de los envases. Utiliza ozono disuelto en el agua de lavado para desinfectar a través de burbujas. No brinda detalles acerca de cómo se ozoniza concretamente el agua, ni detalles del peso, voltaje y potencia de la máquina. Patente del año 2010.



Patente: US 5184544 **Nombre:** Device for cleaning vegetable, rice and the like

Características: Es un aparato de funcionamiento manual que consta de múltiples partes, la mayoría de plástico. Posee una manija para hacer girar la cesta donde están los alimentos y así poder escurrir el agua de lavado. Se comenta que a 600 rpm en una máquina motorizada debe girar la cesta que contenga a los vegetales para escurrir el agua residual que contenga el alimento sin dañar el alimento según experimentos. Un valor experimental referencial de velocidad. Se asemeja en funcionamiento a los escurridores vistos anteriormente. Recomienda un tiempo de centrifugado de entre 30 seg. A 1 min. Patente del año 2006.



ANEXO 6. Datos utilizados en los cálculos de los rodamientos.

Anexo 6.1. Factores de cálculo para rodamientos rígidos de bolas de una hilera.

$f_0 F_a / C_0$	Juego Normal			Juego C3			Juego C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
1,03	0,28	0,56	1,55	0,38	0,46	1,41	0,46	0,44	1,23
1,38	0,30	0,56	1,45	0,40	0,46	1,34	0,47	0,44	1,19
2,07	0,34	0,56	1,31	0,44	0,46	1,23	0,50	0,44	1,12
3,45	0,38	0,56	1,15	0,49	0,46	1,10	0,55	0,44	1,02
5,17	0,42	0,56	1,04	0,54	0,46	1,01	0,56	0,44	1,00
6,89	0,44	0,56	1,00	0,54	0,46	1,00	0,56	0,44	1,00

valores para interpolar

Anexo 6.2. Valores requeridos de vida nominal para diferentes máquinas.

Clase de máquinas	Vida nominal Horas de funcionamiento
Electrodomésticos, máquinas agrícolas, instrumentos, aparatos para uso médico	300 ... 3.000
Máquinas usadas intermitentemente o durante cortos períodos de tiempo: máquinas-herramientas eléctricas portátiles, equipos elevadores para talleres, maquinaria para la construcción	3.000 ... 8.000

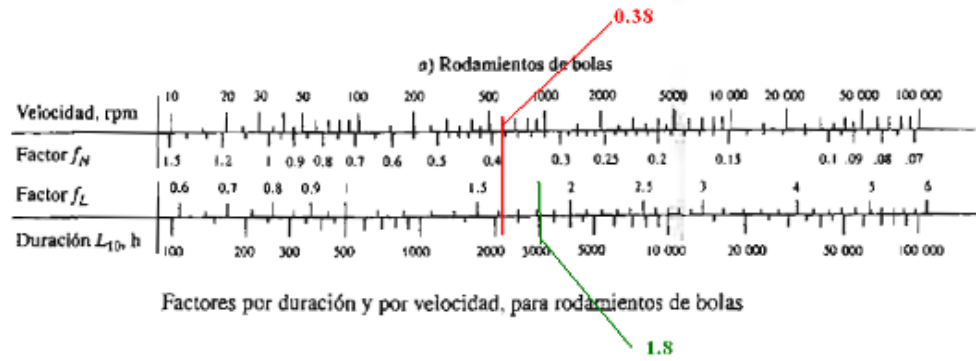
Anexo 6.3. Valores de referencia del factor de contaminación.

Condición	Factor η_c ¹⁾ para rodamientos con un diámetro $d_m < 100$ $d_m \geq 100$ mm	
Limpieza normal Aceite filtrado a través de un filtro fino Condiciones típicas de los rodamientos engrasados de por vida y con placas de protección	0,6 ... 0,5	0,8 ... 0,6
Contaminación ligera Contaminación ligera del lubricante	0,5 ... 0,3	0,6 ... 0,4

Anexo 6.4. Datos técnicos del lubricante.

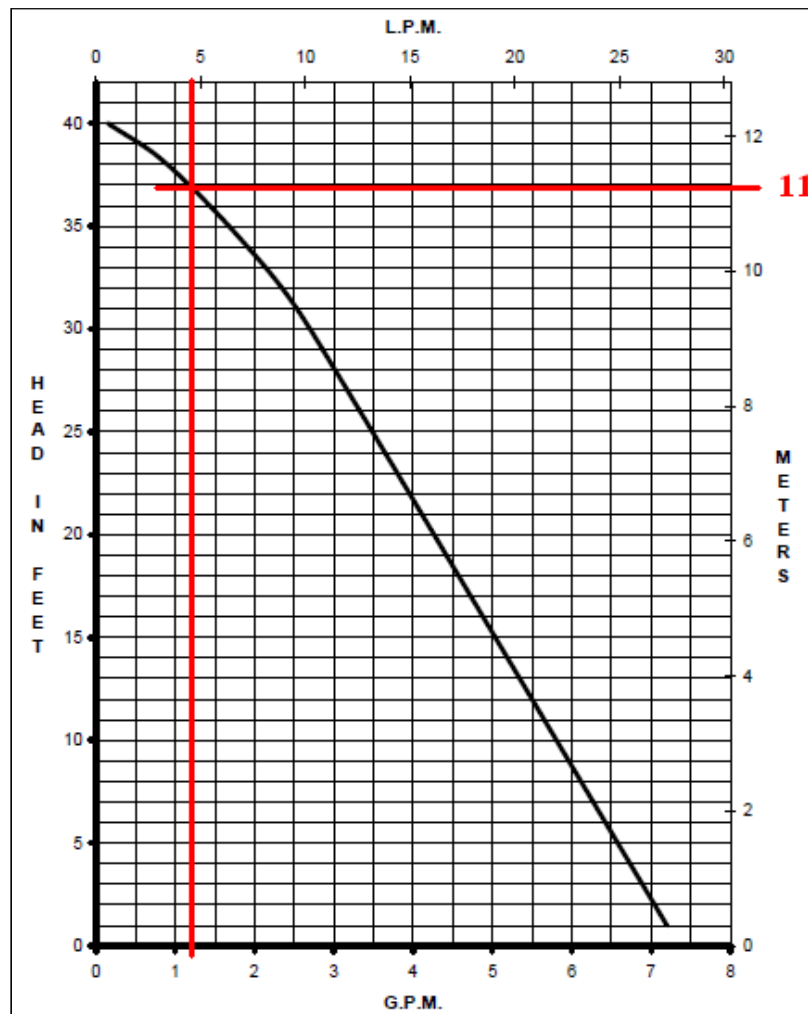
Datos técnicos			
Referencia	LGFP 2/(tamaño envase)	Rango de temperaturas de funcionamiento	-20 a +110 °C (-5 a +230 °F)
Código DIN 51825	K2G-20	Punto de goteo DIN ISO 2176	>250 °C (>480 °F)
Clase de consistencia NLGI	2	Viscosidad del aceite base	
Tipo de jabón	complejo de aluminio	40 °C, mm ² /s	130
Color	transparente	100 °C, mm ² /s	7,3
Tipo de aceite base	blanco médico	Penetración DIN ISO 2137	
		60 golpes, 10 ⁻¹ mm	265-295
		100 000 golpes, 10 ⁻¹ mm	+30 máx.

Anexo 6.5. Factores por duración y por velocidad para rodamientos de bolas.

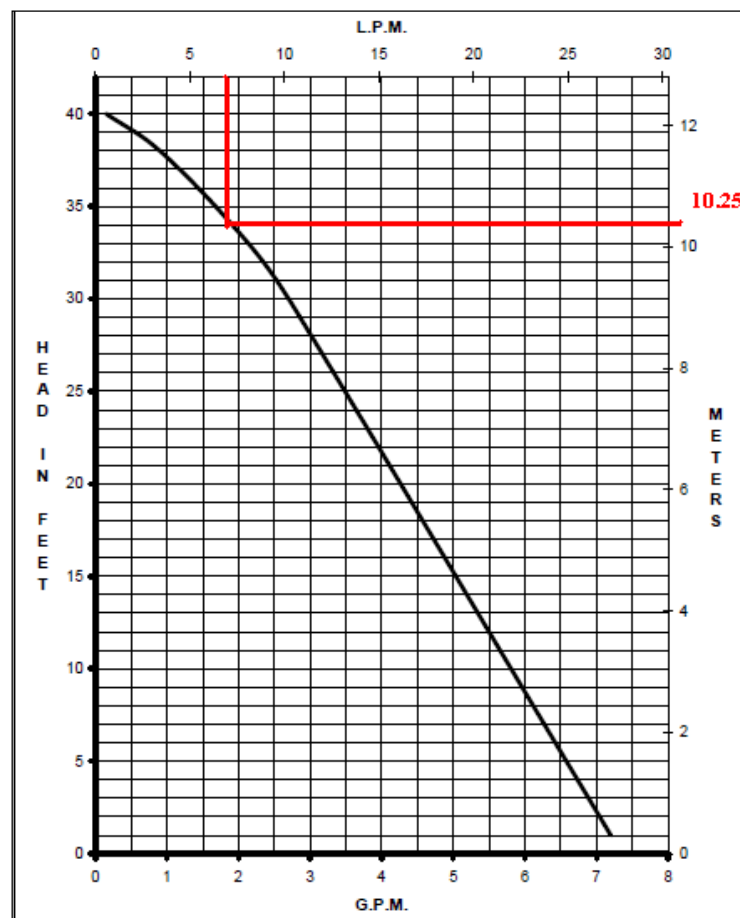


Anexo 6.6. Par de rozamiento-pérdida de potencia.

Rodamiento	W61803-2Z				
d [mm]	17	v [mm ² /s]	130	Par de rozamiento rodante	
D [mm]	26	F _r [N]	0.01265798	Φ _{ish} Φ _{rs} M _{rr} [Nmm]	0.417
d _m [mm]	21.5	F _a [N]	0.225	Par de rozamiento deslizante	
n [r/min]	600	μEHL	0.05	M _{sl} [Nmm]	0.000325
v [mm ² /s]	130			Par de rozamiento de las obturaciones	
				M _{seal} [Nmm]	0
Par de rozamiento de las pérdidas de energía debidas a la agitación del aceite				Pérdida de potencia	
M _{drag} [Nmm]	0			N _R [W]	0.0262
Par de rozamiento total				Par de arranque	
M [Nmm]	0.417			M _{start} [Nmm]	0.00094

ANEXO 7. Curvas de rendimiento de las bombas.**Anexo 7.1. Curva Q vs. H de la bomba de succión.**

Anexo 7.2. Curva Q vs. H de la bomba de succión.



ANEXO 8. Descripción breve del proceso de electroerosión.

Electroerosión [3]: El proceso de fabricación que consiste en la generación de un arco eléctrico entre una pieza y un electrodo en un medio dieléctrico para arrancar partículas de la pieza hasta conseguir reproducir en ella las formas del electrodo.

Electroerosión por electrodo de forma [3]: Durante el proceso de electroerosión la pieza y el electrodo se sitúan muy cercanos entre si, dejando un hueco que oscila entre 0,01 y 0,05 mm, por el que circula un líquido dieléctrico (normalmente aceite de baja conductividad). Al aplicar una diferencia de tensión continua y pulsante entre ambos, se crea un campo eléctrico intenso que provoca el paulatino aumento de la temperatura, hasta que el dieléctrico se vaporiza. Al desaparecer el aislamiento del dieléctrico salta la chispa, incrementándose la temperatura hasta los 20.000 °C, vaporizándose una pequeña cantidad de material de la pieza y el electrodo formando una burbuja que hace de puente entre ambas. Al anularse el pulso de la fuente eléctrica, el puente se rompe separando las partículas del metal en forma gaseosa de la superficie original. Estos residuos se solidifican al contacto con el dieléctrico y son finalmente arrastrados por la corriente junto con las partículas del electrodo. Dependiendo de la máquina y ajustes en el proceso, es posible que el ciclo completo se repita miles de veces por segundo. También es posible cambiar la polaridad entre el electrodo y la pieza. El resultado deseado del proceso es la erosión uniforme de la pieza, reproduciendo las formas del electrodo. En el proceso el electrodo se desgasta, por eso es necesario desplazarlo hacia la pieza para mantener el hueco constante.

Electroerosión por hilos [3]: Es un proceso mejorado del proceso de electroerosión por electrodo de forma por lo cual es más moderno que el anterior. En el proceso se sustituye el electrodo por un hilo conductor; además, este proceso tiene mejor movilidad. Las tasas de arranque de material con hilo rondan los 350 cm³/h.

ANEXO 9. Resultados de las evaluaciones hechas con las frutas y verduras.

Anexo 9.1. Evaluación de las frutas escogidas.

FRUTA	CANTIDAD COLOCADA	CANTIDAD COLOCADA DE AGUA	APRECIACIÓN DEL LAVADO	APRECIACIÓN DEL CENTRIFUGADO		
				A 520 rpm	A 580 rpm	A 620 rpm
Pera	4	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta
Manzana	4	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta
Mango	4	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta
Durazno	8	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta
Lechosa	Un trozo picado de tamaño inferior al colador con sus semillas	Hasta cubrirla	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor. Algunas semillas se desprenden pero no traspasan el colador.	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden
Melón	Un trozo picado de tamaño inferior al colador con sus semillas	Hasta cubrirla	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor. Algunas semillas se desprenden pero no traspasan el colador.	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden
Patilla	Un trozo picado de tamaño inferior al colador con sus semillas	Hasta cubrirla	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor. Algunas semillas se desprenden pero no traspasan el colador pero algunas se quedan	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden	Lesiona la parte carnosa y las semillas se desprenden

			incrustadas.			
Mora	6	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta
Uva	Racimo de 16	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta
Guayaba	5	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta	Escurre bien el agua y no lesiona la fruta

Anexo 9.2. Evaluación de las verduras escogidas.

VERDURA	CANTIDAD COLOCADA	CANTIDAD COLOCADA DE AGUA	APRECIACIÓN DEL LAVADO	APRECIACIÓN DEL CENTRIFUGADO		
				A 520 rpm	A 580 rpm	A 620 rpm
Berro	8 plantas	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas
Perejil	8 plantas	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas
Espinaca	10 plantas	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas
Céleri	10 plantas	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No se altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas	Escurre bien el agua pero lesiona las plantas

Cebolla	4	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. Se percibe alteración de olores. No altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona las cebollas	Escurre bien el agua y no lesiona las cebollas	Escurre bien el agua y no lesiona las cebollas
Lechuga	10 hojas	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona las hojas	Escurre bien el agua pero lesiona las hojas	Escurre bien el agua pero lesiona las hojas
Tomate	4	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona los tomates	Escurre bien el agua y no lesiona los tomates	Escurre bien el agua y no lesiona los tomates
Zanahoria	4	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona las zanahorias	Escurre bien el agua y no lesiona las zanahorias	Escurre bien el agua y no lesiona las zanahorias
Repollo	La mitad	Hasta cubrirlas	No se aprecia alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona el repollo	Escurre bien el agua y no lesiona el repollo	Escurre bien el agua y no lesiona el repollo
Pimentón	1 grande	Hasta cubrirlas	No se aprecia e alteración del color original. No se percibe alteración de olores. No altera el sabor.	Escurre bien el agua y no lesiona la verdura	Escurre bien el agua y no lesiona la verdura	Escurre bien el agua y no lesiona la verdura

ANEXO 10. Entrevistas realizadas a profesionales.

Anexo 10.1. Entrevista realizada a Lic. Nixa Moreno.

Nombre	Nixa Moreno		Profesión	Lic. En Nutrición
Fecha	16/09/2011	Lugar	Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Venezuela, Montalbán, C.C. Uslar, piso 9	
1) ¿Aconseja consumir frutas y vegetales con frecuencia?				
Respuesta: Sí, ya que su valor nutricional es insustituible.				
2) ¿Frutas como la manzana aconseja consumirla con o sin su concha?				
Respuesta: Con su concha, ya que en la misma están presentes la mayoría de los nutrientes de la fruta.				
3) ¿Cuáles formas recomienda para consumir crudas las frutas y las verduras (jugo, ensalada)?				
Respuesta: De preferencia se aconseja consumir las frutas y vegetales en su forma natural, es decir, con su concha o cáscara y en forma cruda ya que así no se desperdicia el contenido nutricional de estos alimentos. Las frutas se aconseja no licuarlas ya que en el proceso la fruta pierde valor nutricional. En algunos casos como en el brócoli se aconseja cocinarlo brevemente ya que así de cierta manera "libera" sus nutrientes.				
4) ¿Cuál es el consumo promedio de frutas y vegetales que recomienda?				
Respuesta: De preferencia que sea todos los días por lo menos tres veces, entre 100 a 150 gramos de cada uno por persona.				
5) ¿Qué opinión le merece la máquina a construir?				
Respuesta. Cualquier aporte que incentive el consumo de frutas y vegetales será bienvenido.				

Anexo 10.2. Entrevista realizada a Dr. Francisco Larrea.

Nombre	Dr. Francisco Larrea		Profesión	Especialista en Epidemiología
Fecha	18/10/2011	Lugar	Ministerio de Salud, piso 7 oficina 7-24. Dirección de Epidemiología y Alerta Temprana.	
1) ¿Son recurrentes las infecciones por consumo de frutas y vegetales contaminados?				
Respuesta: Sí, ya que el proceso que involucra su cosecha y venta implica que ellos (frutas y vegetales) están expuestos a múltiples fuentes de contaminación.				
2) ¿Se pueden controlar esas fuentes de contaminación?				
Respuesta: Es prácticamente imposible ya que los microorganismos implicados en las enfermedades se valen de una gran diversidad de fuentes para llegar al alimento. Hoy en día no se conocen en su totalidad todas las formas en las cuales un determinado microorganismo puede contaminar un alimento.				
3) ¿Cómo recomienda evitar las infecciones en el hogar?				
Respuesta: Lavando bajo el agua del chorro quitando cualquier basura o cuerpo extraño que se le vea al alimento.				

4) ¿Eso basta para evitar enfermarse si el alimento está contaminado?
Respuesta: No, porque como ya dije antes, es muy difícil controlar todos los factores involucrados.
5) ¿Es posible registrar todos los casos de ETA?
Respuesta. No, porque la mayoría de casos no requiere de hospitalización además de que se puede tener una infección y no saberlo ya que la sintomatología en la mayoría de los casos es leve por lo cual el afectado no recurre a solicitar ayuda profesional. Por ese y otros motivos los casos registrados son como la punta de un iceberg, donde la mayoría de los casos son como la parte sumergida de ese bloque de hielo, inmensos.

Anexo 10.3. Entrevista realizada a Dr. Paulino Betancourt.

Nombre	Prof. Paulino Betancourt		Profesión	Doctor en Química
Fecha	16/11/2011	Lugar	Escuela de Química, Facultad de Ciencias de la UCV, oficina del profesor.	
1) ¿Qué alternativas de desinfectantes existen en el país para la máquina propuesta?				
Respuesta: Cloro gas, hipoclorito de cloro en tabletas y ozono.				
2) ¿Cuáles de ellas recomienda para la máquina?				
Respuesta: El ozono por tecnología accesible económicamente y el hipoclorito también por accesibilidad económica a la materia prima.				
3) ¿Por qué no recomienda el cloro gas?				
Respuesta: Por que hay que tomar medidas especiales de seguridad en cuanto a su transporte y uso. Recuerda el accidente ocurrido en la vía a Oriente.				
4) ¿Esas tabletas de hipoclorito son similares a las que se usan en las peceras?				
Respuesta: Si, eso es correcto.				
5) ¿Conoce una tecnología disponible para generar hipoclorito a nivel doméstico?				
Respuesta: No tengo conocimiento de ello.				
6) ¿Entonces el ozono sería la alternativa más viable?				
Respuesta: Si, desde el punto de vista de tecnología disponible.				
7) ¿Por qué se utiliza el ozono?				
Respuesta: Porque es un oxidante muy fuerte del cual se necesita para actuar mucha menos cantidad en comparación al cloro.				
8) ¿Conoce como funcionan los filtro de ozono?				
Respuesta: No he trabajado con ellos. Ve a las fábricas.				

Anexo 10.4. Entrevista realizada a Lic. Rosario Alberdi.

Nombre	Prof. Rosario Alberdi		Profesión	Licenciada en Química
Fecha	06/12/2011	Lugar	Planta Experimental de Tratamiento de Agua,	

	1	Facultad Ingeniería UCV, oficina de la profesora.
1) ¿Qué alternativas de desinfectantes existen en el país para la máquina propuesta?		
Respuesta: Cloro, hipoclorito de cloro y ozono.		
2) ¿Cuáles de ellas recomienda para la máquina?		
Respuesta: Para uso doméstico las tres alternativas son, en teoría, aplicables.		
3) ¿Cómo se puede aplicar el cloro?		
Respuesta: Se aplica construyendo un dispositivo generador de cloro que usa electrodos utilizando la sal de mesa como materia prima.		
4) ¿Es factible construirlo técnica y económicamente para un tesista?		
Respuesta: No, ya que construir un aparato así requiere disponer de un buen presupuesto ya que el mismo requiere partes muy costosas, algunas de ellas hechas con materiales como oro, platino y titanio. Adicionalmente, para un tesista sin conocimientos técnicos al respecto le sería muy complicado hacerlo aún teniendo asesoría técnica ya que requiere poseer conocimientos muy específicos.		
5) ¿Conoce un aparato generador de cloro hecho en país como el que comenta?		
Respuesta: Según mis conocimientos, no.		
6) ¿Cómo se aplicaría el hipoclorito?		
Respuesta: Construyendo un aparato que dosifique la cantidad que se desee agregar al agua para la desinfección.		
7) ¿Cuál sería la materia prima?		
Respuesta: Hipoclorito concentrado de cloro que se vende en cuñetes.		
8) ¿Es factible construirlo para un tesista?		
Respuesta: Es más económico que el de cloro pero igual requiere tener dinero y experiencia técnica al respecto.		
9) ¿Conoce un aparato generador de hipoclorito hecho en país como el que comenta?		
Respuesta: No que yo sepa.		
10) ¿Un tesista puede construir un generador de ozono?		
Respuesta: Igual que con el hipoclorito y el cloro si tienes el dinero y la pericia técnica puedes hacerlo.		
11) ¿Entonces se concluye que lo más recomendable para la tesis es utilizar un generador de ozono de un filtro de agua doméstico?		
Respuesta: Si, ya que por lo que dije antes es lo más factible y recomendable de hacer. Ahora, si tienes el dinero y la asesoría técnica, puedes optar por hacer alguno de los tres.		
12) Si se pudiera construir el generador de ozono, ¿Este debe probarse varias veces hasta asegurarse que genera el ozono que uno espera?		
Respuesta: Si, dado que es un proceso netamente experimental. Por eso he insistido en lo de la experiencia técnica. Además la parte donde se genera el ozono hasta donde sé son hechas de plástico o cerámica de forma única para ser utilizados en el filtro, por lo tanto también necesitarías un laboratorio o una fábrica donde producir y probar esas piezas especiales.		

13) ¿Conoce como funcionan los filtros de ozono?
Respuesta: No, no he trabajado con esos equipos. Lo que sé es lo que he leído sobre ellos, pero son conocimientos muy generales, nada que te pueda servir para construir uno.

Anexo 10.5. Entrevista realizada a Prof. Rosa Raybaudi.

Nombre	Prof. Rosa Raybaudi	Profesión	Dr. en Biología
Fecha	29/11/2011	Lugar	ICTA, ubicado en Colinas de Bello Monte, oficina de la Profesora
1) ¿Cuándo se puede considerar que una fruta o verdura está "limpia"?			
Respuesta: Lo ideal es que se analizara la fruta pero como eso no es posible en el hogar, se puede considerar limpia cuando su color, sabor, textura y apariencia son consideradas ideales.			
2) ¿Cuándo se puede considerar que una fruta o verdura está "sucia"?			
Respuesta: Al contrario que en el caso anterior, cuando su color, sabor, textura y apariencia no son los ideales.			
3) ¿Cuáles son los principales microorganismos presentes en las frutas y en las verduras?			
Respuesta: Es una pregunta muy general, en algunas verduras predominan hongos como el aspergillus y bacterias del tipo bacillus, en las frutas debido a su pH predominan bacteria ácido lácticas, mohos y levaduras.			
4) ¿Tiene conocimiento acerca de las enfermedades transmitidas por frutas y verduras contaminadas?			
Respuesta: Bueno, las que conozco por propia experiencia y de familiares cercanos, tendrían que consultar a un médico especialista en el área.			
5) En los análisis microbiológicos, ¿Cuáles pruebas suelen hacerse para verificar que un alimento es apto para su consumo?			
Respuesta: Generalmente el de coliformes totales que busca residuos de materia fecal, aerobios mesófilos, hongos y levaduras.			
6) ¿Cuál es la concentración de microorganismos en frutas y verduras que puede considerarse benigna?			
Respuesta: De nuevo es una pregunta muy general, depende del tipo de fruta o verdura, de las condiciones de almacenaje, de su limpieza, etc.			
7) ¿Cómo sugiere lavar la fruta o verdura antes de consumirla?			
Respuesta: Con agua limpia eliminando cualquier objeto o residuo extraño que tenga siempre y cuando a la vista se vean bien.			
8) ¿Cuáles métodos físicos conoce que se apliquen en la desinfección de alimentos?			
Respuesta: Principalmente, el centrifugado y el filtrado, hay otros como el cortado pero esos dos son los principales.			

9) ¿Los considera efectivos?
Respuesta: Si, en especial el centrifugado ya que a alta velocidad puede eliminar bastantes microorganismos de la superficie de la fruta.
10) ¿El agua caliente se puede usar como desinfectante?
Respuesta: Ciertamente puede matar varios microorganismos pero también altera las propiedades organolépticas que son las que les dije antes.
11) ¿Cuándo a una fruta o verdura se le corta su concha queda expuesta a los microorganismos?
Respuesta: Por supuesto, cualquiera fisura por pequeña que sea permitirá su entrada. Los que son como la lechuga son más vulnerables ya que no tienen concha.
12) ¿Internamente los que tienen concha están libres de microorganismos?
Respuesta: En el caso de los no porosos, si. Por ejemplo el durazno es muy poroso y algunos pesticidas pueden ingresar dentro de él. Ciertamente después de algún tiempo cuando empieza a degradarse si hay afectación interna.
13) ¿Cuáles desinfectantes químicos conoce que se usen el país?
Respuesta: El cloro es de uso generalizado en las industrias. Creo que es cloro gaseoso.
14) ¿Por qué se usa el cloro?
Respuesta: No conozco muchos detalles sobre eso pero si sé que es barato y de amplio espectro microbicida.
15) ¿Conoce el ozono como desinfectante de alimentos?
Respuesta: Sé que en el Norte y Europa se usa aunque desde hace poco tiempo, aquí en el país no conozco sitios donde se utilice.
16) ¿Recomendaría su uso en la máquina?
Respuesta: Si se usa en el Norte y en Europa es porque se ha comprobado su eficiencia. Tendrían que investigar sobre eso.
17) ¿Dónde podemos conseguir más información sobre la microbiología de las frutas y verduras?
Respuesta: En cualquier libro de microbiología de alimentos. En la biblioteca que está aquí hay varios textos. Hay pueden conseguir información más precisa y cifras relacionadas a las preguntas que me han hecho.
18) ¿Cuáles son las fuentes más comunes de contaminación de las frutas y verduras?
Respuesta: Son múltiples y es imposible tener control sobre todas. En el agua de riego puede haber contaminantes, los mismos agricultores, los camiones que los transportan, puede haber un cerdo al lado de la cesta defecando por ejemplo, el consumidor los puede lavar mal, en el mercado puede pasar horas sin refrigerarse, sobre todos en los populares o los de calle, en fin son muchas formas que hay para que se contaminen.
19) ¿Cómo recomendaría determinar el tiempo de lavado necesario con el desinfectante?
Respuesta: Depende de muchos factores, como la temperatura, del agua, su pH,

<p>crecimiento microbiano en el alimento, etc. En fin, es algo que se determina experimentando en múltiples ocasiones. No es algo que se pueda establecer lavando y analizando una sola muestra. Tendrían que hacer al menos 50 análisis.</p>
<p>20) ¿Eso aplicaría a cualquier desinfectante que se quiera usar?</p>
<p>Respuesta: Si, como todo proceso científico requiere de mucha experimentación.</p>
<p>21) Pero eso implica un gasto enorme de dinero si uno va a un laboratorio privado</p>
<p>Respuesta: Si, pero aquí en el ICTA podrían hacer algunos análisis preliminares. Claro, les van a cobrar una tarifa por eso.</p>

ANEXO 11. Fotos de la máquina.



Figura A 11.1. Piezas hechas en el torno y la fresadora.

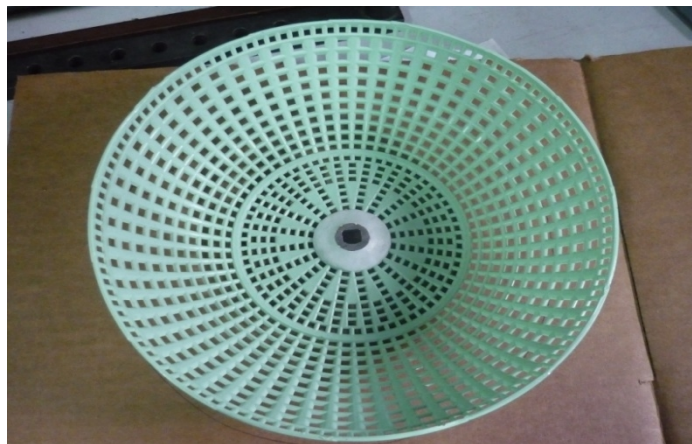


Figura A 11.2. Dado acoplado al colador.

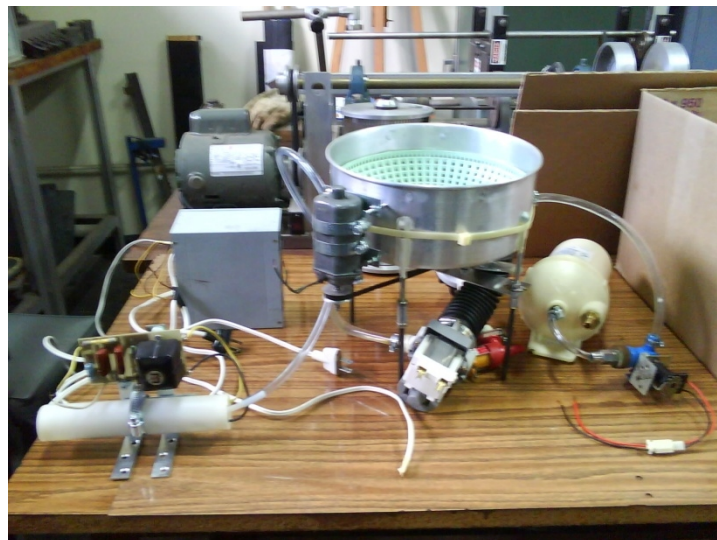


Figura A 11.3. Máquina sin su cubierta externa.

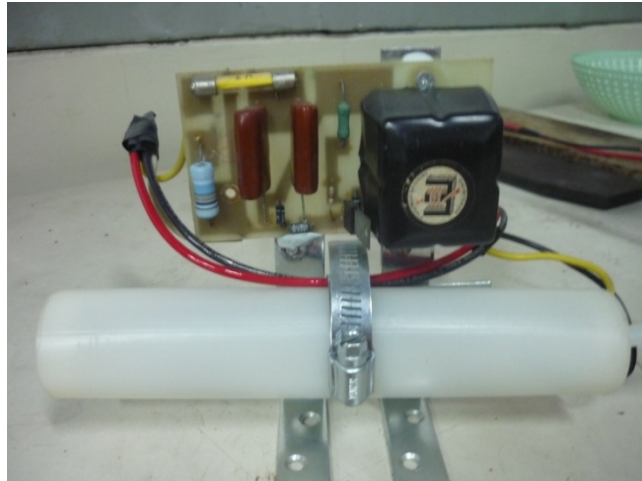


Figura A 11.4. Generador de ozono instalado.

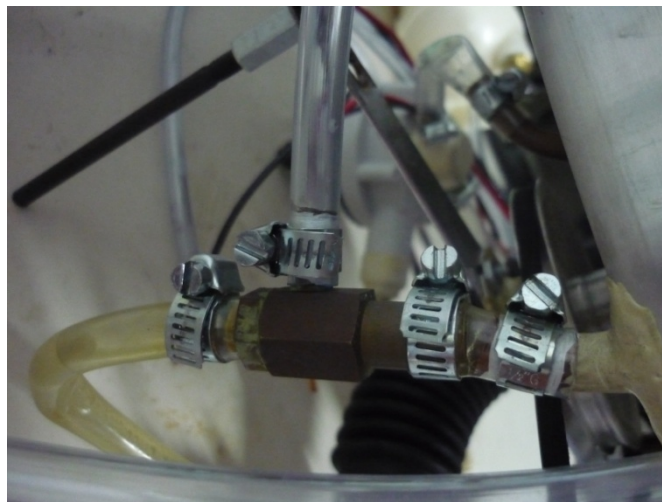


Figura A 11.5. Difusor venturi instalado.



Figura A 11.6. Válvula solenoide de la bomba de desagüe.



Figura A 11.7. Filtro de carbón activado.



Figura A 11.8. Motor acoplado a la olla.

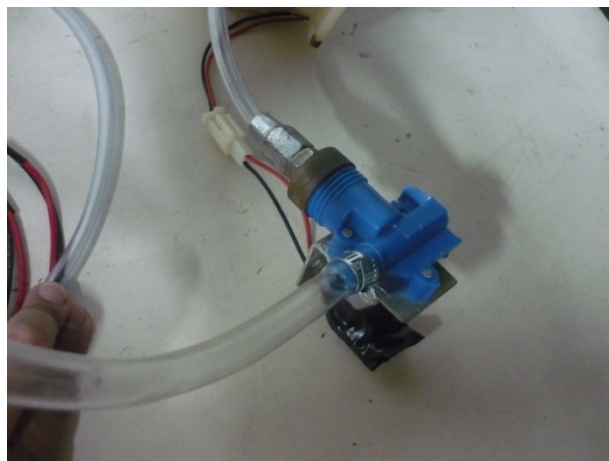


Figura A 11.9. Válvula solenoide acoplada al filtro de carbón activado.



Figura A 11.10. Vista de la olla y los agujeros de entrada y salida del agua.

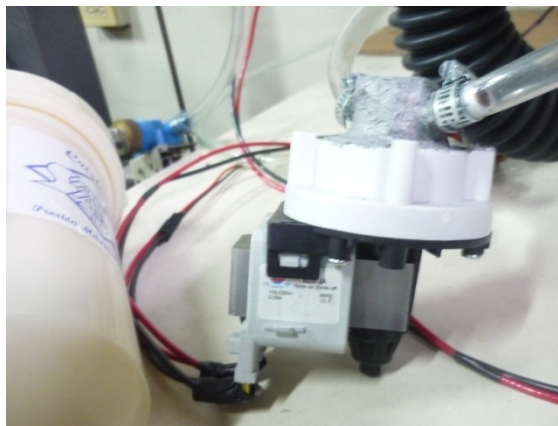


Figura A 11.11. Bomba de desagüe.



Figura A 11.12. Bomba de succión.

ANEXO 12. Costos totales.

OBJETO	CANTIDAD	COSTO TOTAL (Bs.)
Lámina de acrílico	1	510,72
Pega acrílica	1 litro	47,04
Correa plana	1	16,0048
Conector manguera	2	39,648
Manguera 3/8 "	2	4,6592
Anillo roscado 3/4"	1	3,2368
Estopera	1	10,1696
Abrazadera 1/2"	5	9,016
Bomba mabe amazona	1	210
Abrazadera 5/6"	12	21,6384
Abrazadera 2 1/4"	4	17,696
Tuercas hexagonales	6	2,8224
Tornillo estufa	6	8,3328
Manguera lavadora mabe	1	52,696
Bomba mabe	1	127,9376
Tornillos hexagonales grado 2	3	28,224
Tuercas hexagonales de unión de zinc	3	16,5984
Teipe eléctrico	1	7,8736
Cable THHN	6	26,9472
Unión de hierro	1	14,9856
Ángulo de hierro	1	48,4176
Rodamiento	1	22,4112
Fuente de poder	1	49,28
Cable de poder	1	9,856
Tornillo estufa cabeza redonda	2	1,0976
Tuercas hexagonales	2	1,0304
Tornillo para metales zinc cabeza plana	4	1,7024
Tuercas hexagonales MM	4	1,4336
Mecha dremel	1	2,0272
Tuercas hexagonales de zinc	3	16,0608
Tornillos hexagonales galvanizados	3	3,0912
olla de aluminio	1	55,0032
Switch triple palanca	1	28,0784
Correa fraccional PHP	1	124,432
Luz piloto verde	1	8,96
Luz piloto rojo	1	8,96
Alcayata tipo gancho	1	14,7168
Tornillo autoroscante	1	7,1232
Manilla 96 mm	1	31,9536
Bisagra 32x38	1	15,9376
Fieltro para deslizado	1	11,9952
Pasador	1	42,4256

Tirador	1	23,9456
Mueble 1PLG	1	19,8912
Goma de olla de presión	1	70
Rodamiento	1	13,552
S4FD	3	10,4832
Automotriz 16 rojo 1	1	8,1088
Cinta amarracable	1	4,7488
Mini latón antiguo	2	45,0016
Codo 90 grados 1/2"	1	3,9536
Adaptador 1/2"	1	1,3776
Armellas 1/2 abierta	1	5,992
Rodamiento con sellos de goma	1	49,0784
Artículos varios	1	10,0016
Filtro de carbón activado	1	80
Colador de pasta	1	18
Pega plasti-mix	1	44
Masilla epoxy	1	30
Filtro de ozono	1	530
Tocho de aluminio	1	280
Motor limpiaparabrisas	1	420
Tubería de cobre (metro)	1	20
Frutas y verduras de prueba	varias	140
Análisis de laboratorio	5	1200
Teflón	1	6
TOTAL		4716,3744

Nota: No se incluye el costo de mano de obra.

ANEXO 13. Materiales y su reacción ante el ozono.

Material	Rating (Cole Parmer) [Ozone Concentrations not specified]		Material	Rating (Cole Parmer) [Ozone Concentrations not specified]	
ABS plastic	B - Good		LDPE	B - Good	
Acetal (Delrin®)	C - Fair		Magnesium	D - Poor	
Aluminum	B - Good		Monel	C - Fair	
Brass	B - Good		Natural rubber	D - Severe Effect	
Bronze	B - Good		Neoprene	C - Fair	
Buna-N (Nitrile)	D - Severe Effect		NORYL®	N/A	
Butyl	A - Excellent		Nylon	D - Severe Effect	
Cast iron	C - Fair		PEEK	A - Excellent	
Chemraz	A - Excellent		Polyacrylate	B - Good	
Copper	B - Good		Polycarbonate	A - Excellent	
CPVC	A - Excellent		Polypropylene	C - Fair	
Durachlor-51	A - Excellent		Polysulfide	B - Good	
Durlon 9000	A - Excellent		Polyurethane, Milable	A - Excellent	
EPDM	A - Excellent		PPS (Ryton®)	N/A	
EPR	A - Excellent		PTFE (Teflon®)	A - Excellent	
Epoxy	N/A		PVC	B - Good	
Ethylene-Propylene	A - Excellent		PVDF (Kynar®)	A - Excellent	
Fluorosilicone	A - Excellent		Santoprene	A - Excellent	
Galvanized Steel	In Water (C - Fair), In Air (A - Excellent)		Silicone	A - Excellent	
Glass	A - Excellent		Stainless steel - 304	B - Good/Excellent	
Hastelloy-C®	A - Excellent		Stainless steel - 316	A - Excellent	
Hypalon®	A - Excellent		Steel (Mild, HSLA)	D - Poor	
Hytrel®	C - Fair		Titanium	A - Excellent	
Inconel	A - Excellent		Tygon®	B - Good	
Kalrez	A - Excellent		Vamac	A - Excellent	
Kel-F® (PCTFE)	A - Excellent		Viton®	A - Excellent	
			Zinc	D - Poor	

Reacción de diversos materiales ante el ozono.

Ratings -- Chemical Effect

A. Excellent -- No effect
 B. Good -- Minor Effect or discoloration.
 C. Fair -- Moderate Effect, not recommended for continuous use. Softening, loss of strength, swelling may occur.
 D. Severe Effect -- Not recommended for ANY use.

N/A = Information Not Available.

Figura A 13. Reacción de diversos materiales ante el ozono.

ANEXO 14. Gráfico para estimar la resistencia a la fatiga en viga rotatoria de la pieza eje-polea mayor.

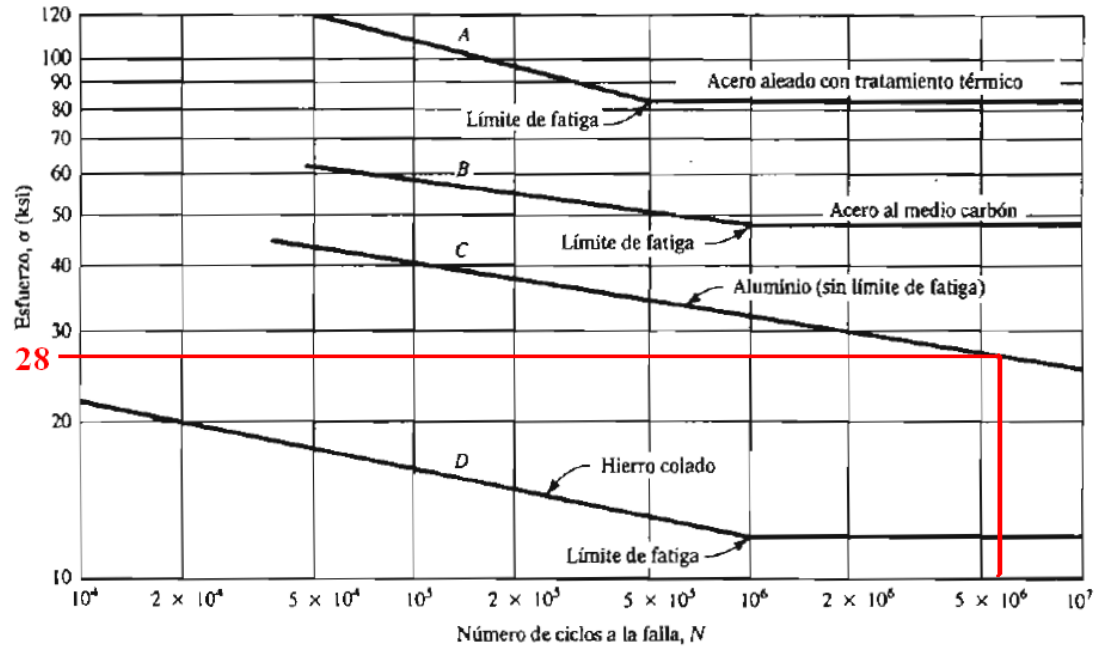


Figura A.14. Gráfico Número de ciclos- Esfuerzo de fatiga para pieza eje-polea mayor.

ANEXO 15. Resultado del análisis microbiológico.



Análisis Químicos, Físicos químicos y Microbiológicos en:
 - Aguas
 - Alimentos
 - Suelos
 - Materias Primas

Informe N° : O – 12009

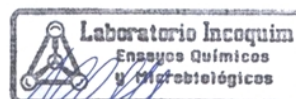
Solicitado por Br. Yojander CumanaFecha de recepción : 01 de Mayo del 2012 Fecha del Informe : 07 de Mayo del 2012Muestra : **Determinación microbiológica al agua proveniente del lavado de hojas de lechuga, antes y después de ozonificar*.**

Microorganismos	Agua antes de ozonificar	Agua después de ozonificar	Unidades
<i>Coliformes totales</i>	59**	Negativo	N.M.P.

* La muestra se trató con agua ozonificada durante 5 minutos.

** La concentración encontrada indica una alta contaminación por coliformes.

Atentamente,



Lic. José G. Contreras V.

Reg. MARNR N° 01-004

ANEXO 16. Resultado de la determinación de concentración de ozono.



Análisis Químicos, Físicos químicos y Microbiológicos en:
 - Aguas
 - Alimentos
 - Suelos
 - Materias Primas

Informe N° : O – 12009

Solicitado por Br. Yojander CumanaFecha de recepción : 01 de Mayo del 2012 Fecha del Informe : 07 de Mayo del 2012Muestra : **Determinación del contenido de ozono.**

RESULTADOS

Tiempo (min)*	Ozono (mg/l)
1	0,75
2	1,25
4	1,35
8	2,10

Determinación yodimétrica del ozono.

* 2 lts. de agua "del chorro", se colocaron en el equipo de ozonificación y se ozonifico a los intervalos de tiempo indicados en la tabla.

Atentamente,



Lic. José G. Contreras V.

Reg. MARNR N° 01-004