



# Reporte Final de Estadía

Joel Ramírez Pérez

“Automatización en el Proceso de Llenado  
de Tanques de Aceites y Lubricantes”



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo  
Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de  
Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa

Distribuidora Liquifix de México S. de R.L de C.V

Nombre del proyecto

“Automatización en el proceso de llenado de tanques de aceites y  
lubricantes”

Presenta

Joel Ramírez Pérez

Cuitláhuac, Ver., a 19 de Abril de 2018



## Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo  
Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial

Lic. Armando Hipólito Martínez Merino

Nombre del Asesor Académico

Ing. José Raúl Reyes Domínguez

Jefe de Carrera

Ing. Gonzalo Malagón González

Nombre del Alumno

Joel Ramírez Pérez

## Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1 <i>Estado del Arte</i> .....	3
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i> .....	4
1.3 <i>Objetivos</i> .....	4
1.3.1 <i>Objetivos Específicos</i> .....	4
1.4 <i>Definición de variables</i> .....	5
1.5 <i>Hipótesis</i> .....	5
1.6 <i>Justificación del Proyecto</i> .....	5
1.7 <i>Limitaciones y Alcances</i> .....	5
1.8 <i>La Empresa (Distribuidora Liquifix de México S. de R.L de C.V)</i> .....	6
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>10</b>
2.1 <i>Reconocimiento y definición del problema</i> .....	10
2.1.1 <i>Proceso de llenado actual</i> .....	10
2.2 <i>Obtención y análisis de la información</i> .....	16
2.3 <i>Evaluación de alternativas y síntesis de la solución</i> .....	16
2.4 <i>Implementación de la solución elegida</i> .....	17
2.5 <i>Evaluación de costos de la solución elegida</i> .....	17
2.6 <i>Selección de materiales, sensores, electroválvulas, bombas y sistemas de control necesarios para la implementación del sistema</i> .....	17
2.7 <i>Programación del código en Lab View</i> .....	18
2.8 <i>Rediseño y reevaluación</i> .....	18
<b>CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	<b>19</b>

3.1 Tipos de control de llenado. ....	19
3.1.1 Control ponderal.....	19
3.1.2 Control volumétrico.....	21
3.2 Comparativa de Precios entre insumos de los sistemas de llenado existentes. ....	22
3.3 Tipos de máquinas llenadoras existentes en el mercado actual. ....	23
3.4 Información sobre material e insumos del proyecto. ....	25
3.5 Programación en Arduino para establecer comunicación Arduino y el sensor ultrasónico. ....	38
3.6 Programación en Lab View para el sistema de llenado.....	41
3.7 Vista del Panel Frontal del sistema de llenado.....	41
3.8 Proceso de llenado sugerido. ....	42
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>
4.1 Resultados.....	46
4.2 Trabajos Futuros.....	46
4.3 Recomendaciones.....	46
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>79</b>
<b>TABLA DE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>80</b>
<b>TABLAS ILUSTRATIVAS .....</b>	<b>81</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de mi vida. Por estar siempre a mi lado, por brindarme la oportunidad de alcanzar mis metas y por demostrarme su amor día tras día.

Le agradezco también a mi padre Daniel por darme su apoyo incondicional, por los valores que me ha inculcado y que he seguido en todas mis actividades realizadas. Por su amor, cariño, cuidado y comprensión.

## **RESUMEN**

Este proyecto fue desarrollado para la empresa Distribuidora Liquifix de México S. de R.L de C.V, con el fin de automatizar el proceso de llenado de lubricantes y aceites, para mejorar la eficiencia y precisión del proceso ya mencionado.

La solución para la necesidad de la empresa, precisó en desarrollar un sistema que permitiera automatizar el proceso de llenado, a partir del software Lab View y que cumpliera con las necesidades a las cuales fue requerido.

A partir de lo cual se diseña un sistema de automatización adaptado a los requerimientos de la empresa

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Liquifix, Inc. con más de 10 años de presencia en Estados Unidos, inicia operaciones en México en el mes de agosto del 2015, bajo la denominación social Distribuidora Liquifix de México S de R.L de C.V, lanzando en la República Mexicana una línea de lubricantes (Aceites y Grasas) con un alto desempeño y un impacto positivo en los costos de Mantenimiento por sus múltiples cualidades, teniendo esta cultura basada en el cuidado del medio ambiente, así como el aprovechamiento en el mercado industrial. Cuenta con soporte técnico en el Área de Tribología, que está a disposición de los clientes, así como la inclusión de talleres, cursos y asesorías para el personal de fábrica sin costo adicional al cliente.

Cada una de las cualidades propias de los productos están respaldadas y certificadas bajo la Fundación Nacional de Saneamiento (NSF), fundación que se encarga de asegurar a proveedores, minoristas, entes reguladores y consumidores que una organización independiente ha revisado el proceso de fabricación de un producto y a determinado que el producto cumple con estándares específicos de seguridad, calidad, sostenibilidad y desempeño.

Con la meta de consolidarse como una empresa líder en Latinoamérica, en la venta de lubricantes, aceite y grasas que satisfaga las necesidades de los clientes, basándose en estrategias de negocio, política de calidad, valores y servicio. Con el paso del tiempo y la experiencia, Distribuidora Liquifix de México ha logrado establecerse en la zona Latinoamérica.

Actualmente sus procesos de llenado de sus productos son realizados de forma manual por diversos colaboradores, lo que conlleva a tener variaciones en el proceso, creando descompensaciones, ya que este proceso se realiza en base al criterio del personal que esté realizando el llenado, además de pérdidas de tiempo, debido a que el personal debe de utilizar un equipo de protección personal adecuado para el proceso de llenado.

El presente proyecto pretende plantear un sistema que solucioné las necesidades descritas anteriormente, de modo que el diseño obtenido cubra los requerimientos que necesita la empresa.

## 1.1 Estado del Arte.

Muchos procesos existentes en la industria presentan una evolución secuencial con el tiempo, es decir, que el estado actual depende directamente del estado anterior. Estos procesos pueden automatizarse empleando sistemas electrónicos programables, herramientas que suministran eficiencia y mayor producción a las necesidades de la industria. Los procesos de llenado de líquidos en años anteriores, eran procedimientos meramente manuales donde los tiempos y costos de producción eran muy elevados.

En la actualidad existen una amplia variedad de dosificadores de líquidos que ofrecen una excelente autonomía.

Hoy en día se encuentran en el mercado grandes compañías como FESTO, por mencionar algunas. Dedicada al diseño, construcción y dispositivos controladores de procesos de manufactura como dosificadores o inyectores de líquidos.

Las búsquedas bibliográficas aquí descritas, permitieron obtener gran parte del conocimiento necesario para la comprensión y solución del problema existente en la empresa Distribuidora Liquifix de México S. de R.L de C.V.

En primer lugar, saber la dinámica de los fluidos (Palacios, 2008) para comprender mejor el proceso. Para el transporte de líquidos, en lo que se debe de tomar en cuenta, dentro del diseño de la solución.

Se requirió a fuentes como el manual de procedimientos para el cálculo y selección del sistema de bombeo (Giles, 1980). Con la información obtenida en la fuente sobre válvulas solenoides (Llanodosa, 1997) se logró conocer la forma y el principio con el



que operan las electroválvulas y los factores que se deben de tomar en cuenta para su determinación.

Con la información recabada sobre manejo de fluidos, equipos existentes y materiales a utilizar se enriquecerá los datos pertinentes al proyecto.

### 1.2 Planteamiento del Problema.

En la actualidad, la empresa Distribuidora Liquifix de México S de R.L de C.V realiza su proceso de llenado en tanques de aceites y lubricantes de manera manual, lo cual crea inconvenientes para la empresa, ya que este proceso lo llevan a cabo diferentes colaboradores creando descompensaciones en el proceso de llenado del producto, ya que este proceso se realiza en base al criterio del personal que esté realizando el llenado, además de pérdidas de tiempo, debido a que el personal debe de utilizar un equipo de protección personal adecuado para el proceso de llenado.

Por lo cual surge la necesidad de implementar nuevas tecnologías que puedan dar solución a estos inconvenientes para automatizar el proceso de llenado.

### 1.3 Objetivos.

Automatizar el proceso de llenado de tanques de aceites industriales y lubricantes industriales a través de Lab View.

#### 1.3.1 Objetivos Específicos

- Implementar los conocimientos aplicados en el proceso de formación académica y técnica, en la creación de un software de control para el proceso de llenado de tanques de la empresa Distribuidora Liquifix de México.
- Diseñar el circuito de llenado con interfaz gráfica para el control de llenado.
- Cotizar los materiales e insumos para la implantación física del proyecto.

## 1.4 Definición de variables

- Tipo de Aceite o Lubricante a dosificar.
- Abastecimiento del Aceite o Lubricante en el recipiente.
- Tiempo de llenado del sistema.

## 1.5 Hipótesis.

Al realizar un circuito de llenado con interfaz gráfica, se logrará mantener el control de llenado al nivel deseado, y se podrá interpretar los datos del nivel gráficamente mediante Lab View y Arduino.

## 1.6 Justificación del Proyecto

Debido a la problemática que se presenta en la empresa Distribuidora Liquifix de México S. de R.L de C.V, se crea este proyecto con la finalidad de automatizar el proceso de llenado lo cual creará beneficios directos al estandarizar el nivel de llenado en sus productos a través del uso de sensores y agilizar el tiempo de llenado al automatizar el proceso.

## 1.7 Limitaciones y Alcances.

### LIMITACIONES.

- Carencia de conocimientos de Lab View.
- Limitantes propias de los sensores ultrasónicos, como el posicionamiento del sensor, presencia de agentes externos en el líquido, tales como espumas lo cual podría distorsionar la lectura del detector del nivel ultrasónico y la superficie reflectante para el detector de nivel ultrasónico debe ser una superficie plana para que se pueda producir una lectura precisa.

- El tiempo para el desarrollo del proyecto es muy breve. lo cual impacta en el tiempo de recolección de información necesaria para enriquecer el proyecto
- Los costos de los materiales son demasiado elevados.
- El tiempo de entrega de los materiales por parte de los proveedores es muy tardado (entre 6 a 9 semanas a partir de la fecha del pago del importe).
- Falta de apoyo económico por parte de la empresa para la adquisición de insumos necesarios del proyecto.

### ALCANCES

- El presente proyecto impacta únicamente al Área de Envasado en la empresa Distribuidora Liquifix de México S de R.L de C.V.
- El proyecto en desarrollo tiene como alcance automatizar el proceso de llenado a través del uso de sensores ultrasónicos y Lab View.
- Estandarizar el nivel de llenado con ayuda de sensores ultrasónicos para hacerlo más eficiente.

### 1.8 La Empresa (Distribuidora Liquifix de México S. de R.L de C.V)

Descripción de los siguientes puntos:

#### **Historia de la Empresa:**

Liquifix, Inc. con más de 10 años de presencia en Estados Unidos, inicia operaciones en México en el mes de agosto del 2015, bajo la denominación social Distribuidora Liquifix de México S de R.L de C.V, lanzando en la República Mexicana una línea de lubricantes (Aceites y Grasas) con un alto desempeño y un impacto positivo en los costos de Mantenimiento por sus múltiples cualidades, teniendo esta cultura basada en el cuidado del medio ambiente, así como el aprovechamiento en el mercado industrial. Cuenta con soporte técnico en el Área de Tribología, que está a disposición

de los clientes, así como la inclusión de talleres, cursos y asesorías para el personal de fábrica sin costo adicional al cliente. Cada una de las cualidades propias de los productos están respaldadas y certificadas bajo la NSF.

### **Misión, Visión y Objetivos de la Empresa:**

#### **MISIÓN**

Brindamos la mejor calidad y servicio de lubricantes con certificaciones de la NSF satisfaciendo las necesidades de los clientes y así mismo logrando un ambiente productivo con el personal.

#### **VISIÓN**

Ser la empresa líder en el mercado de lubricantes y aceites, reconocida a nivel nacional por su impacto positivo en lubricantes y grasas con alto desempeño orientada a las necesidades del mercado y medio ambiente.

#### **OBJETIVOS**

Ampliar nuevos segmentos de mercado a nivel nacional y reconocido por sus demandantes, así como su variedad de productos para el año 2023.

#### **VALORES**

##### **Compromiso**

Sentido de pertenencia en cada colaborador, para el logro de metas organizacionales.

## **Respeto**

Respetar a cada colaborador y cliente para mantener una comunicación efectiva.

## **Productividad Personal**

La efectividad que desempeña cada uno de los colaboradores.

## **Liderazgo**

Motivar a cada colaborador a la toma de decisiones asertivas para el logro de metas.

## **Procesos que se realizan en la Empresa:**

Los procesos que se realizan dentro de la empresa Distribuidora Liquifix de México son:

### **Fragmentación de Productos.**

Los productos vienen en presentación de contenedores Isotanques con capacidad de 1040 Litros y se fragmentan en tambores de 208 Litros, bidones de 19 Litros o atomizadores de 0.473 Litros y 0.200 Litros.

### **Envasado y Etiquetado de Productos:**

Una vez, hecha la fragmentación el producto se envasa y etiqueta bajo la presentación que el cliente haya solicitado en su compra.

### **Mercado de impacto de los productos o servicios brindados por la Empresa:**

El mercado de impacto de los productos brindados por la empresa abarca:

- Ingenios Azucareros.
- Plantas Procesadoras.

- Fábricas de vidrio, botellas y latas.
- Industrias Cerveceras.
- Plantas Alimenticias.
- Industria Cementera.
- Industrias en General.
- Industrias lácteas.

La empresa Distribuidora Liquifix de México ofrece una línea de lubricantes (Aceites y Grasas) con un alto desempeño bajo los siguientes nombres comerciales:

- Aceite Lubricante ISO 22 H1 (Grado Alimenticio).
- Aceite Lubricante ISO 22 PHG (Grado Farmacéutico).
- Aceite Lubricante ISO 22 Grado Industrial.
- Aceite Lubricante ISO 68 H1 (Grado Alimenticio).
- Aceite Lubricante ISO 68 PHG (Grado Farmacéutico).
- Aceite Lubricante GR 220 H1 (Grado Alimenticio).
- Aceite Lubricante GR 220 Sintético.
- Aceite Lubricante CH 220 H1 (Grado Alimenticio).
- Aceite Lubricante ISO 100 H1 (Grado Alimenticio).
- Aceite Lubricante ISO 100 3H (Grado Farmacéutico).
- Aceite Lubricante ISO 100 Grado Industrial.
- Grasa de Complejo Sulfonato de Calcio V220 XT- H1 (Grado Alimenticio).
- Grasa de Complejo Sulfonato de Calcio V220 Grado Industrial.
- Grasa de Complejo Sulfonato de Calcio V150 (Grado Alimenticio).
- Grasa de Complejo Sulfonato de Calcio V150 Grado Industrial.
- Grasa PE 680.
- Desengrasante Biodegradable.
- Desengrasante Multipropósito.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se empleará el enfoque empírico – analítico, dado que se busca transformar un proceso manual a un proceso automatizado, basado en los conocimientos adquiridos y del desarrollo de aparatos electrónicos

### 2.1 Reconocimiento y definición del problema.

El reconocimiento del problema se identificó, al percibir los tiempos perdidos por parte de los colaboradores, descompensaciones en el peso del producto. El objetivo principal, se definió como resultado del reconocimiento del problema del proceso de llenado actual.

#### 2.1.1 Proceso de llenado actual.

El proceso de llenado se realizaba de la siguiente manera:

1.- El colaborador debe de utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP), de acuerdo, al Manual de Procedimientos anexo al documento que consta de:

- 1 Par de Guantes de Látex.
- 1 Cubrebocas.
- 1 Cofia.
- 1 Bata Clínica.
- 1 par de Botas Quirúrgicas.

## Automatización en el Proceso de Llenado de Tanques de Aceites y Lubricantes.

---



Fig. 1.- EPP necesario para el llenado de aceites y lubricantes.

2.- El colaborador deberá de seleccionar el tipo de envase que se utilizará para llevar a cabo el proceso de llenado (de acuerdo, al Manual de Procedimientos anexo al documento).



Fig. 2.- Selección de Envase para proceso de llenado.



## Automatización en el Proceso de Llenado de Tanques de Aceites y Lubricantes.

---

3.- Se deberá colocar todos los materiales e insumos que se utilizarán en el proceso de llenado, como etiquetas, taparroschas, báscula, llave para apertura de tambor, mangueras, bomba manual dispensador, extensión eléctrica, paños de tela para utilizar en caso de alguna fuga o derrame. (De acuerdo, al Manual de Procedimientos anexo al documento).



*Fig. 3* Materiales e insumos necesarios para proceso de llenado.

4.- Una vez colocados todos los materiales e insumos necesarios, se saca la tara del envase que se utilizará para empezar el llenado.



*Fig. 4.-* Medición de la tara del envase.

## Automatización en el Proceso de Llenado de Tanques de Aceites y Lubricantes.

---

5.- Posterior a la medición de la tara del envase a llenar, se coloca la bomba manual dispensador dentro del envase del cual se extraerá el aceite y se realiza un bombeo para llenar el dispensador.



*Fig. 5.- Colocación de bomba manual dispensador en envase para extracción.*

6.- Después de haber colocado la bomba, se empieza a realizar el proceso de llenado de manera manual a través del bombeo continuo en el envase a dosificar.



*Fig. 6.- Proceso de llenado con Bomba Manual.*

## Automatización en el Proceso de Llenado de Tanques de Aceites y Lubricantes.

---

7.- Al terminar de realizar el llenado se debe de limpiar el envase de manera cuidadosa y detallada, para posteriormente corroborar el peso deseado del producto.



*Fig. 7.- Limpieza del envase.*



*Fig. 8.- Posterior a la limpieza, se corroborar el peso del producto.*

9.- Ya obtenido el peso deseado, se realiza el cierre del envase del producto llenado.

## Automatización en el Proceso de Llenado de Tanques de Aceites y Lubricantes.

---



*Fig. 9.- Cierre del envase dosificado.*

10.- Posterior al cierre, se colocan las etiquetas del producto en base a su presentación y se colocan en un área confinada para su envío.



*Fig. 10.- Etiquetado del producto terminado.*

### 2.2 Obtención y análisis de la información.

Fue indispensable la comunicación efectiva para la aportación de ideas para dar origen al diseño de la solución. Se consultó a varias empresas y personas dedicadas a la importación de equipos y diseños de automatización.

Los costos entre los diseños para llenado fueron las restricciones y los datos técnicos influenciaron en escoger la solución apropiada al problema ya mencionado con anterioridad.

<b>DISEÑO LLENADO PONDERAL</b>	<b>DISEÑO LLENADO VOLUMÉTRICO</b>
Electroválvula 2/2 \$4085.46	3 medidores de Flujo \$5811
Bobina Magnética \$675.26	1 Electroválvula \$2088
Conector para Bobina \$64.82	
Total \$5597.63	Total \$7899

*Tabla 1.- Comparativa de Costos de Diseño entre Equipos de Llenado Ponderal y Llenado Volumétrico.*

### 2.3 Evaluación de alternativas y síntesis de la solución.

Se plantearon varias alternativas para la solución del problema, sin embargo, varias de ellas se fueron eliminando con base principalmente a los costes y que obtuviera una solución eficiente y confiable.

### 2.4 Implementación de la solución elegida.

Se realizó una investigación acerca de los equipos y tecnología y métodos de automatización, así como de las empresas dedicadas a la automatización, material y equipos de control.

### 2.5 Evaluación de costos de la solución elegida.

<b>DISEÑO LLENADO PONDERAL</b>	<b>DISEÑO LLENADO VOLUMÉTRICO</b>
Electroválvula 2/2 \$4085.46	3 medidores de Flujo \$5811
Bobina Magnética \$675.26	1 Electroválvula \$2088
Conector para Bobina \$64.82	
Total \$5597.63	Total \$7899

Tabla 2.- Comparativa de Costos de Diseño entre Equipos de Llenado Ponderal y Llenado Volumétrico.

2.6 Selección de materiales, sensores, electroválvulas, bombas y sistemas de control necesarios para la implementación del sistema.

## 2.7 Programación del código en Lab View.

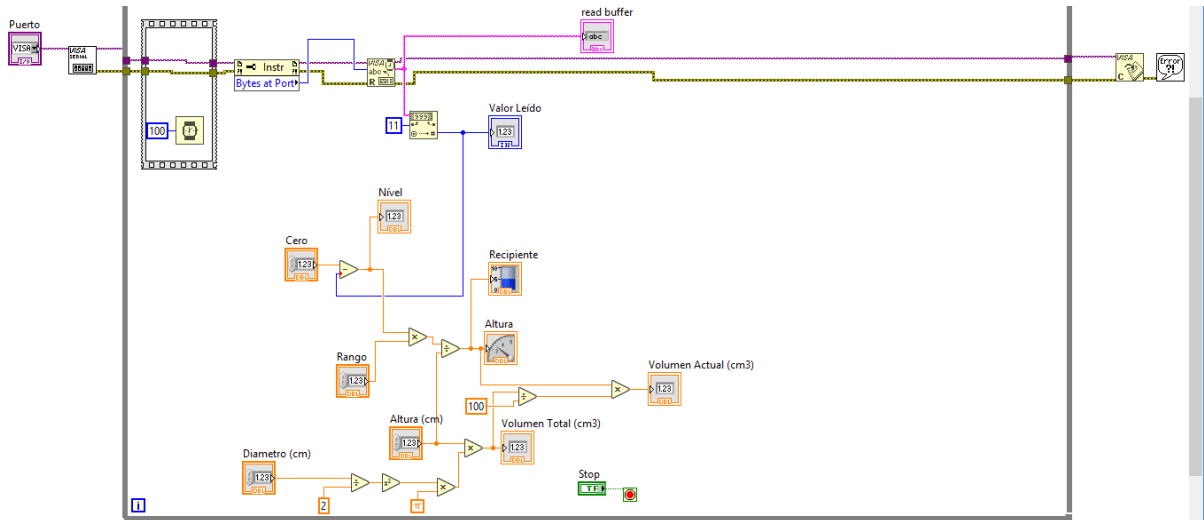


Fig. 11.- Programación en el Diagrama de Bloques de Lab View.

## 2.8 Rediseño y reevaluación.

La solución propuesta ha sido desarrollada para darle continuidad y que quedé abierto a la mejora continua y a los cambios que sean necesarios en su momento. Por mencionar la incorporación de un sistema de transporte de los productos dosificados, así como, un mayor número de dosificadores para que el volumen de producción crezca y la implementación de un sistema HMI.

### **CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO**

En primera instancia, se debe de identificar una necesidad o problema que afecte o impacte negativamente a la empresa y a partir de esto, realizar la selección y evaluación de las alternativas que suplan esta necesidad.

Se realizó una comparación entre los diferentes tipos de llenado, donde se muestran las ventajas y desventajas de cada tipo de llenado, tomando en cuenta los costes económicos de la parte de la dosificación.

Para diseñar una línea de llenado se deben de conocer las opciones de control del llenado. Existen dos sistemas generales: control ponderal y control volumétrico.

#### 3.1 Tipos de control de llenado.

##### 3.1.1 Control ponderal.

El llenado ponderal controla el estado del envase en función del peso que tiene en cada momento. Para ello se precisa de una báscula electrónica situada debajo del envase a llenar. La báscula está conformada por una plataforma de pesaje y un visor. La plataforma es el dispositivo que realiza el pesaje y el visor es la interfaz con el usuario.

En el visor se ingresan los valores de peso total y permite ver el peso en tiempo real del envase.

La precisión de este sistema de control de llenado está directamente ligada a las características de la báscula. Lo más común, es utilizar básculas con divisiones de 100 gr, por lo tanto, la precisión es de  $\pm 100$  gr. En envases de 200 Kg se produce un error de 0,05 % y en envases de 20 Kg del 0,5 %.



Los sistemas de llenado ponderal evolucionan de la siguiente forma:

- Se detecta un envase vacío en la zona de llenado.
- Se tara para conocer el peso en vacío y se puede empezar a llenar.

Para conseguir mayor precisión en el llenado, los sistemas de control ponderal se pueden llenar a gran caudal y caudal fino. La mayor parte de envases aproximadamente un 80% se llenan a caudal máximo. Este sistema de llenado es el más adecuado para envases de media y gran capacidad.

En la industria la medida de cantidad más utilizada es el peso y no el volumen, en este sentido el control ponderal resulta más preciso.

La relación entre volumen y peso depende de la temperatura y de la densidad del fluido a envasar, por cual un mismo volumen en ciertas condiciones puede tener peso y en condiciones distintas otro, lo que hace que se pierda precisión en el envasado.



Fig. 12.- Máquina Llenadora de Control Ponderal para grandes volúmenes Modelo. LAB 300.

### 3.1.2 Control volumétrico

El llenado de control volumétrico controla el volumen de producto que se va a introducir al envase. Este sistema de control precisa de dosificadores, que son receptáculos que contiene el producto que se va a introducir en el envase.

Cada dosificador dispone de una entrada y salida de producto controlada por una electroválvula.

En el interior del dosificador se sitúa un émbolo que se acciona con un motor. Al subir el émbolo se vacía el dosificador hacia el envase y al bajar se llena, por aspiración, a través de la entrada de producto.

Este sistema de llenado progresa de la siguiente forma:

- Se sitúa el envase bajo la caña de llenado y se introduce la caña en el envase.
- Se abre la electroválvula de entrada de producto y se cierra la de salida, el émbolo del interior del dosificador desciende por la acción de un motor.
- Mientras el émbolo baja va entrando producto en el dosificador por aspiración, cuando el émbolo se detiene el dosificador contiene la cantidad de producto necesaria para llenar el envase.
- Se cierra la entrada de producto de la electroválvula y se abre la de salida.
- El émbolo sube, vaciando el contenido del dosificador en el envase a través de la caña.
- Una vez lleno el envase se retira y se coloca otro vacío, en este caso el émbolo vuelve a bajar y subir para llenar el nuevo envase y se repite esta acción, como si fuera un pistón, las veces que se requieran como los envases a llenar.

El control de llenado volumétrico es muy apto cuando se desea llenar varios envases a la vez y el tamaño del envase es de pequeña o mediana capacidad. La medida de la facilidad con que se mueva vendrá dada de la viscosidad, relacionada con la acción

de fuerzas de rozamiento. Por el contrario, en un sólido se produce un cambio fijo y para cada valor de la fuerza cortante aplicada. (Martín Domingo, 2011)



Fig. 13.- Máquina Llenadora de Control Volumétrico Modelo. Serie DVS Compacto.

### 3.2 Comparativa de Precios entre insumos de los sistemas de llenado existentes.

La selección se basa en el precio de los materiales e insumos, por lo cual se opta de instalar un sistema de llenado ponderal.

DISEÑO LLENADO PONDERAL	DISEÑO LLENADO VOLUMÉTRICO
Electroválvula 2/2 \$4085.46	3 medidores de flujo \$5811
Bobina Magnética \$675.26	1 electroválvula \$2088
Conector para Bobina \$64.82	
Total \$5597.63	Total \$7899

Tabla 3.- Comparativa de Costos de Diseño entre Equipos de Llenado Ponderal y Llenado Volumétrico.

## 3.3 Tipos de máquinas llenadoras existentes en el mercado actual.

En la actualidad existe una amplia variedad de máquinas llenadoras para líquidos automáticos y semiautomáticos con múltiples características, que servirán para guiarnos en el desarrollo del proyecto.

Existen diversos modelos como los que a continuación se presentan:

Modelo premier este modelo ofrece desde un máximo nivel de automatización y llenado de precisión y que incluye características:

- Tecnología de sistema de llenado con peso neto electrónico.
- Allen Bradley PLC.
- Pantalla táctil HMI con almacenamiento de fórmulas.
- Control Estadístico de Proceso (SPC) con registro de datos de verificación de pesos y con posiciones simples o múltiples de llenado.



Fig. 14.- Máquina Llenadora Automática Modelo Premier AE2-CAM.

Máquina llenadora semiautomática con peso electrónico que brinda flexibilidad para procesar de manera eficiente lotes más pequeños de productos mientras se mantiene la máxima precisión.

Y ofrece las siguientes funciones:

- Llenado con peso electrónico.
- Controles neumáticos.
- Panel táctil de control de peso.
- Sistema de posicionamiento simples o doble llenado.
- Variedad de opciones de cierre.



Fig. 15.- Máquina Llenadora Semiautomática Modelo Performance ME1-CEM



Fig. 16.- Máquina Llenadora Semiautomática Modelo Performance ME1-CES.

También existe máquinas llenadoras automáticas volumétricas que realizan la operación de llenado por volumen del producto. El método volumétrico de llenado es rápido y brinda la suficiente precisión para las aplicaciones de llenado más generales. Los índices de llenado aumentan la capacidad de producción sin desestabilizar el presupuesto que se tenga planeado.



Fig. 17.-Máquina Llenadora Automática Modelo Premier ADS-CAM.

Después de determinar la propuesta que más se acerque a los ideales de la empresa, es necesario, recabar todo tipo de información pertinente al material y equipo.

### 3.4 Información sobre material e insumos del proyecto.

#### **SENSOR ULTRASÓNICO HC-SR04**

El sensor ultrasónico HC-SR04 es un sensor de distancias por ultrasonidos capaz de detectar objetos y calcular la distancia a la que se encuentra en un rango de 2 a 400 cm. El sensor funciona por ultrasonidos.

Su uso es tan sencillo como enviar un pulso de arranque y medir la anchura del pulso del entorno. El sensor ultrasónico HC-SR04 se destaca por su bajo consumo, gran precisión y bajo precio.

El HC-SR04 tiene dos transductores, básicamente, un altavoz y un micrófono, ofrece una excelente detección sin contacto (remoto) con elevada precisión y lecturas estables en un formato fácil de usar y es compatible con la mayoría de los microcontroladores del mercado, incluyendo el Arduino UNO, Arduino MEGA y otras tarjetas compatibles con que condicionen con 5 Volts.



Fig. 18.- Sensor Ultrasónico Modelo HC-SR04.

### CARACTERÍSTICAS:

- Dimensiones del Circuito: 45 x 20 x 15 mm.
- Tensión de Alimentación: +5 VCC (4.5V Min – 5.5V Max).
- Corriente de Alimentación: 15 mA.
- Frecuencia de pulso: 40 KHz.
- Rango de Medición: 2 a 400 cm.
- Apertura del pulso ultrasónico: 15 °.
- Duración Mínima del pulso de disparo (Nivel TL): 10  $\mu$ S.
- Duración del pulso eco de salida (Nivel TTL): 100- 25000  $\mu$ S.
- Tiempo mínimo de espera entre una salida y el inicio de otra: 20 mS.

## PINES DE CONEXIÓN:

- VCC (Voltaje en Corriente Directa).
- Trig (Trigger entrada (input) del sensor (TTL) o Disparo del Ultrasonido)
- Echo (Echo salida (output) del sensor (TTL) o Recepción del Ultrasonido)
- GND (Ground o Tierra).

Distancia:  $\{(\text{Tiempo entre el Trig y el Echo}) * (\text{Vel. Sonido } 340 \text{ m/s})\} / 2$

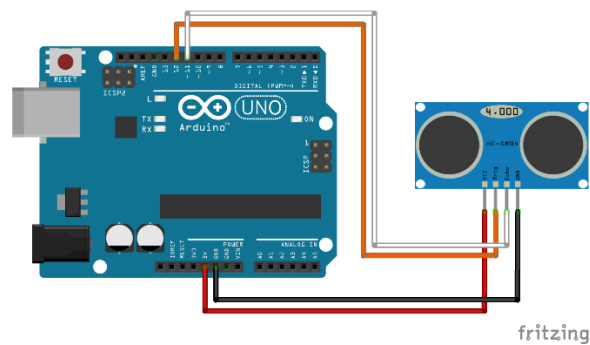


Fig. 19.- Conexión entre Placa Arduino UNO y Sensor Ultrasónico HC-SR04

## MÓDULO DE 4 RELEVADORES (4 CANALES) 5VCD

El módulo de relevadores (relés), para conmutación de cargas de potencia.

Los contactos de relevadores están diseñados para conmutar cargas de hasta 10 Amperes y 250 VAC (30VDC), aunque se recomienda dejar un margen menor de estos límites. Las entradas de control se encuentran aisladas por opto acopladores para minimizar el ruido percibido por el circuito de control mientras se realiza la conmutación de carga. La señal de control puede provenir de cualquier circuito de control TTL o CMOS como un microcontrolador.





Fig. 20.- Módulo de 4 Relevadores (4 Canales) 5 VCD.

### CARACTERÍSTICAS:

- 4 Canales independientes protegidos por opto acopladores.
- 4 Relevadores de 1 polo 2 tiros.
- El voltaje de la bobina del relé es de 5 VDC.
- Led indicador para cada canal (Enciende cuando la bobina del relé está activa).
- Activado mediante corriente: el circuito de control debe proveer una corriente de 15 a 20 mA.
- Puede ser controlado directamente desde circuitos lógicos.
- Terminales de conexión de tornillo (Clemas).
- Terminales de entrada de señal lógica con headers macho de 0.1.
- Tamaño: 15.5 mm x 15.0 mm x 19.0 mm.
- Bobina tensión nominal: 3-48 VDC.
- Potencia de la bobina: 0.36W, 0.45W.
- Bobina de recogida de tensión:  $\leq 75\%$ .
- Voltaje de deserción de bobina:  $\geq 10\%$ .
- Temperatura ambiente: -25 grados centígrados a 70 Grados Centígrados.
- Bobinas en contacto: 1500 VAC / min.
- Contacto y contactos: 1000 VAC /min.
- Resistencia de Aislamiento:  $\geq 100$  M (Ohmios).

### PLACA ARDUINO UNO.

Arduino. es una plataforma de hardware y software de código libre, se basa en una placa sencilla de entradas y salidas analógicas y digitales, en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación Processing. Es decir, una plataforma de código abierto para prototipos electrónicos.

Al ser open source, tanto el diseño como distribución se pueden utilizar libremente, para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto sin la necesidad de una licencia. (Pedrera, ¿Qué es Arduino?, 2017)



*Fig. 21.- Placa Arduino UNO*

Arduino es una placa que contiene un microcontrolador (Un sistema mínimo que incluye una CPU, memoria y circuitos de entrada y salida, todo montado en un único circuito integrado que puede tener de 8 hasta más de 100 pines) (Pedrera, Microcontrolador, 2017)

El microcontrolador es de la marca Atmel y con toda la circuitería de soporte que incluye, reguladores de tensión, un puerto USB (En los modelos más recientes, ya que en el original utilizaba un puerto serie), conectado a un módulo adaptador USB-serie que permite programar el controlador desde cualquier PC y realizar pruebas de comunicación con el propio chip. Arduino dispone de 14 pines que pueden

configurarse como entrada o salida y a los cuales se les puede conectar cualquier dispositivo que sea capaz de transmitir o recibir señales digitales de 0 y 5V.

También dispone de señales analógicas, mediante las cuales podemos obtener datos de sensores en forma de variaciones continuas de un voltaje. Las señales analógicas suelen utilizarse para enviar señales de control en forma de señales PWM.

Cada pin digital puede utilizarse como entrada o salida. Funciona a 5V, cada pin puede suministrar hasta 40 mA (La intensidad máxima de entrada también es de 40mA). Y dispone de una resistencia de entre 20 y 50 K $\Omega$  que está desconectada, salvo que nosotros indiquemos lo contrario.

También dispone de 6 pines de entrada analógicos que trasladan las señales a un conversor analógico/digital de 10 bits.

Arduino puede alimentarse directamente a través del propio cable USB o mediante una fuente de alimentación externa (los límites están entre 6 y 12V) ya que si se sobrepasa ese límite podríamos dañar la placa.

La alimentación puede conectarse mediante un conector mediante un 2.1 mm con el positivo en el centro o directamente a los pines Vin y GND marcados sobre la placa.

<i>Microcontrolador</i>	<i>ATmega328</i>
<i>Voltaje de funcionamiento</i>	5V
<i>Alimentación</i>	7-12V
<i>Voltaje máximo de entrada</i>	20V
<i>Pines digitales I/O</i>	14 (6 con salida PWM)
<i>Pines de entrada analógica</i>	6
<i>Corriente DC por I/O Pin</i>	40 mA
<i>Corriente DC para el pin 3.3V</i>	50 mA
<i>Memoria Flash</i>	32 KB
<i>SRAM</i>	2 KB
<i>EEPROM</i>	1 KB
<i>Velocidad de reloj</i>	16 MHz

Fig. 22.- Especificaciones Técnicas de Placa Arduino UNO.

## LABVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench).

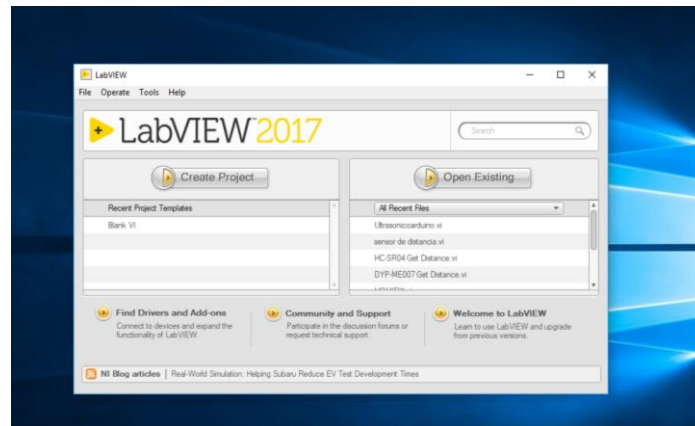


Fig. 23.- Pantalla principal de Lab View.

Lab View, es una plataforma de desarrollo para diseñar sistemas con lenguaje de programación gráfico. Muy útil para desarrollo de sistemas hardware y software de pruebas, control y diseño, simulado o real y embebido, ya que acelera la productividad. El lenguaje que utiliza esta plataforma es el denominado lenguaje G (Lenguaje Gráfico).

Creado por National Instruments (1976) para funcionar sobre máquinas MAC, salió al mercado por primera vez en 1986. Ahora está disponible para las plataformas Windows, UNIX, MAC y GNU/ Linux.

Los programas desarrollados en LabVIEW se denominan Instrumentos Virtuales (VI), y su origen provino del control de instrumentos.

LabVIEW consigue combinarse con todo tipo de software y hardware como tarjetas de adquisición de datos, PAC, VISION, etc.

Los beneficios que ofrece el software:

- Brinda flexibilidad de un potente lenguaje de programación con la complejidad de los entornos de desarrollo tradicionales.
- Fácil de aprender y usar.
- Capacidades de Entradas y Salidas Integradas.

- Funcionalidad completa.
- Aprendizaje rápido.
- Estándar de la Industria.

### PRINCIPALES USOS

- Adquisición de datos y análisis matemático.
- Comunicación y control de instrumentos de cualquier fabricante.
- Automatización industrial y programación de PAC (Controlador de Automatización Programable).
- Diseño de controladores: Simulación, Prototipaje rápido, hardware en el ciclo y validación.
- Control y supervisión de procesos.
- Visión artificial y control de movimiento.
- Robótica.
- Domótica y redes de sensores inalámbricos.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.

Su principal característica es la facilidad de uso, donde la pueden utilizar programadores profesionales, así como personas con pocos conocimientos en programación.

Los programas en LabVIEW son llamados Instrumentos Virtuales (VI).

LabVIEW es capaz de interactuar con otros lenguajes y aplicaciones como:

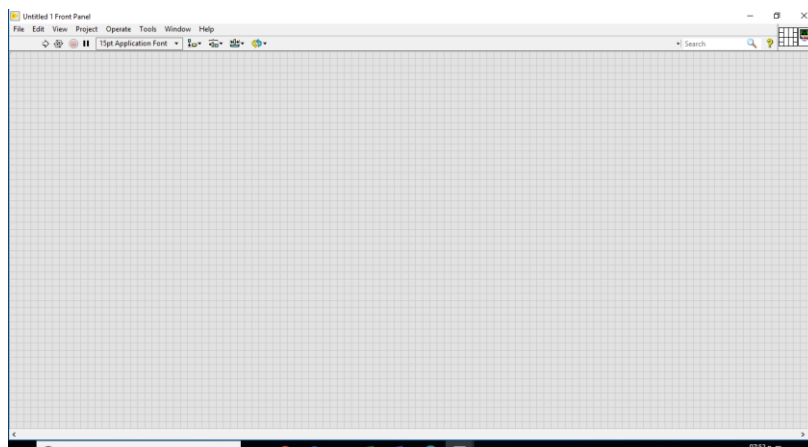
- DLL (librería de funciones).
- .NET.
- ActiveX.
- Multisim.

- Matlab/Simulink.
- AutoCAD, Soliworks, etc.
- Herramientas gráficas y textuales para el procesado digital de señales.
- Visualización y manejo de gráficas con datos dinámicos.
- Adquisición y tratamiento de imágenes.
- Control de movimiento combinado con Adquisición y tratamiento de imágenes.
- Tiempo real.
- Programación de FPGA (Matriz de puertas programables) para control o validación.
- Sincronización entre dispositivos.

La facilidad de programar en LabVIEW se debe a que su programación no se escribe, sino que se dibuja.

Cada Instrumento Virtual o VI consta de dos partes diferenciadas:

### PANEL FRONTAL



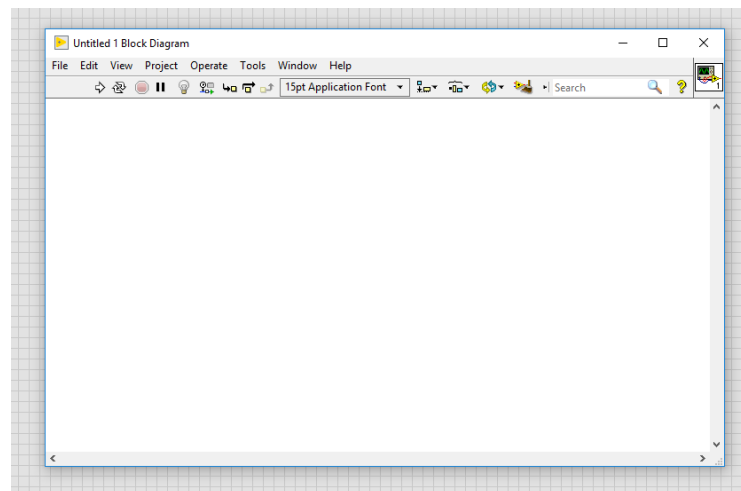
*Fig. 24.- Panel frontal Lab View.*

El panel frontal es la interfaz con el usuario, que utilizamos para interactuar con el usuario cuando el programa se está ejecutando. Los usuarios pueden observar los datos del programa actualizados en tiempo real, es decir, como van fluyendo los datos.

En esta interfaz se definen los controles (se utilizan como entradas y pueden ser botones, marcadores, etc.), e indicadores (se utilizan como salidas y pueden ser gráficas).

### DIAGRAMA DE BLOQUES.

Podemos definir al diagrama de bloques, como el programa donde se define la funcionalidad, en este diagrama se colocan íconos para realizar una determinada función y se interconectan. En el panel frontal, encontramos todo tipo de controles e indicadores, donde cada uno de estos elementos tienen asignado en el diagrama de bloques una terminal, es decir el usuario podrá diseñar un proyecto en el panel frontal con controles, donde los elementos serán las entradas y salidas que interactúan con la terminal del Instrumento Virtual (VI).



*Fig. 25.- Diagrama de Bloques Lab View.*

### FILTRO DE ACEITE



*Fig. 26.- Filtro para Aceite Marca Tenco Modelo Tándem Profesional.*

Filtro por depresión, diseñado para filtrar y embotellar el producto con una sola operación. Los cartuchos filtrantes, son lavables y reutilizables, y están disponibles en varios materiales y diferentes grados de filtración.

### BOMBA ELECTRONEUMÁTICA ½ HP 24 LITROS



*Fig. 27.- Bomba Electroneumática 1/2 HP 24 Litros.*



Bomba electroneumática con las siguientes especificaciones:

- Potencia: 375 W (1/2 HP).
- Tensión / Frecuencia: 120 V / 60 HZ.
- Corriente: 5 A.
- Velocidad: 3400 rpm.
- Flujo Máximo: 34 L/min.
- Altura Máxima: 28 m.
- Máxima Profundidad: 9 m.
- Capacidad del tanque: 24 L.
- Ø Entrada / Salida: 25.4 mm – 25.4 mm.
- Tomas de agua simultánea: 4.
- Ciclo de Trabajo: 50 min. de trabajo x 20 min. de descanso.
- Máximo diario: 6 horas.

### VÁLVULA ANTIRRETORNO



*Fig. 28.- Válvula Antirretorno hidráulica Parker RHDIR 3/8CF.*

Las válvulas antirretorno se utilizan en los sistemas de fluidos para permitir el flujo en una sola dirección y para bloquear el mismo en la otra dirección.

Se clasifican como válvulas de control direccional de una sola vía o unidireccionales. Estas válvulas pueden instalarse independientemente en una línea para permitir el

flujo en una sola dirección solamente, o puede ser utilizada como parte integrante de válvulas de globo, de secuencia, de contrabalance y de válvulas manorreductoras.

Las válvulas antirretorno están disponibles en varios diseños. Su proceso consiste en ser abiertas por la fuerza del líquido en movimiento que fluye en una dirección y son cerradas por el líquido que intenta retornar en la dirección opuesta. La fuerza de gravedad o la acción de un resorte ayuda al cierre de la válvula.

### PRINCIPALES RAZONES PARA UTILIZAR UNA VÁLVULA ANTIRRETORNO:

- Protección de cualquier elemento del equipo que pudiera ser afectado por el flujo inverso, como medidores de flujo, filtros y válvulas de control.
- Para comprobación de los picos de presión asociados con las fuerzas hidráulicas, por ejemplo; los golpes de ariete.
- Prevención de inundaciones o fugas.
- Prevención de flujo inverso en el cierre del sistema.
- Prevención de flujo por gravedad.
- El alivio de las condiciones de vacío.

### INTERRUPTOR DE PALANCA DE DOS POSICIONES.

Interruptor de palanca (switch) de 15/10 Amperes, 250/ 125 VCA, 2 Polos, 1 Tiro, 2 Posiciones (ON-OFF), Vida útil de 30000 operaciones eléctricas y 100000 mecánicas.



Fig. 29.- Interruptor de Palanca de dos posiciones tipo switch.

### 3.5 Programación en Arduino para establecer comunicación Arduino y el sensor ultrasónico.

Realizar los códigos requeridos para establecer la comunicación entre Arduino con el sensor ultrasónico

```
codigo_sensor_ultrasonico §  
const int Trigger = 2;  
const int Echo = 3;
```

Fig. 30.- Declaración de Trigger y Echo en Arduino.

Se insertan los cables en el sensor ultrasónico y en la placa Arduino UNO:

- Trigger del sensor al pin 2 del Arduino.
- Echo del sensor al pin 3 del Arduino.

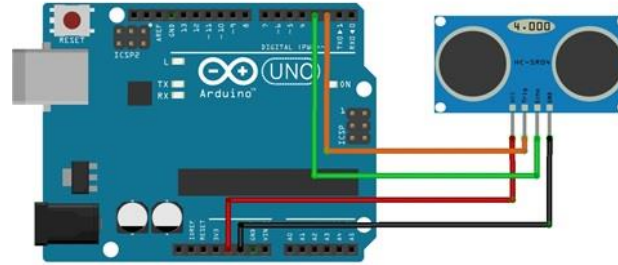


Fig. 31.- Conexión Física del sensor ultrasónico en Placa Arduino UNO.

En el entorno de programación de Arduino, en el Menú Herramientas - Tarjeta, seleccionamos Arduino Uno

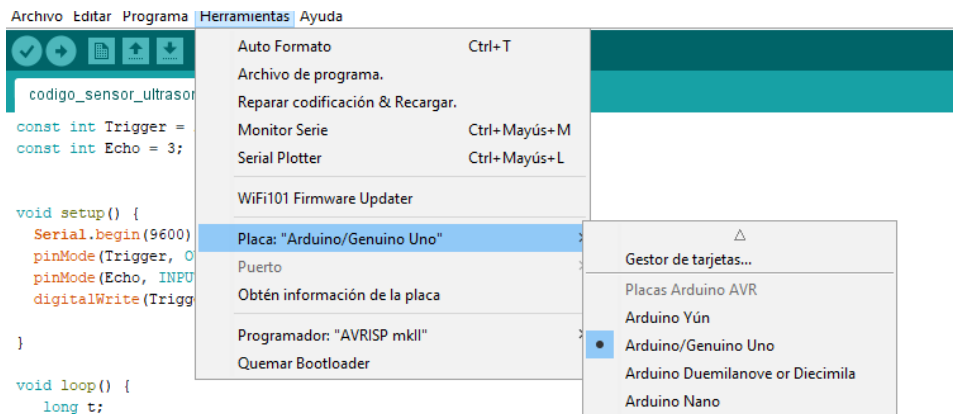


Fig. 32.- Selección de Tipo de Placa en Arduino.

En primer lugar, se debe configurar los pines y la comunicación serial a 9600 baudios (Para Arduino Uno)

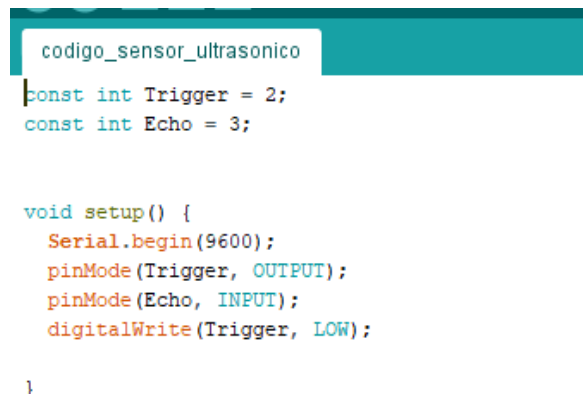


Fig. 33.- Configuración de Comunicación Serial para Arduino UNO.

En el apartado de Void Loop (), se enviará un pulso de 10us al Trigger del sensor La variable t, tiene el tiempo que dura en llegar el eco del ultrasonido, el siguiente paso es calcular la distancia entre el sensor ultrasónico y el objeto

Partimos de la siguiente formula:

$$Velocidad = \frac{distancia\ recorrida}{tiempo}$$

Fig. 34.- Fórmula Base para el cálculo de distancia.

Donde;

Velocidad: Es la velocidad del sonido (340m/s), en este caso usaremos las unidades en cm/us (centímetros/ microsegundos).

Tiempo: Es el tiempo que demora en llegar al objeto a analizar y regresar al sensor.

Distancia recorrida: Es dos veces la distancia hacia el objeto, quedando en la fórmula de esta forma:

$$\frac{340m}{s} \times \frac{1s}{1000000us} \times \frac{100cm}{1m} = \frac{2d}{t}$$
$$d(cm) = \frac{t(us)}{59}$$

Fig. 35.- Fórmula para el cálculo de la distancia.

Y podemos observar a través del monitor serial el valor de la distancia.

## 3.6 Programación en Lab View para el sistema de llenado.

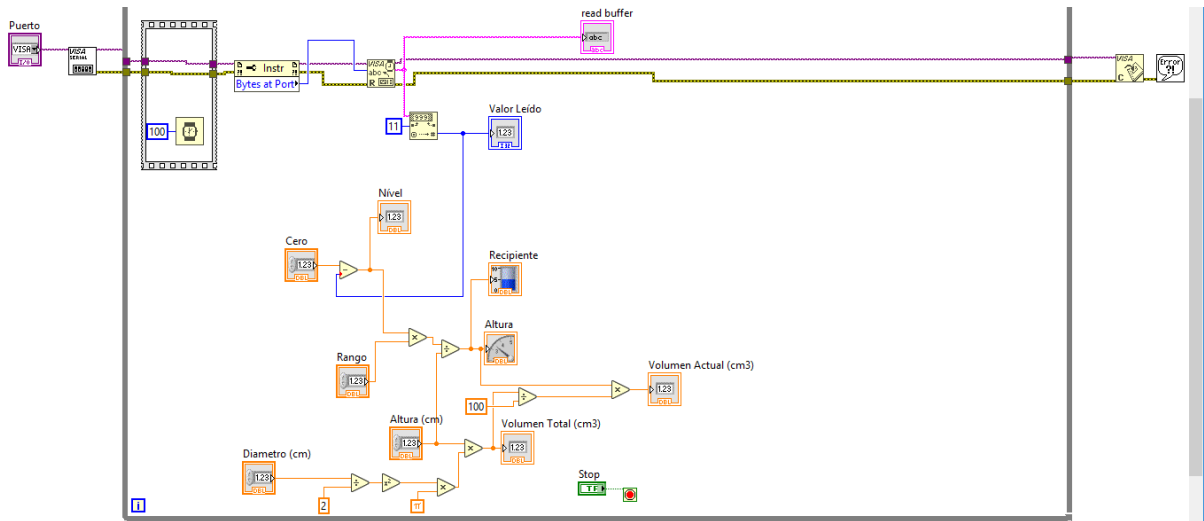


Fig. 36.- Programación en el Diagrama de Bloques de Lab View

## 3.7 Vista del Panel Frontal del sistema de llenado.

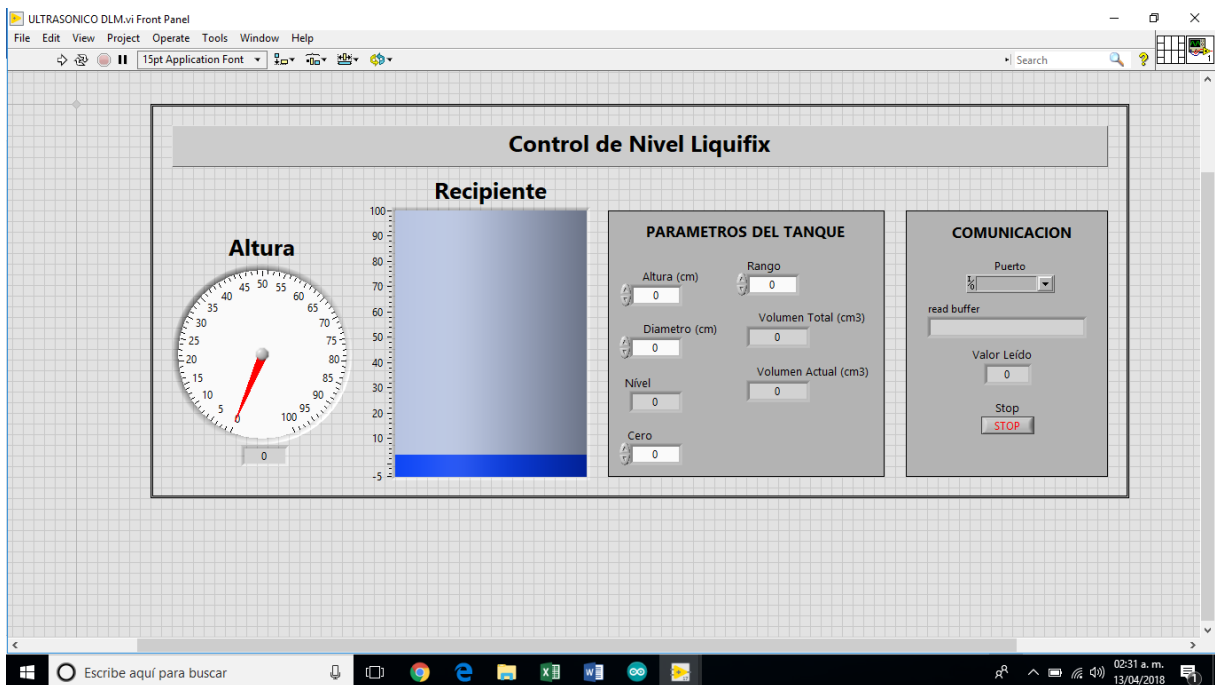


Fig. 37.- Panel frontal del proyecto.

### 3.8 Proceso de llenado sugerido.

1.-El nuevo proceso de llenado inicia, a partir de colocar el producto en un área confinada para el fraccionamiento del mismo a otras presentaciones de menor volumen.



*Fig. 38.- Colocación del producto a extraer o fraccionar en el área indicada para realizar proceso de llenado.*

2.- Se coloca la válvula antirretorno dentro del producto a fraccionar para que solo tenga una dirección de salida.



*Fig. 39.- Colocación de Válvula antirretorno.*

3.-Se conectan las mangueras hacia la bomba para extraer el líquido hacia el contenedor principal donde estará ubicado el sensor ultrasónico.



*Fig. 40.- Conexión de Manguera a Bomba.*



*Fig. 41.- Conexión de Mangueras a Bomba.*

4.- El encendido de la bomba es accionado de manera manual y el sensor ultrasónico envía una señal indicando el llenado o vaciado del contenedor, para apagar o encender la bomba.





*Fig. 42.- Interruptor de dos posiciones para encendido manual.*

5.-Durante el proceso de extracción o fraccionado, el producto pasa a través de un filtro para eliminar las impurezas que pudiera contener o adquirir durante el primer paso antes mencionado.



*Fig. 43.- Filtro para retirar impurezas del producto extraído.*

6.- Después de realizado el proceso de filtrado, el producto es enviado a través de una manguera hacia un contenedor en el que se encuentra colocado estratégicamente el sensor ultrasónico para que puede realizar una lectura de ultrasonidos idónea e indicar si el contenedor se encuentra vacío o lleno para realizar el encendido o apagado de la bomba.



Fig. 44.- Contenedor final para producto extraído.

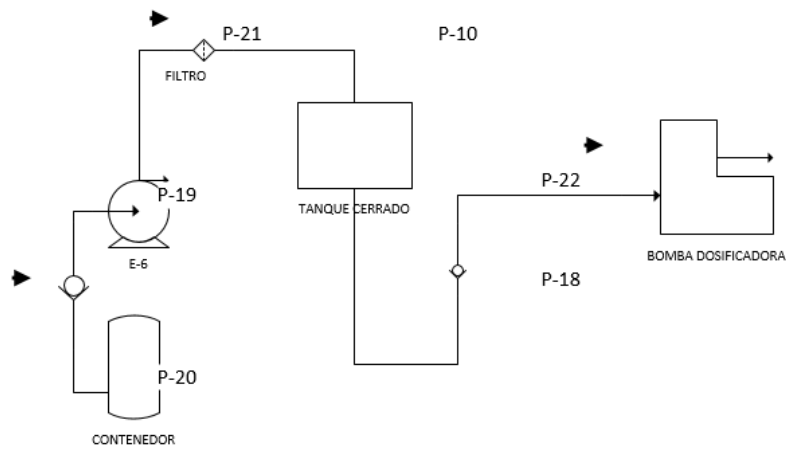


Fig. 45.- Diagrama del sistema de llenado.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La programación en Lab View del proyecto se implementó y se utilizará para monitorear los niveles de llenado del contenedor con ayuda del sensor ultrasónico y poder visualizar en el panel frontal el nivel de llenado en tiempo real.

### 4.1 Resultados

El proyecto no se implementó en su totalidad, debido a que no se compraron varios materiales e insumos necesarios para la realización del mismo, sin embargo, la programación en Lab View del proyecto se implementó y se utilizará para monitorear los niveles de llenado del contenedor con ayuda del sensor ultrasónico y poder visualizar en el panel frontal el nivel de llenado en tiempo real.

### 4.2 Trabajos Futuros

El proyecto tiene como trabajos futuros:

- Automatizar el transporte de los envases con la inclusión de bandas transportadoras.
- Implementar varios dosificadores para tener un mayor volumen de producción.
- Implementar un sistema HMI.

### 4.3 Recomendaciones

Darle continuidad al proyecto, instalando la electroválvula en el sistema, para que la apertura y clausura de la misma sea automatizado a través de Lab View y el sensor ultrasónico.

## ANEXOS

Manual de Procedimientos Envasado Distribuidora Liquifix de México S. de R.L de C.V

Fecha: 01/ Enero / 2018

Numero de edición: LM14092018



## MANUAL DE OPERACIÓN DE ENVASADO DE ACEITES Y GRASAS GRADO ALIMENTICIO

Autor: Ing. Alberto Mendoza Lara – Asistente de Dirección Técnica

Hidalgo 65B, Colonia Centro, C.P. 94950 Amatlán de los Reyes, Veracruz +52 (271) 716 9845



<b>Índice</b>	<b>pagina</b>
Reglas de seguridad para un óptimo desempeño	2
Pictografías y simbología de seguridad	5
Normas de seguridad e higiene de área de envasado	7
Equipo de seguridad para el área de envasado	7
Asignación de códigos de identificación	8
Calculo de envasado de aceite Liquifix ISO 22 H1	9
Calculo de envasado de aceite Liquifix ISO 68 H1	10
Calculo de envasado de aceite Liquifix GR220 H1	11
Presentaciones de los envases Liquifix	13
Presentación de TANK IBC con capacidad de 1040L	14
Tabla De Lista De Costos De Productos De Almacén 2017	15
Lista de productos LATAM	16
Fichas técnicas de productos LATAM	17



♦ **Reglas de seguridad para un óptimo desempeño en el área de trabajo.**

1.- Es muy importante que antes de operar toda maquinaria se realice la lectura minuciosa del manual de operación y mantenimiento. Si realizamos una adecuada instalación, se lleva a cabo el plan de mantenimiento y se opera según los manuales, la máquina no presentará problemas de ningún tipo. El plan de mantenimiento va relacionado directamente con la buena operación de la misma, ya que el usuario deberá entender y conocer las precauciones de seguridad antes de usarla.

2.- El operario deberá utilizar el equipo de seguridad sugerido. Dentro de la zona de envasado podrá encontrar: cofia, lentes de seguridad, cubre boca, bata de laboratorio, botas de cirujano y guantes de látex. Esto debe ser utilizado estrictamente para evitar la posible contaminación de todo producto que se encuentre en la envasadora.

3.- Los usuarios que no cuenten con el equipo indicado, se le negará la entrada sin importar el puesto del personal, ya que tendrá que ser evaluado por el encargado del área.

4.- Verificar que cada una de las mangueras sean las correctas y que porte un código de identificación, esto es en base al producto que se vaya a envasar.

5.- Estar seguros de que todos los sistemas y componentes se encuentren en su estado y posición óptima para comenzar a operar.

6.- El área de trabajo debe estar climatizada respetando una temperatura de 20° C.



## PICTOGRAFÍA DE SEGURIDAD



¡PELIGRO!

VERIFICAR QUE LA LUZ ULTRAVIOLETA NO SE ENCUENTRE ACTIVADA



### AVISO IMPORTANTE

*Al salir todo el personal de apoyo del área de envasado, se deberá prender la luz ultravioleta, la cual es activada con los interruptores principales de la entrada principal, al estar encendida la luz ultravioleta será alertado por medio de un indicador el cual se encuentra en la parte superior de los interruptores alertando que la luz de desinfección se encuentra activada.*



*Si usted hace caso omiso a esto podrá exponerse a rayos ultravioleta lo cual puede crear daños en la piel.*



1. Personal que sea sorprendido con alimentos dentro del área debe de ser reportado a las autoridades correspondientes.



2. El área debe ser libre de contaminantes persona que sea sorprendida inhalando sustancias tóxicas en áreas no permitidas será reportando y se pondrá a disposición de las autoridades correspondientes.







The Next Generation of Green Lubricants

## ❖ NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE DE ÁREA DE ENVASADO

Toda personal que solicite autorización para el acceso al interior de la envasadora debe de contar con el siguiente equipo respetando las normas de seguridad de acuerdo a las siguientes normas:

*NORMA Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.*

*NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.*

## ❖ EQUIPO DE SEGURIDAD PARA EL ÁREA DE ENVASADO



USO OBLIGATORIO DE  
CREDENCIAL  
PARA EMPLEADOS

**P002**



USO OBLIGATORIO DE  
BATA DE  
TRABAJO

**P004**



USO OBLIGATORIO DE  
EQUIPO DE  
PROTECCION PERSONAL

**P015**



USO OBLIGATORIO DE  
BOTAS DE  
SEGURIDAD

**P020**



USO OBLIGATORIO  
DE  
CUBRE BOCA



USO OBLIGATORIO  
DE GUANTES  
DE HULE



USO OBLIGATORIO  
DE  
COFIA



❖ Uniforme que deben portar los usuarios de área de envasado



Imagen 1.- Uniforme de seguridad e higiene que debe portar todo personal para el área de envasado.



The Next Generation of Green Lubricants

❖ **Asignación de códigos de identificación.**

Las tuberías que se encuentran instaladas en el área de envasado cuentan con un color y un código de identificación, el cual especifica el tipo de aceite o sustancia la cual transporta.

A continuación, se muestra una tabla donde se explica detalladamente él porque es asignado dicho número y letra de referencia como indicador.

**Código de mangueras de envasado de identificación para aceites Liquifix en presentaciones grado alimenticio: ISO 22, ISO 68, GR 220**

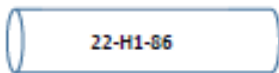
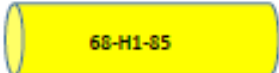
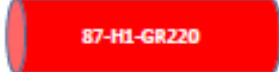
CERTIFICADO DE GRADO ALIMENTICIO H1		
ACEITE	CARACTERÍSTICAS	COLOR Y CÓDIGO DE TUBERÍA
ISO 22	Densidad conforme a °C: $\rho = 0.86$ a 25°C, $\eta = 21.5$	BLANCO 
ISO 68	Densidad conforme a °C: $\eta = 70$ (40 °C) – $\eta = 9.0$ (100 °C) $\rho = 0.85$ a 25°C	AMARILLO 
ISO GR220	Densidad conforme a °C $\rho = 0.8804$ a 15.6°C $\rho = 0.8777$ a 20°C $\eta = 239.2$ (40 °C) – $\eta = 20.46$ (100 °C)	ROJO 

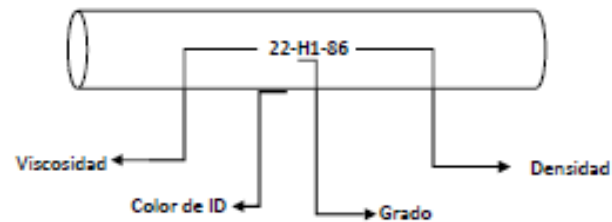
Tabla 1

$\rho$  = Densidad,  $\eta$  = Viscosidad, °C = Celsius



The Next Generation of Green Lubricants

## ❖ Código de identificación de tuberías



**Cada uno de los caracteres alfanuméricos está conformado por lo siguiente:**

**22:** hace referencia a la variación de viscosidad la cual depende del ÍNDICE DE VISCOSIDAD que tiene cada uno de los aceites.

**H1:** Lubricantes usados en ambientes en donde existe la posibilidad de contacto incidental con el alimento. (referencia de aceite grado alimenticio)

**86:** este digito especifica el tipo de densidad tomando como valores después del punto decimal, lo cual da a conocer la magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de la sustancia.



## ❖ Cálculo de envasado de Aceite Liquifix ISO 22 H1

- Cálculos para asignación de porcentaje de llenado:

Se debe de tomar en cuenta la ficha técnica del lubricante ya que se necesitarán los siguientes datos.

°C = Temperatura de operación

$\rho$  = Densidad

Para la conversión de ml a gr es necesario saber la densidad y la temperatura ambiente en la que se está envasando el producto, al ser conocidos los coeficientes aplicaremos la siguiente fórmula de conversión de ml a gr.

## ❖ Cálculo de llenado para un recipiente de 473ml:

°C = 25°C

$\rho = 0.86$

$$g = \rho * mL$$

Datos:

$\rho$  = Es la densidad del aceite (g/cm<sup>3</sup>).

mL = Es la escala de medida que se desea convertir.

Sustituimos

$$g = 0.86 * 473_{mL} = 0.406g$$

Al obtener el siguiente resultado le restaremos un "offset" el cual es el rango de error en la medición, es un porcentaje de error en la escala que tienen los equipos al medir masa. En este caso para nuestra báscula es de 0.005g

$$g_{real} = 0.406g - (\text{"offset"} 0.005g) = 0.401g$$

*\*Este parámetro solo se aplica para el lubricante ISO 22 H1*



## ❖ Cálculo de envasado de Aceite Liquifix ISO 68 H1

- Cálculos para asignación de porcentaje de llenado:

Se debe de tomar en cuenta la ficha técnica del lubricante ya que se necesitarán los siguientes datos.

°C = Temperatura de operación

$\rho$  = Densidad

Para la conversión de ml a gr es necesario saber la densidad y la temperatura ambiente en la que se está envasando el producto, al ser conocidos los coeficientes aplicaremos la siguiente fórmula de conversión de ml a gr.

## ❖ Cálculo de llenado para un recipiente de 473ml:

°C = 25°C

$$g = \rho * mL$$

$\rho = 0.85$

Donde:

$\rho$  = Es la densidad del aceite (g/cm<sup>3</sup>).

$mL$  = Es la escala de medida que se desea convertir (mili Litro).

Sustituimos

$$g = 0.85 * 473_{mL} = 0.402g$$

Al obtener el siguiente resultado le restaremos un "offset" el cual es el rango de error en la medición, es un porcentaje de error en la escala que tienen los equipos al medir masa. En este caso para nuestra báscula es de 0.005g

$$g_{real} = 0.402g$$

*\*Este parámetro solo se aplica para el lubricante H1 ISO 68 H1*



## ❖ Cálculo de envasado de Aceite Liquifix GR220 H1

- Cálculos para asignación de porcentaje de llenado:

Se debe de tomar en cuenta la ficha técnica del lubricante ya que se necesitarán los siguientes datos.

$t^{\circ}\text{C}$  = Temperatura de operación

$\rho$  = Densidad

Para la conversión de ml a gr es necesario saber la densidad y la temperatura ambiente en la que se está envasando el producto, al ser conocidos los coeficientes aplicaremos la siguiente formula de conversión de ml a gr.

## ❖ Cálculo de llenado para un recipiente de 473ml:

$t^{\circ}\text{C} = 15.6^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$

$\rho = 0.8804 - 0.8777$

$$g = \rho * mL$$

DONDE:

$\rho$  = Es la densidad del aceite (g/cm<sup>3</sup>).

$mL$  = Es la escala de medida que se desea convertir.

Sustituimos

	TEMPERATURA
$g = 0.8804 * 473_{mL} = 416.4292g$	15.6°C
$g = 0.8777 * 473_{mL} = 415.1521g$	20°C

Al obtener el siguiente resultado le restaremos un "offset" el cual es el rango de error en la medición, es un porcentaje de error en la escala que tienen los equipos al medir masa. En este caso para nuestra báscula es de 0.005g

$$g_{real} = 0.415g - (\text{"offset"} 0.005g) = 0.410g$$

*\*Este parámetro solo se aplica para el lubricante ISO GR220 H1*





## ❖ Peso De Envases De Presentaciones Liquifix

A continuación, se muestra una tabla con la tara de cada uno de los envases que se debe respetar para el llenado de cada uno de los contenedores.

PESO DE CADA UNO DE LOS ENVASES	
Probeta patrón	0.240g
Botella de 473 ml	40g
Bidón de plástico 20 L	0.970g
Cubeta de metal	1.085kg

Tabla 2

Tabla de asignación de peso total en báscula de acuerdo a la presentación.

TIPO DE ACEITE	PROBETA DE 1L PATRÓN	ATOMIZADOR	BIDÓN	CUBETA DE METAL
ISO-22-H1	0.855g	401.78g	16.335Kg	N/A
ISO-68-H1	0.850g	401.78g	16.15Kg	N/A
ISO-GR220-H1	0.815g	410.1521g	15.485Kg	N/A
GRASA V220XT	N/A	N/A	N/A	17.120Kg

Tabla 3

## ❖ Presentaciones de los envases Liquifix



BIDÓN  
Presentación (19L)



ATOMIZADOR  
Presentación (473ml)



CUBETA  
Presentación (16Kg)





❖ Presentación de TANK IBC con capacidad de 1040L



A continuación, se muestra en la tabla 4 la capacidad de envasado, a partir de un TANK IBC de 1040L de aceite grado alimenticio Liquifix en sus diferentes presentaciones.

PRESENTACIONES A LLENAR CON UN ISO TANQUE 1040 L		
ATOMIZADORES (473 mL)	BIDONES (19 L)	Tambor (208 L)
2,198 pzas	54 pzas	5 pzas

Tabla 4

A continuación, se mostrará, la cantidad de producto que se genera a partir de un tanque de suministro de materia prima en las diferentes presentaciones.

PRESENTACIÓN	ISO TANQUE (1000L)			TANQUE (208L)			TANQUE DE GRASA (181.8 KG)
	ISO-22	ISO-88	ISO-GR220	ISO-22	ISO-88	ISO-GR220	V150/V220 XT
ATOMIZADOR 473mL	2,114	2,114	2,114	439	439	439	N/A
BIDÓN 19L	52	52	52	11	11	11	N/A
CUBETA DE METAL 16kg	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11

Tabla 5

## FICHA TÉCNICA ACEITE LUBRICANTE ISO 22



**ISO 22**  
Lubricante grado alimenticio

### FICHA TÉCNICA



NSF Registration No. 154323  
Category Code H1  
Nonfood Compounds Program Listed

Liquifix ISO 22 es el lubricante de grado alimenticio más seguro y duradero del mercado. Lubrica y protege todas las superficies incluyendo el aluminio, el nylon y el caucho, creando una barrera resistente a la corrosión y formando una película antiestática ultra fina y no secante. Los lubricantes de grado alimenticio Liquifix son su mejor opción cuando existe el riesgo de contacto incidental con alimentos.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Certificado de calidad alimentaria H1
- Protección superior contra el óxido y la corrosión
- No genera electricidad estática
- Incoloro e inodoro
- No atrae polvo u otros contaminantes
- Lubrica más, no se evapora
- Emite cero compuestos orgánicos volátiles (VOCs)

#### APLICACIONES TÍPICAS

- Azucareros y refinarias
- Plantas procesadoras de carnes, aves y huevos
- Fábricas de conservas
- Lácteos y plantas de zumos
- Cerveceras y bodegas
- Equipos de carton y embalaje
- Equipo de procesamiento y manipulación de alimentos
- Plantas de embotellamiento
- Muchos otros donde el contacto incidental con los alimentos es una posibilidad

#### PROPIEDADES FÍSICAS

PROPIEDADES	METODO DE PRUEBA	VALORES TÍPICOS
Viscosidad del aceite, cSt	ASTM D 445	
@ 100°C		4.48
@ 40°C		21.50
Índice de viscosidad (VI)	ASTM D 2270	127
Solubilidad en agua		Despreciable
Punto de inflamabilidad	ASTM D 93	135°C
Prueba de desgaste 4 bolas	ASTM D 4172	0.69mm
Prueba Falex Pin & Vee Block	ASTM D 3233	1445 lb
Propiedades de presión extrema, carga verdadera		
Resistencia dieléctrica	ASTM D 877	35000 volt/Mil
Prueba de prevención:	ASTM D 665a	
Agua dulce		Pass. <5.0%
Agua salada		Pass. <5.0%
Estabilidad de oxidación:	ASTM D 2440	0.07
72 horas en valor de neutralización, mgKOH/g		
Rango de temperatura de operación		-37°C a 121°C

Liquifix Inc. 54 Research Drive, Stamford, CT 06906 +1 (203) 428-1617 www.liquifix.com



## FICHA TÉCNICA ACEITE LUBRICANTE ISO 68



**ISO 68**  
LUBRICANTE GRADO ALIMENTICIO

### FICHA TÉCNICA



NSF Registration No. 155604  
Category Code H1  
Nonfood Compounds Program Listed

Liquifix ISO 68 es el aceite lubricante de grado alimenticio más seguro y duradero. Especialmente formulado donde existe el riesgo de contacto incidental con los alimentos. Lubrica y protege todas las superficies incluyendo el aluminio, el nylon y el caucho, creando una barrera resistente a la corrosión y formando una película antiestática ultra fina y no secante. Liquifix ISO 68 también ofrece una resistencia superior al desgaste y protección a cargas más altas, prolongando la vida útil de sus valiosos equipos y productos.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Certificado de calidad alimentaria H1
- Protección superior contra el óxido y la corrosión
- No atraerá el polvo del aire
- Lubrica más, no se evapora
- Desplaza la humedad
- Incoloro e inodoro

#### APLICACIONES TÍPICAS

- Azucareros y refinерías
- Plantas procesadoras de carnes, aves y huevos
- Fábricas de conservas
- Lácteos y plantas de zumos
- Cervecerías y bodegas
- Equipos de cartón y embalaje
- Equipo de procesamiento y manipulación de alimentos
- Plantas embotelladoras
- Muchos otros donde el contacto incidental con los alimentos es una posibilidad

#### PROPIEDADES FÍSICAS

PROPIEDADES	Método de prueba	Valores típicos
Viscosidad del aceite, cSt	ASTM D 445	
@ 100°C		9,0
@ 40°C		70
Índice de viscosidad (VI)	ASTM D 2270	104
Punto de inflamabilidad C.O.C.	ASTM D 92a	215°C/419°F
Prueba de prevención anticorrosión:	ASTM D 665a	
Agua dulce		Pass. <5.0%
Agua salada		Pass. <5.0%
Estabilidad de oxidación:	ASTM D 2440M	<1.0 mg/100ml
72 horas de neutralización de valor de corrosión		
Productos de petróleo, Prueba de decoloración de cobre, 2 hrs @ 100 ° C Método de prueba estándar para la prevención anti corrosión	ASTM D 130	1a
Características del Aceite Mineral Inhibido en Presencia de Agua	ASTM D 665	Pass

Liquifix Inc. 54 Research Drive, Stamford, CT 06906 +1 (203) 428-1617 www.liquifix.com



## FICHA TÉCNICA ACEITE LUBRICANTE GR 220



**GR 220**  
ACEITE DE ENGRANAJES GRADO  
ALIMENTICIO



NSF Registration No. 154593  
Category Code H1  
Nonfood Compounds Program Listed

### FICHA TÉCNICA

Liquifix GR 220 es un aceite de engranajes de grado alimentario certificado formulado para su uso en la lubricación de cajas de engranajes cerradas utilizadas en la industria alimentaria y equipos de embalaje donde existe el riesgo de contacto incidental con alimentos.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Certificado de calidad alimentaria H1
- No ataca a los metales amarillos
- Amplia la vida de la caja de cambios
- Propiedades excelentes del EP
- Protección superior contra el óxido y la corrosión
- Reduce el desgaste
- Protege contra las picaduras de micro

#### APLICACIONES TÍPICAS

- Azucareros y refinarias
- Plantas procesadoras de carnes, aves y huevos
- Equipos de cartón y embalaje
- Fábricas de conservas
- Lácteos y plantas de zumos
- Cervcerías y bodegas
- Equipo de procesamiento y manipulación de alimentos
- Muchos otros donde el contacto incidental con los alimentos es una posibilidad

#### PROPIEDADES FÍSICAS

Propiedades	Método de prueba	Valores típicos
Viscosidad cinemática, cSt		
@ 40°C	ASTM D445	239.20
@ 100°C		20.46
Índice de viscosidad	ASTM D2270	99
Densidad, g/mL		
15.6 °C	ASTM D4052	0.8804
20.0 °C		0.8777
Destello y punto de goteo		
Punto de destello, °C	ASTM D92	278
Punto de fuego, °C		298
Punto de fusión, °C	ASTM D97	-20
Tendencia espumante, mL		
Secuencia I		0/0
Secuencia II	ASTM D892	10/0
Secuencia III		0/0
Corrosión de banda de cobre	ASTM D130	1A
Prueba de corrosión:		
Part A – Agua destilada	ASTM D665	Pass
Part B – Agua salada		Pass
Residuos de carbono, %	ASTM D189	0.00

Liquifix Inc. 54 Research Drive, Stamford, CT 06906 +1 (203) 428-1617 [www.liquifix.com](http://www.liquifix.com)



## FICHA TÉCNICA ACEITE LUBRICANTE GR 220S (SINTÉTICO)



**GR220 S**  
Synthetic Food Grade Gear Oil



NSF Registration No. Pending  
Category Code H1  
Nonfood Compounds Program Listed

### TECHNICAL DATA SHEET

**LIQUIFIX GR220 S** is a synthetic certified food grade gear oil formulated with high quality polyalphaolefin (PAO) base oil and a balanced additive package. **Liquifix GR220 S** is optimized for use in low load, high speed industrial gearing systems such as integrally gear driven compressors.

#### KEY FEATURES

- Certified food grade H1
- Base oil is 100% synthetic (PAO)
- Excellent thermal stability
- Withstands wide range of temperatures
- Exceptional oxidative stability
- Minimizes deposit formation

#### TYPICAL APPLICATIONS

- Sugar mills and refineries
- Meat processing plants
- Canneries
- Dairies and Juice plants
- Breweries
- Carton & packaging equipment
- Food processing & handling equipment
- Bottling plants
- Many others where incidental food contact is a possibility

Test Procedure	ASTM Test Method	ISO 220
Kinematic Viscosity, cSt	D445	
40°C		204.7
100°C		29.29
Viscosity Index	D2270	184
Density, g/mL	D4052	
15.6°C		0.8414
20.0°C		0.8386
Flash and Fire Point, °C	D92	
Flash Point		267
Fire Point		271
Pour Point, °C	D97	-47
Foaming Tendency, mL	D892	
Sequence I		0/0
Sequence II		10/0
Sequence III		0/0
Copper Strip Corrosion	D130	1A
Rust Test	D665	
Part A - Distilled Water		Pass
Part B - Salt Water		Pass
Carbon Residue, %	D189	0.02

Liquifix, Inc. 54 Research Drive, Stamford, CT 06906 +1(203) 428-1617 [www.liquifix.com](http://www.liquifix.com)



## FICHA TÉCNICA ACEITE ISO 100



**ISO 100**  
USP and Food Grade Oil

### TECHNICAL DATA SHEET



NSF Registration No. 154307  
Category Code H1L Food Grade & 3H Release Agent  
Meets U.S. FDA 21 CFR 172.878 & 21 CFR 178.3620(a)

### PHARMACEUTICAL WHITE MINERAL OIL

Liquifix ISO 100 is a certified food grade and USP oil specially formulated for being used in the manufacture of pharmaceutical and cosmetic preparations such as ointments, creams, hair care products, laxatives, baby oils and as carriers in the preparation of many curative drugs. Can also be used in many other applications where direct human contact or ingestion occurs.

### PHYSICAL PROPERTIES

Property	Test Method	Typical Values
Density @ 15°C	ASTM D 4052	0.874
Specific gravity @ 25°C/25°C	ASTM D 4052	0.870
Viscosity @40°C, cSt	ASTM D 445	105
Viscosity @100°C, cSt	ASTM D 445	11.30
Saybolt Viscosity @100°F, SUS	ASTM D 2161	530
Odor	PCM532	Pass
Appearance	Visual	Clear & Bright
Colour, Saybolt	ASTM D 156	+30
Pour Point, °C (°F)	ASTM D 5950	-12(10)
FTIR for White Oils - Compare to USP Standard	USP (current revision)	Pass
Readily Carbonizable Substances	USP (current revision)	Pass
Acidity of White Oils - USP	USP (current revision)	Pass
Solid Paraffins USP	USP (current revision)	Pass
Limit of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons	USP (current revision)	Pass
Limit of Sulfur Compounds - USP	USP (current revision)	Pass

Liquifix Inc. 54 Research Drive Stamford, CT 06906 +1 (203) 428-1517 [www.Liquifix.com](http://www.Liquifix.com)





## FICHA TÉCNICA GRASA DE COMPLEJO DE SULFONATO DE CALCIO V 220



### FICHA TÉCNICA



NSF Registration No. 153335  
Category Code H1  
Nonfood Compounds Program Listed

Liquifix V220XT es una grasa de calidad superior de alta calidad formulada con un aceite base sintético. Esta grasa tiene excelente protección contra la corrosión, rango de alta temperatura y propiedades de rociado de agua superior. Los lubricantes de grado alimentario Liquifix son su mejor opción cuando existe el riesgo de contacto incidental con alimentos.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Certificado de calidad alimentaria H1
- Aceite de base 100% sintético (PAO)
- Protección superior contra el óxido y la corrosión
- Propiedades de EP inherentes
- Excelente resistencia al lavado y rociado de agua
- Excepcional estabilidad térmica
- No ataca a los metales amarillos
- Rango de funcionamiento de la temperatura: -40 ° C a 230 ° C

#### APLICACIONES TÍPICAS

- Azucareros y refineras
- Plantas procesadoras de carnes, aves y huevos
- Plantas de procesamiento de alimentos
- Equipos de cartón y embalaje
- Plantas de embotellamiento
- Lácteos y plantas de zumos
- Cerveceras y bodegas
- Muchos otros donde el contacto incidental con los alimentos es una posibilidad

#### PROPIEDADES FÍSICAS

PROPIEDADES	MÉTODO DE PRUEBA	VALORES TÍPICOS
Viscosidad, cSt		
@ 100°C	ASTM D445	25.53
@ 40°C		220
Índice de viscosidad	ASTM D2270	147
Grado NLGI	ASTM D217	2
Color	Visual	Blanco
Textura	Visual	Suave
Punto de goteo, °C	ASTM D2265	316°C+
Penetración, 60 Golpe doble, dmm	ASTM D217	265 - 295
Estabilidad Mecánica		
Penetración de trabajo 10,000 Golpe doble,	ASTM D217	< 3.0
% Cambio de penetración que trabaja 10,000 Golpe	ASTM D217	< 3.0
doble, Blanco 10% Agua, % cambio		
Estabilidad de moho, % Cambio	ASTM D1831	< 3.0
Resistencia de carga, kg	ASTM D2509	25
4-Ball EP: LWI, kgf	ASTM D2596	50
Punto de soldadura, kg	ASTM D2596	400
4-Ball Desgaste, mm	ASTM D2266	0.50
Desgaste, mg	ASTM D4170	<10
Protección de moho en cojinetes	ASTM D1743	Pass
Corrosión de niebla salina, 1 mil d.f.t, horas	ASTM B117	500+
Vaciado cojinetes en ruedas, gramos	ASTM D4290	< 3
Tiempo de vida de los cojinetes, horas	ASTM D3527	150+
Oxidación de bomba, 100 horas @ 99°C, PSI goteo	ASTM D942	< 1
Lavado en agua, % removed	ASTM D1264	< 1
Rociado en agua Off, % removed	ASTM D4049	21.6
Separación de aceites, % perdida	ASTM D1742	< 0.5
Corrosión en banda de cobre	ASTM D4048	1b
Corrosión de Emcor, 3% NaCl	ASTM D6138	2,2

Liquifix Inc. 54 Research Drive, Stamford, CT 06906 +1 (203) 428-1517 www.liquifix.com



## FICHA TÉCNICA GRASA DE COMPLEJO DE SULFONATO DE CALCIO V 150



### TECHNICAL DATA SHEET



NSF Registration No. 153336  
Category Code H1  
Nonfood Compounds Program Listed

Liquifix V 150 is a high performance food grade grease formulated for being used in and around food processing areas. This grease has excellent corrosion protection, high temperature range and superior water spray off properties. Liquifix Food Grade Lubricants are your best choice when there is a risk of incidental food contact.

#### KEY FEATURES

- Certified food grade H1
- Base oil is 100% white mineral oil
- Superior protection from rust and corrosion
- Inherent EP properties
- Excellent resistance to water washout and spray off
- Exceptional mechanical stability
- Operating temperature range: -20°C to 200°C

#### TYPICAL APPLICATIONS

- Sugar mills and refineries
- Meat, poultry and egg processing plants
- Food processing plants
- Carton and packaging equipment
- Bottling plants
- Dairies and juice plants
- Breweries
- Many others where incidental food contact is a possibility

#### PHYSICAL PROPERTIES

Property	Test Method	Typical Values
Base Oil Viscosity, cSt	ASTM D 445	
@ 100°C		14.9
@ 40°C		150
Viscosity Index		98.7
NLGI Grade	ASTM D 217	2
Color	Visual	White
Texture	Visual	Smooth
Dropping Point, °C	ASTM D 2265	316°C+
Worked Penetration, 60 Double Strokes, dmm	ASTM D 217	265 - 295
Mechanical Stability		
Worked Penetration 10,000 Double Strokes, % Change	ASTM D 217	< 3.0
Penetration 10,000 Double Strokes with 10% Water, % Change	ASTM D 217	< 3.0
Roll Stability, % Change	ASTM D 1831	< 3.0
Timken OK Load, kg	ASTM D 2509	27.2
4-Ball EP: LWI, kgf	ASTM D 2596	60
Weld point, kg	ASTM D 2596	500
4-Ball Wear, mm	ASTM D 2266	0.50
Fretting Wear, mg	ASTM D 4170	< 10
Bearing Rust Protection	ASTM D 1743	Pass
Salt Fog Corrosion, 1 mil d.f.t., hours	ASTM D B117	500+
Wheel Bearing Leakage, grams	ASTM D 4290	< 3
Bearing Life Performance, hours	ASTM D 3527	150+
Bomb Oxidation, 100 hours @ 99°C, PSI Drop	ASTM D 942	< 1
Water Washout, % removed	ASTM D 1264	< 1
Water Spray Off, % removed	ASTM D 4049	25.4
Oil Separation, % loss	ASTM D 1742	< 0.5
Copper Strip Corrosion	ASTM D 4048	1b
Emcor corrosion, 3% NaCl	ASTM D 6138	2,2

Liquifix Inc. 54 Research Drive Stamford, CT 06906 +1 (203) 428-1517 www.liquifix.com





## FICHA TÉCNICA GRASA PE 680



NSF Registration No. Pending  
Category Code H1  
Nonfood Compounds Program Listed

### TECHNICAL DATA SHEET

LIQUIFIX PE680 is a non-melting, waterproof synthetic food grade grease fortified with PTFE. It is designed specifically to lubricate, seal out water, and resist chemical attack under the most demanding conditions. LIQUIFIX PE680 brings an excellent film strength and extreme pressure qualities preventing metal to metal contact.

#### KEY FEATURES

- Certified food grade H1
- Base oil is 100% synthetic
- PTFE fortified
- Waterproof and Non-melting
- Chemical resistant
- Non Staining
- Reduces wear
- Prevents rust and corrosion
- Temperature operating range: -20°C to 163°C

#### TYPICAL APPLICATIONS

- Sugar mills and refineries
- Meat, poultry and egg processing plants
- Canneries
- Dairies and Juice plants
- Breweries
- Carton & packaging equipment
- Food processing & handling equipment
- Bottling plants
- Many others where incidental food contact is a possibility

#### PHYSICAL PROPERTIES

Property	Test Method	Typical Values
Base Oil Viscosity, cSt	ASTM D445	Smooth
@ 100°C		42
@ 40°C		781
NLGI Grade	ASTM D217	2
Color	Visual	White
Texture	Visual	Smooth
Dropping Point, °C	ASTM D566	None
Flash Point, °C	ASTM D92	163
Pour Point, °C	ASTM D566	-23
Worked Penetration, 60 Strokes	ASTM D217	280
Timken OK Load, kg	ASTM D2509	15.8
4-Ball Wear, mm	ASTM D2266	0.50
Water Washout	ASTM D1264	1.9
Bearing Rust Protection	ASTM D1743	Pass
Evaporation Loss, %	ASTM D972	1.5
Dielectric Strength	ASTM D877	30

Liquifix, Inc. 54 Research Drive, Stamford, CT 06906 +1(203) 428-1617 [www.liquifix.com](http://www.liquifix.com)



## DESENGRASANTE BIODEGRADABLE A1



The Next Generation of Green Lubricants



NSF Registration No. 145515  
Category Code A1  
Nonfood Compounds Program Listed

Desengrasante Biodegradable

### FICHA TÉCNICA

Desengrasante Biodegradable Liquifix, es un producto biodegradable, de pH neutro, de alto rendimiento, hecho de aceites de base renovables, que es más eficaz que los desengrasantes a base de agua sobre suelos y lodos aceitosos difíciles de eliminar. Clasificada como no peligrosa, no deja residuos visibles y es segura en todas las superficies, incluyendo aluminio, acero inoxidable y plástico. Disuelve grasas animales, adhesivos de alquitrán y manchas y es seguro para algunas aplicaciones de limpieza de manos. También se puede diluir para aplicaciones menores.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Certificado de calidad alimentaria A1
- Elimina la grasa de aceite y la suciedad de múltiples superficies
- Protege las superficies limpiadas del óxido
- Miscible con agua permitiendo que se enjuague fácilmente de las superficies
- El pH neutro evita daños en las manos y la piel
- Punto de inflamación alto: 104 ° C
- Productos no peligrosos clasificados, que no agotan el ozono


#### APLICACIONES TÍPICAS

- Azucareros y refinерías
- Plantas procesadoras de carnes
- Fábricas de conservas
- Plantas de hortalizas y zumos
- Cervecerías
- Equipos de embalaje y embalaje
- Equipos de procesamiento y manipulación de alimentos
- Plantas de embotellamiento
- Muchos otros donde el contacto incidental con los alimentos es una posibilidad

#### PROPIEDADES FÍSICAS

Propiedades	Método de prueba	Valores típicos
Eficiencia de limpieza, %	ASTM G122	93.2
Olor y apariencia	Visual	Cítrico/Ligero ámbar
Densidad de vapor, lb/gal		7.44
VOC contenido, %		<10
pH		6.5
Gravedad específica, @20°C		0.89
Punto de congelación		N/A
Solubilidad al agua		SI
Prop 65		Ninguna

## COTIZACIÓN DE PRECIO DE ELECTROVÁLVULA 2/2 Y EQUIPAMIENTO





heliodoro.ortiz@ataisa.com


+52 (272) 1849232  
Lunes a Viernes  
de 9:00 - 18:00 hrs

ataisa.com  
ATAISA S.A. DE C.V.

**COTIZACIÓN PARA**  
**Joel Ramirez Perez**







Folio  
# 3785

Fecha  
9 de Abril

Asesor Técnico  
Ing. Heliodoro Ortiz

Productos	Precio	#	Total
<b>546150 FESTO</b> VZWM-L-M22C-G1-F4 ELECTROVÁLVULA 2/2	\$4,085.46	1	\$4,085.46
<b>549904 FESTO</b> MD-2-110VAC-PA BOBINA MÁGNETICA	\$675.26	1	\$675.26
<b>550067 FESTO</b> MSSD-N CONECTOR PARA BOBINA MAGNÉTICA	\$64.82	1	\$64.82
<b>Método de Pago:</b> TRANSFERENCIA BANCARIA (CONTAMOS CON PAGO CON TARJETA DIRECTAMENTE EN NUESTRAS OFICINAS)		<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$4,825.54</b>
		<b>IVA</b>	<b>\$772.09</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>\$5,597.63</b> MXN

**Notas:**  
TIEMPO DE ENTREGA DE 6 DÍAS HÁBILES POSTERIORES A LA CONFIRMACIÓN DE PAGO.

**Datos Bancarios:**  
BBVA BANCOMER, S.A. Suc. 3737-Revolución Puebla, Pue.  
Cuenta (Dólares Americanos): 0193866076  
CLABE Interbancaria USD: 012650001938660768  
Cuenta (Moneda Nacional): 0193865800  
CLABE Interbancaria MXN: 012650001938658000

## FICHA TÉCNICA ELECTROVÁLVULA VZWM-L-M22C-G1-F4

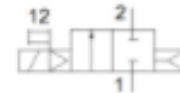
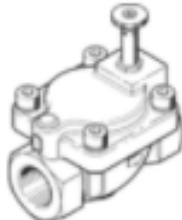
### electroválvula VZWM-L-M22C-G1-F4

Número de artículo: 546150

★ Gama básica

Válvula de diafragma de accionamiento eléctrico, normalmente cerrada, de latón.

FESTO



### Hoja de datos

Característica	Valor
Construcción	Válvula de asiento con junta de membrana
Tipo de accionamiento	eléctrico
Principio de hermetización	blando
Posición de montaje	preferentemente en vertical
Tipo de fijación	Montaje del conducto
Conexión de las válvulas de proceso	G1
Conexión eléctrica	Solenoid coil type MD... , coil can be ordered as an accessory
Diámetro nominal	27.5 mm
Función de las válvulas	2/2 cerrada monoestable
Sentido del flujo	no reversible
Fluido	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4.4] Gases inertes agua Líquidos neutros
Presión de funcionamiento válvulas de proceso medios fluidos	0.5 ... 8 bar
Presión de funcionamiento válvulas de proceso medios gaseosos	0.5 ... 10 bar
Diferencia de presión	0.5 bar
Tipo de control	prepiloto
Viscosidad máxima	22 mm <sup>2</sup> /s
Temperatura del medio	-10 ... 60 °C
Temperatura del medio, medios líquidos	5 ... 50 °C
Temperatura ambiente	-10 ... 60 °C
Caudal Kv	10.7 m <sup>3</sup> /h
Caudal nominal normal	11.700 l/min
Tiempo de conmutación a la conexión	15 ms
Tiempo de conexión medios líquidos	400 ms
Tiempo de conmutación a la desconexión	12 ms
Tiempo de desconexión medios líquidos	750 ms
Valor B	0.57
Valor C	41 l/sbar
Indicación sobre el material	contiene sustancias perjudiciales para la pintura Conforme con RoHS
Material de la carcasa	latón
Número del material cuerpo	2.0402
Material de las juntas	NBR
Material de los tubos de guía para el inducido	Acero de aleación fina
Peso del producto	1.200 g
Marca CE (ver declaración de conformidad)	según la normativa UE sobre componentes de presión
Clase de resistencia a la corrosión KBK	1 - riesgo de corrosión bajo
Máx. par de apriete tornillo tapa	30 Nm
Par de apriete máx. de rosca de conexión	350 Nm
Máx par de apriete fijación bobina	0.5 Nm

## COTIZACIÓN DE PRECIO BOMBA HIDRONEUMÁTICA ½ HP 24 LITROS



### BOMBA HIDRONEUMATICA 1/2HP 24 LITROS

Código: 10077    Clave: HIDR-1/2X24

POTENCIA: 1/2 HP (375 W)  
 TENSION FRECUENCIA: 120 V / 60 Hz  
 VELOCIDAD: 3,400 rpm  
 FLUJO MAXIMO: 475 L/m  
 ALTURA MAXIMA: 35 m  
 MAXIMA PROFUNDIDAD: 9 m  
 DIAM. ENTRADA/SALIDA: 1" X 1"  
 CICLO DE TRABAJO 50min X 20min DESCANSO  
 MAXIMO DIARIO: 6 HORAS

Cant.


Caja


Master



**\$2,907.00**



 Información de Garantías

 Imprimir página

\* Todos los precios publicados incluyen IVA  
 \* Precios sujetos a cambio sin previo aviso

## COTIZACIÓN DE PRECIO MANGUERA INDUSTRIAL DE ½ PULG. DIAX32.80 PIES

Herramientas para Exteriores y Jardinería | Mangueras y Sistemas para Rocio | Mangueras de Jardín
Imprimir

### Manguera Industrial, 1/2plg. DiAx32.80pies

SURTEK # Grainger: 41ZV74 # Fabricante: M12110 Sólo Web Peso de envío: 3.397 lbs



Precio IVA incluido:  
**\$133.40** / pieza

Inicia sesión para ver tu precio especial. Conoce mas aqui

Obtén envío GRATIS en compras mayores a \$1,160 MXN IVA incluido

a Domicilio     Sucursal

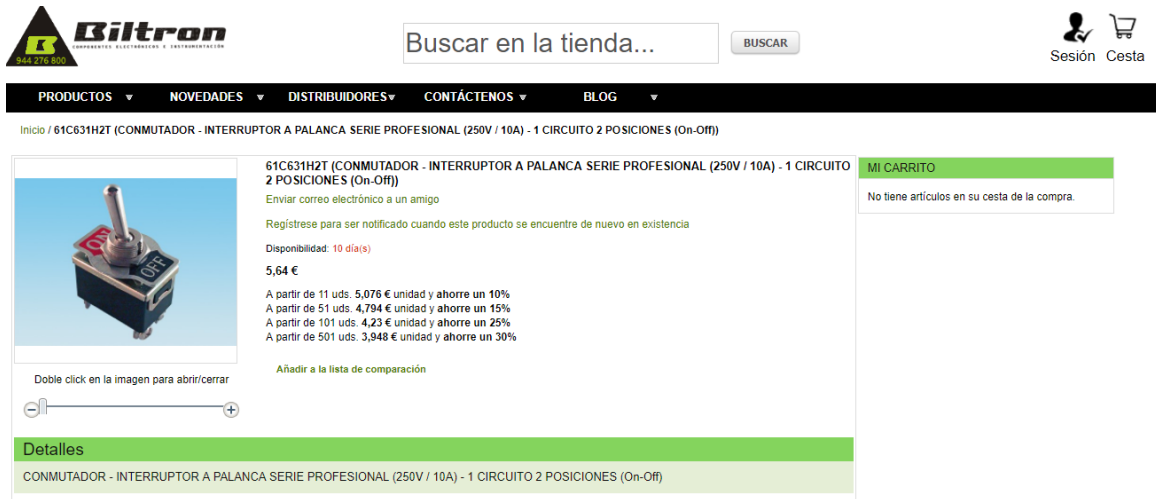
Enviar a

[Agregar a una lista](#)

Encuentra más de:

-  Mangueras de Jardín
-  Mangueras y Sistemas para Rocio
-  Herramientas para Exteriores y Jard

## COTIZACIÓN DE PRECIO INTERRUPTOR DE PALANCA DE DOS POSICIONES




**Biltron**  
944 276 890

Buscar en la tienda...

Sesión

PRODUCTOS ▾ NOVEDADES ▾ DISTRIBUIDORES ▾ CONTÁCTENOS ▾ BLOG ▾

Inicio / 61C631H2T (CONMUTADOR - INTERRUPTOR A PALANCA SERIE PROFESIONAL (250V / 10A) - 1 CIRCUITO 2 POSICIONES (On-Off))



61C631H2T (CONMUTADOR - INTERRUPTOR A PALANCA SERIE PROFESIONAL (250V / 10A) - 1 CIRCUITO 2 POSICIONES (On-Off))

Enviar correo electrónico a un amigo

Regístrese para ser notificado cuando este producto se encuentre de nuevo en existencia

Disponibilidad: 10 día(s)

5,64 €

A partir de 11 uds. 5,076 € unidad y ahorre un 10%  
A partir de 51 uds. 4,794 € unidad y ahorre un 15%  
A partir de 101 uds. 4,23 € unidad y ahorre un 25%  
A partir de 501 uds. 3,948 € unidad y ahorre un 30%

Añadir a la lista de comparación

Doble click en la imagen para abrir/cerrar

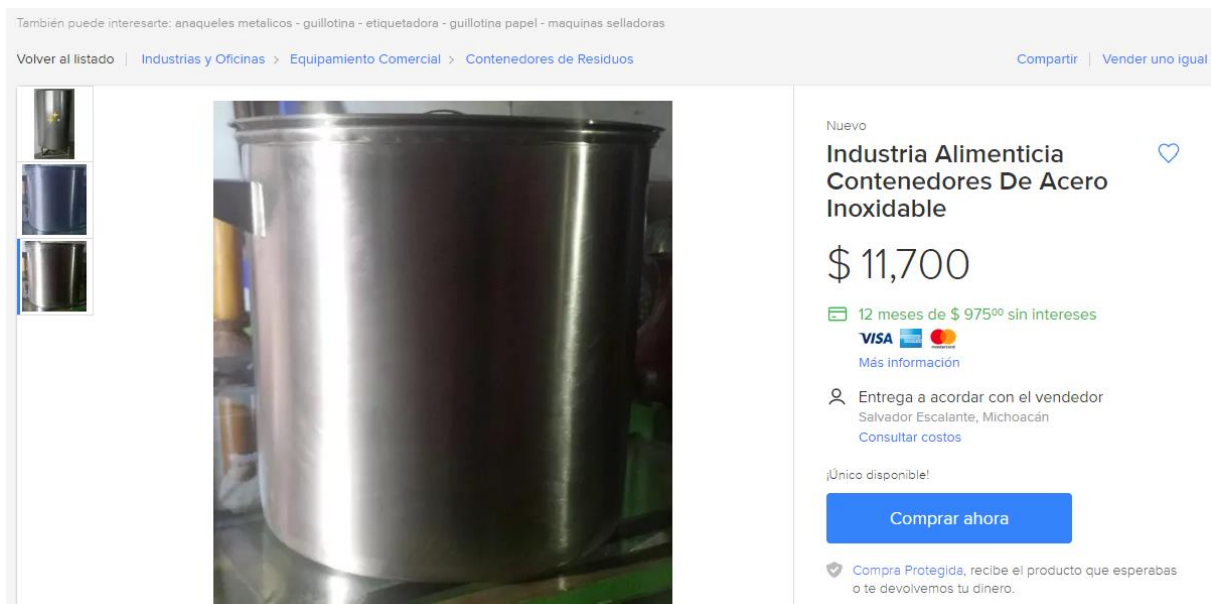
MI CARRITO

No tiene artículos en su cesta de la compra.

Detalles

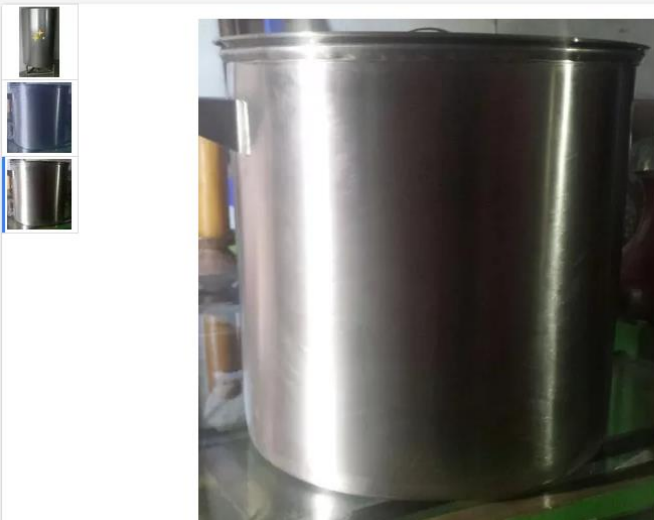
CONMUTADOR - INTERRUPTOR A PALANCA SERIE PROFESIONAL (250V / 10A) - 1 CIRCUITO 2 POSICIONES (On-Off)

## COTIZACIÓN DE PRECIO CONTENEDOR DE ACERO INOXIDABLE CON CAPACIDAD PARA 100 LITROS.



También puede interesarte: anaqueles metalicos - guillotina - etiquetadora - guillotina papel - maquinas selladoras

Volver al listado | Industrias y Oficinas > Equipamiento Comercial > Contenedores de Residuos



Nuevo

### Industria Alimenticia Contenedores De Acero Inoxidable

\$ 11,700

12 meses de \$ 975<sup>00</sup> sin intereses

VISA

Entrega a acordar con el vendedor  
Salvador Escalante, Michoacán

¡Único disponible!



## COTIZACIÓN DE PRECIO PLACA ARDUINO UNO

¿TIENES DUDAS? CONTÁCTANOS **01 800 500 9000**

CONSULTA EL SALDO DE TU STEREN CARD

BIENVENIDO  
iniciar sesión

MI CARRITO  
0 productos

---

TV Y VIDEO
AUDIO
CABLES
ENERGÍA
LO NUEVO
DESCUENTOS
MÁS CATEGORÍAS
TIENDAS

---

INICIO / PLACA CON SISTEMA ARDUINO UNO
ARD-010



▼ PRECIO POR VOLUMEN

- Microcontrolador: ATmega328P
- Alimentación: 5 - 12 Vcc
- Frecuencia de operación: 20 MHz
- 6 puertos analógicos de entrada
- 13 puertos de entrada/salida digital (incluyendo PWM)
- Capacidad de memoria flash: 32 Kb
- SRAM: 2 KB
- EEPROM: 1 KB
- Comunicación a PC por USB

VER VIDEO

VER DISPONIBILIDAD EN TIENDAS

\$320.00

ACUMULAS EN TU STEREN CARD:

\$32
OBTENER STEREN CARD

Cont: 
COMPRAR AHORA

REGALADO
COMPRA SEGURO

DESCRIPCIÓN
RESEÑAS
ESPECIFICACIONES
¿QUÉ INCLUYE?
SOPORTE Y AYUDA

Con esta placa de programación Arduino UNO desarrolla dispositivos o realiza proyectos de manera muy sencilla y olvídate de diseñar la etapa de control, no importa si eres hobbyista, estudiante, técnico o profesional. La placa Arduino UNO puede tomar información del entorno a través de sus entradas analógicas y digitales para controlar casi cualquier cosa como luces, motores y otros actuadores. El software de programación de esta placa es abierto, la distribución de sus pines es XBee. Tiene 6 pines de entrada analógica y además es compatible con campos extra para funciones como Bluetooth, infrarrojo y otros sensores.

## COTIZACIÓN DE PRECIO CABLES PARA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE A DISPOSITIVOS IDE

**STEREN** TIENES DUDAS? CONTÁCTANOS 01 800 500 9000

CONSULTA EL SALDO DE TU STEREN CARD

BIENVENIDO iniciar sesión MI CARRITO 0 productos

TV Y VIDEO AUDIO CABLES ENERGÍA LO NUEVO DESCUENTOS MÁS CATEGORÍAS TIENDAS

INICIO / CABLE PARA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE A DISPOSITIVOS IDE

**CABLE PARA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE A DISPOSITIVOS IDE** | 506-250

Utilizado en dispositivos internos de PC como discos duros, CDROM o DVD

- Longitud: 25 cm

VER DISPONIBILIDAD EN TIENDAS

**\$35.00**

Cent: 1 **COMPRAR AHORA**

PRECIO POR VOLUMEN

DESCRIPCIÓN	RESERIAS	ESPECIFICACIONES	¿QUE INCLUYE?	SOPORTE Y AYUDA
Cable para alimentación de corriente a dispositivos IDE de una computadora, como un disco duro, CDROM, ZIP, DVD, con 2 conectores hembra (jack) de 4 pines a 1 conector macho (plug) de 4 pines. Mide 25 cm y funciona para la mayoría de las PC.				

## COTIZACIÓN DE PRECIO MÓDULO DE 4 RELEVADORES (4 CANALES) 5VCD

**Modulo 4 Relevadores Master Habilitacion Por Optoacoplador**

**\$ 159**

6 meses de \$ 29<sup>98</sup>

VISA MasterCard Más información

Entrega a acordar con la tienda Benito Juárez, Distrito Federal Consultar costos

¡Único disponible!

**Comprar ahora**

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Sumas 11 Mercado Puntos.



## COTIZACIÓN DE PRECIO VÁLVULA ANTIRRETORNO

### Válvula antirretorno hidráulica Parker RHIR3/8CF, Acero Chapado en Zinc, G 3/8



Código RS: 727-856 | N° ref. fabric.: RHIR3/8CF | Fabricante: Parker



✓ 12 Disponible para entrega en 24/48 horas

Precio Unidad  
**62,94 €**  
(exc. IVA)

**76,16 €**  
(inc. IVA)

unidades	Por unidad
1 - 4	62,94 €
5 - 9	61,01 €
10 +	59,04 €

1 unidades [Añadir a la cesta](#)

Disponibilidad de stock:

★ [Añadir a una lista de materiales](#)

## COTIZACIÓN CABLES PARA ARDUINO



Nuevo

**Cable Extensor Dupont De 5 Pines Macho A Hembra Para Arduino**

**\$ 389**

6 meses de \$ 71<sup>5</sup>



Más información

Envío gratis a todo el país  
Conoce los tiempos y las formas de envío.  
[Calcular cuándo llega](#)

Devolución gratis por 10 días  
Desde que recibes el producto

Cantidad:

1

[Comprar ahora](#)

[Agregar al carrito](#)

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

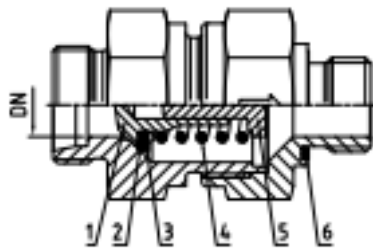
Sumas 27 Mercado Puntos.

## FICHA TÉCNICA VÁLVULA ANTIRRETORNO

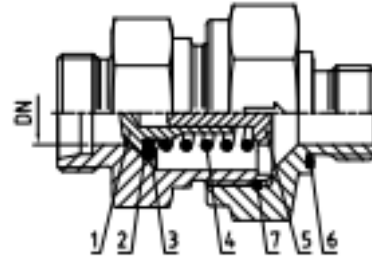


Valves

### RHD/V/Z non return valve



Design with sealing edge:  
Size 06L and 08L / 06S and 08S  
and all sizes in stainless steel with a PTFDE sealing disc.



Design with O-ring (item 7):  
Sizes 10L, 12L, 15L, 18L, 22L, 28L, 35L and 42L  
as well as 10S, 12S, 14S, 16S, 20S, 25S, 30S and 38S with a  
sealing disc out of NBR (steel) or FKM (stainless steel).



- 1: poppet
  - 2: sealing disc
  - 3: cover disc
  - 4: spring
  - 5: passage disc
  - 6: Elastic-sealing
  - 7: O-ring
- DN = Nominal diameter (mm)

#### Characteristics:

Poppet check valve with a 90° valve seat with an elastomere sealing disc. Poppet stop for controlled valve opening. Damped opening action to minimize shock and noise. No reduction of cross section. Maximum flow velocity not more than 8 m/sec. Sealing of male stud thread by Elastic soft seal with types RHV and RHZ.

#### Opening pressure:

Standard 1 bar (on request also 0.2, 0.5, 2, 3, 4, 5 and 6 bar are available; please specify on order). For working pressure see appropriate tables. Cracking pressure tolerance: ±20 %.

#### Material:

- Steel zinc-plated (CF Cr(VI)-free), seats in NBR (e.g. Perbunan), or (FKM) on request.

Perbunan = registered trademark of Bayer

- Stainless steel valves have FKM as standard. (Up to 3 bar cracking pressure)

- Brass-valves (CuZn35Ni2.2.0540) with internals (1.4571) available on request. (Up to 3 bar cracking pressure)

#### Assembly:

See assembly instructions for EO/EO 2 connections. Non-return valves are all packaged against contamination.

#### Media:

Hydraulic oil, low flammability hydraulic fluids (except for types HFC: for HFD types; FKM seats are necessary). Air pressure tested (please indicate on order). Not suitable for steam, combustible/explosive gases, or oxygen. For water applications, please consult Parker with details of water and any additives.



P9

Catalogue 4100-10/UK

### CÓDIGO ARDUINO PARA PROGRAMAR EL SENSOR ULTRASÓNICO

```
codigo_sensor_ultrasonico

const int Trigger = 2;
const int Echo = 3;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Trigger, OUTPUT);
  pinMode(Echo, INPUT);
  digitalWrite(Trigger, LOW);
}

void loop() {
  long t;
  long d;

  digitalWrite(Trigger, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(Trigger, LOW);

  t = pulseIn(Echo, HIGH);
  d = t/59;          //

  Serial.print("Distancia: ");
  Serial.print(d);
  Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(250);
}
```

### BIBLIOGRAFÍA

- Carvajal, M. (Julio de 2014). *Reportero Industrial*. Obtenido de Reportero Industrial : <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Evolucion-de-la-automatizacion-industrial+98784>
- Giles, R. V. (1980). *Mecánica de los fluidos e Hidráulica*. México : McGraw-Hill.
- Llanodosa, V. (1997). *Circuitos Básicos de Electroneumática*. Barcelona, España: Marcombo S.A.
- Martín Domingo, A. (Mayo de 2011). *Apuntes de mecánica de fluidos*. Obtenido de Apuntes de mecánica de fluidos: <http://oa.upm.es/6934/1/amd-apuntes-fluidos.pdf>
- Palacios, D. F. (2008). *Mecánica de los fluidos*. Venezuela: Instituto Universitario de Tecnología.
- Pedraza, A. C. (2017). ¿Qué es Arduino? En A. C. Pedraza, *Arduino para Principiantes 2a Edición* (pág. 6). IT Campus Academy.
- Pedraza, A. C. (2017). Microcontrolador. En A. C. Pedraza, *Arduino para Principiantes 2a Edición* (pág. 8). IT Campus Academy.

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Fig. 1.- EPP necesario para el llenado de aceites y lubricantes.....	11
Fig. 2.- Selección de Envase para proceso de llenado.....	11
Fig. 3 Materiales e insumos necesarios para proceso de llenado. ....	12
Fig. 4.- Medición de la tara del envase.....	12
Fig. 5.- Colocación de bomba manual dispensador en envase para extracción. ....	13
Fig. 6.- Proceso de llenado con Bomba Manual. ....	13
Fig. 7.- Limpieza del envase. ....	14
Fig. 8.- Posterior a la limpieza, se corroborar el peso del producto.....	14
Fig. 9.- Cierre del envase dosificado. ....	15
Fig. 10.- Etiquetado del producto terminado.....	15
Fig. 11.- Programación en el Diagrama de Bloques de Lab View. ....	18
Fig. 12.- Máquina Llenadora de Control Ponderal para grandes volúmenes Modelo. LAB 300. .....	20
Fig. 13.- Máquina Llenadora de Control Volumétrico Modelo. Serie DVS Compacto. ....	22
Fig. 14.- Máquina Llenadora Automática Modelo Premier AE2-CAM.....	23
Fig. 15.- Máquina Llenadora Semiautomática Modelo Performance ME1-CEM.....	24
Fig. 16.- Máquina Llenadora Semiautomática Modelo Performance ME1-CES. ....	24
Fig. 17.-Máquina Llenadora Automática Modelo Premier ADS-CAM. ....	25
Fig. 18.- Sensor Ultrasónico Modelo HC-SR04. ....	26
Fig. 19.- Conexión entre Placa Arduino UNO y Sensor Ultrasónico HC-SR04 .....	27
Fig. 20.- Módulo de 4 Relevadores (4 Canales) 5 VCD. ....	28
Fig. 21.- Placa Arduino UNO .....	29
Fig. 22.- Especificaciones Técnicas de Placa Arduino UNO.....	30
Fig. 23.- Pantalla principal de Lab View.....	31
Fig. 24.- Panel frontal Lab View. ....	33
Fig. 25.- Diagrama de Bloques Lab View. ....	34
Fig. 26.- Filtro para Aceite Marca Tenco Modelo Tándem Profesional. ....	35
Fig. 27.- Bomba Electroneumática 1/2 HP 24 Litros.....	35
Fig. 28.- Válvula Antirretorno hidráulica Parker RHDIR 3/8CF. ....	36
Fig. 29.- Interruptor de Palanca de dos posiciones tipo switch.....	38
Fig. 30.- Declaración de Trigger y Echo en Arduino. ....	38
Fig. 31.- Conexión Física del sensor ultrasónico en Placa Arduino UNO.....	39
Fig. 32.- Selección de Tipo de Placa en Arduino. ....	39
Fig. 33.- Configuración de Comunicación Serial para Arduino UNO. ....	39
Fig. 34.- Fórmula Base para el cálculo de distancia. ....	40
Fig. 35.- Fórmula para el cálculo de la distancia. ....	40
Fig. 36.- Programación en el Diagrama de Bloques de Lab View .....	41
Fig. 37.- Panel frontal del proyecto.....	41

Fig. 38.- Colocación del producto a extraer o fraccionar en el área indicada para realizar proceso de llenado.....	42
Fig. 39.- Colocación de Válvula antirretorno.....	42
Fig. 40.- Conexión de Manguera a Bomba.....	43
Fig. 41.- Conexión de Mangueras a Bomba.....	43
Fig. 42.- Interruptor de dos posiciones para encendido manual.....	44
Fig. 43.- Filtro para retirar impurezas del producto extraído.....	44
Fig. 44.- Contenedor final para producto extraído.....	45
Fig. 45.- Diagrama del sistema de llenado.....	45

### **TABLAS ILUSTRATIVAS**

Tabla 1.- Comparativa de Costos de Diseño entre Equipos de Llenado Ponderal y Llenado Volumétrico.....	16
Tabla 2.- Comparativa de Costos de Diseño entre Equipos de Llenado Ponderal y Llenado Volumétrico.....	17
Tabla 3.- Comparativa de Costos de Diseño entre Equipos de Llenado Ponderal y Llenado Volumétrico.....	22