

2 2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL



MAQUINA LLENADORA DE LIQUIDOS PARA MEDIA PRODUCCION

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO
EN DISEÑO INDUSTRIAL, PRESENTA:

RAFAEL GUILLERMO RIVAS DURO

CON LA COLABORACION DE VALENTIN SANTOVEÑA TAPIA

JURADO:

- D.I. CARLOS CHAVEZ AGUILERA (DIRECTOR DE TESIS)
- D.I. MARIA FERNANDA GUTIERREZ TORRES
- D.I. HECTOR MARTENS FLORES
- D.I. JAIME GONZALEZ BARCENAS
- D.I. JOSE MANUEL LOPEZ LOPEZ

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



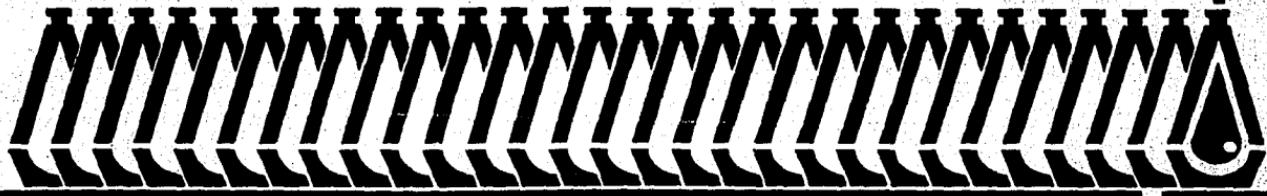
UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INTRODUCCION



I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo es una proposición real de diseño, con justificación plena y evidente, cuya intención es la de solucionar un problema concreto de nuestro aparato productivo. Se trata de una máquina llenadora de líquidos para media producción, empleada por plantas empacadoras de productos alimenticios, químicos y farmacéuticos. La transformación de las materias primas en productos terminados para consumo generalizado, requiere de una capacidad instalada en maquinaria y equipo basta y compleja, donde se manejan bajas, medias y altas producciones. Pensemos por ejemplo en los procesos productivos que intervienen en la elaboración de una aspirina, vacuna, jarabe, insecticida, fertilizante, etc.. Para su elaboración necesitamos de gran cantidad de elementos, maquinaria y equipo, por ejemplo: Molinos, compactadoras de polvos, marmitas, destiladores, mezcladoras de polvos, agitadores para líquidos, centrífugas, sistemas de bombeo, calderas, refrigeradores, condensadores, bandas y cadenas transportadoras, llenadoras de polvos, granulados y líquidos, así como de mezclas espesas, taponadoras de botellas, selladoras térmicas formadoras de empaques, etiquetadoras, centrífugas, autoclaves, etc..

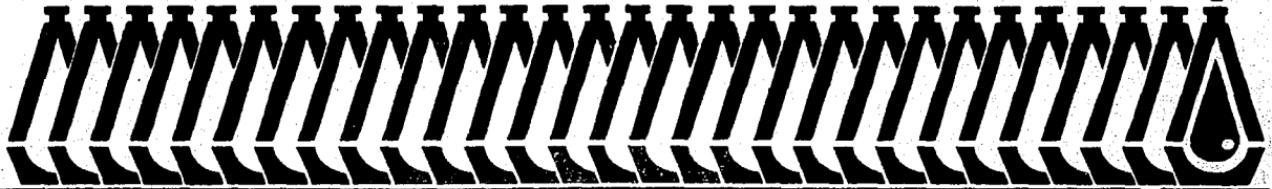
Dentro de esta rama de la maquinaria y equipo para la industria, notamos un amplio porcentaje de elementos importados y muy pocos de fabricación -

nacional; nosotros pensamos que en nuestro país existe un amplio campo de trabajo para el diseñador industrial, de modo tal que nuestra proposición de diseño se halla encaminada a la solución de un problema en particular de esta industria, que es la del llenado de líquidos con densidades cercanas a la del agua en botella de plástico ó vidrio, para una producción me
dia.

La estructura del presente trabajo introduce al lector de lo general a lo particular, explicando los sistemas de llenado convencionales, así como - un informe sobre los productores de este tipo de maquinaria.

Hacemos también un estudio ergonómico sobre los usuarios y su modo de interactuar con nuestra máquina; después de múltiples correcciones concluimos en una serie de criterios y requerimientos de diseño, donde la intención final fué que la máquina los cubra con amplitud, para continuar a la explicación detallada del diseño mediante la memoria descriptiva, dibujos, planos y perspectivas. Terminamos con las conclusiones pertinentes al tema, explicando los alcances y limitaciones que tuvimos durante el desarrollo de esta tesis; para finalizar queremos agradecer a todas las personas que dentro y fuera de nuestra escuela colaboraron con nosotros de modo de
sinteresado y con entusiasmo. Seguramente sin su colaboración el resultado no hubiera sido el mismo, gracias por todo.

JUSTIFICACION DEL TEMA



JUSTIFICACION DEL TEMA

Tenemos varias razones por las cuales decidimos diseñar una máquina llena-
dora de líquidos para media producción: Durante el estudio de la carrera
encontramos que el universo del diseño es sumamente amplio, desde un empa-
que hasta una máquina, pasando por el estudio de gran cantidad de materia-
les y procesos de transformación, así como sus teorías y métodos de dise-
ño... nos dimos cuenta de que existe un universo de objetos, de los cuales
una mayoría importante carece de un diseño adecuado, así durante el queha-
cer escolar, la crítica objetiva no se hizo esperar, ahora bien ¿qué ha-
cer? ¿por dónde empezar?. Nuestra primera intención fué la de resolver -
un problema de diseño real y de importancia para el sector productivo, don-
de esperamos insertarnos, que cuenta con gran diversidad de elementos que
son de la competencia del diseño industrial (maquinaria y equipo).

Debido a cierto conocimiento y a experiencias anteriores nosotros encon-
tramos ciertas deficiencias graves en las líneas de llenado y empaclado, -
en las diversas máquinas que la componen, nosotros pensamos que el diseño
de maquinaria y equipo para la industria de transformación es un lugar de
trabajo para los diseñadores industriales y que desgraciadamente algunos
lo han soslayado. Nuestro país requiere de maquinaria para transformar -
las materias primas, este equipo es importado, que en su gran mayoría y -

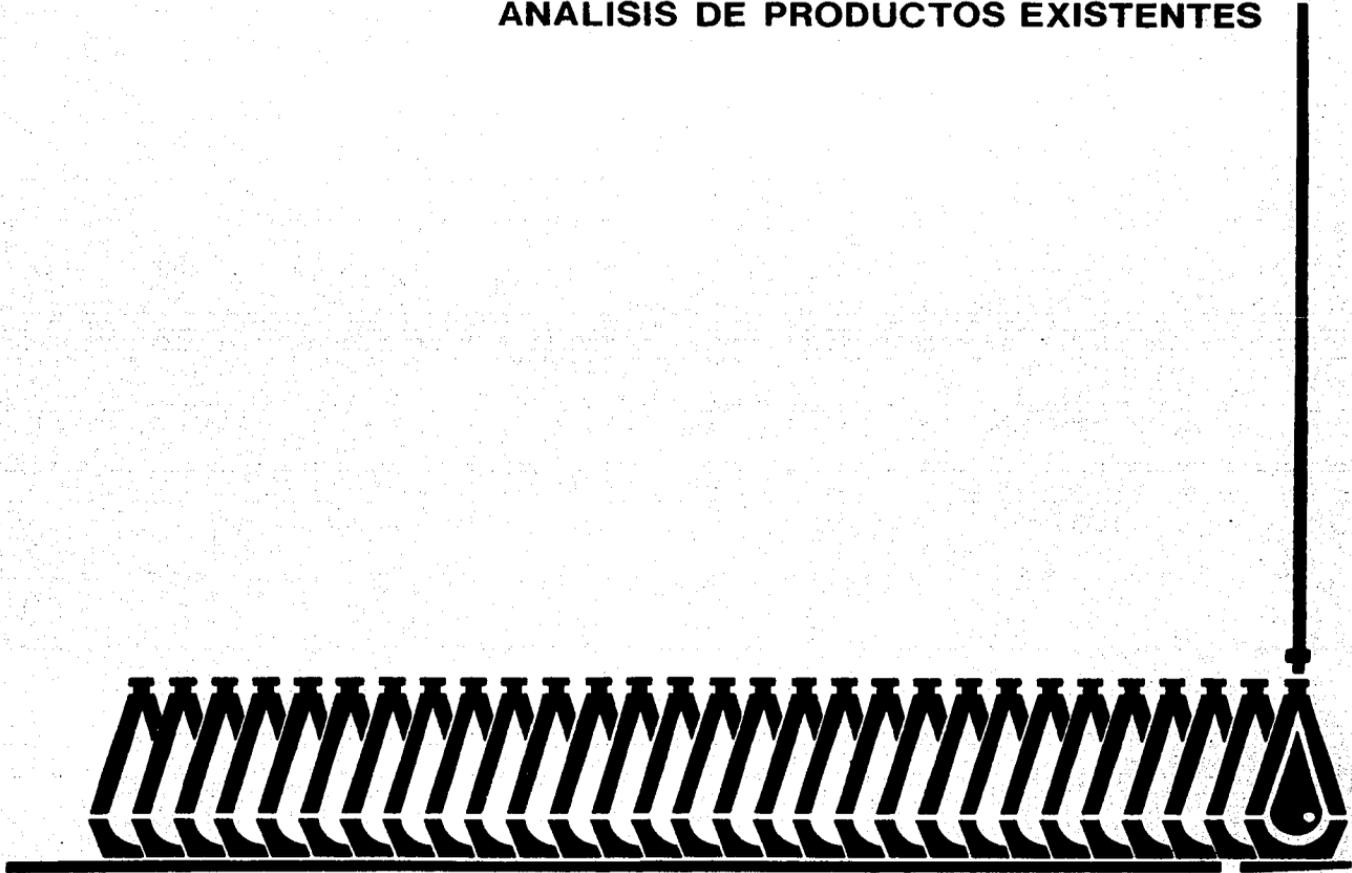
en algunos casos no se adecúan al contexto productivo, por lo que no solo es importante diseñar para este sector, también es importante producirlas, con tecnología propia de modo tal que podamos sustituir importaciones.

Situando a nuestra máquina llenadora de líquidos para media producción dentro de la competencia del diseño industrial, podemos abordarla de modo integral, desde una perspectiva más amplia; es decir no sólo como un elemento aislado nada más, sino tomando en cuenta que forma parte de una línea completa de producción, es también un puesto de trabajo tanto para el que opera la máquina como para el que la mantiene, así mismo consideramos el aspecto productivo, donde debemos facilitar la fabricación de sus componentes así como el ensamble de los mismos.

Ahora el por qué una máquina llenadora y no otro objeto?. Nuestra profesión es tan joven en México y con tanto que falta por hacer... creemos que existe una infinita gama de problemas en nuestra industria que por lo tanto no cuesta mucho trabajo detectar una necesidad real; debido también a inquietudes personales decidimos encaminar nuestro esfuerzo a la solución de este problema en particular.

Así pues valga nuestro trabajo como una modesta aportación del diseño industrial a nuestra industria.

ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES



ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES.

Dentro de la industria metal mecánica nacional, encontramos pocos fabricantes de maquinaria y equipo para el procesamiento y (empaquete) de productos alimenticios, farmacéuticos y químicos, debido a que es un mercado complejo y especializado que requiere de una fabricación específica para cada máquina, proceso y producto.

Los principales fabricantes son: MAPISA, Maquinaria Lara y Montaña, S.A., Maquinaria Lozano y algunos talleres. Todos ellos cuentan con una capacidad instalada que de manera general consta de lo siguiente: tornos horizontales para metales, fresadoras (horizontales y verticales) equipo de fundición, cortadoras y dobladoras para lámina, plantas para soldar, pulidoras, taladros de banco, cepillos de codo, equipo para dar acabados y pintura; además algunas fases del proceso son maquiladas por otras industrias afines. De modo tal que solo así, contando con esta capacidad instalada es posible introducirse a este mercado, amén de un conocimiento amplio y detallado del ramo.

Sin embargo a pesar de que las máquinas llenadoras tienen varios años operando en el mercado, las actuales tienen una fabricación similar a las primeras que se produjeron hace 25 años, es decir no han tenido un avance sustancial en cuanto a diseño, por lo que las consideramos como de la primera

generación en México, es decir que son soluciones meramente funcionales y representan un avance importante en lo que a adecuación de tecnologías extranjeras a nuestro país se refiere, sin embargo debemos ir mas allá aportando una solución de diseño completa e integral para ofrecer un producto competitivo en el mercado. A continuación presentamos un cuadro comparativo de fabricantes y de los tipos de maquinas que producen:

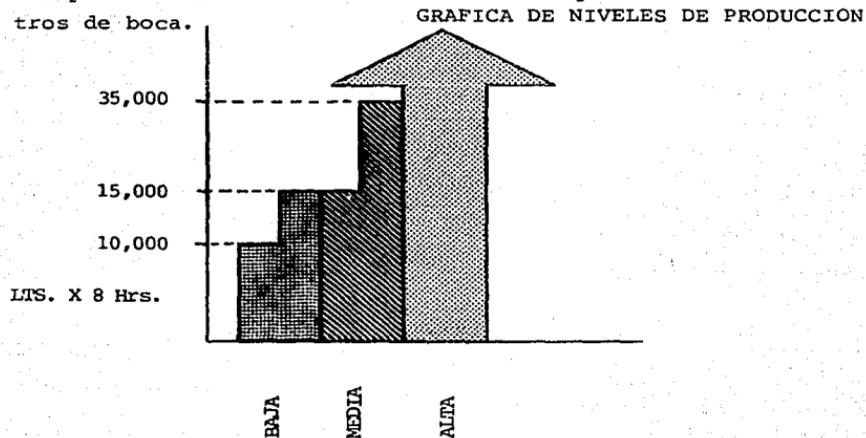
CUADRO COMPARATIVO DE FABRICANTES

SISTEMA	FABRICANTE			
	MAPISA	LARA Y MONTAÑO	LOZANO	OTROS
LINEAL				
GIRATORIA				
VACIO				
GRAVEDAD				
GRAVEDAD/VACIO				

El nivel de producción, se clasifica de modo general así: baja de 10,000 a 15,000 litros por turno de ocho horas, media de 15,000 a 35,000 y alta - de 35,000 en adelante, para las bajas producciones se emplea la trayectoria de llenado lineal y para altas se usa la circular.

El tipo de producto, se clasifica conforme a sus características de densidad, consistencia, si es solución, suspensión, emulsión, mezcla, corrosivo o no corrosivo, combustible, de consumo humano o animal o si contiene gas.

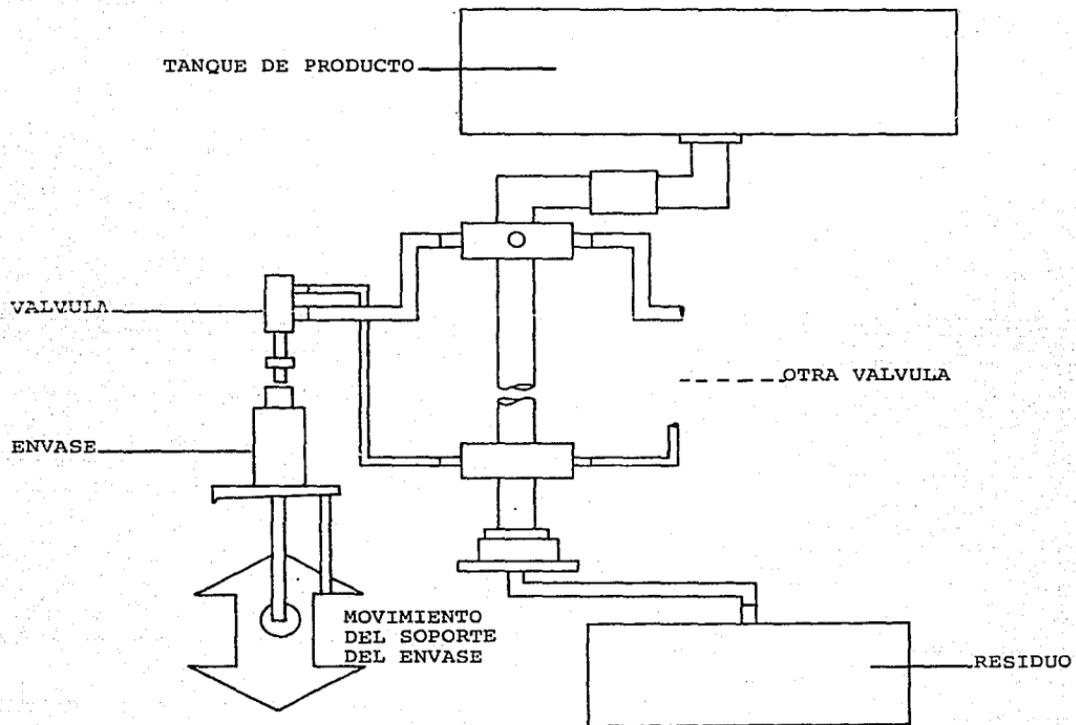
Tipo de envase, este puede ser de diversos materiales, formas y dimensiones, como vidrio, lámina estañada, plástico o cerámica; con secciones circular, cuadrada, rectangular, elíptica u otra forma regular, las dimensiones pueden ser variadas dentro de un rango establecido en alturas y diámetros de boca.



La descripción de los sistemas y trayectorias de llenado son las siguientes:

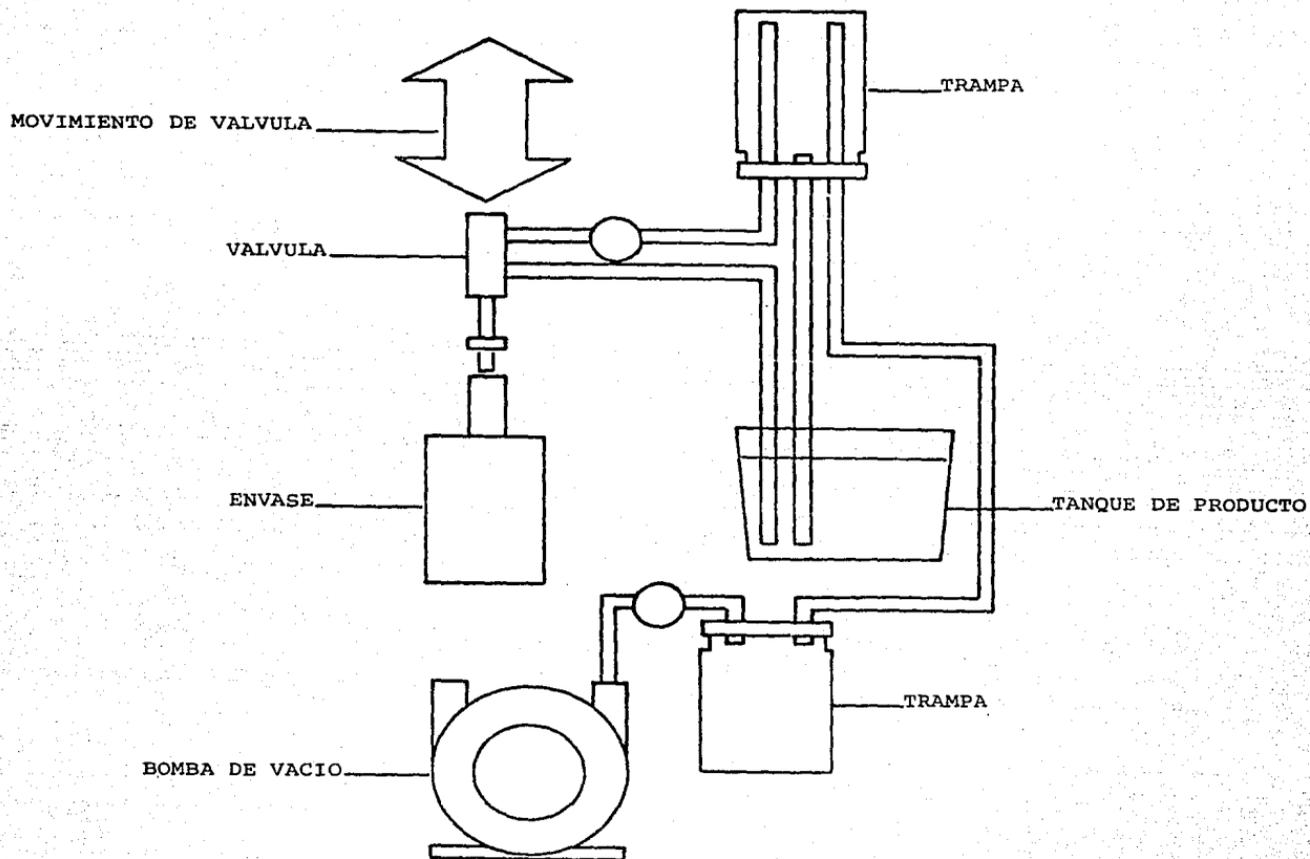
SISTEMA POR GRAVEDAD

- a) Trabaja únicamente por el efecto de la fuerza de gravedad y el peso de columna que dá al líquido la colocación del tanque a determinada altura, así como el gasto permitido por el diámetro de las mangueras y tuberías que transportan el producto controlado por medio de válvulas de obturación mecánica que llenan las botellas, éstas son movidas por medio de un sistema de elevadores con leva (superiores o inferiores según el fabricante) y que para controlar el nivel de llenado cuenta con un sistema de recirculación de excedente a base de una diferencia de presión que desemboca en un tanque, donde se podrá reciclar o no dependiendo del tipo de producto. Otro medio para controlar el llenado y que funciona paralelamente al primero, es el tiempo de obturación de las válvulas, que se puede ajustar en la máquina de un modo simple y con precisión.



- b) El sistema de vacío se basa en el funcionamiento de una bomba accionada por un motor y tren de poleas, válvulas de llenado, válvula de descarga y trampas de seguridad.

Cuando la botella tiene contacto hermético con la válvula, se cierra un circuito de vacío que llena con rapidez la botella. No se aconseja usar envase de plástico ya que si es de pared delgada lo deforma originando un llenado incompleto y defectuoso. Las principales ventajas de este sistema son básicamente dos: llenado rápido y detección de las botellas rotas por fuga de vacío. El control de llenado es visual donde el operador acciona los mecanismos que desactivan el contacto - válvula-botella, sin embargo cuentan con un sistema de trampas de seguridad y válvula de descarga que evitan que el producto llegue a la bomba de vacío y la dañe. Es conveniente señalar que este sistema requiere de cuando menos un operador para manejar la máquina por lo que los fabricantes la clasifican en el renglón de las llenadoras semi-automáticas, además la bomba de vacío requiere de un mantenimiento riguroso, por lo que su costo de operación es comparativamente mayor respecto al de las llenadoras por gravedad.



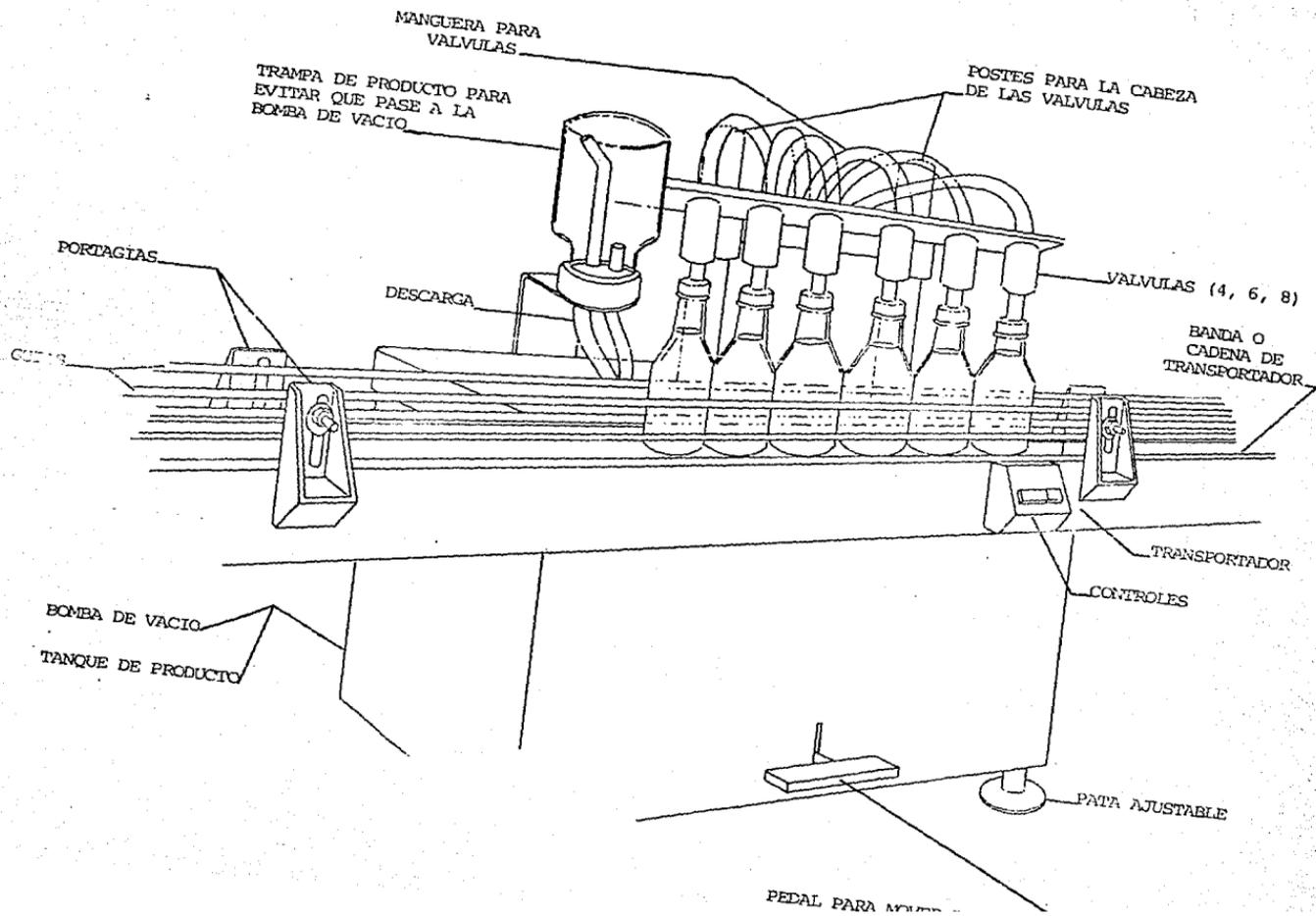
- c) Sistema gravedad-vacío: Es una combinación de los anteriormente descritos, empleado sobre todo para altas producciones con líquidos espesos.

Las trayectorias de llenado que a continuación se explican se pueden emplear indistintamente con los sistemas mencionados, dependiendo del tipo de producto, envase y nivel de producción.

TRAYECTORIA LINEAL:

- a) Se emplea para bajas producciones mediante un sistema de operación semiautomática donde el operador alinea los envases para que coincidan con las válvulas y hagan contacto, así las baja mediante un pedal o bien sube las botellas por medio de una base móvil. Hasta que se llenan desactiva el mecanismo de contacto válvulas-botellas, (aquí el control visual y la atención del operario son muy importantes para tener una producción constante). Una vez llenas las botellas él mismo las orienta de modo tal que continúan por el transportador principal por medio del cual llegaron, para pasar a la siguiente fase del proceso - que es el taponado.

Debido a que este sistema es de operación semiautomático provoca fatiga en los brazos, espalda, cuello y piernas en el operario ya que requiere de un estado de alerta constante para ajustar cada serie de botellas que entra a las válvulas.

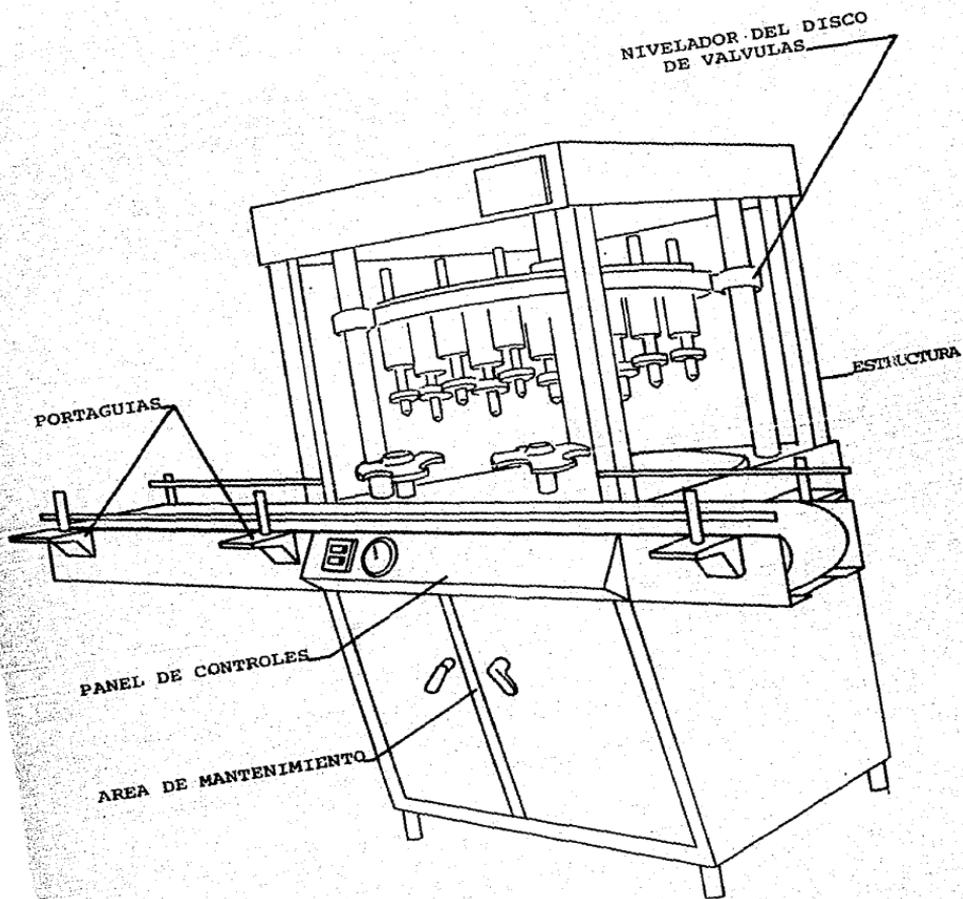


TRAYECTORIA CIRCULAR:

- b) Se emplea para altas producciones mediante un sistema automático donde el operador solo supervisa el buen funcionamiento de la máquina e interviene en caso de alguna falla.

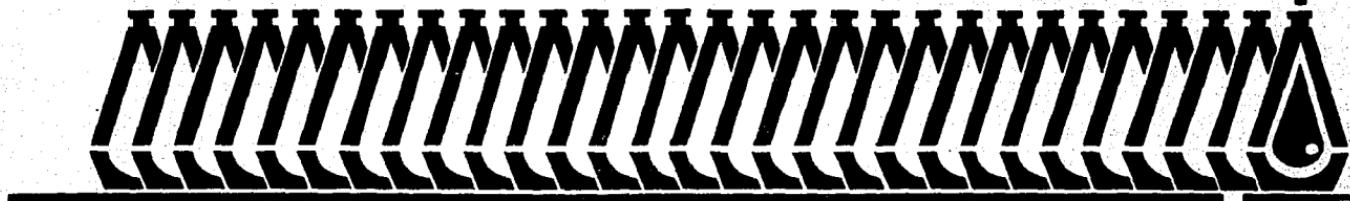
Cuando las botellas son de sección circular llegan directamente por el transportador a la máquina que en su entrada cuenta con una estrella de nylon o triplay que introduce los envases a un carrousel de llenado donde se encuentran las válvulas, que por medio de un mecanismo hacen contacto con las botellas, ya sea que la botella suba o que la válvula baje para llenarse mientras recorren su trayectoria en el carrousel donde al final se pierde el contacto botella-válvula y por medio de otra estrella, (igual a la anterior) el envase ya lleno es retirado de la trayectoria circular para ser colocado en el transportador principal.

Este sistema por el hecho de ser totalmente automático cuenta con mayor número de elementos y mecanismos complejos, por lo que su producción, ensamble, ajuste y operación son mas sofisticados que el sistema de trayectoria lineal.



Otro resultado de la investigación de productos existentes fué que no - existen máquinas específicas para las producciones medias, donde hallamos un hueco en la oferta de la maquinaria de este tipo a pesar de que existe la capacidad instalada de los productores, así como una demanda interesante.

PERFIL DEL USUARIO



PERFIL DEL USUARIO

Tuvimos la oportunidad de visitar algunas plantas empacadoras y embotelladoras, donde encontramos diversos aspectos interesantes, entre ellos, que los usuarios de las máquinas de llenado son de ambos sexos, por lo general las mujeres se encargan de manejarlas y los hombres de darles mantenimiento, por lo consiguiente, consideramos a la mujer como operadora básica de la llenadora. Sin embargo, esto no quiere decir que el personal del sexo masculino no pueda trabajar en ella, más adelante se verá que la máquina es mas adecuada para la antropometría de la mujer, también los hombres podrán manejarla sin problemas. En el aspecto del mantenimiento para la máquina, será exclusivamente personal masculino el encargado de ello.

La secuencia de operación de llenado es la siguiente: Revisar que la alimentación del producto a la máquina no tenga problemas, por ejemplo que el tanque de producto se encuentre lleno y que no haya obstrucción en los ductos, a continuación la encenderá y vigilará su funcionamiento, en caso de accidente (botellas rotas, fuga de líquidos, etc.) debe detenerla para bus

car la causa del percance y solucionarlo, una vez resuelto el problema, - enciende nuevamente la máquina para continuar el trabajo, al final de la jornada debe cerrar la tubería de alimentación del producto y dejar que - se vacíen los ductos interiores de la máquina para después apagarla, esto con el fin de que no queden residuos en el sistema hidráulico.

En este puesto, la carga de trabajo que tendrá la operadora dependerá del tipo de máquina con que esté trabajando, ya que las diferentes características de las mismas hacen que sea mayor o menor la necesidad de supervisión rigurosa del funcionamiento. Durante las visitas notamos que la mujer es preferida dentro del área de envasado en la industria del empaque de diversos productos, ya que encontramos gran cantidad de ellas entre -- los 18 y 35 años de edad aproximadamente, laborando dentro de ella. Esto se debe probablemente a diversos aspectos del orden laboral y productivo, que no tienen conexión con el diseño de nuestra máquina, por lo que no -- los mencionaremos; la razón por la cual creemos que la máquina será manejada por mujeres en la mayoría de los casos.

En cuanto a los hombres sus edades fluctúan entre los 20 y 40 años de edad, y siempre serán los encargados de dar mantenimiento y ajustar los mecanismos a las diferentes máquinas de la línea de llenado. En el caso de las llenadoras lo requieren una vez al mes, por lo regular.

Su relación con la máquina, aunque es esporádica, requiere de mayor contacto ya que debe de introducirse a diversas áreas de ella, inaccesibles pa-

ra la operadora, además deberán realizar; ajuste de altura de válvulas, engrasado, cambio de escantillones, ajuste de velocidad para control de volumen de llenado, etc. del buen desempeño de su labor dependerá que la máquina funcione adecuadamente, así mismo el diseño de la llenadora deberá permitir el cómodo acceso a estos trabajadores, por lo que es necesario tomar en cuenta factores ergonómicos de ellos.

Basándonos en un análisis de las funciones realizadas por los operadores de ambos sexos se realizó un estudio antropométrico del cual se presentan dos tablas con los datos considerados y las conclusiones del mismo.

RESULTADOS DEL ESTUDIO ANTROPOMETRICO REALIZADO PARA
 DETERMINAR DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS QUE TIENEN
 INTERACCION CON LOS OPERARIOS

ACOTACION: MTS.

HOMBRE

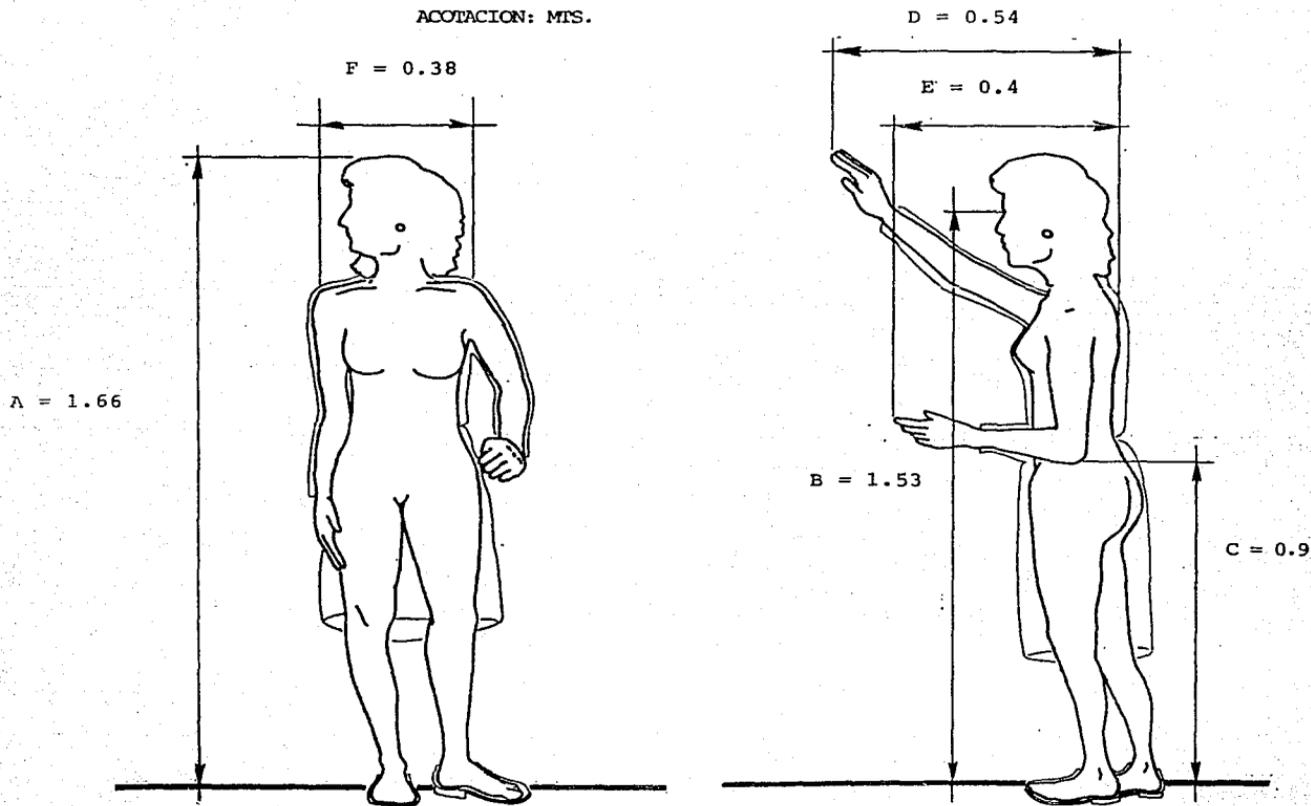
MEDIDA	MIN.	MAX.	MEDIA
A	1.6	1.78	1.7
B	1.5	1.68	1.59
C	0.99	1.12	1.05
D	0.8	0.9	0.85
E	0.43	0.5	0.46
F	0.71	0.86	0.82

MUJER

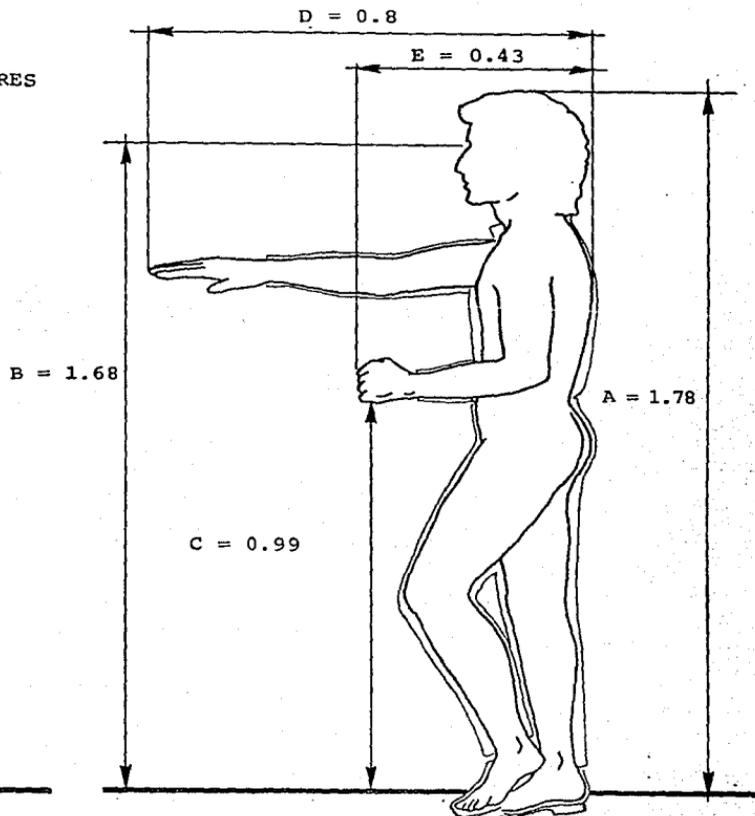
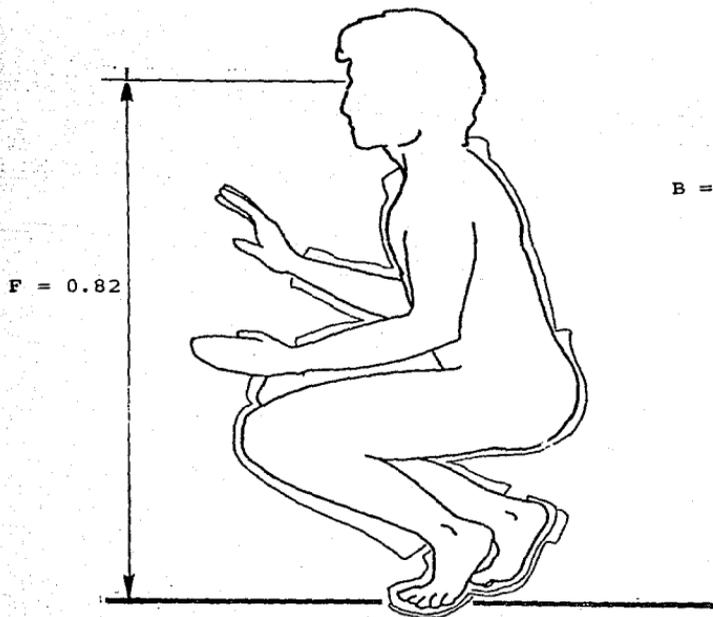
MEDIDA	MIN.	MAX.	MEDIA
A	1.49	1.66	1.57
B	1.4	1.53	1.47
C	0.9	1.03	0.97
D	0.54	0.67	0.6
E	0.4	0.46	0.42
F	0.38	0.44	0.4

RESULTADO ANTROPOMETRICO MUJERES

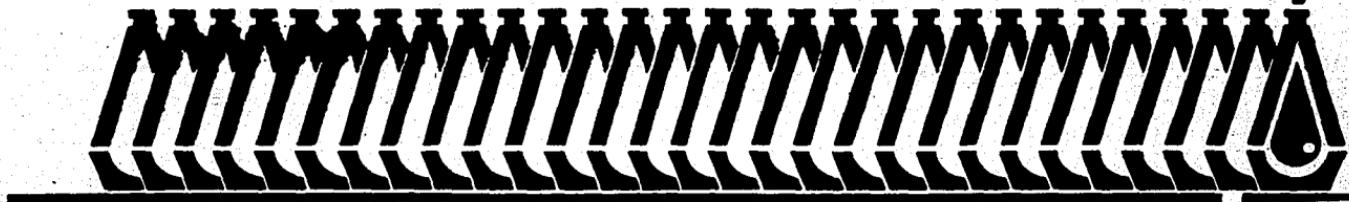
ACOTACION: MFS.



RESULTADO ANTROPOMETRICO HOMBRES
ACOTACION: MTS.



CRITERIOS DE DISEÑO



CRITERIOS DE DISEÑO.

Dentro de la metodología proyectual, la importancia de establecer criterios de diseño es fundamental, para poder exigir al proyecto, las cualidades y características que deberán traducirse en la solución final. A continuación se presentan los criterios de diseño considerados para la realización de esta máquina llenadora.

- 1.- Para la producción de esta máquina se considerará la tecnología y capacidad instalada con la que actualmente disponen los fabricantes de este tipo de maquinaria.
- 2.- Posibilidad de adecuar la máquina a los distintos productos no gaseosos y con densidades cercanas a la del agua (de .5 a 1.5) que manejan las industrias alimentaria, farmacéutica y química.
- 3.- Esta máquina se deberá adecuar a las necesidades de llenado del mediano productor, esto es: de 15,000 a 35,000 litros por turno laboral de ocho horas.

- 4.- Darle la importancia requerida a la relación hombre-máquina en la solución final de diseño.
- 5.- Considerar que la máquina llenadora forma parte de una línea de llenado ya existente y debe ajustarse a ella.
- 6.- Deberá ser competitiva con los modelos nacionales y extranjeros en aspectos funcionales, económicos, ergonómicos y estéticos.
- 7.- Considerar que estas máquinas se venden más en provincia que en el D.F. por lo que el diseño deberá permitir un fácil transporte y manejo.

A partir de los criterios de diseño generales, podemos concluir en requerimientos específicos que deberá satisfacer el diseño de la máquina.

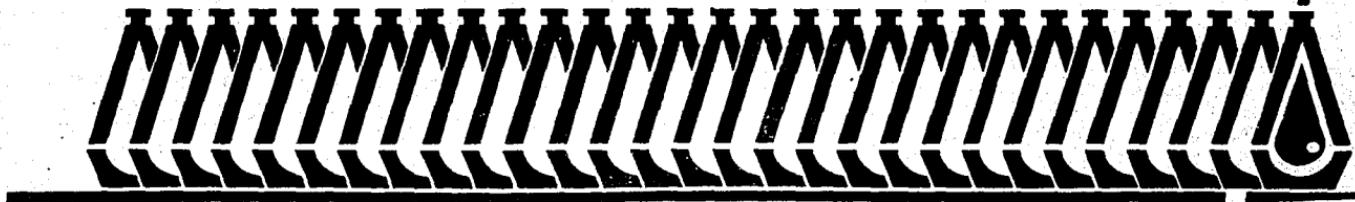
- 1.- La producción de llenado que se obtenga deberá ser de los 20,000 a 22,500 litros por turno de ocho horas.
- 2.- Deberá de considerar la posibilidad de llenar diferentes volúmenes de llenado, dentro del rango de 500 a 1,000 c.c.

- 3.- Trabajar^á con diferentes tipos de envases en alturas y formas, con sec ciones transversales regulares.
- 4.- Las v^álvulas deber^án accionarse con envases de vidrio, pl^ástico, l^ámi na esta^ñada, cer^ámica, etc..
- 5.- Hacer que todas las v^álvulas tengan la misma presi^ón de l^íquido para garantizar un llenado homog^eneo.
- 6.- Emplear un sistema motriz de llenado que se ajuste a las necesidades de este tipo de l^íneas de producci^ón.
- 7.- Emplear un sistema de llenado econ^ómico que requiera un m^ínimo de man tenimiento.
- 8.- Canalizar los excedentes de llenado a un lugar que se puedan reciclar o desechar seg^ún sea el tipo de producto.
- 9.- Evitar que en caso de derrame de l^íquido, éste ensucie a la m^áquina - en sus mecanismos y carcaza.
- 10.- Facilitar la limpieza de la m^áquina en caso de rotura de botellas.
- 11.- Emplear sistemas de encendido-apagado que den seguridad, tanto a la - operadora como a la l^ínea de producci^ón.
- 12.- La m^áquina deber^á ser de f^ácil transportaci^ón y manejo.

- 13.- Se deberán emplear colores que faciliten el trabajo de supervisión y además que ofrezcan una apariencia agradable.
- 14.- Mediante un buen mantenimiento se espera lograr una duración mínima de 10 años.
- 15.- Diseñar la máquina de tal forma que se requiera un máximo de 2 operarios para su ensamble.
- 16.- El ajuste de altura de válvulas deberá realizarse con un máximo de 2 operarios.
- 17.- Reducir el número de personas necesarias en la línea de llenado.
- 18.- Mantener o superar la calidad del nivel de funcionamiento de las máquinas actuales.
- 19.- Se tomarán como base los procesos de producción de que disponen los fabricantes actuales de esta maquinaria.
- 20.- Buscar la posibilidad de simplificar elementos mecánicos e industriales.
- 21.- Sus componentes deberán de ser de fabricación nacional.
- 22.- Se emplearán materiales sanitarios que garanticen la pureza del producto a llenar en los elementos que lo contengan.

- 23.- Se hará un mejor aprovechamiento de materiales y racionalización de di mensiones en las piezas.
- 24.- Facilitar la instalación de la máquina en la planta.
- 25.- Dimensionar los elementos de la máquina con base a las necesidades er gonomías de los usuarios.
- 26.- Se facilitará el acceso a las zonas de ajuste de la máquina.
- 27.- Se facilitará el trabajo que implica cambiar la velocidad de llenado mediante el sistema de poleas de velocidad variable.
- 28.- Las partes que requieran mantenimiento deben estar al alcance del ope rario.
- 29.- Se colocará un tablero de controles fácil de operar.
- 30.- Se colocará un grafismo con las instrucciones para labores de manteni- miento.
- 31.- La iluminación debe ser adecuada para revisar que el llenado sea co- rrecto.
- 32.- Llegar a una solución formal acorde al concepto de máquina, entendida como un objeto dentro de la competencia del diseño industrial.

DESARROLLO DEL PROYECTO



DESARROLLO DEL PROYECTO.

Esta llenadora automática está fabricada para satisfacer las necesidades del mediano productor en industrias alimentarias, farmacéuticas y químicas que trabajen con productos no gaseosos y con densidades similares a la del agua (de .5 a 1.5). Estos pueden ser en la industria alimentaria jugos y leche, en industria farmacéutica sueros, vacunas y medicinas, y en la industria química insecticidas, desinfectantes y fertilizantes. Los envases con que trabaja pueden ser de plástico, vidrio, lámina estañada o incluso de cerámica; la altura máxima que pueden tener es de 30 cms. con un mínimo de 15 cms. y un diámetro máximo de 11 cms. y mínimo de 6 cms. - (hablamos de diámetro ya que trabajará esta máquina las mas de las veces con envases de sección circular por ser los mas empleados en media producción, aunque también podrá trabajar con otras formas de sección regular - como: cuadrada, rectangular, elíptica, etc. no así con las formas triangulares o irregulares); la boca del envase debe ser mínimo de media pulgada (12.5 mm.) y máximo el diámetro de la botella, basta con cambiar la ronda de ajuste de la válvula, que tendrá que ser un poco mayor al diámetro de boca de la botella.

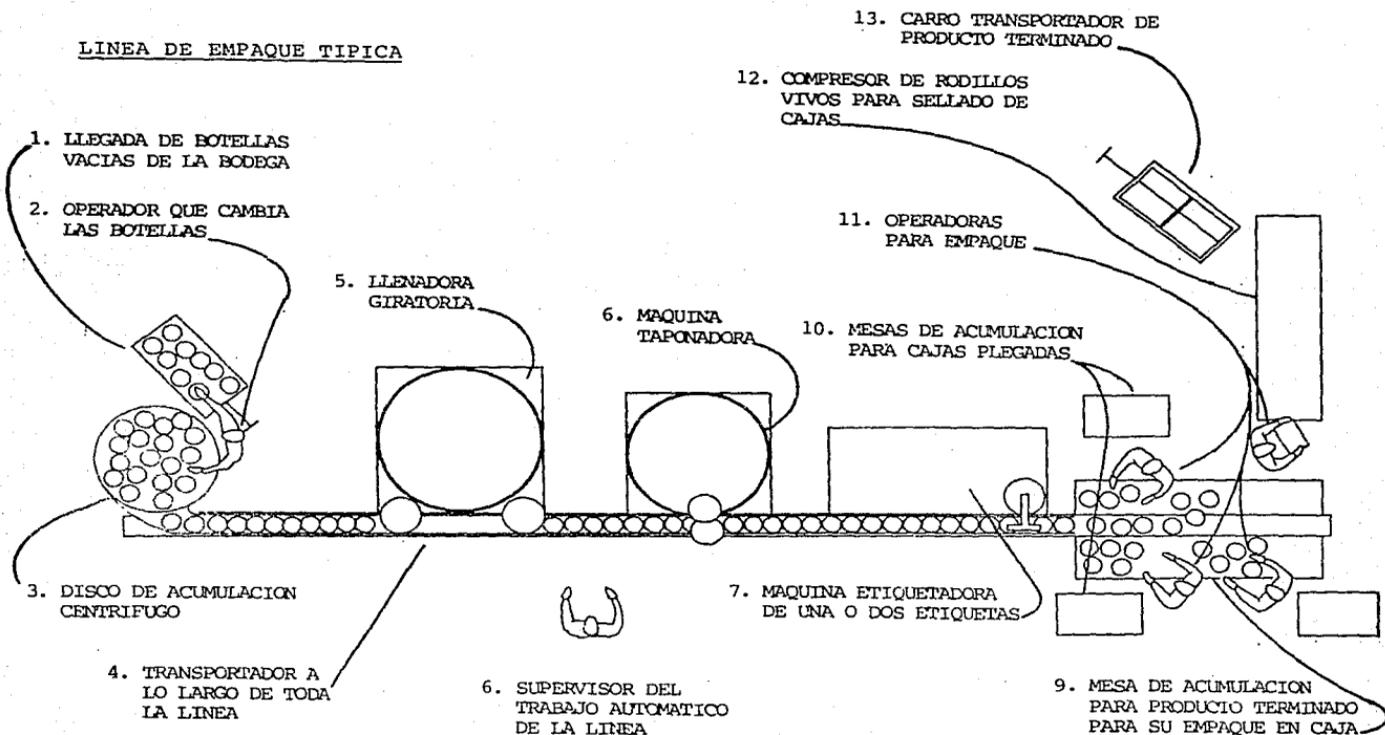
Las capacidades volumétricas con que trabaja son de 500 a 1,000 cms.³ por ser las mas comunes a este nivel, así como los volúmenes comerciales comprendidos en este rango.

Trabaja con un sistema de carrousel giratorio y gravedad, el cual con las doce válvulas que tiene la estrella superior, le da continuidad al movimiento de los envases y un llenado da como producción teórica 2,880 litros por hora que son 23,040 litros por turno de ocho horas, misma que ya en la práctica disminuirá de unos 22,750 a 22,500 litros, debido a tiempos muertos y otros factores aleatorios.

Es una máquina de tipo automático por lo cual no requiere de un operario específico para su funcionamiento, sólo necesita ser supervisada periódicamente; se puede adaptar a cualquier línea de producción media con facilidad ya que cuenta con un sistema de niveladores de amplio rango, así como la sección del transportador es de tamaño estandar; la línea de llenado típica de una planta es la siguiente:

Primero llega la botella vacía en cajas de cartón corrugado al disco de acumulación que las mueve al transportador y éste las lleva a la llenadora, una vez llena la botella pasa a la máquina taponadora que coloca el tapón que puede ser de rosca, a presión o engargolado; después pasa a la etiquetadora (si no trae una impresión previa), por cada etiqueta que lle ve el envase se necesita una máquina etiquetadora; así llega a las mesas de acumulación laterales para que sean empacadas a mano en cajas de cartón corrugado, que una vez llenas se encolan y se pasan a un compresor de cajas para dar tiempo a que seque el adhesivo, y así pasar al carrito de embarque que llevará el producto terminado a la bodega para su distribución.

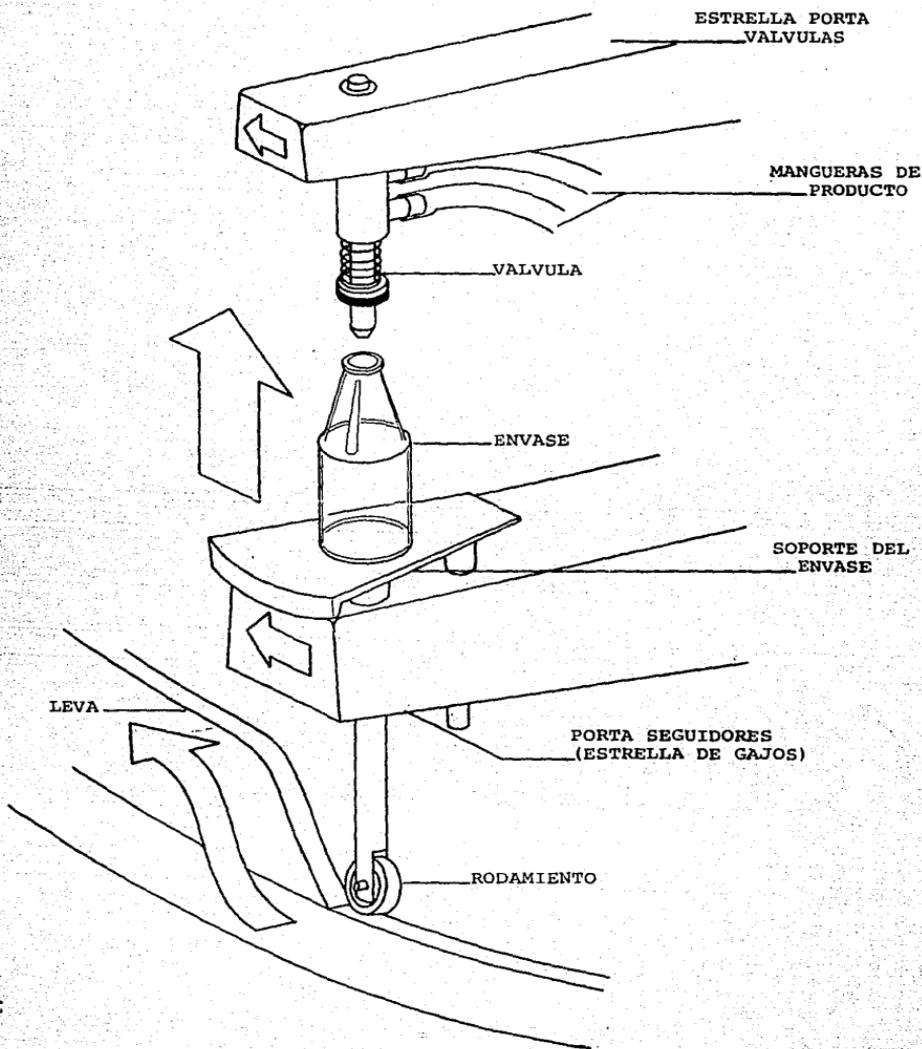
LINEA DE EMPAQUE TIPICA



FUNCIONAMIENTO:

Vale la pena señalar que debemos establecer que un punto muy importante - para el buen funcionamiento de la máquina es la colocación del tanque de producto, ya que debe estar a cierta altura para que mediante el peso de columna dé la presión necesaria y pueda llenar las botellas en el tiempo previamente establecido, en el caso del agua se recomienda una altura de 2 mts.. Hablando en particular de la llenadora, explicamos a continuación su funcionamiento:

Llega la botella vacía por medio del transportador de banda o cadena de - tablillas a la llenadora, donde una estrella giratoria la introduce en un elevador embalado que se halla sujeto en la estrella de elevadores, donde justo abajo de ella se halla una leva fija que provoca que el elevador su ba de modo tal que en la boca de la botella penetre la válvula y al llegar al tope de la misma la abra y el líquido pase al interior de la botella, - así continuarán viajando por la trayectoria del carrousel donde al final del llenado, la leva permitirá que el elevador baje y la botella dejará de accionar la válvula para que su resorte la cierre, volviendo la botella al transportador con la ayuda de la estrella de salida la saca del carrousel, estando nuevamente en el transportador pasa a la siguiente etapa de traba jo que es el taponado.



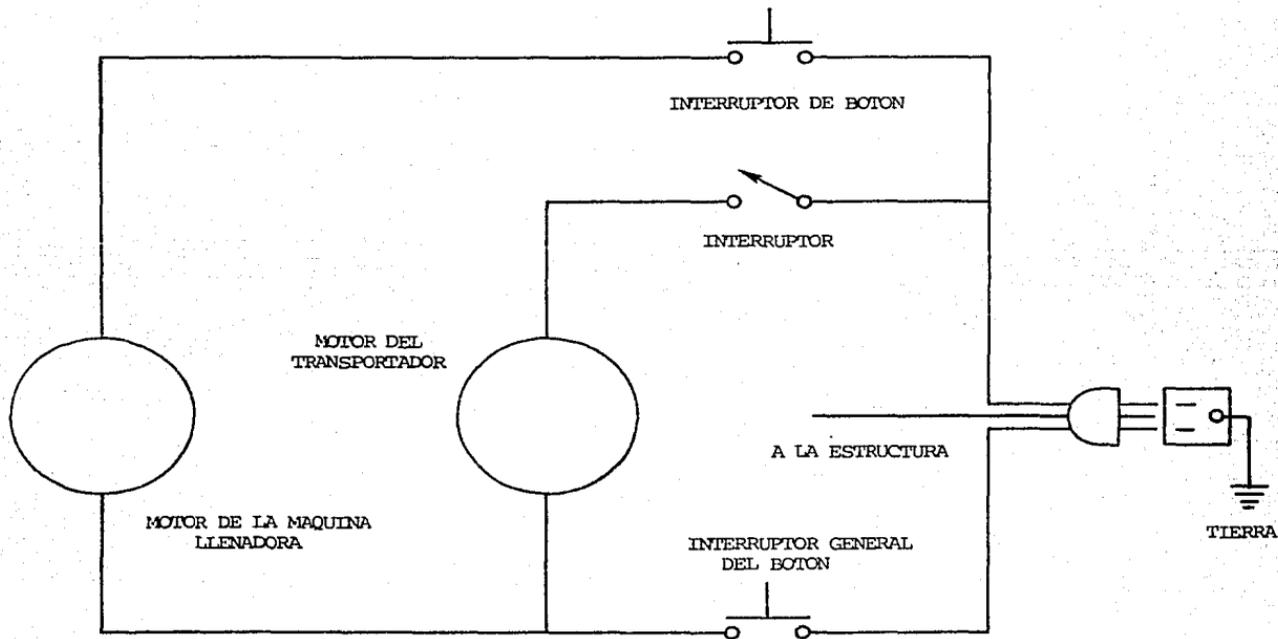
Para controlar el nivel de llenado existen variables a integrar:

- 1.- Presión hidrostática obtenida por la altura del tanque que sustenta a la llenadora, controlada por un regulador de presión.
- 2.- Diámetro de ductos, seleccionados de acuerdo al líquido a llenar para que satisfagan el gasto requerido.
- 3.- La velocidad de llenado que por medio de un sistema de poleas de velocidad variable, facilita el ajuste del tiempo de llenado de la botella con el viaje de la misma en la trayectoria del carrousel.

Las válvulas cuentan con un sistema de salida de excedente, para que en caso de que permanezca abierta después de haber llenado la botella, el líquido pueda evacuarse por medio de una diferencia de presión y se canaliza a un conducto de salida (que es la flecha principal) donde dependiendo del tipo de producto será recuperable o no.

SISTEMA MOTRIZ:

El sistema motriz de la máquina está diseñado para tener la posibilidad de variar su velocidad y tener un buen par de ganancia capaz de mover toda el área de llenado. Consta de un motor eléctrico monofásico de 1 H.P. con 1,700 RPM, éste transmite movimiento a través de un tren de poleas de velocidad variable y con una banda tipo A a la caja reductora (marca RAISA) con reducción nominal de 40:1 y un par de 1,360 Kg./cm. (ambos se encuentran sobre una plataforma para ajustar la distancia de motor-reductor). - Con engranes rectos se hace otra reducción con relación 2:1 al movimiento que se transmite a la estrella de entrada que manda el movimiento con una relación 4:1 al área de llenado a través de un sistema de cadena de rodillos con catarina, fija en una rueda de tal modo que mueva a la flecha del disco de salida que cuenta con su catarina, y así todo esté sincronizado en base al movimiento del disco de entrada. El empleo de cadena nos da la precisión requerida por la máquina y es más económico que el sistema de engranes. La unidad motriz será controlada por dos sistemas eléctricos: - uno que va en paralelo y que sirve para que cuando se requiera ajustar la máquina se pueda encender y apagar únicamente ella, facilitando así dicho ajuste y el segundo que está en serie y sirve para situaciones de accidentes o contratiempos en que es necesario detener el movimiento de toda la línea de producción.



RELACION HOMBRE-MAQUINA.

Como ya se dijo en el perfil del usuario, la manejan tanto hombres como mujeres, por lo cual la forma en que se dieron las soluciones ergonómicas de la máquina fué separando las labores que por lo general hacen la operaria y el empleado de mantenimiento. En el caso de la operaria se dá la secuencia de uso y a partir de ella se determinan los puntos de importancia ergonómica:

- Revisión del nivel del tanque de producto, ésto es para asegurarse de que existe la presión necesaria en las válvulas.
- Abrir la llave de paso del sistema de alimentación de producto a la máquina.
- Ya alimentado con botellas el disco de acumulación, se enciende la máquina para iniciar el proceso de llenado.
- Vigilar que el lleando sea correcto.
- En caso de accidente, detener la máquina y solucionarlo.
- Antes de apagar la máquina debe cerrarse la válvula de alimentación a fin de que no quede líquido en los conductos de la máquina.

Con base en esta secuencia de uso y previendo que pudiera existir un acci

dente se consideraron los siguientes aspectos de importancia:

- | | |
|----------------------------|----------------------------------------|
| -panel de controles. | -rótulo de instrucciones. |
| -iluminación adecuada. | -campo visual amplio. |
| -controles de emergencia. | -fácil limpieza de la charola central. |
| -uso de colores adecuados. | |

Se ha procurado que todo lo que tenga que hacer la operaria en relación - con la máquina lo haga desde el frente de la misma. El panel de controles contiene dial de instrucciones, controles de encendido-apagado de ajuste y emergencia, así como placa con la firma de la compañía productora.

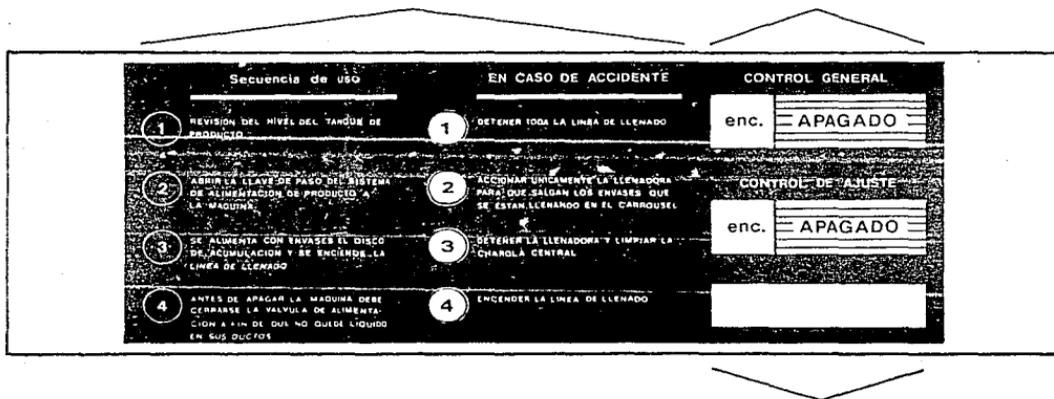
El dial de instrucciones además de tener la secuencia de uso deberá de tener las siguientes indicaciones para casos de accidentes:

- Se detiene toda la línea de llenado.
- Accionar únicamente la llenadora a fin de que salgan las botellas que se están llenando en el carrousel.
- Detener la llenadora y limpiar la charola central.
- Arrancar nuevamente toda la línea de llenado.

Como podemos ver la operaria debe tener a su alcance tanto los controles de emergencia como los de ajuste y como es quien los usará con mayor frecuencia, se han colocado con una inclinación y posición adecuados a los alcances visuales y manuales de ella, tomando en cuenta que no se accione algún control por accidente.

ZONA PARA INDICACIONES TANTO DE USO
NORMAL COMO PARA CASO DE ACCIDENTE

CONTROLES GENERALES
Y DE AJUSTE



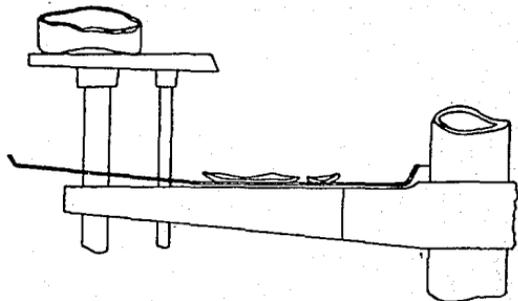
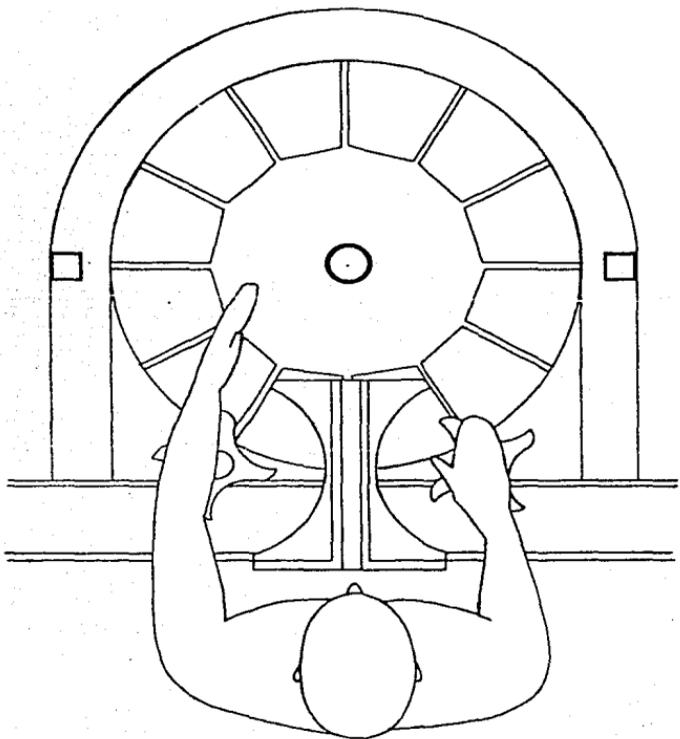
PLACA PARA LA MARCA DE
LA COMPAÑIA PRODUCTORA

DISTRIBUCION DEL TABLERO DE CONTROLES E INDICACIONES

Una de las funciones del copete de la máquina, es además de impedir que - caiga polvo y basuras sobre la zona de llenado, es la de evitar que alguna fuente de iluminación causara deslumbramiento a la operaria, lo cual reduciría su correcta visibilidad en su labor de vigilancia sobre la zona de llenado.

En cuanto al campo visual sobre esta área se ha cuidado de que sea lo suficientemente amplio para poder vigilar el sistema válvula-envase-elevador, ya que es en ellos donde se podría originar la causa de algún problema.

En caso de un accidente para evitar que toda la máquina se ensucie con líquido y vidrios rotos se ha colocado una charola debajo de los elevadores de las botellas para que en ella caigan los desperdicios y la operaria pueda limpiarla fácilmente.



LABOR DE MANTENIMIENTO
EN CASO DE ACCIDENTE

En cuanto al empleado de mantenimiento se han considerado las labores que tendrá que hacer a fin de solucionarlas adecuadamente, estas son:

AJUSTE DE ALTURA DE ENVASE:

En nuestro sistema, la estrella de válvulas se sube o baja, según se requiere y se fija en la posición deseada mediante opresores y collarines - para asegurar una buena fijación.

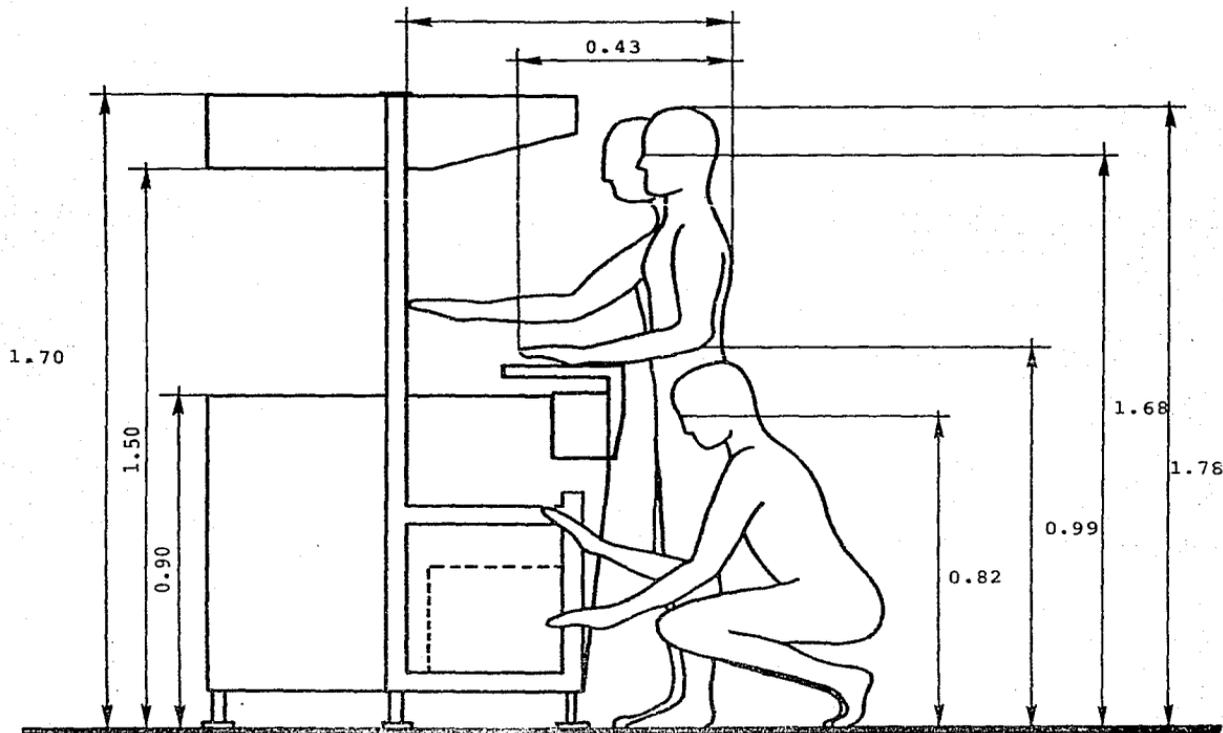
AJUSTE DE VOLUMEN DE LLENADO:

Dada la importancia que tiene el que no se desperdicie líquido o que no se llene la cantidad prevista, el sistema de ajuste de volumen se realiza en base a la velocidad de giro de la máquina, la cual se ajusta con la base móvil del motor colocada en la cara frontal-inferior de la máquina para tener fácil acceso a esta zona; ya el ajuste final se dá con la válvula de alimentación de producto; en cuanto al nivel de llenado en la botella, las válvulas tienen un sistema de ajuste para que todos los envases tengan el mismo nivel de llenado.

LABOR DE MANTENIMIENTO

ACCOTACION: MTS.

0.8



ESCANTILLONES:

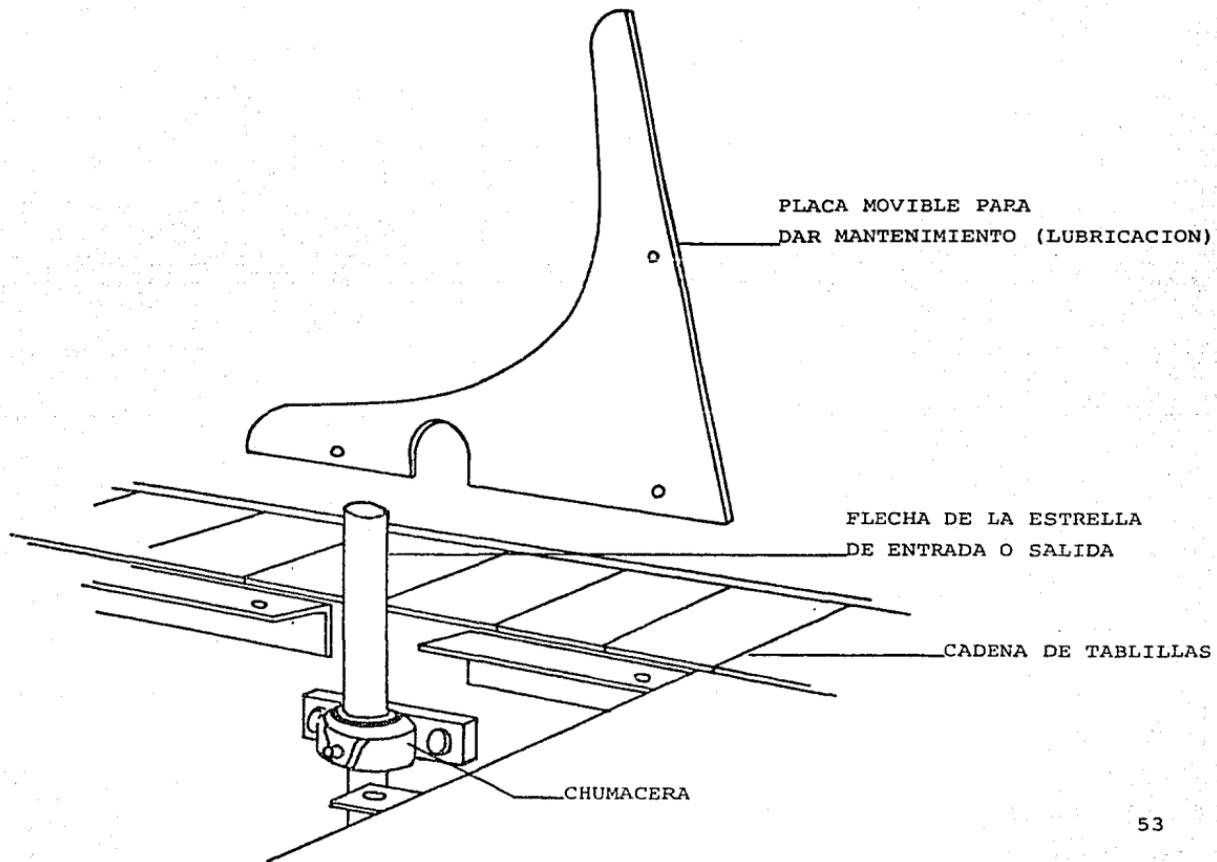
El cambio de escantillones es una operación que se realiza cada vez que se requiere un cambio de envase, ya que ayuda a centrar la botella en la válvula, este cambio no tiene problemas ya que están al frente de la máquina y con sólo aflojar un opresor Allen se quitan las estrellas, la gufa central se fija con tornillos Allen y no existe problema de visibilidad o maniobra para dichas operaciones.

GUIAS:

El transportador tiene unos soportes para las guías de los envases y en ellos se hacen los cambios necesarios de acuerdo a las dimensiones y formas del envase.

LUBRICACION:

Las tres flechas del sistema motriz de la máquina tienen cinco chumaceras y todas ellas requieren de ser engrasadas periódicamente para que funcionen adecuadamente y se eviten ruidos molestos, así como desgaste excesivo, con esta finalidad se han colocado de tal manera que las graseras estén al alcance del empleado de mantenimiento.



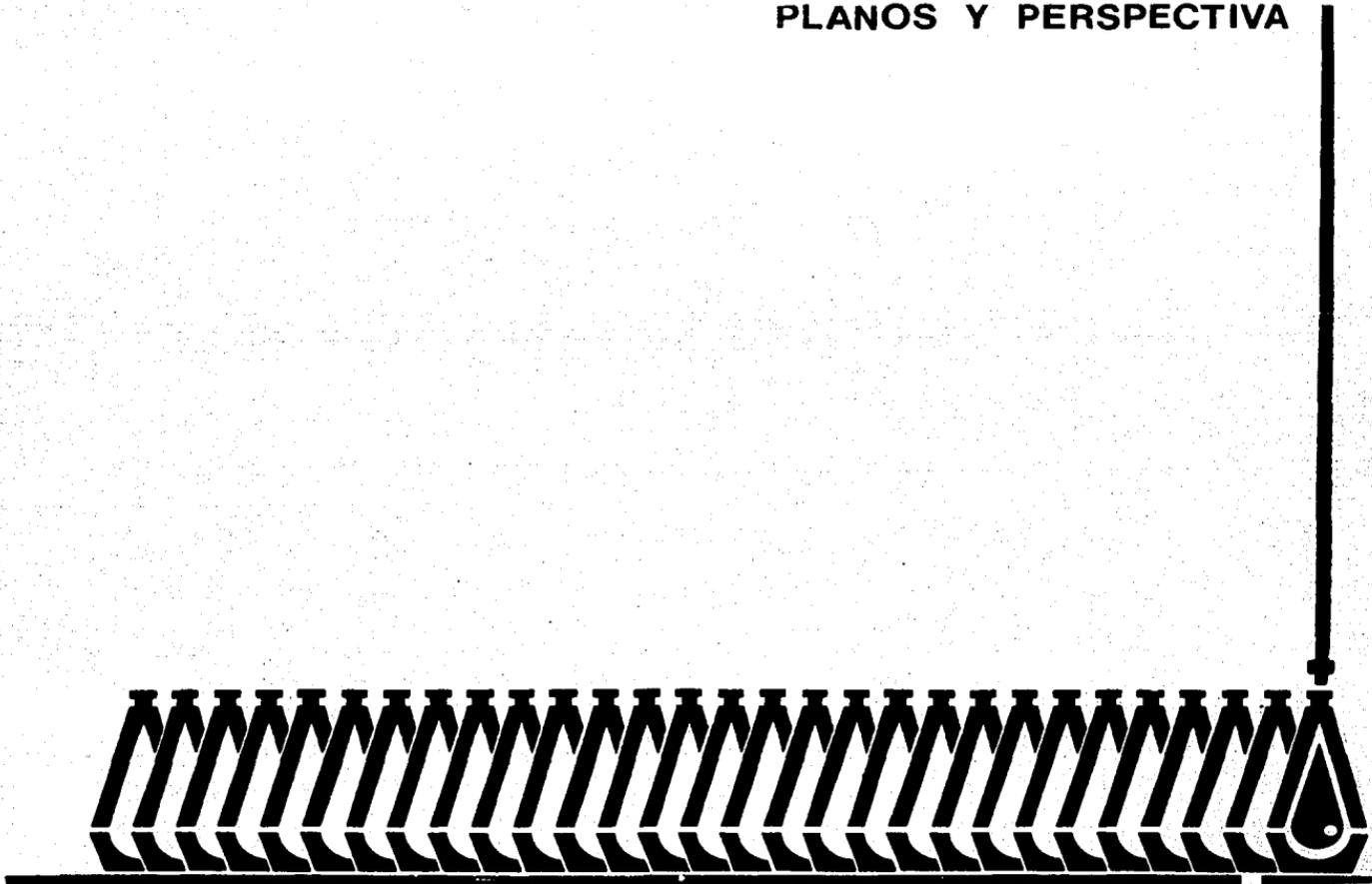
C O S T O S

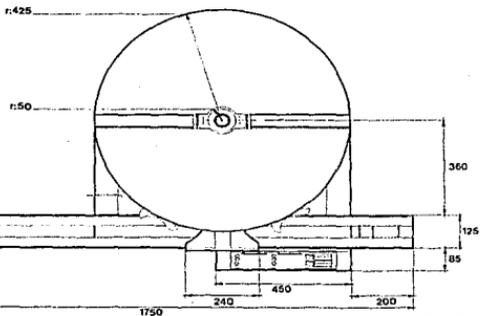
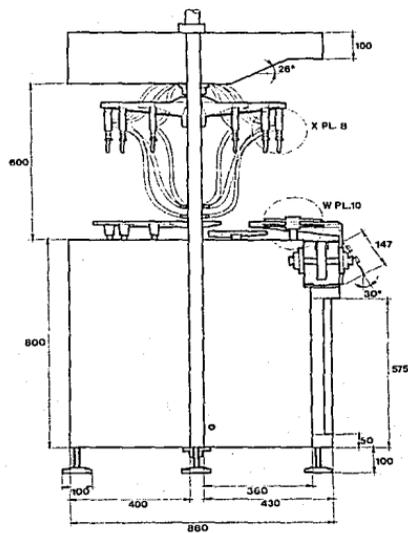
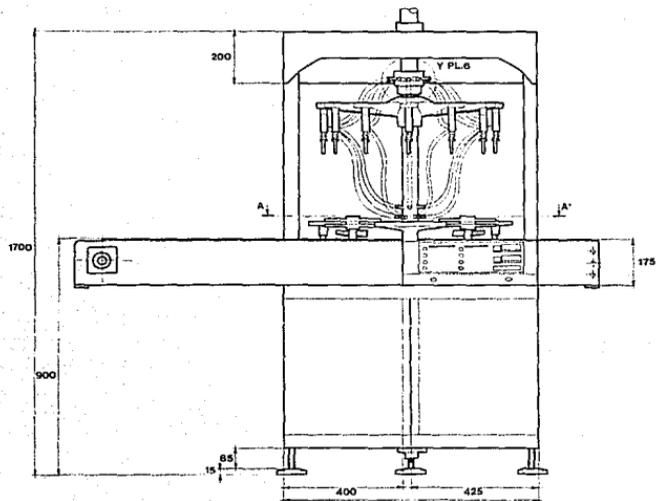
Debido al número de piezas tan elevado de la llenadora, así como los múltiples maquinados de c/u de ellas, aunado esto a la constante alza de los materiales, mano de obra y lo abstracto de los gastos indirectos. El cálculo del costo de producción de nuestra máquina es un problema tan complejo como el diseño mismo, y probablemente materia aparte.

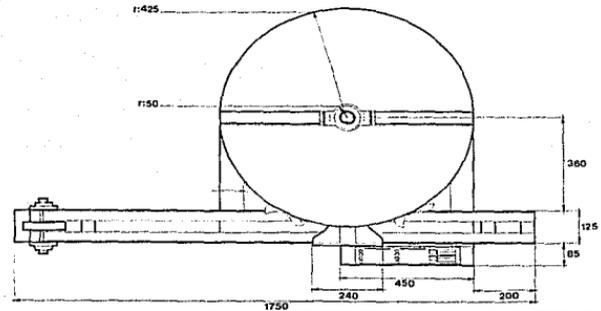
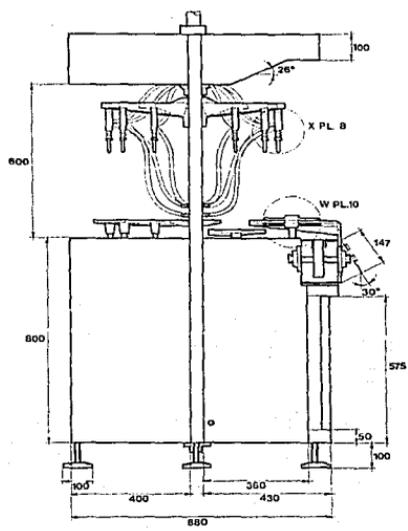
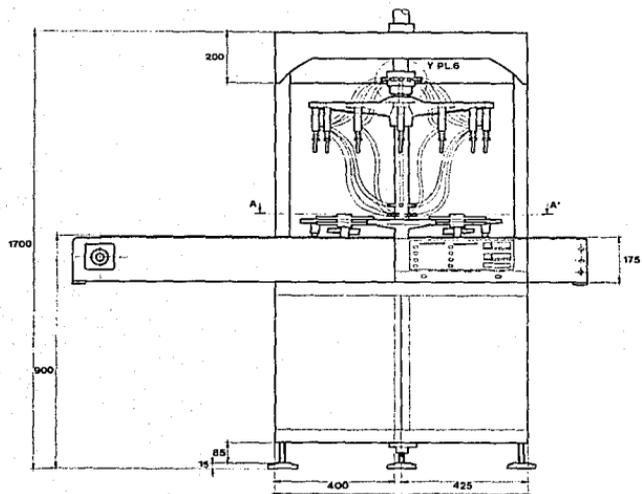
Sin embargo podemos asegurar que el costo de producción de nuestra máquina se encuentra alrededor de un 15 a un 20% por debajo del costo de producción de las llenadoras similares fabricadas por los constructores enlistados al principio de este trabajo.

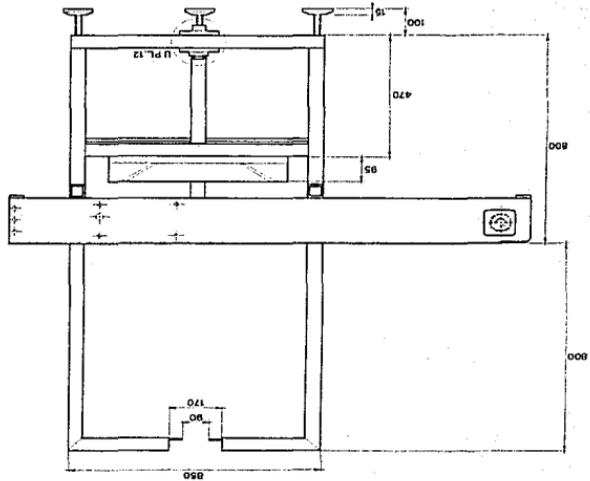
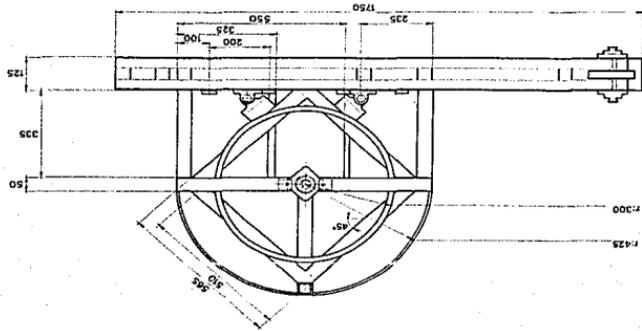
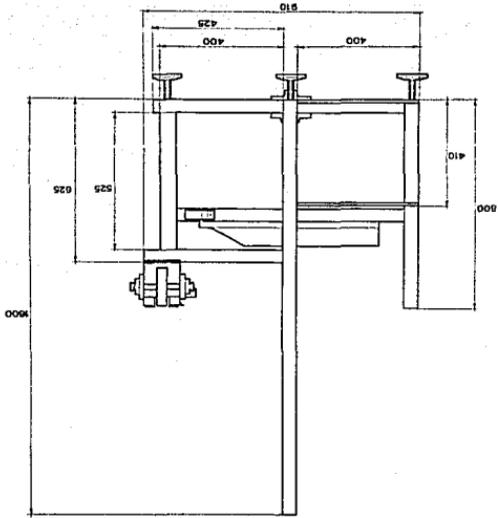
Esta reducción en el costo es originada por el uso racional en las dimensiones de las piezas, en la simplificación de la estructura, así como en la sustitución del engrane motriz por la rueda de aluminio con cadena, de este modo obtenemos un ahorro en materiales, maquinados y mano de obra de un 15 a 20%.

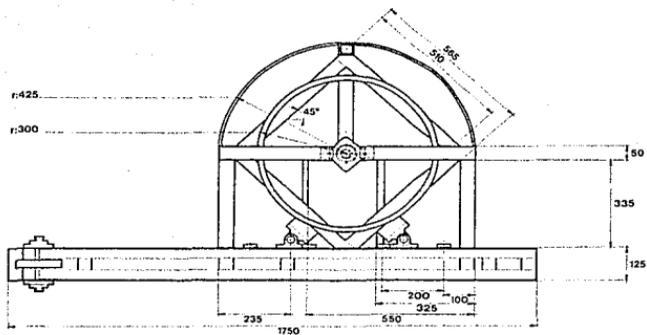
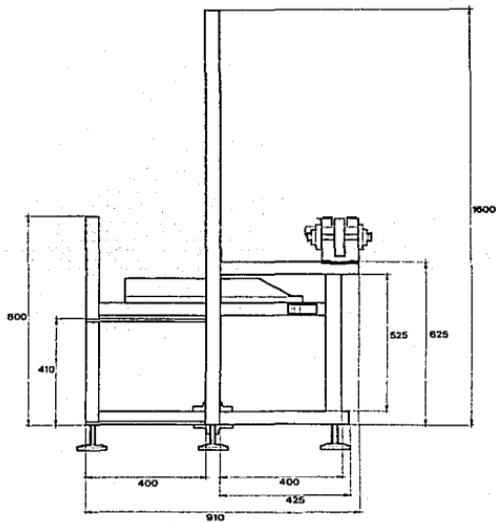
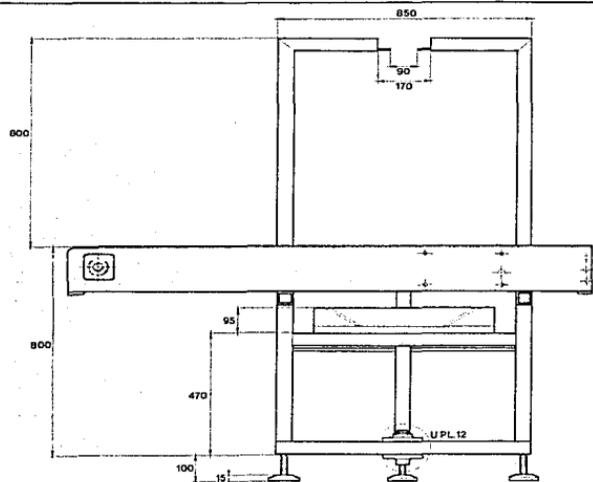
PLANOS Y PERSPECTIVA

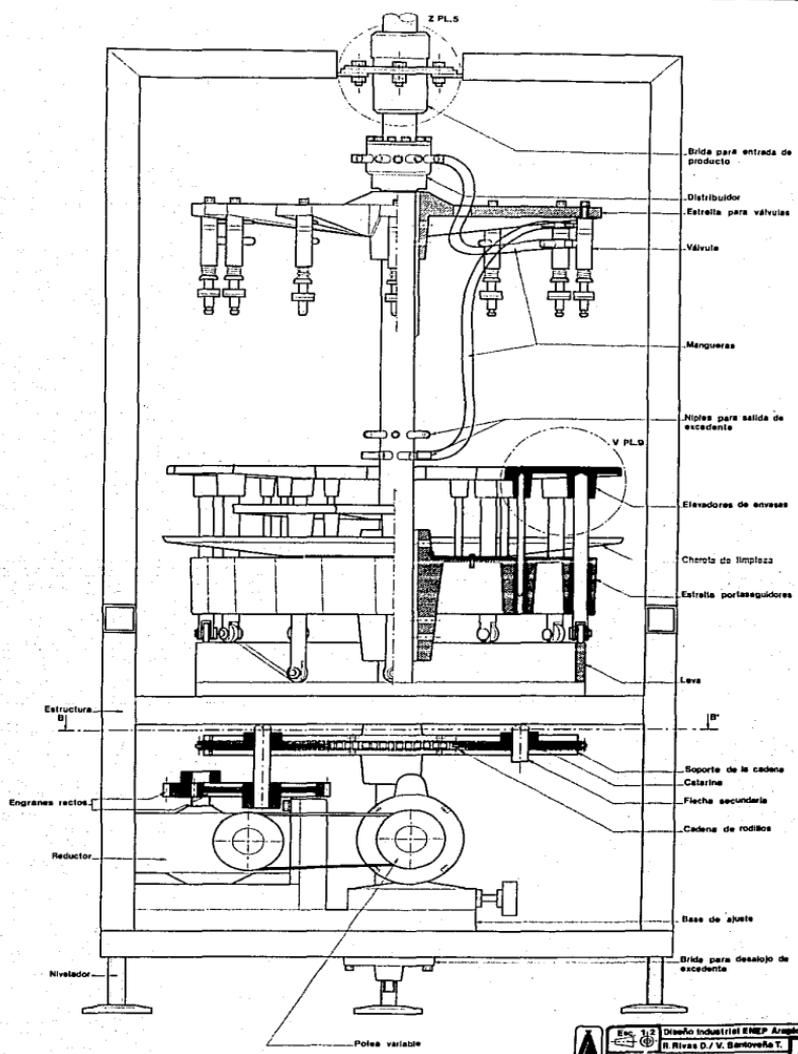






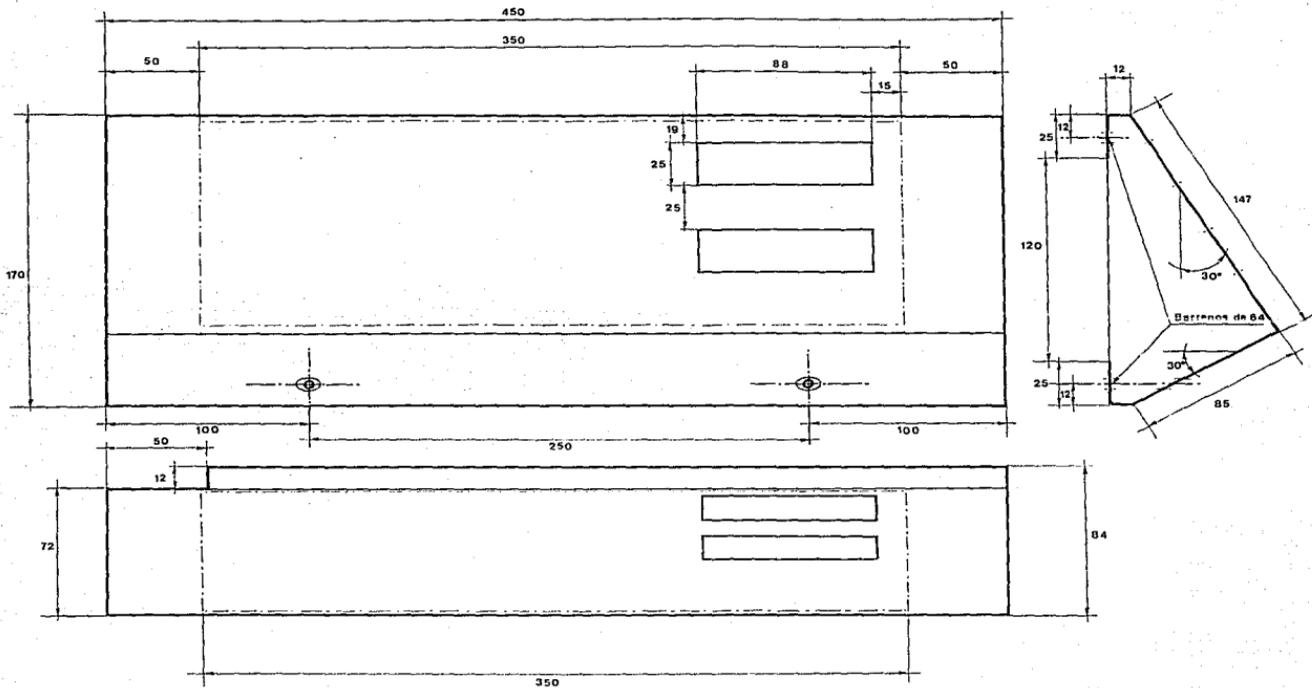


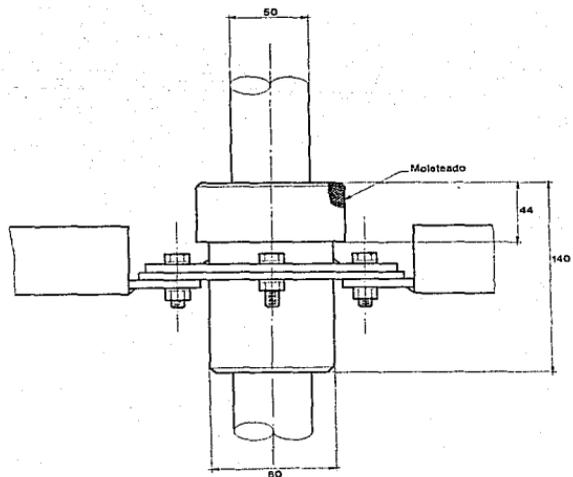
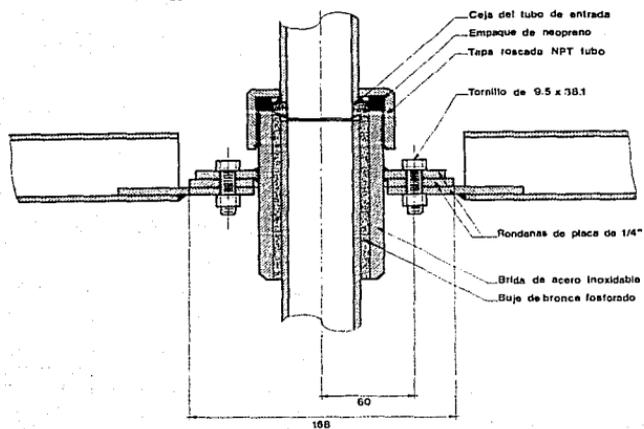
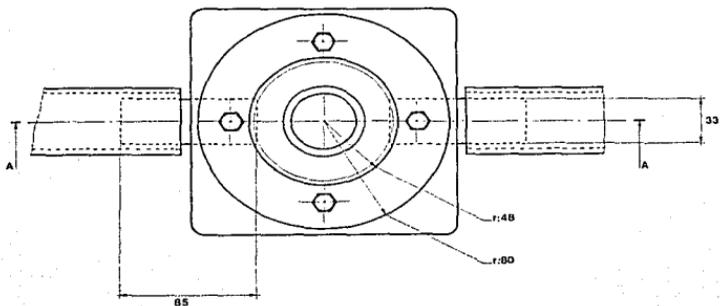


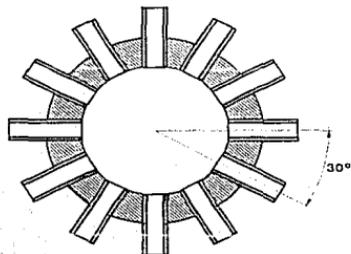


- Z PL.5
- Brides para entrada de producto
- Distribuidor
- Estrella para válvulas
- Válvula
- Mangueras
- Niples para salida de excedente
- V PL.5
- Elevadores de enses
- Chorro de limpieza
- Estrella portaseguidores
- Leva
- Estructura
- Soporte de la cadena
- Catarina
- Flecha secundaria
- Cadena de rodillos
- Base de ajuste
- Brides para desajuste de excedente
- Nivelador
- Engranajes rectos
- Reductor
- Polea variable

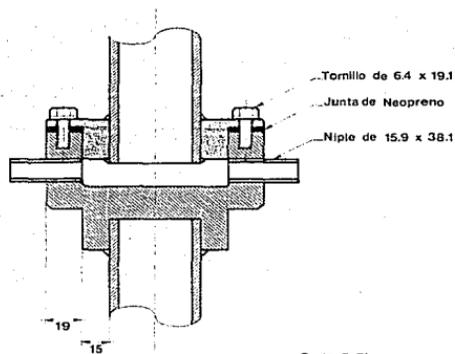
	DISEÑO INDUSTRIAL ENEP. ARMANDO UNAM
	R. RIVERA D. / V. SANTOVALA T.
INSTITUCIÓN DE ELEMENTOS MEC.	P. 2/21



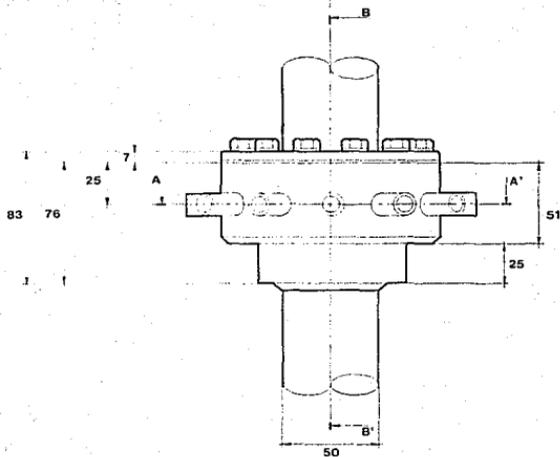
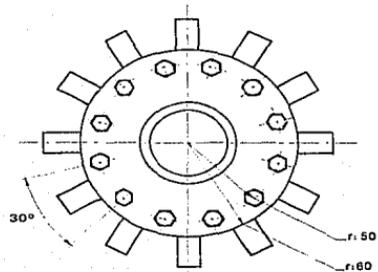


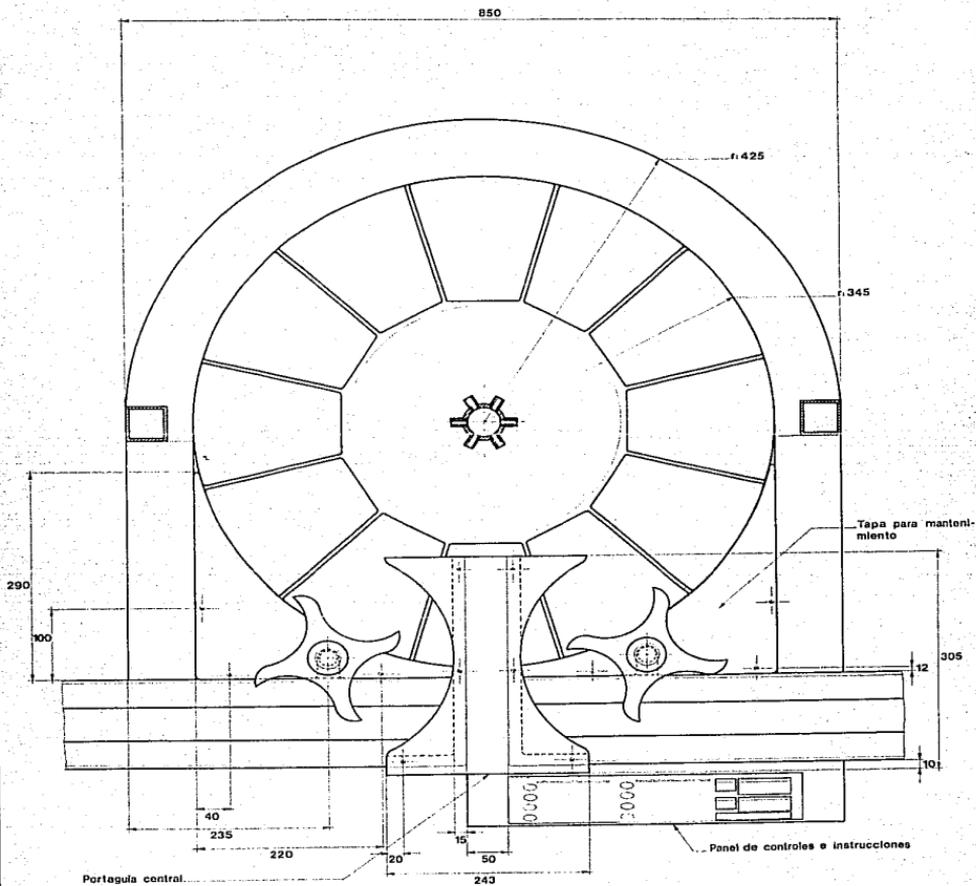


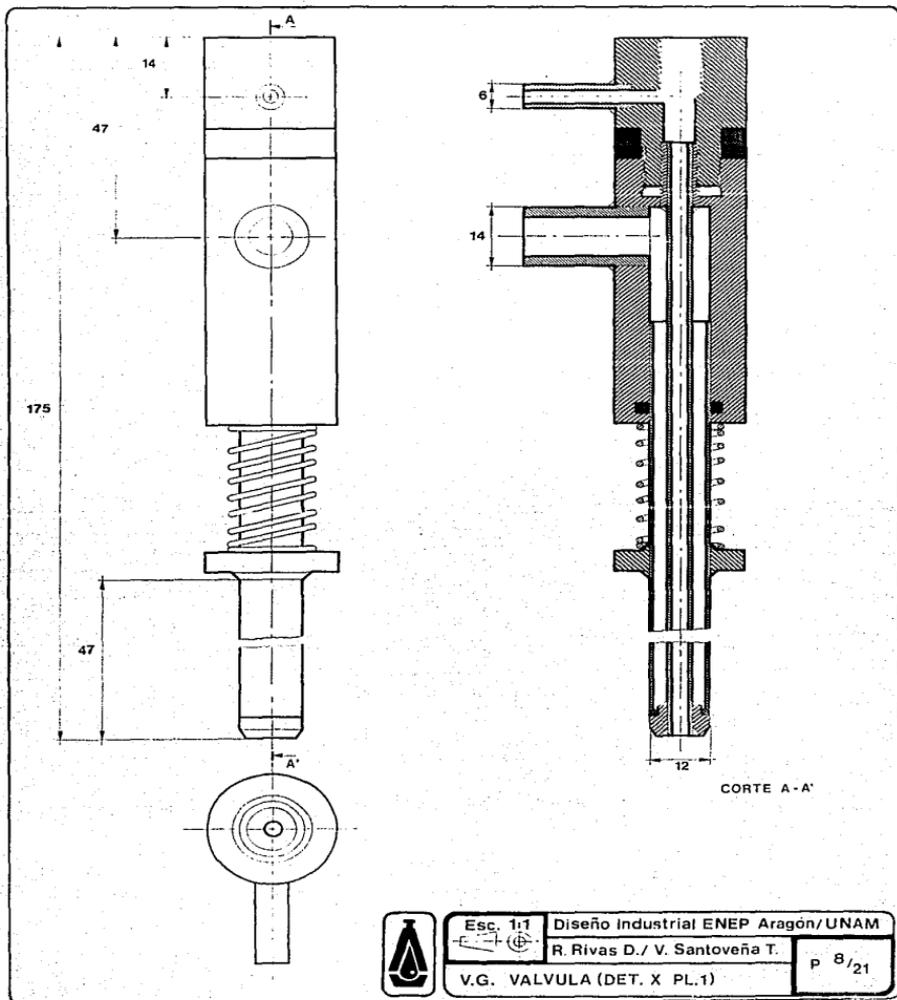
Corte A-A'



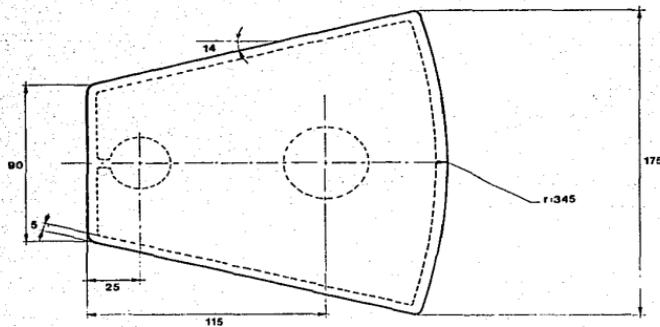
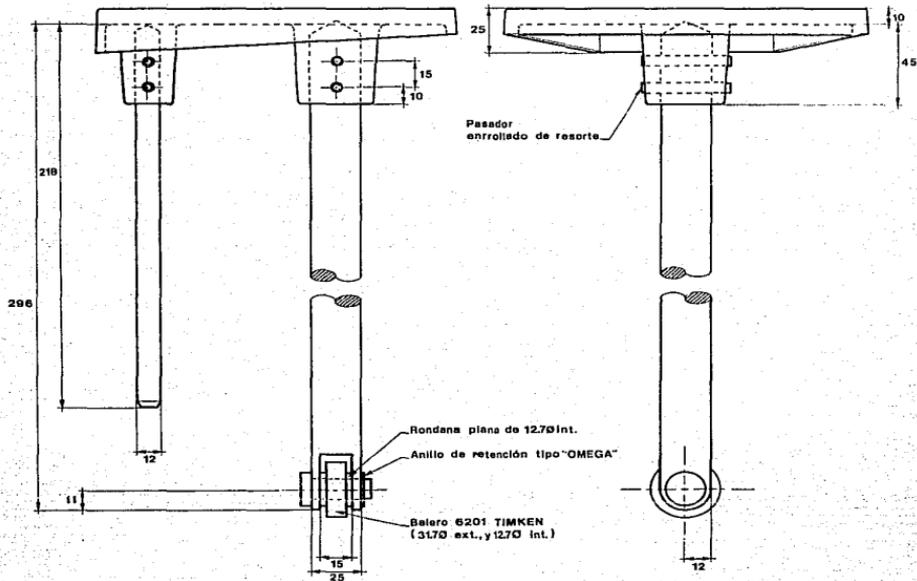
Corte B-B'







Esc. 1:1	Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM
R. Rivas D./ V. Santoveña T.	
V.G. VALVULA (DET. X PL.1)	P 8/21



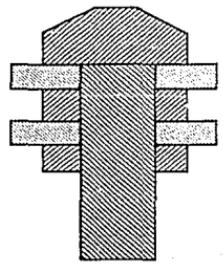
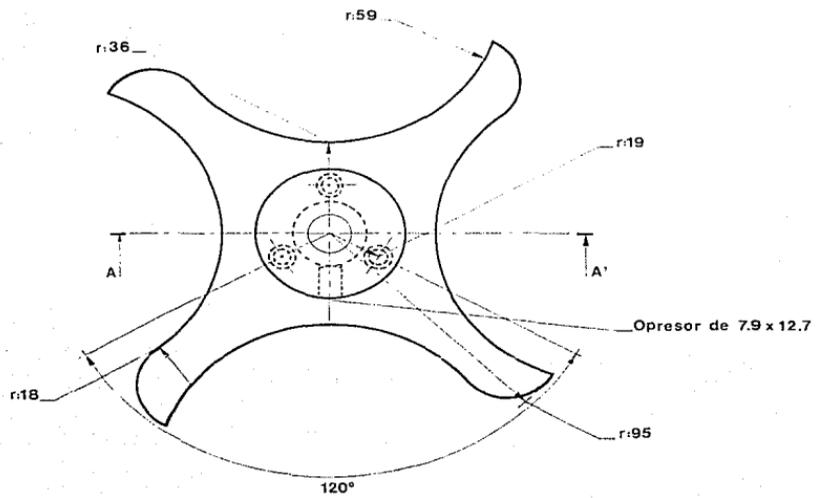
Esc. 1:1

Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM

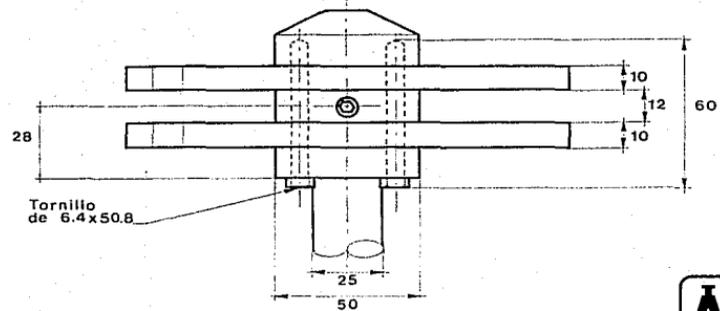
R. Rivas D./ V. Santoveña T.

P 9/21

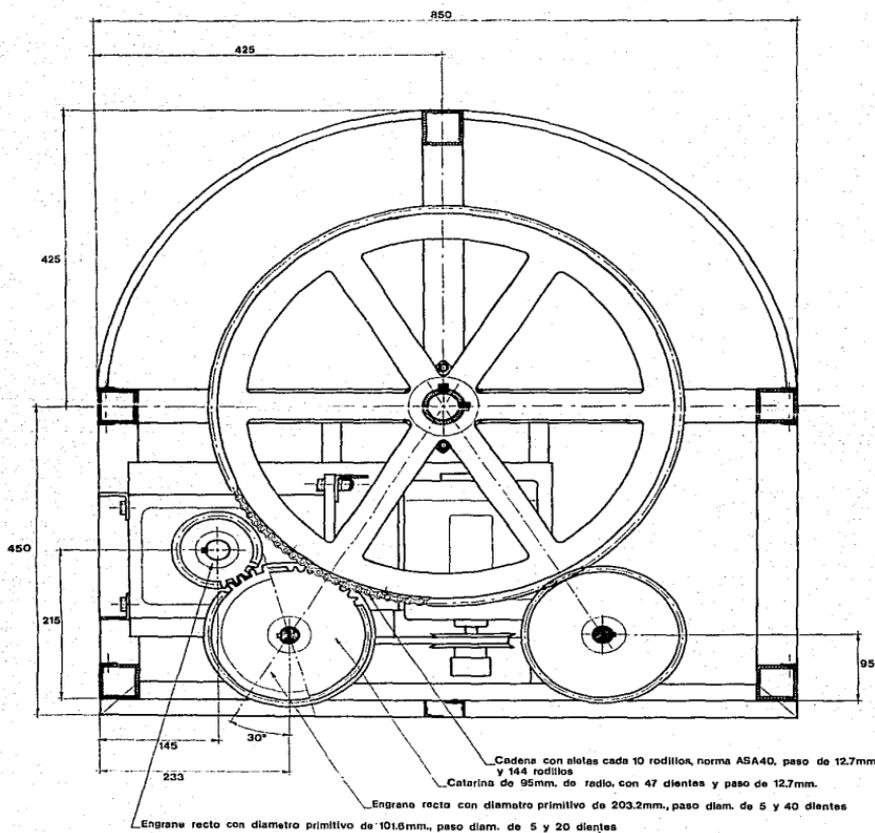
V.G. SOPORTE DEL ENVASE (V PL. 3)



CORTE A-A'



Esc. 1:1	Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM	
	R. Rivas D./ V. Santoveña T.	
V.G. DETALLE W (PL. 1)		P 10/21



Esc. 1:2

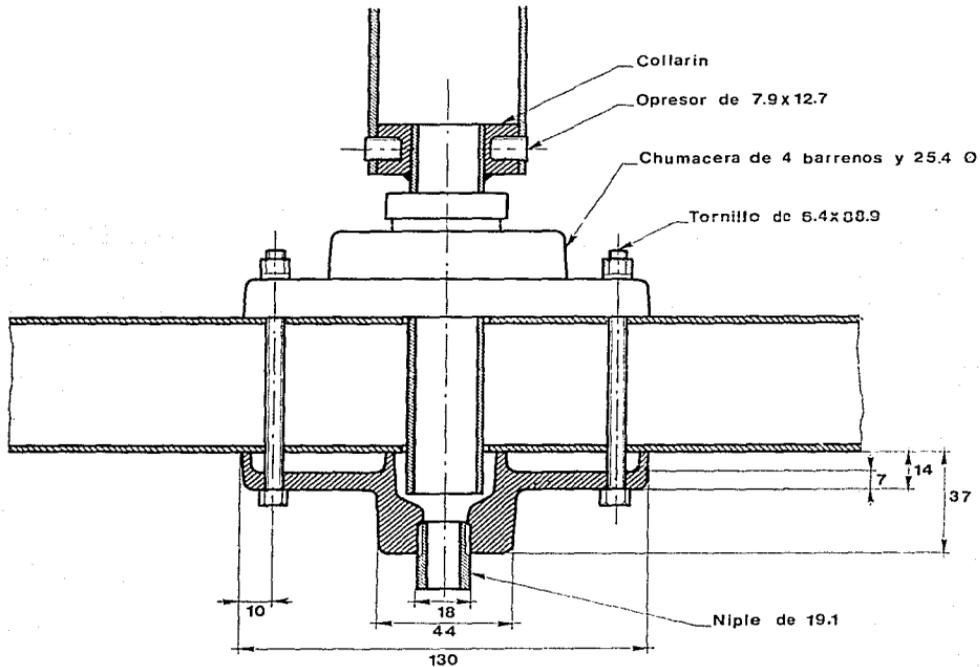
R. Rivas D./ V. Santoveña T.

CORTE B-B'(PL.3)

Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM

R. Rivas D./ V. Santoveña T.

p 11/21



Esc. 1:1

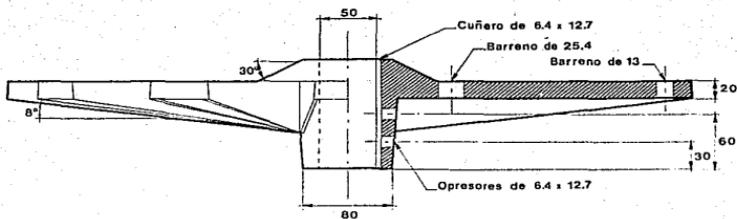
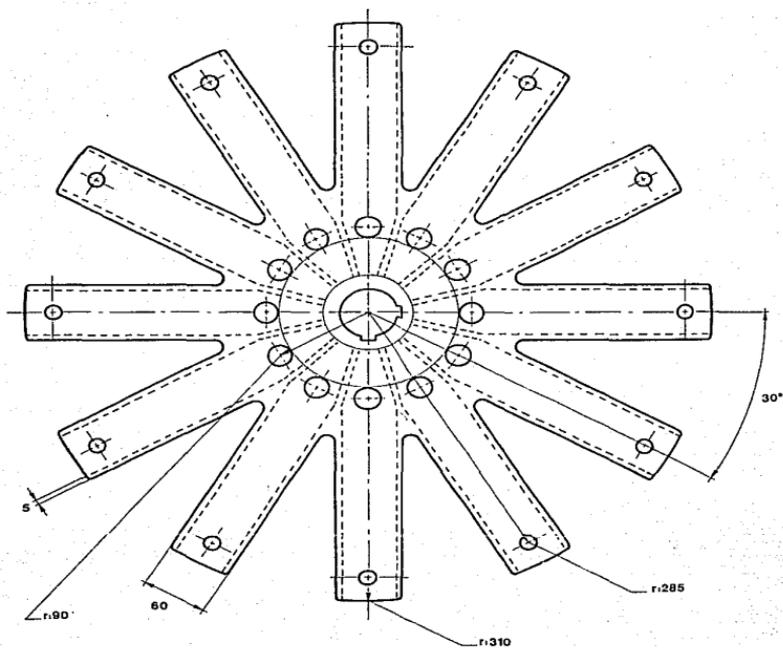
Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM

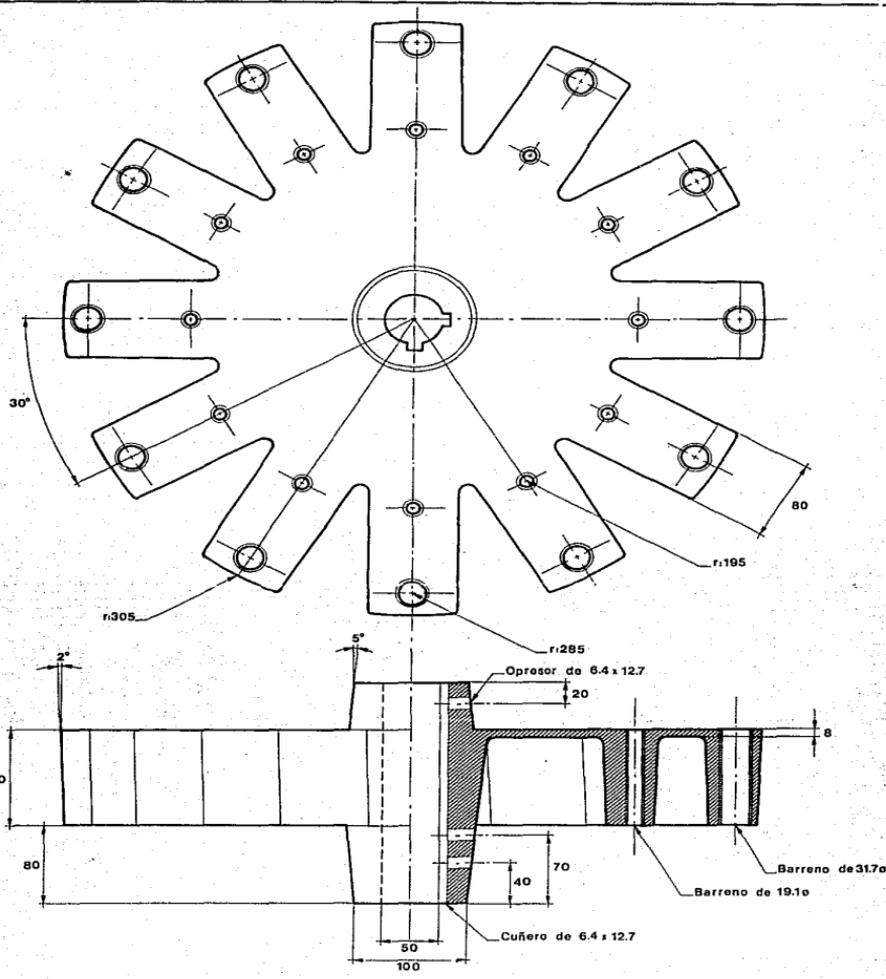


R. Rivas D./ V. Santoveña T.

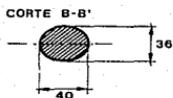
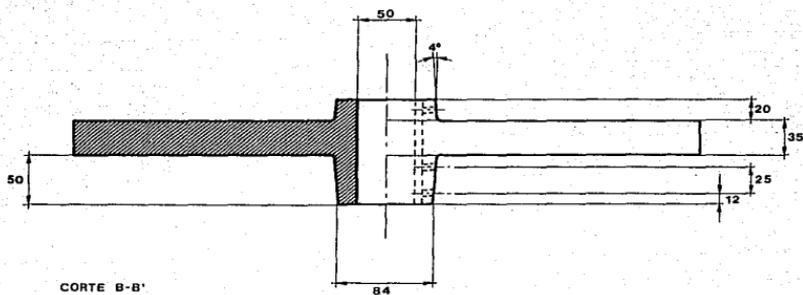
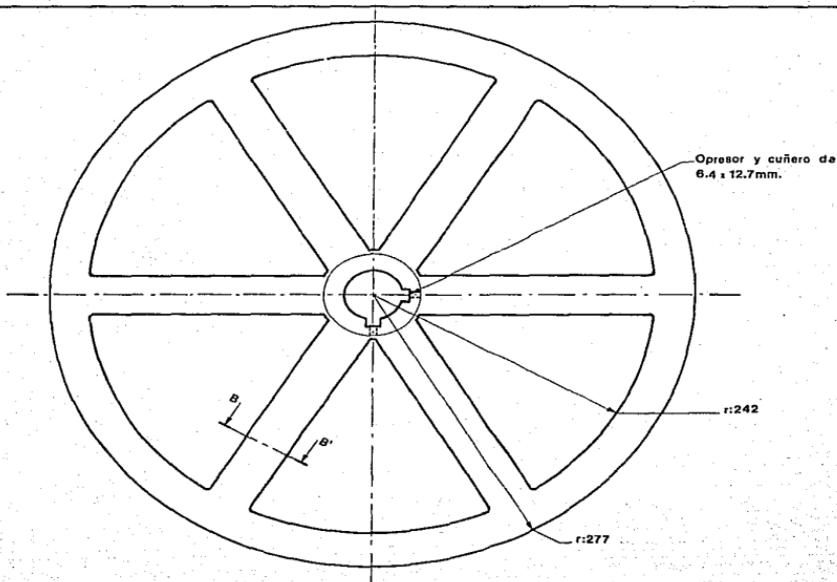
DETALLE U EN CORTE (PL. 2)

p 12/21





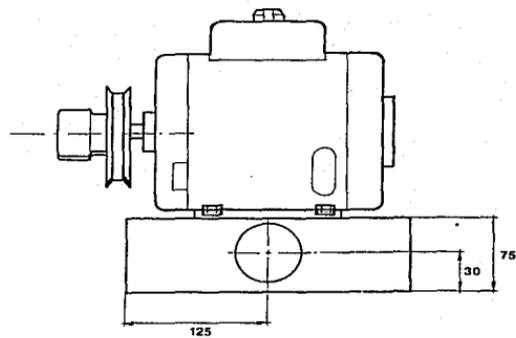
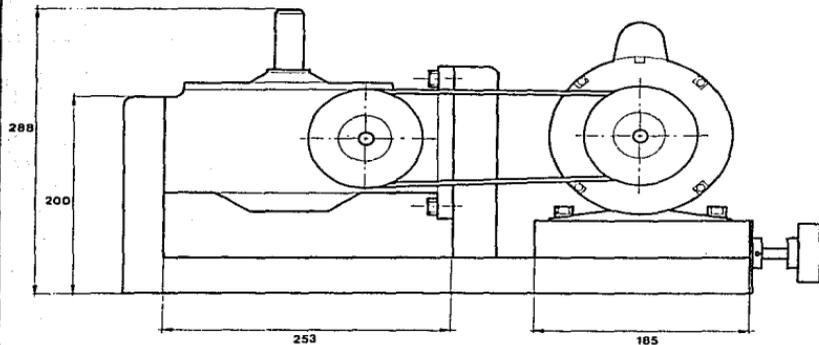
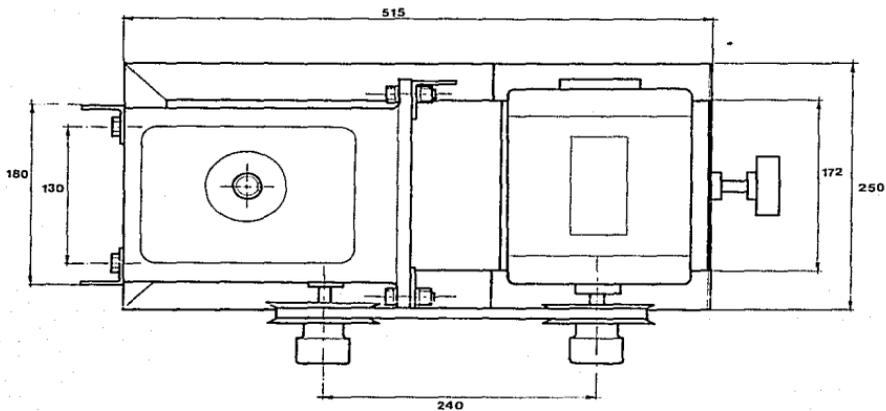
	Esc. 1:2	Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM	P 14/21
		R. Rivas D. / V. Santoveña T.	
V.G. ESTRELLA PARA SOPORTES			



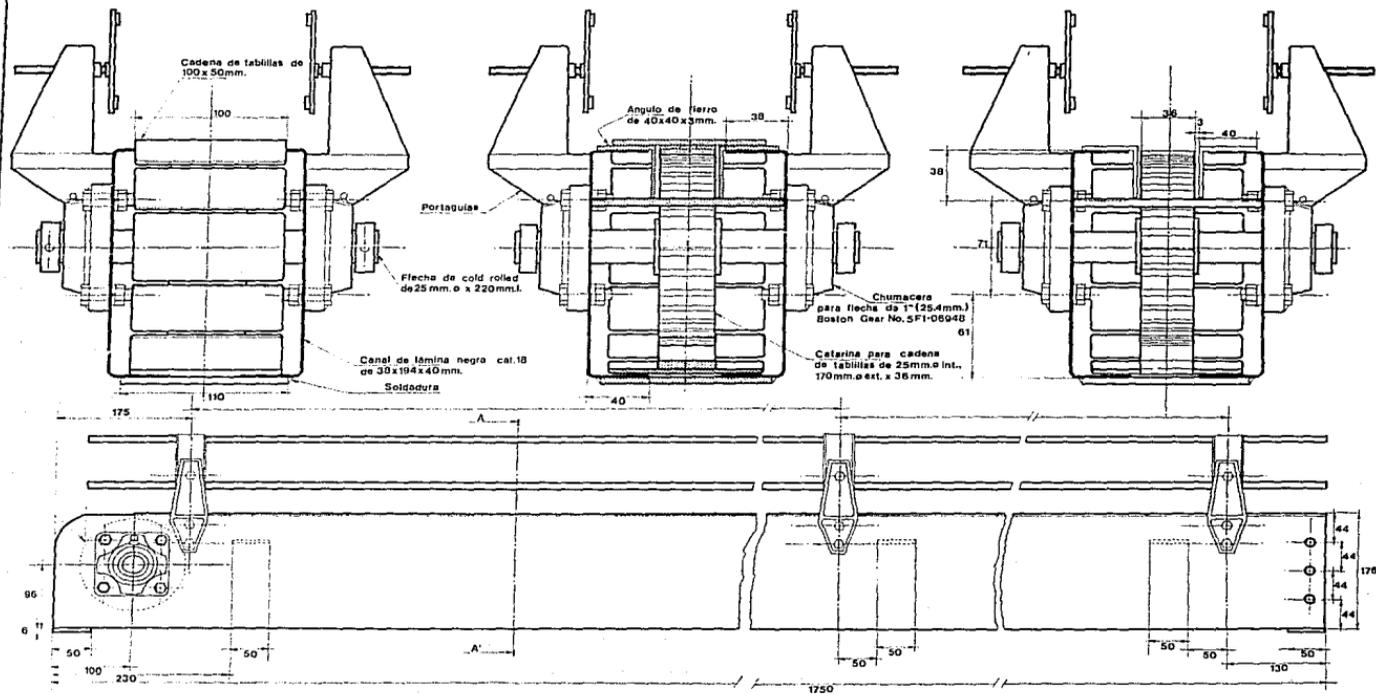
Esc. 1/2 Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM
 R. Rivas D./ V. Santoveña T.

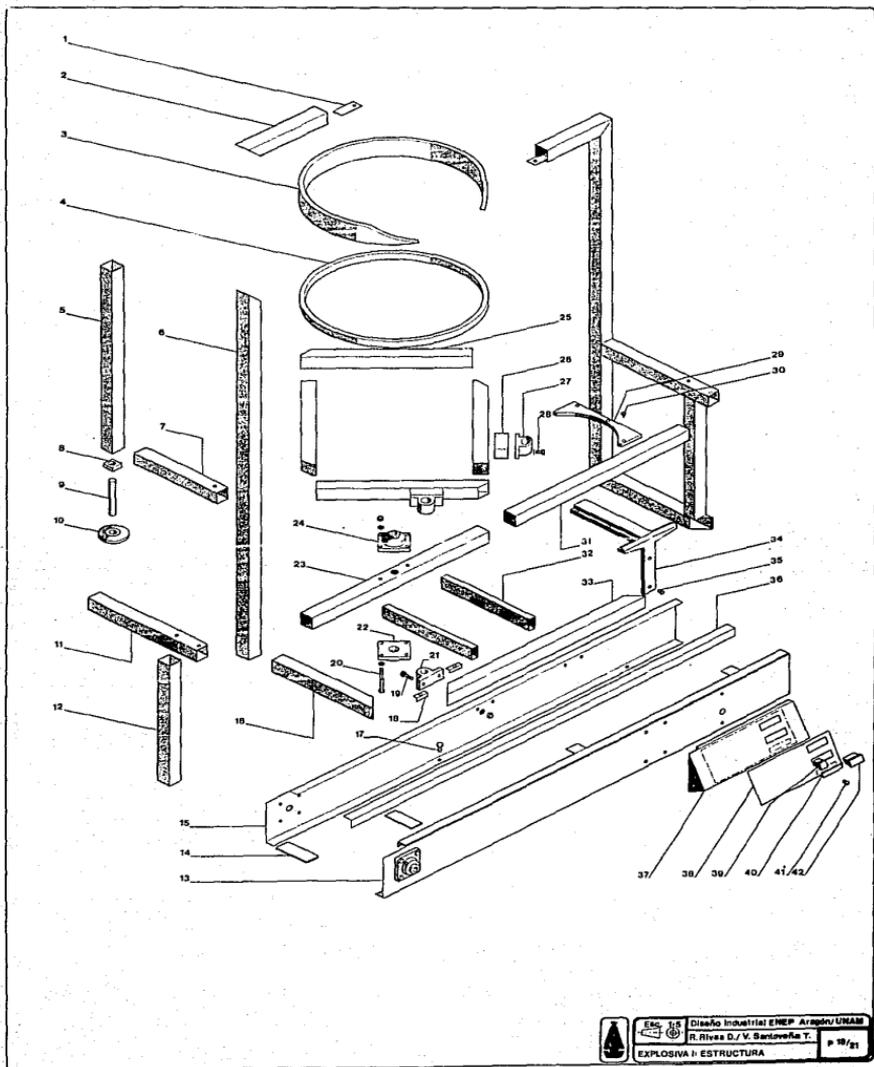
p 15/21

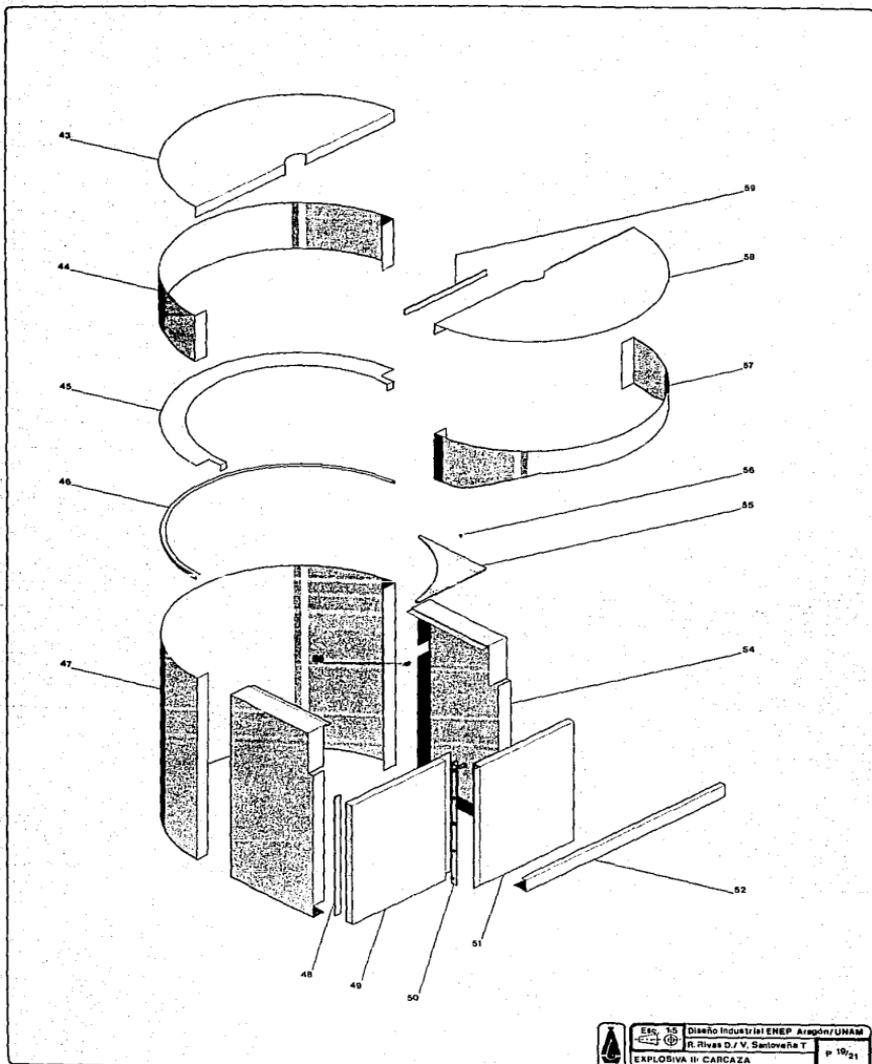
V.G. SOPORTE DE LA CADENA

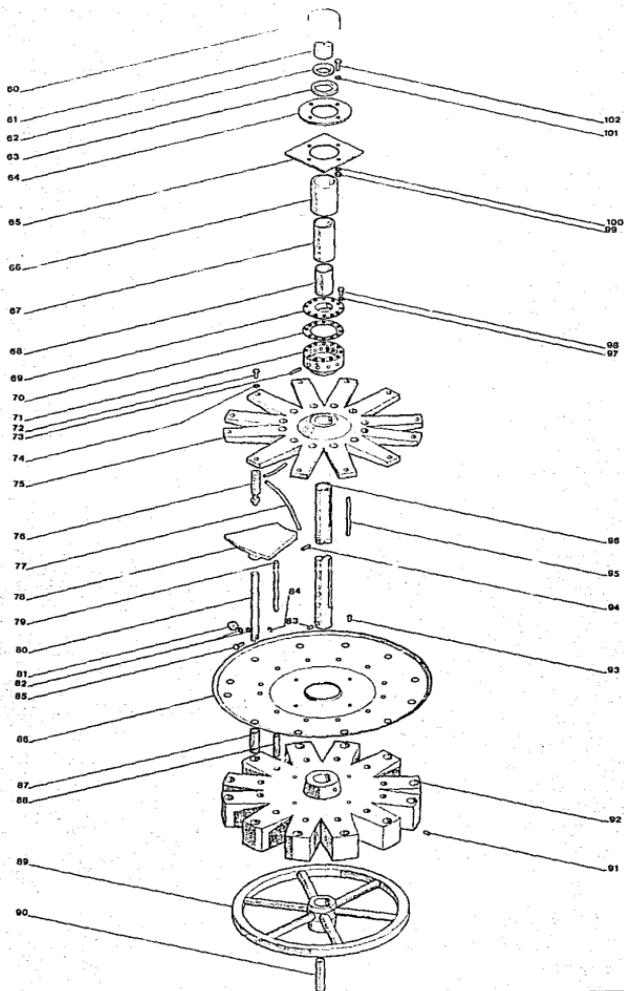


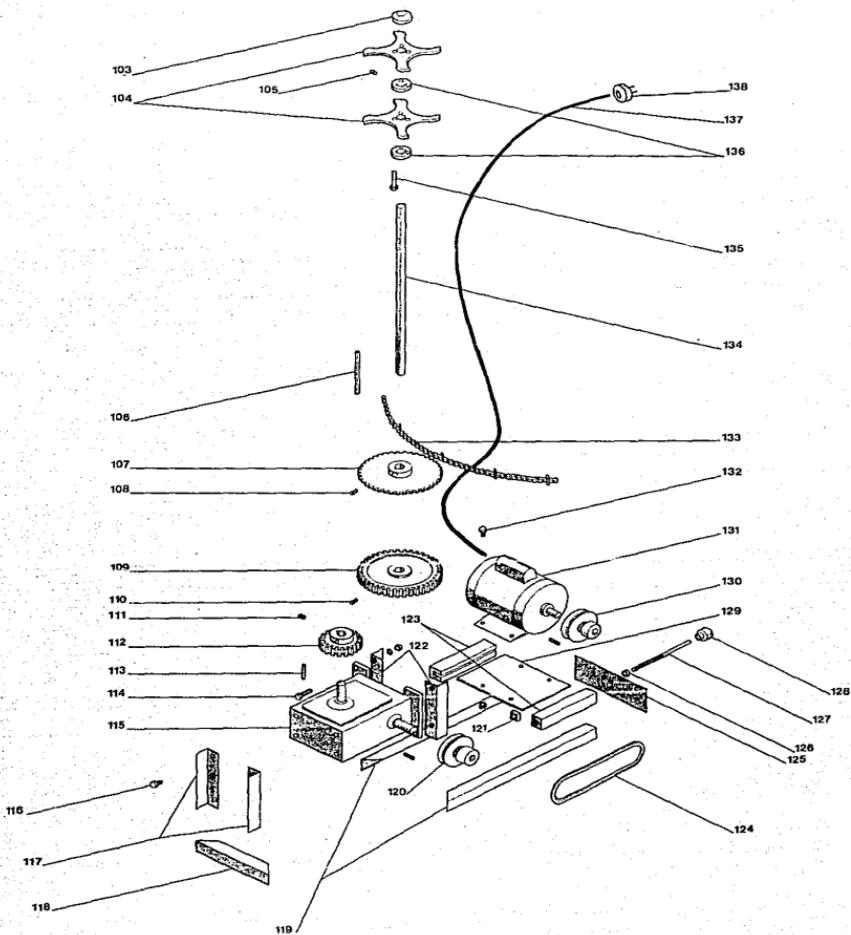
Esc. 1:2	Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM
	R. Rivas D./ V. Santoveña T.
V.G. BASE PARA AJUSTAR VEL.	
p 16/21	









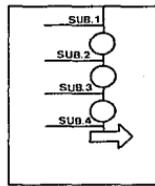
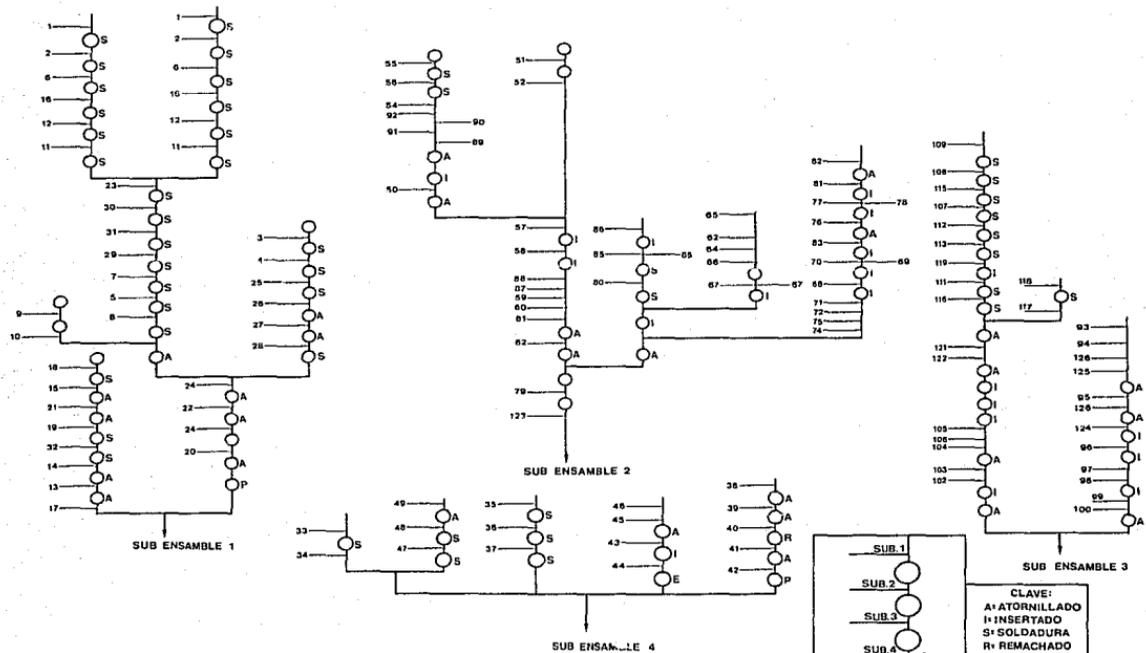


Esc. 115

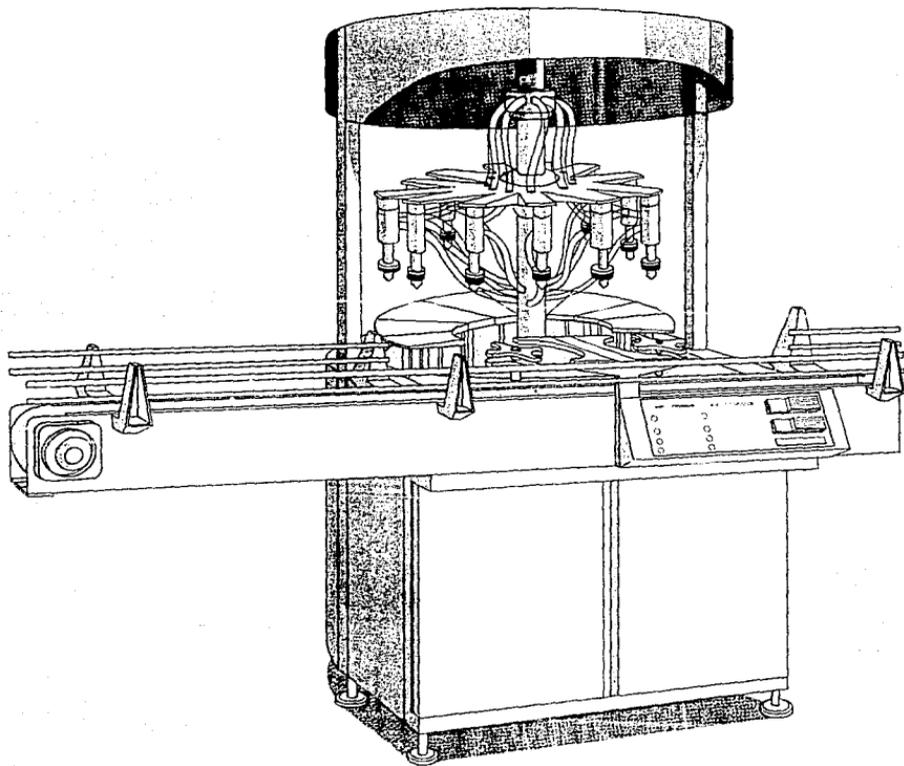
Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM
R. Rivas D./ V. Santoveña T.

EXPLOSIVA IV: SISTEMA MOTRIZ

p. 21/21



Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM
 R. Rivas D./ V. Sanloebbe T.
 DIAGRAMA DE ENSAMBLE



Diseño Industrial ENEP Aragón/UNAM
R. Rivas D./ V. Santoveña T.

PERSPECTIVA

Nº	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	Soporte de brida de entrada de producto	2	Solera de C.R. (esmaltada)	Cortada, barrenada y soldada
2	Travesaño superior de estructura	2	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40 pintado	Cortado y soldado
3	Parte superior de la leva	1	Placa C.R. de ½" esmaltada	Cortada, rolada, barrenada y machuelada
4	Parte inferior de leva	1	Placa C.R. de ½" esmaltada	Cortada, rolada, soldada y barrenada
5	Poste inferior trasero	1	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40 esmaltado	Cortado y soldado
6	Larguero principal	2	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40 esmaltado	Cortado y soldado
7	Travesaño lateral medio	2	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40 esmaltado	Cortado y soldado
8	Tuerca de apoyo para niveladores (1")	5	Aceros alta resistencia	Comercial
9	Varilla roscada p/niveladores	5	C.R.	Comercial
10	Disco p/niveladores	5	Placa C.R.	Cortada en círculo y soldada en la varilla roscada
11	Travesaño lateral inferior	2	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40 esmaltado	Cortado, barrenado y soldado
12	Larguero frontal inferior	2	Tubo cuadrado 2" Ced. 40	Cortado y soldado
13	Cuerpo del transportador	1	Lámina negra Cal. 16 (esmaltada)	Cortada, doblada y barrenada
14	Separadores p/transportador	4	Solera C.R.	Cortada y soldada
15	Cuerpo del transportador	1	Lámina negra Cal. 16 (esmaltada)	Cortada, doblada y barrenada

Nº	NOMBRE	CANTI DAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
16	Travesaño lateral inferior	2	Tubo cuadrado 2" Ced. 40	Cortado y soldado
17	Tornillo p/fijar transportador	4	Acero alta resistencia	Comercial
18	Soportes de chumacera vertical	4	Angulo de fierro	Cortado, barrenado y soldado
19	Tornillo p/chumacera vertical	4	Acero alta resistencia	Comercial
20	Tornillo p/chumacera de flecha principal	4	Acero alta resistencia	Comercial
21	Chumacera de 2 barrenos (inferior)	2		Comercial
22	Chumacera p/flecha principal	1		Comercial
23	Travesaño inferior central	1	Tubo cuadrado 2" Ced. 40	Cortado y soldado
24	Chumacera p/flecha principal	1		Comercial
25	Soporte de leva	4	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40	Cortado y soldado
26	Extensión p/chumacera	2	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40	Cortado y esmaltado
27	Chumacera de 2 barrenos (superior)	2		Comercial
28	Tornillo p/chumacera (superior)	4	Acero alta resistencia	Comercial
29	Escantillon	2	Aluminio	Fundición en arena
30	Tornillo	3	Comercial	
31	Travesaño medio frontal	1	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40	Cortado, soldado y esmaltado

Nº	NOMBRE	CANTI DAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
32	Soporte de unidad motriz	2	Tubo rectangular 2 X 1" Ced. 40	Cortado, soldado y esmal- tado
33	Travesaño inferior frontal	1	Tubo cuadrado de 2" Ced. 40	Cortado, soldado y esmal- tado
34	Porta escantillón	1	C.R.	Cortado y soldado
35	Tornillo	2	Comercial	Acero
36	Angulo de transportador	2	Angulo fierro 1/8 X 1"	Cortado, soldado, esmalta do
37	Panel de controles	1	Lámina # 20	Negra
38	Placa de instrucciones	1	Lámina # 20	Inoxidable
39	Control de ajuste	1	Comercial	
40	Placa para la marca	1	Lámina # 20	Inoxidable
41	Tornillo de fijación	4	Comercial	Acero
42	Control General de encen- dido	1	Comercial	
43	Tapa trasera guarda polvo superior	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la me dida
44	Copete trasero	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la me dida
45	Cubre polvo trasero	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la me dida
46	Junta de guarda polvos y carcaza posterior	1	Lámina negra Cal. 18 pintada	Angulo rolado
47	Carcaza posterior	1	Lámina negra Cal. 18 pintada	Cortada, doblada y rolada
48	Bisagra p/puerta	2	Comercial	
49	Puerta inferior izquierda	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la me dida

Nº	NOMBRE	CANTI DAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
50	Bisagra p/puerta	2	Latón	Comercial
51	Puerta inferior derecha	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la <u>me</u> <u>di</u> <u>da</u>
52	Tapa frotal media	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la <u>me</u> <u>di</u> <u>da</u>
53	Tuerca postiza	4	Comercial	
54	Tapa lateral inferior	2	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la <u>me</u> <u>di</u> <u>da</u>
55	Cubierta escuadra	2	Lámina negra Cal. 16	Cortada y doblada a la <u>me</u> <u>di</u> <u>da</u>
56	Pija p/cubierta escuadra	6	Acero	Comercial
57	Copete frontal	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la <u>me</u> <u>di</u> <u>da</u>
58	Tapa frontal guarda polvo superior	1	Lámina negra Cal. 18	Cortada y doblada a la <u>me</u> <u>di</u> <u>da</u>
59	Bisagra de copete	2	Latón	Comercial
60	Tapa roscada de sujeción	1	Acero inoxidable T. 304	Torneada y pulido sanitario
61	Tubo de entrada de produc <u>to</u>	1	Acero inoxidable T. 304	Cortado, soldado y pulido
62	Ceja del tubo de entrada	1	Acero inoxidable T. 304	Torneado, soldado y puli <u>do</u>
63	Empaque p/tubo de entrada	1	Neopreno	Vulcanizado
64	Brida superior redonda	1	Acero inoxidable T. 304	Torneada y pulida sanitario
65	Brida inferior cuadrada	1	Acero inoxidable T. 304	Torneada, barrenada y pulido sanitario
66	Tubo exterior de brida	1	Acero inoxidable T. 304	Torneado y pulido sanitario

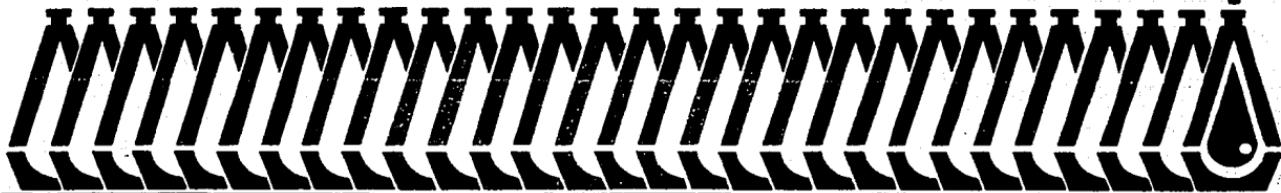
Nº.	NOMBRE	CANTI DAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
67	Buje para tubo	1	Bronce auto-lubricante	Torneado y ranurado
68	Tubo de distribuidor	1	Acero inoxidable T. 304	Torneado y barrenado
69	Tapa de distribuidor de producto	1	Acero inoxidable T. 304	Torneado, barrenado y pulido
70	Empaque de distribuidor	1	Neopreno	Vulcanizado
71	Distribuidor	1	Acero inoxidable T. 304	Torneado, barrenado y pulido
72	Tornillo allen p/válvula	12	Acero alta resistencia	Comercial
73	Niple de salida	12	Tubing de acero inoxidable T. 304	Soldado al distribuidor y pulido
74	Rondana de presión p/válvula	12	Acero	Comercial
75	Estrella de válvulas	1	Aluminio colado	Torneado, fresado barrenado, cepillado, sanblasteado
76	Válvula	12	Acero inoxidable T. 304	
77	Mangueras	24	Polietileno uso sanitario	
78	Plato de elevador	12	Aluminio colado	Pulido, barrenado, machuegado y sanblasteado
79	Gufa de elevador	12	C.R. redondo	Cortado y refrentado
80	Seguidor de elevador	12	C.R. redondo	Cortado, refrentado, fresado y barrenado
81	Balero de seguidor	12	Acero	Comercial
82	Rondanas para elevador	24	Acero	Comercial
83	Prisionero del tubo principal	1	Acero alta resistencia	Comercial
84	Seguro p/balero	12	Acero	Comercial

Nº	NOMBRE	CANTI DAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
85	Perno p/balero	12	C.R.	Torneado
86	Charola p/derrames	1	Lámina negra	Pallerfa (galvanizada)
87	Buje p/seguidor	12	Bronce autolubricante	Torneado
88	Buje p/guía de elevador	12	Bronce autolubricante	Torneado
89	Rueda porta cadena	1	Aluminio colado	Torneado, cepillado, san- blasteado, machuelado
90	Salida de producto	1	Tubo de acero inoxidable T. 304	Cortado, torneado, pulido, soldado
91	Prisionero p/estrella de elevadores	4	Aceros alta resistencia	Comercial
92	Estrella de elevadores	1	Aluminio colado	Torneado, fresado, barre- nado, machuelado, sanblas- teado
93	Tornillo p/charola de derrames	4	Aceros galvanizados	Comerciales
94	Prisionero p/tubo princi- pal	1	Aceros alta resistencia	Comerciales
95	Cuña	4	C.R. cuadrado $\frac{1}{2}$	
96	Tubo principal	1	Aceros inoxidable T. 304	Pulido sanitario
97	Rondana de presión	12	Aceros	Comercial
98	Tornillo de distribuidor	12	Aceros inoxidable T. 304	Hexagonales (comerciales)
99	Tuerca p/brida inferior	4	Aceros alta resistencia	Comercial
100	Rondana de presión	4	Aceros	Comercial
101	Rondana de presión	4	Aceros	Comercial
102	Tornillo p/brida superior	4	Aceros alta resistencia	Comercial
103	Tapa de estrella	2	Nylamid	Torneado
104	Estrellas	4	Nylamid	Caladas

Nº	NOMBRE	CANTI DAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
105	Opresor de estrella	2	Acero	Comercial
106	Cuña de flecha de estre- llas	2	C.R.	Cortada
107	Catarina	2	Fierro colado	Comercial
108	Opresor de catarina	2	Acero	Comercial
109	Engrane	1	Fierro colado	Comercial
110	Opresor de engrane, gran de	1	Acero	Comercial
111	Opresor de engrane chico de reductor	1	Fierro colado	Comercial
112	Engrane de reductor	1	Fierro colado	Comercial
113	Cuña de engrane	1	C.R.	Cortado
114	Tornillo alta resistencia con rondana y tuerca	4	Acero forjado	Comercial
115	Reductor de sinfn y co- rona	1		Comercial
116	Tornillo p/reductor	4	Acero forjado	Comercial
117	Soportes de reductor	2	Angulo de fierro	Comercial
118	Travesaño de mesa de ajuste	1	Angulo de fierro	Comercial
119	Largueros de mesa de ajuste	2	Angulo de fierro	Comercial
120	Polea de velocidad varia ble con cuña	1		Comercial
121	Tuerca p/placa	1	Acero	Comercial
122	Soporte inferior de re- ductor	2	Angulo de fierro	Comercial
123	Gufa de placa	2	Fierro cuadrado	Ranurado

Nº	NOMBRE	CANTI DAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
124	Banda de transmisión	1		Comercial
125	Tope de mesa de ajuste	1	Placa negra	Cortada
126	Collarín	1	C.R.	Torneado
127	Tornillo de ajuste	1	C.R.	Torneado
128	Perilla de ajuste	1	C.R.	Torneado
129	Base de motor	1	Placa negra	Cortada
130	Polea de Vel.variable	1		Comercial
131	Motor	1		Asca 1 H.P. 1,750 R.P.M.
132	Tornillo c/tuerca	4	Acero	Comercial
133	Cadena de transmisión	1	Acero	Comercial
134	Flecha de estrella	2	C.R.	Torneada
135	Tornillo de estrella	6	Acero	Comercial
136	Collarines de estrella	4	Nylamid	Torneada
137	Cable uso rudo	1	Hule	Comercial
138	Clavija uso rudo	1	Hule	Comercial

CONCLUSIONES



C O N C L U S I O N E S

Nosotros pensamos que la planta industrial de México es capaz de producir gran cantidad de maquinaria y equipo para nuestra industria de transformación; pero existe una gran limitante: La carencia de proposiciones reales de diseño, investigación y desarrollo tecnológico, así como de laboratorios experimentales que permitan el avance de nuestra propia infraestructura tecnológica.

Realizamos un esfuerzo ambicioso al hacer una proposición con posibilidades de producirse, que resuelve sólo uno de los cientos de problemas que existen dentro del contexto productivo. Sin embargo, creemos que debemos ocuparnos más por este renglón tan importante de la industria de transformación en nuestro país, que también es campo obligado del diseño industrial donde urgen proposiciones reales, que resuelvan problemas añejos y así dejemos de importar bienes que podemos producir aquí o que si ya las tenemos en el mercado nacional podamos depurar esos conceptos "fusilados" del exterior para hacerlos más propios a nuestro contexto.

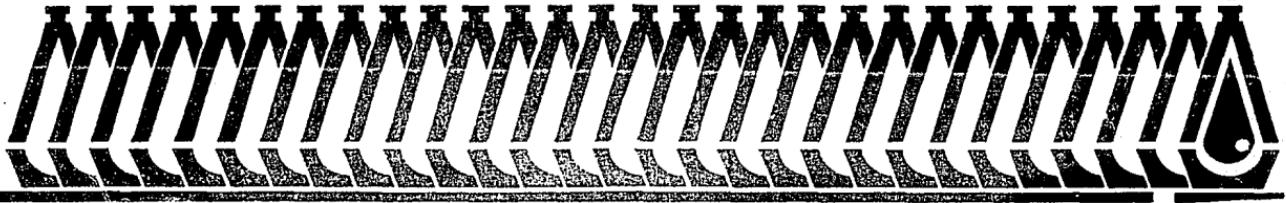
Es necesario apuntar que existieron limitantes insalvables para la solución del problema, mas que nada la falta de algún laboratorio ó taller experimental donde pudiéramos estudiar proposiciones mecánicas, comprobables e

incluirlas como soluciones finales.

Sin embargo nuestras proposiciones están avaladas por gente con experiencia en el ramo, por lo que contamos cuando menos teóricamente con una solución eficiente.

Hablando con franqueza estamos seguros que pudimos realizar un mejor diseño que el propuesto (entendiendo a nuestra profesión como una actividad -fáctica) pero dadas las circunstancias en cuanto a alcances y limitaciones podemos asegurar que nuestro trabajo resuelve un problema concreto con ingenio y eficiencia. Estamos dispuestos a escuchar críticas y sugerencias de quienes se interesen en el tema, de modo tal que bienvenidas sean.

BIBLIOGRAFIA



B I B L I O G R A F I A

- 1.- JENSEN, C. H.
Dibujo y Diseño de Ingeniería
Mc. Graw-Hill, México, 1982

- 2.- HALL, HOLOWENCO, LAUGHLIN
Diseño de Máquinas
Mc Graw-Hill, México, 1981

- 3.- Mc. CORMICK, ERNEST J.
Ergonomía, Factores Humanos en Ingeniería y Diseño
Ed. Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1980

- 4.- EDHOLM, O.G.
La Biología del Trabajo
Biblioteca para el hombre actual N° 8
Ediciones Guadarrama, Madrid, 1971
Mc. Graw-Hill, México

- 5.- KOZHEVNIKOV.
Mecanismos
Gustavo Gili, Barcelona, 1975

I N D I C E

INTRODUCCION.....	4
JUSTIFICACION DEL TEMA.....	7
ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES.....	10
PERFIL DEL USUARIO.....	24
CRITERIOS DE DISEÑO.....	31
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	37
PLANOS Y PERSPECTIVA.....	56
CONCLUSIONES.....	88
BIBLIOGRAFIA.....	91