



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**REPORTE DE ACTIVIDADES  
PROFESIONALES DE LA EMPRESA  
ARGUS - SERVIMEX**

Que para obtener el título de  
**Ingeniero Mecánico**

**P R E S E N T A**

Carlos Alberto Contreras Noriega

**ASESOR DE INFORME**

Dr. Adrian Espinosa Bautista



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019**

## INDICE

### Contenido

Introducción.....	4
Capítulo I: Descripción de la Empresa ARGUS - SERVIMEX.....	5
Servicios Industriales y Marítimos de México, S.A. de C.V.....	5
ARGUS Servicios y Representaciones, S.A. de C.V. ....	8
Historia .....	8
Organigrama.....	10
Perfil del puesto .....	11
Capítulo II: Descripción del puesto de trabajo Ingeniero de Ventas y Servicio, Grupo ARGUS - SERVIMEX.....	13
Programa Entrenamiento.....	13
Áreas funcionales .....	14
Responsabilidades de un Ingeniero en Ventas y Servicio .....	16
Capítulo III: Actividades Realizadas y Resultados .....	19
Puesta en marcha Máquina FAWEMA FA217.....	19
Cambio de refacciones principales Máquina FAWEMA FA5 .....	30
Capítulo IV: Conclusiones .....	36

## Índice de imágenes

Fig. 1 SERVIMEX Logo .....	5
Fig. 2 Representaciones SERVIMEX .....	6
Fig. 3 Principales clientes SERVIMEX .....	7
Fig. 4 ARGUS Logo .....	8
Fig. 5 Representaciones ARGUS.....	9
Fig. 6 Principales clientes ARGUS .....	9
Fig. 7 Organigrama simplificado de la posición "Ingeniero en Ventas y Servicio" en ARGUS - SERVIMEX Marzo 2019.....	10

## Introducción

El objetivo del presente trabajo es reportar las actividades realizadas durante mi estancia en ARGUS - SERVIMEX., durante el periodo comprendido a partir del 1 de junio de 2016 al día presente.

Dichas actividades fueron realizadas principalmente en plantas cementeras, plantas de producción alimentaria y oficinas de la empresa.

Dentro de la empresa se desarrollan una gran cantidad de actividades que van desde el diseño, optimización, ventas, asistencia técnica, publicidad, relaciones públicas, entre otros. Describiré las distintas actividades que se desarrollan dentro del área de Ingeniería y Ventas, así como la interacción que se tiene con cada una de las áreas tecnológicas, tanto en la industria cementera, como en la industria alimentaria.

En mi caso personal describiré las actividades que desarrollo como Ingeniero de Ventas y Servicio en las distintas instalaciones de equipos en los cuales tengo la oportunidad de colaborar.

# Capítulo I: Descripción de la Empresa ARGUS - SERVIMEX

## **Servicios Industriales y Marítimos de México, S.A. de C.V.**

SERVIMEX Fundada a inicios de 1998 iniciando su actividad como representante de ventas de equipos para la industria cementera, industria calera y comercialización de repuestos para barcos.

En SERVIMEX contamos con experiencia en diversas áreas tecnológicas de la industria cementera:



*Fig. 1 SERVIMEX Logo*

- Manejo de materiales.
- Sistemas de combustión.
- Sistemas para la colección de polvos.
- Acondicionamiento de gases.
- Cañones de aire para torres de precalentador, tolvas y silos
- Enfriadores de Clinker y repuestos
- Tecnología de Piro Proceso
- Adhesivos para la fabricación de sacos
- Fabricación local de partes y componentes

Contamos con la posibilidad de fabricar localmente partes de pailería para elevadores de cangilones y transportadores metálicos, ayudando a nuestros clientes a reducir costos en mano de obra, transportación y plazos de entrega.

- Asistencia técnica

Además de contar con el respaldo técnico de nuestras representadas, en SERVIMEX contamos con personal calificado y con amplia experiencia para asesorar técnicamente en todo lo relacionado a elevadores de cangilones (banda o cadena), transportadores metálicos, quemadores para hornos rotatorios, y compuertas de venteo de explosiones.

Entre las representaciones que abarca SERVIMEX se encuentran las siguientes compañías:



*Fig. 2 Representaciones SERVIMEX*

SERVIMEX se ha destacado a lo largo de los años como una empresa sólida y reconocida en la Industria Cementera, gracias al buen desempeño y confianza generada con el cliente, Servimex tiene presencia a nivel Nacional e Internacional.

Entre los clientes destacados de SERVIMEX se encuentran CEMEX (México y Estados Unidos, Centroamérica), ARGOS (Centroamérica y Sudamérica), HOLCIM (México, Centroamérica y Sudamérica), Cruz Azul, entre otros.



Fig. 3 Principales Clientes SERVIMEX

## **ARGUS Servicios y Representaciones, S.A. de C.V.**

### **ARGUS**

Es una empresa formada a partir de la representación de la compañía FAWEMA, en donde Ingenieros altamente calificados y capacitados son los encargados de asesorar e instalar equipos de alta capacidad de envase para la industria alimentaria.

ARGUS ofrece la gama más amplia de máquinas para empaquetar harina, azúcar, cereales, productos en polvo y granulados, desde paqueteras de 40 golpes por minuto hasta 110 golpes por minuto, así como paquetes de 250 gr. hasta sacos de 25 kg.



*Fig. 4 ARGUS Logo*

### **Historia**

Fundada en 2008 dedicada a suministrar soluciones específicas de envase y embalaje, principalmente a la industria alimentaria y alimento para mascotas, en presentaciones de bolsas de papel, Form-Film and Seal y bolsas doypack.

ARGUS cuenta con la representación de un grupo de empaque de origen Alemán, el cual esta conformado por dos compañías FAWEMA y HDG.

## Representaciones Argus



[www.hdg-packaging.com](http://www.hdg-packaging.com)



[www.fawema.com](http://www.fawema.com)

*Fig. 5 Representaciones ARGUS*

Entre los clientes que actualmente tiene ARGUS se encuentran los siguientes:



*Fig. 6 Principales Clientes SERVIMEX*

## Organigrama

Actualmente formo parte del departamento de Ventas y Servicio, que se encuentra bajo la supervisión del Ing. Alberto Moctezuma.

Durante mi etapa de entrenamiento estuve bajo la supervisión del Ing. Gilberto Rodriguez y el Ing. Alberto Moctezuma.

A continuación, se muestra un organigrama simplificado de la empresa ARGUS SERVIMEX y mi posición dentro de la misma.

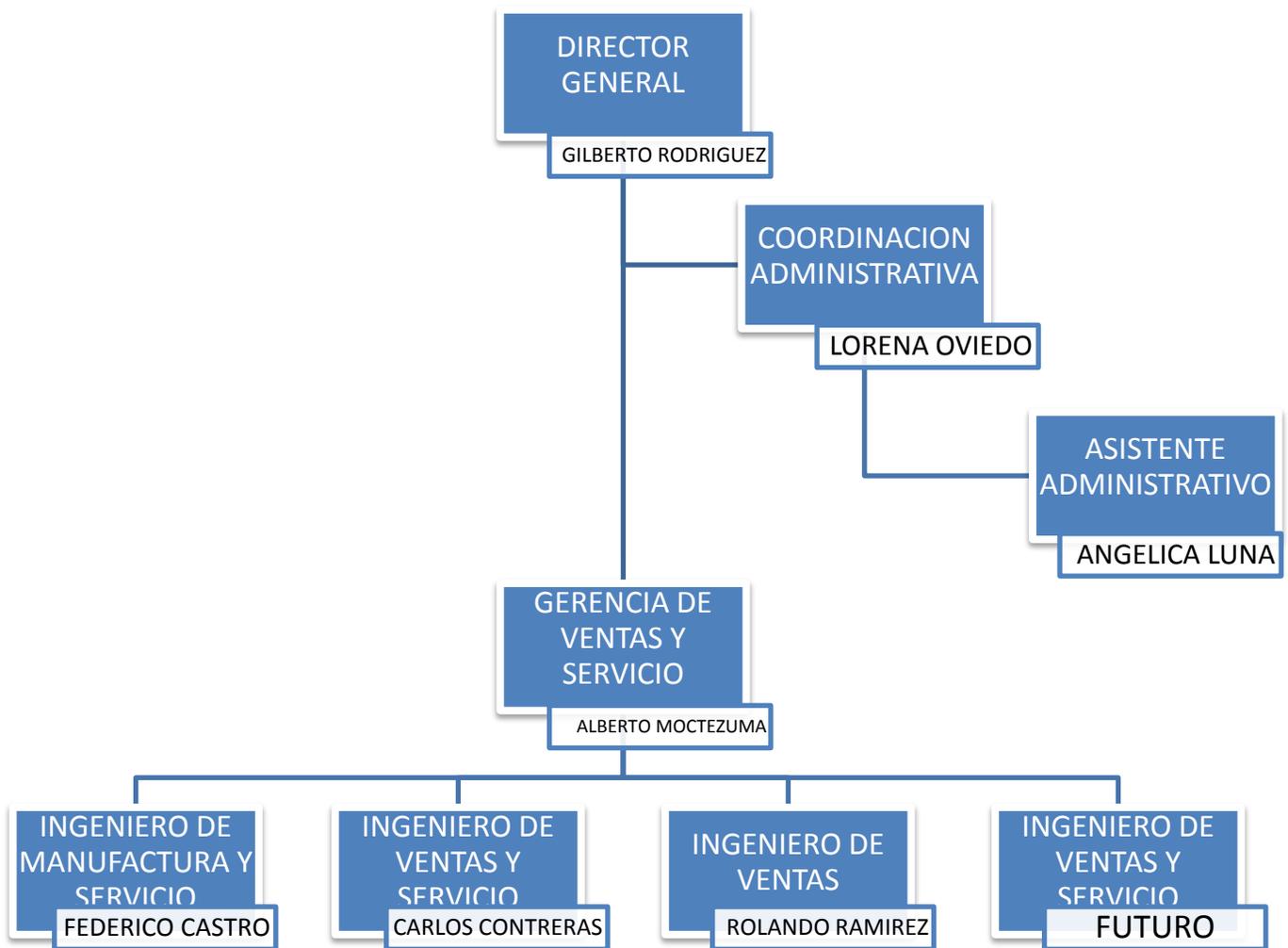


Fig. 7 Organigrama simplificado de la posición "Ingeniero de Ventas y Servicio" en ARGUS-SERVIMEX Marzo 2019

## Perfil del puesto

Dentro de la organización yo me he desempeñado con el cargo de **Ingeniero de Ventas y Servicio**.

Para este puesto se busca principalmente que la persona tenga una formación dentro de alguna de las siguientes carreras:

- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Mecánica

Vale la pena mencionar que la mayor parte de los ingenieros que actualmente laboran dentro de la organización provienen de las casas de estudio más grandes del país como son: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN) y Universidad Anáhuac México (ANAHUAC).

A continuación, se enlistan las actividades generales del puesto de trabajo:

- Desarrollo de modelos de negocio que beneficien a la compañía
- Análisis de mejora continua en los equipos actuales.
- Revisión de Ofertas y Órdenes de Compra.
- Resolución de problemas.
- Mejora continua de procesos.
- Mantenimiento e intercambio de información.

Debido a la constante comunicación que se debe tener con nuestras representadas que se encuentran en distintas partes del mundo es necesario contar con un manejo fluido del idioma inglés con la capacidad de intercambiar información e ideas. Además de lo anterior mencionado, algunos de los requisitos más importantes que se deben cumplir serían:

- Experiencia en ventas.
- Habilidades de comunicación, así como presentación de ideas de manera efectiva.
- Capacidad de negociación ganar-ganar entre distintas áreas funcionales.
- Entender e interpretar requerimientos.
- Resolución de retos y problemas.
- Proactividad y autonomía



## Capítulo II: Descripción del puesto de trabajo Ingeniero de Ventas y Servicio, Grupo ARGUS - SERVIMEX

A partir de la confianza depositada por Grupo ARGUS – SERVIMEX al trabajo de ingeniería desarrollado en México es que existe la oportunidad laborales tanto para ingenieros con experiencia previa como recién graduados, como fue mi caso, y así poder formar parte de esta gran empresa.

A lo largo de este tiempo tuve la oportunidad de crecer de manera profesional, aplicando los conocimientos obtenidos durante mi carrera universitaria en distintos campos. Esto me permitió ligar las enseñanzas de mis maestros, con las experiencias compartidas por aquellas personas con quienes tuve la oportunidad de laborar.

Comencé formando parte del programa de *entrenamiento*, para después incorporarme de tiempo completo y laborar en campo en el área de Ventas y Servicio.

### **Programa Entrenamiento**

El programa de *entrenamiento* es una oportunidad que ofrece Grupo ARGUS – SERVIMEX para capacitar al personal de nuevo ingreso en las actividades administrativas y principales en campo. Este *entrenamiento* permite obtener experiencia profesional en la búsqueda de soluciones a problemas reales en la Industria cementera y alimentaria, al mismo tiempo que se encuentran en su proceso de conclusión de estudios.

Su objetivo fundamental es crear un Ingeniero con la finalidad de desarrollar el entendimiento del programa ERP (en inglés ERP, Enterprise Resource Planning), el cual es un sistema de planificación de recursos empresariales. Este es un sistema de gestión de información que automatiza muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de la empresa, básicamente es una arquitectura de software para empresas.

Una vez adquiriendo el conocimiento del flujo de trabajo en la compañía, se muestran las áreas funcionales de la compañía dentro de las diversas industrias en las que opera. Se cuenta con el apoyo de un mentor, en este caso los Ingenieros involucrados en la compañía que son la guía durante el desarrollo profesional. Este comparte sus experiencias y conocimientos en el área en la cual son expertos.

Mi primera experiencia en Grupo ARGUS - SERVIMEX consistió en desarrollar un porcentaje en la parte de ventas, el Ingeniero en Ventas es aquel que usa su destrezas y conocimiento de Ingeniería para ayudar a los clientes a determinar cuáles productos o servicios son los que mejor satisfacen sus necesidades y expectativas.

Durante esta etapa, que duró alrededor de tres a cuatro meses, tuve la oportunidad de conocer las distintas herramientas utilizadas para el desarrollo de Ofertas, Órdenes de Compra, Inventarios y relación con los clientes. Aprendí a trabajar en equipo para lograr las metas a las cuales me comprometí, además de proponer y desarrollar herramientas que hicieran más eficientes las tareas repetitivas y cotidianas.

De los conocimientos aprendidos durante mi formación profesional se encuentra las diversas áreas de mi plan de estudios, Ciencias Sociales y Humanidades y de Ingeniería Aplicada.

Como producto de mi desarrollo aplique conocimientos de las asignaturas “Costos e Ingeniería Económica”, aquí aprendí la importancia que tienen los estados de costos y determinación del precio de venta para las piezas y equipos que se venden.

Mi segunda experiencia se desarrolló en campo, para esta parte del entrenamiento, acompañé a los Ingenieros de la compañía en las visitas a plantas cementeras y alimenticias. En esta etapa se busca el entendimiento de los conocimientos teóricos que se adquirieron en los primeros meses sobre los productos y servicios que la empresa desarrolla para que posteriormente se ejecuten.

Como parte de mi formación como ingeniero mecánico, tuve la oportunidad de desarrollar y entender en el ámbito laboral los conocimientos adquiridos en asignaturas de Ingeniería Aplicada como son las asignaturas de “Diseño de Elementos de Máquinas, Electrónica Básica, entre otras”.

## Áreas funcionales

El desarrollo de esta compañía para la Industria Cementera y Alimentaria implica la participación de una gran cantidad de personas de todo tipo de áreas.

En este caso hablaré de la Industria Cementera. Dentro de la compañía existen diversas áreas para la Industria Cementera, entre las cuales podemos enlistar

Área	Descripción
Procesos	Encargado de desarrollar a nuestra representada Unitherm EMCON quien produce quemadores y calcinadores para las plantas cementeras.

<b>Transporte</b>	Desarrollo de nuestras representadas KoWey y HEKO, quienes producen bandas y transportadores de cangilones, así como cadena de arrastre y cadena para elevadores de cangilones.
<b>Colectores</b>	Se encarga de los sistemas de colección de polvos en plantas cementeras y relación con la representada REDECAM.
<b>Acondicionamiento de gases</b>	Responsable de la comunicación con la representación de CALDYN, buscando controlar emisiones de contaminantes y polvos.
<b>Seguridad (Sistemas anti explosión)</b>	Desarrolla a la empresa THORWESTEN VENT quien se encarga de crear y desarrollar tecnología para la protección contra explosiones de la construcción y puertas de explosión con auto cierre.
<b>Paqueteras</b>	Responsable de las envasadoras de nuestra representada FAWEMA, Encargado de asesoría, servicio técnico y puesta en marcha de nuevas envasadoras.
<b>Fabricaciones Locales</b>	Encargado del diseño, planeación y verificación en taller de las fabricaciones locales (partes para elevadores de cangilones).

Es importante mencionar que México tiene un amplio desarrollo en la Industria Cementera y Molinera, proyectando con ello la capacidad de la ingeniería mexicana al mismo nivel que otros países.

#### Empresas que integran la industria del cemento en México (2015)

<i>Empresa</i>	<i>Número de plantas</i>	<i>Sede</i>
Cemex	15	Monterrey, N. L.
Cemento Moctezuma	3	México, D.F.
Cementos y Concretos Nacionales (Cruz Azul)	4	México, D.F.
GCC Cemento	3	Chihuahua
Holcim-Apasco	7	México, D.F.
Cementos Fortaleza (Lafarge)	3	México, D.F.

Fig. 8 Plantas cementeras en México Diciembre 2015

Una vez concluida mi participación en el programa de *entrenamiento*, me integré completamente como Ingeniero de Ventas y Servicio enfocado especialmente en dos áreas dentro de la compañía Transporte y Paqueteras.

Cabe mencionar que actualmente se encuentran instaladas más de 15 máquinas paqueteras en México, a las cuales se brinda servicios de mantenimiento y venta de refacciones.

## **Responsabilidades de un Ingeniero en Ventas y Servicio**

Una de las principales diferencias de un puesto de ingeniero en Ventas y Servicio de tiempo completo con respecto a un *Ingeniero en entrenamiento* es el nivel de involucramiento y responsabilidad que se tiene.

El Ingeniero de Ventas se enfoca en la venta y comercialización de tecnología especializada en diferentes áreas de la industria.

Las funciones en el área de Ventas se dividen en dos categorías en base al tipo de cliente, es decir, algunas aplican el enfoque de empresa a empresa (B2B según sus siglas en inglés) o de empresa a cliente (B2C según sus siglas en inglés). En el primer caso, estos profesionales se encargan de vender los productos de una empresa a otra, mientras que en la segunda modalidad se incentiva al cliente a adquirir el producto o servicio directamente del Vendedor.

Lo que diferencia a un Vendedor con un grado de Ingeniería de uno convencional es su nivel de conocimiento sobre la maquinaria o tecnología especializada que venden, en tal sentido, los primeros deben estar familiarizados con el uso, especificaciones y requerimientos especiales de los productos.

A continuación enlistare, las funciones más comunes de un Ingeniero de Ventas:

- Vender productos a clientes existentes y buscar clientes potenciales.
- Realizar una investigación entre los consumidores para evaluar sus necesidades y requerimientos, a los fines de brindarles un mejor servicio y ofrecerles productos que se ajusten mejor a lo que están buscando.
- Programar reuniones especiales con clientes regulares para introducir nuevos productos y ofrecer un seguimiento a las ventas previas.
- Tener un conocimiento amplio del producto a promover para poder dar respuesta a las inquietudes de los clientes.

- Elaborar informes y propuestas como parte de sus presentaciones de ventas para ilustrar los beneficios del uso del bien o servicio ofrecido.
- Interactuar con fabricantes para crear un producto especialmente diseñado para satisfacer las necesidades especiales de los clientes.
- Supervisar y dirigir los acuerdos de la venta, transporte e instalación de los bienes.
- Brindar asistencia y hacer seguimiento posterior a la compra a los clientes.
- Ayudar a los clientes con las dificultades o problemas que puedan presentar con los productos, suministrando soporte técnico cuando sea necesario.
- Ser el intermediario entre el cliente y la empresa.
- Asistir a eventos para identificar potenciales oportunidades de negocio.
- Llevar a cabo tareas administrativas.
- Llevar el registro de las actividades de ventas.
- Negociar los precios y los contratos de ventas.
- Desarrollar e implementar estrategias nuevas y originales.
- Trabajar con los departamentos de investigación y desarrollo que contribuyan en la identificación de nuevos productos.
- Participar de manera activa y contribuir con los equipos de desarrollo de productos, apoyando sus iniciativas.
- Monitorear a la competencia, realizar investigaciones de mercado, estar al corriente de las últimas tendencias y materiales de la industria para identificar posibles mejoras de los productos y servicios de la empresa.



## Capítulo III: Actividades Realizadas y Resultados

El objetivo del presente capítulo es dar una descripción detallada de las actividades que he realizado durante mi estancia en Grupo ARGUS - SERVIMEX, así como describir a grandes rasgos proyectos en los que estuve involucrado.

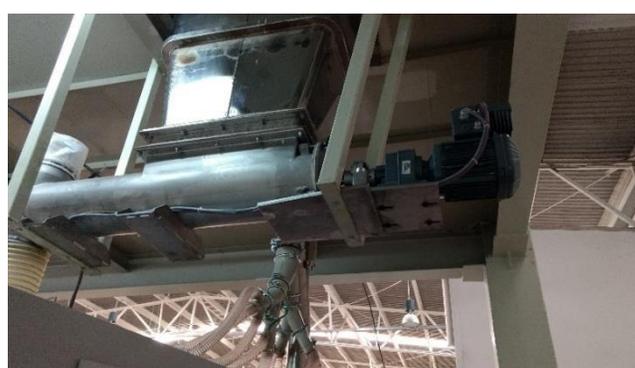
### **Puesta en marcha Máquina FAWEMA FA217**

Después de capacitarme por dos semanas en Alemania, comencé mi primer puesta en marcha en ARGUS-SERVIMEX supervisando e instalando una máquina en GRUMA Planta Chalco. A continuación hablaré de mi reporte y descripción de actividades durante la instalación de la máquina.

Previo al comisionamiento de la máquina, el cliente reportó algunas anomalías al recibir la máquina en sus instalaciones, por ejemplo los cables del motor que regula el flujo de harina de la tolva principal a la tolva de la máquina, eran demasiado cortos, estos se encontraban tensos al momento de conectarse, esta tensión no es recomendable, debido a que la vibración de la máquina durante su operación puede provocar que se desconecten y dañe la máquina, FAWEMA envió un juego de cables más largos.

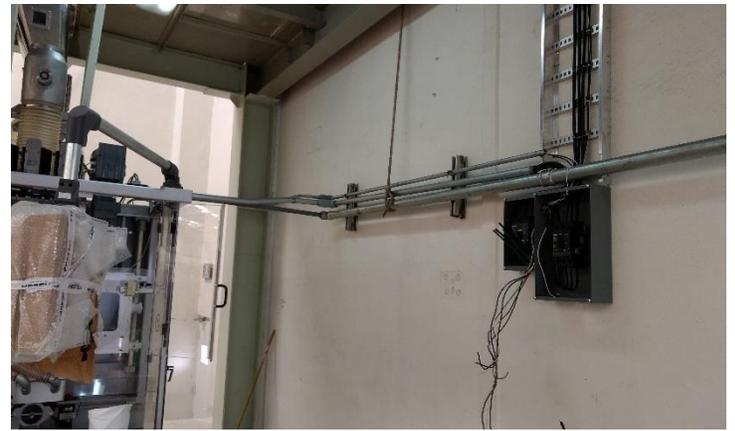


ANTES



DESPUES

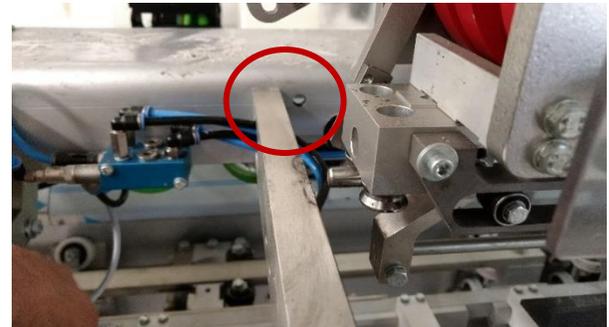
La primera semana de trabajo consta en inspeccionar la máquina en su totalidad, verifique todas las conexiones mecánicas, eléctricas y de aire comprimido. Durante el proceso de inspección encontré tornillería floja, y componentes fuera de su sitio, cuestión normal por el transporte de la máquina.



Consideré relocalizar una barra de soporte del cabezal por una posible interferencia con la cabeza plegadora, este movimiento era necesario ya que se puede presentar una deformación en el soporte, provocando ruptura y daños en la máquina.



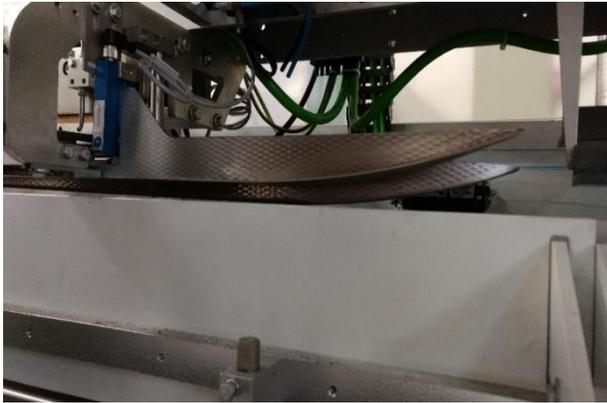
ANTES



DESPUES

Aseguré que el apriete de toda la tornillería en el sistema del cabezal de pliegue (parte de la máquina que realiza los dobleces de la parte superior del empaque) y coloqué en posición de operación. Por cuestiones de empaque y transporte los cabezales vienen en la posición más baja posible.

Cabe señalar que todas las actividades realizadas a la máquina se realizan en colaboración con gente de Mantenimiento de GRUMA.



Cabezal en posición de embarque



Cabezal en posición de operación

Se colocaron todas las conexiones flexibles para el desmolvado de la máquina, dichas conexiones son de mangueras fabricadas mediante la superposición de dos láminas de poliuretano, con un alambre de acero cobreado intercalado en la superposición. El espesor del alambre es de 0.5mm, este alambre tiene la función de evitar que la harina se incruste en la manguera provocando que la succión de harina sea menor.



La presión de llegada a la máquina parece ser la correcta, por encima de los 6 bar(g) que son requeridos para una operación segura. Sin embargo, se han observado constantemente paros en la máquina por una falla por baja presión, esto quiere decir, que por cortos periodos se pierde la constante presión, he sugerido instalar un tanque pulmón antes de la máquina, 100 litros serán suficientes para ayudar a mantener una presión constante en todo momento. Cabe mencionar que se ha puesto el set point del interlock a 4.5 bar(g), menos de esta presión se corre un riesgo de daño mecánico en el equipo, ya que los actuadores neumáticos no completaran su ciclo de operación.



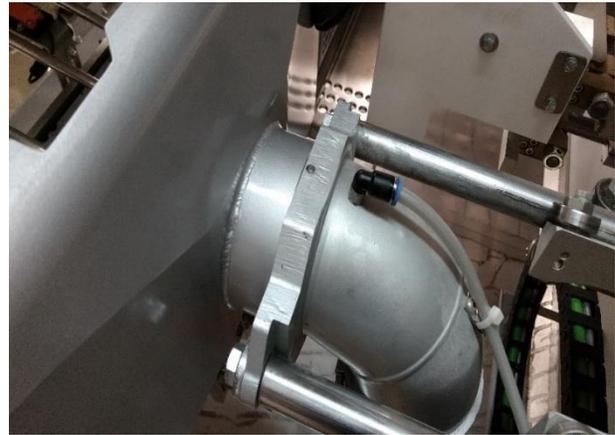
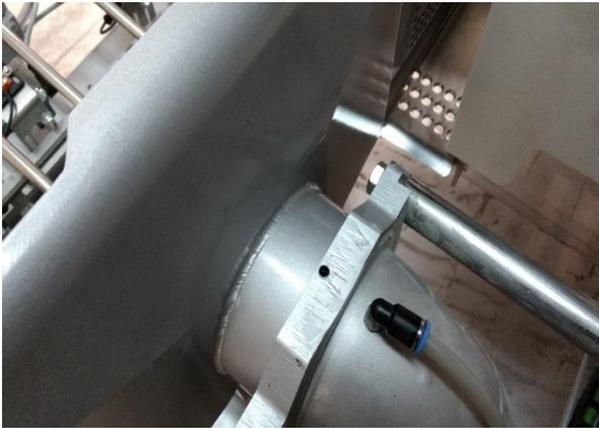
Es fundamental la limpieza en la máquina sobre todo en las fotoceldas y reflejantes de la máquina, debido a que la obstrucción con harina creará señales falsas y no dejará iniciar la marcha del equipo.



**Bandas entrada a Combichecker:** es importante que las fotoceldas estén libres de polvo ya que pueden emitir una señal de presencia de paquete y por lo tanto mandar a falla la báscula. Las dos fotoceldas que están a la entrada del detector de metales deben estar ambos LEDS encendidos de cada una. Una señal indica que está energizada y la otra indica que tiene reflexión y por lo tanto está en comunicación con el sistema.

El combichecker es una sección de la máquina que promedia el peso de los paquetes por dosificador y regula la cantidad de harina que se dosifica por cada paquete.

El primer formato de producción de paquetes en probarse fue el de 2 kg, y fue necesario un ajuste mecánico a la boquilla móvil ya que no podía ser montado correctamente a causa de un perno fuera de posición, estos pernos tienen la función de mantener fija la boquilla de succión de aire.



**Inspección del sistema de dosificación:** después de las primeras corridas se encontraron restos de cartón, soldadura y residuos metálicos dentro de la tolva de la máquina. Se removieron todos los residuos y aproveche dicho trabajo para capacitar al personal para el cambio de formato.



***El cambio de formato consta de lo siguiente:***

- Elementos del transportador de cajas (movimiento longitudinal de la maquina).
- Boquillas de succión de bolsa.

- Aletas de expansión (apertura de la bolsa en las boquillas) y ajuste del frente de la bolsa.
- Cambio de tornillos helicoidales de los dosificadores.
- Selección de receta en el panel y configuración de acuerdo al formato a producir.
- Ajustes de altura en estación de llenado y estación de cierre.
- Ajuste de altura de los formadores de hombros de la bolsa (10 mm por arriba del nivel de material).
- Ajustar elemento plegador de fondo (bajo el magazine de bolsa vacía).
- Ajustar los dedos de la cabeza plegadora.
- Ajustar las barras laterales del transportador de salida.
- Seleccionar receta en el Combichecker (Pesador dinámico).

*NOTA: A pesar de que los cambios son más amigables en las máquinas recientes como lo es una FA 217 es importante considerar que un cambio requiere aproximadamente de casi 1 turno (5-6 horas) para dejar totalmente ajustada y limpia la máquina para una correcta operación.*



Antes del desmontaje de cada formato marqué e identifiqué la posición para cada presentación (2 kg. 1 kg. y 500 gr.)

Para el desmontaje de cada sistema se debe posicionar la maquina manualmente a modo que el sistema transportador de cajas este alineado y que las aletas de expansión estén accionadas en la toma de bolsa.

Después desmonté el magazine, los tornillos helicoidales y las boquilla fija y móvil.



Durante la operación con bolsa de 1 kg, se observaron constantes variaciones de peso y que se encontraban fuera de los límites en el peso de los paquetes. En las primeras corridas constantes de la máquina hubo una gran cantidad de paquetes rechazados por el retardo en el llenado de la tolva de paso (tolva alimentación a la máquina FAWEMA). Se detectó que la transición de tolva de peso constante (después del tamizador) presentaba un problema de atascamiento de material. La transición tenía una bolsa de plástico en lugar de una manga de tela la cual reducía el diámetro de entrada limitando el paso de la harina.

Por otro lado existía una excentricidad del cono con la llegada a la tolva. Se corrigió correctamente la excentricidad y la conexión mecánica.



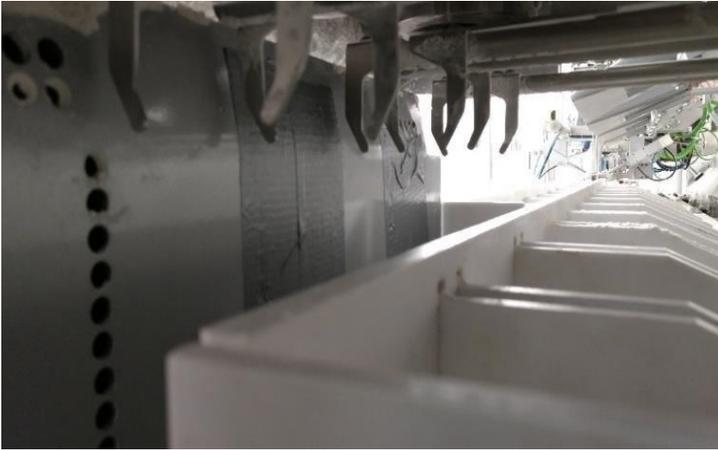
Con la modificación y corrección a la transición se logró hacer fluir dinámicamente la harina, adicionalmente recomendé instalar un vibrador en la tolva de peso constante lo cual hace fluir mejor la harina.



Nota Importante: Es necesario mantener la tolva de peso constante llena y que ésta a su vez mantenga el nivel de llenado más alto posible, ya que ayudará a disminuir la variación de peso en los paquetes.

También es muy importante la correcta posición de las aletas que expanden la boca de la bolsa, ya que durante el llenado se debe evitar en la máximo posible el derrame de harina durante el llenado, de esta forma el Combichecker (Pesador Dinámico) podrá hacer ajustes más precisos en la corrección de peso.

Las aletas deben estar ajustadas de tal forma que tense la boca de la bolsa, lo suficiente sin llegar a romper la bolsa.



Fue necesario hacer un ajuste mecánico a las canastillas del magazine, ya que las bolsas se atascaban en la parte media del magazine. Un aumento fue lo que se retiró en cada una de los soportes de la parte media de cada canastilla.



El operador debe detectar las bolsas deformadas, éstas no abrirán correctamente y se verá afectado el proceso de llenado de la bolsa ocasionando derrame de harina y atascamientos en los transportadores.



Ocasionalmente el operador deberá hacer ajustes al magazine o plegador de fondos ya que la bolsa puede tener mínimas variaciones en sus dimensiones.



Se logró alcanzar las 110 bpm (bolsas por minuto), sin embargo existe un cuello de botellaa la salida de la máquina FAWEMA que solo permite trabajar constantemente a 105 bpm. El punto de giro del paquete antes de entrar a la enfardadora es muy corto.



Para realizar ajustes a las levas electrónicas, se debe ingresar al panel principal de la máquina únicamente con el usuario y contraseña establecido por FAWEMA.

***Usuarios y Contraseñas:***

SERVICE – 7160 NIVEL QUE PERMITE HACER AJUSTES A LEVAS ELECTRÓNICAS

OPERATOR – 0815 NIVEL QUE PERMITE AL OPERADOR AJUSTAR ALTURA DE ESTACIÓN DE LLENADO Y CABEZAL DE CIERRE.

Para ajustar una leva electrónica debe desbloquear el sistema. Ir a la pantalla principal y seleccionar el ícono que tienen el candado.



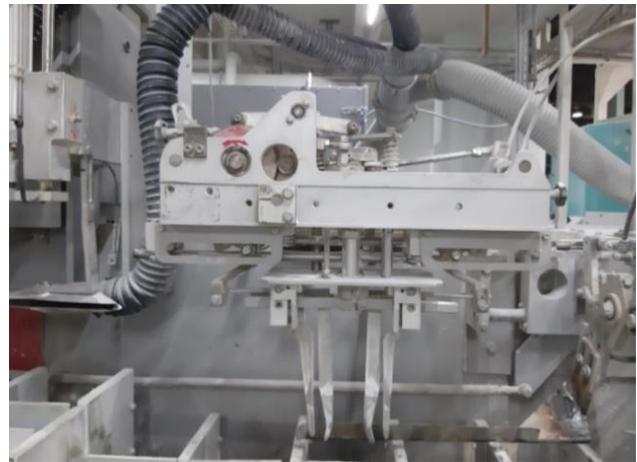
## Cambio de refacciones principales Máquina FAWEMA FA5

Gracias al desempeño obtenido en los primeros años en este trabajo, FAWEMA solicito que realizara un trabajo en el extranjero, en esta ocasión fue en Trinidad y Tobago.

A continuación hablaré de mi reporte y descripción de actividades durante esta actividad.

A mi llegada a la planta, se encontró que la máquina funcionaba correctamente y se empacaban paquetes de 2 kg. Verifiqué el funcionamiento de la máquina sección por sección antes de realizar cualquier ajuste y cambio de refacciones.

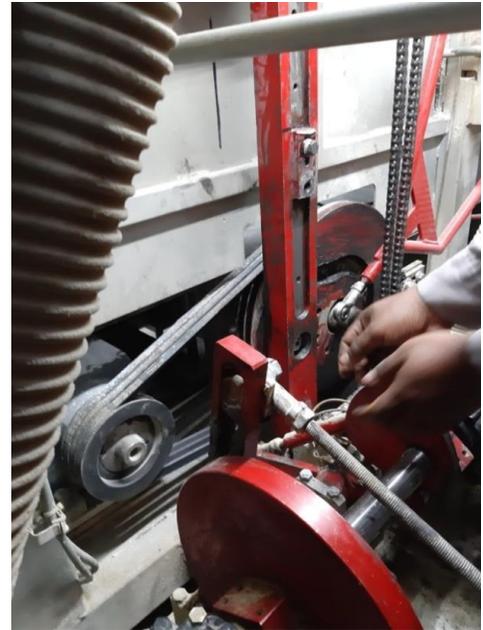
Previamente se discutió con el personal de mantenimiento, producción y director de planta el plan de trabajo para los próximos días.



La primer actividad a realizar fue el reemplazo de la leva principal de la máquina.

La leva principal es la encargada de controlar el movimiento y tiempo de la máquina, para reemplazarla, la máquina se colocó en su posición más baja, de modo que el desmontaje de la leva principal y el eje con los cojinetes se hiciera de la manera más fácil y cómoda.

Se inicia limpiando toda la máquina y eliminando la grasa vieja.



Después de limpiar la máquina, se marcaron todos los ejes, chumaceras, engranajes helicoidales, el brazo principal de la leva principal, entre otros componentes, todo esto con el fin de mantener los ejes principales sincronizados y no perder la posición de la máquina.



En estos cambios de leva es importante realizar cada movimiento con cuidado y evitar dañar piezas importantes, para ello desconecté el extremo de la barra que controla el cabezal plegable (parte de la máquina que forma el cierre de la bolsa) para evitar que el peso de este mecanismo mueva la leva principal.

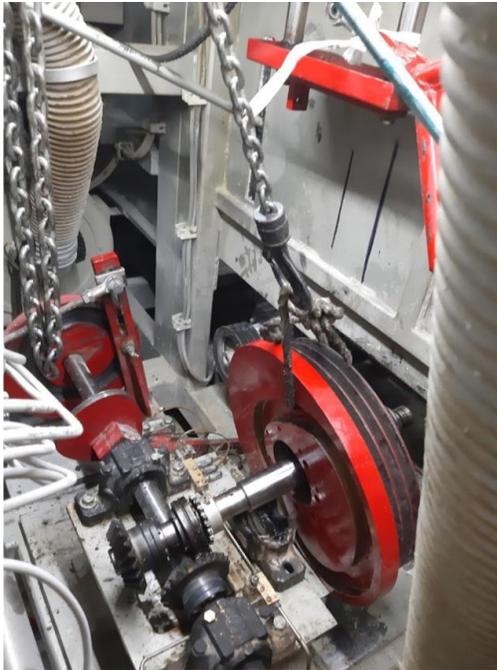
La rotula del eje de carrera transversal se desconectó y la tensión de las bandas en V se liberó.



Después de liberar el engranaje cónico y las chumaceras, desmonté la leva principal y se llevó al taller mecánico para cambiar las piezas y limpiarlas.

El engranaje cónico fue protegido para evitar dañar los dientes.

Se reemplazó la leva principal y la polea de la correa trapezoidal (estas piezas se encontraban pre-ensambladas desde origen en FAWEMA). Los rodamientos fueron limpiados y seleccionados de acuerdo a la carga (seleccioné rodamientos de bolas) se lubricaron antes de montar el eje completo en la máquina.



Durante la instalación, el eje se colocó cuidadosamente en la posición original, se verificó que los dientes del engranaje cónico se encontraran en la posición correcta y se encontraran en contacto correcto con los dientes del otro engranaje cónico, estos engranajes son los encargados del movimiento longitudinal y transversal de la máquina.

Verifiqué que los rodamientos se encontraran en la misma posición y que el brazo de la leva principal presentara las tolerancias establecidas por FAWEMA, en este caso un espacio de 2 mm entre el lado frontal del seguidor de la leva y la leva principal.

Corroboré que todas las marcas y piezas se encontraran en la posición correcta, para poder fijar cada uno de los elementos, se reemplazo el seguidor de la leva por uno nuevo (seleccioné rodamientos de agujas por la carga que representa en la leva principal).



La máquina se movió cuidadosamente para verificar que todo estuviera correctamente ensamblado y en funcionamiento correcto, después fue lubricada completamente y se verificó que el sistema de lubricación central funcionara correctamente, en específico que la grasa fluyera en todos los puntos de salida hacía los mecanismos necesarios.

El punto de lubricación del seguidor de levas está dañado y esto puede ser la razón del desgaste prematuro de la leva principal.



Debido al desgaste de la leva principal, es necesario ajustar cada sección de la máquina.

Los ajustes se realizaron desde la dosificación del extremo de la máquina (apertura de las aletas de bolsa, tiempos de vacío de las boquillas) hasta la salida de paquetes a la enfardadora, verificando el movimiento correcto del cabezal de plegado, corte correcto de las cuchillas, soplado del exceso de papel del corte y tiempo de aplicación del pegamento.



Estas actividades que describí anteriormente son ejemplo de las diversas actividades que realizado en esta compañía.

Actualmente cuento con la puesta en marcha de dos máquinas FAWEMA, más de 15 servicios realizados, 5 capacitaciones a personal de mantenimiento y operación de plantas y diversas actividades dentro y fuera de México.

## Capítulo IV: Conclusiones

Gracias a las oportunidades que grupo ARGUS-SERVIMEX ofrece a los jóvenes Ingenieros a través de su programa de *entrenamiento* y selección tuve acceso a desempeñar mi actividad profesional en una empresa reconocida y establecida en México. Desde un principio me fueron asignadas responsabilidades y tareas reales, creando elementos que tendrían un impacto real en la compañía, así como relacionarme en las industria cementera y alimentaria en México.

Agradezco profundamente la formación que recibí como Ingeniero Mecánico en la Facultad de Ingeniería. La Facultad me permitió formarme una base sólida en las ciencias exactas y en los distintos elementos que componen mi carrera.

Aun cuando mi trabajo tiene como título “Ingeniero de Ventas y Servicio”, elementos de las Ciencias Sociales y de Aplicación de Ingeniería me han sido de gran ayuda para generar herramientas que me permitan desempeñarme y desarrollarme en este trabajo. Además de tener las bases de mecanismos, electrónica básica, diseño de elementos de máquinas, entre otras me ayudan al momento de intercambiar ideas con integrantes de la compañía y a la resolución de problemas.

Me gustaría mencionar que desde mi punto de vista existen campos de oportunidad para mi Facultad de Ingeniería. Entre estas oportunidades se encuentra el desarrollo de “habilidades suaves”, principalmente comunicación y liderazgo, las cuales a largo plazo te permiten destacar en el ámbito laboral. Además de la necesidad de desarrollar aún más nuestra capacidad para interactuar en otros idiomas como puede ser el inglés, que en nuestros días ya no debería ser considerado una opción, más bien un requisito.

A través de platicar con algunas personas con puestos directivos me mencionaron que las personas graduadas de mi universidad suelen tener un mal desempeño en entrevistas de trabajo y situaciones de negociación, por lo cual podría ser un punto fuerte a desarrollar para futuras generaciones.

Tal vez erróneamente durante el transcurso de mi carrera me formé la idea que la ingeniería mexicana se encontraba siempre a la sombra de otras desarrolladas en lugares como Estados Unidos, Alemania y Japón. Ahora que tuve la oportunidad de desarrollar ingeniería mexicana para una compañía que representa empresas internacionales puedo confirmar que nuestra capacidad como país se encuentra a la altura de cualquiera, pero debemos creernos esa idea desde que nos encontramos en la carrera, cumpliendo con nuestras responsabilidades con profesionalismo e integridad.

Deseo en un futuro contribuir para que las personas tanto nacionales como extranjeros al pensar en ingeniería mexicana, piensen en un trabajo que se encuentra en la punta de lanza de la tecnología y no un paso atrás.

## Referencias

- <https://fawema.com/fawema-history/>
- <http://www.redecam.com/bag-filters/>
- <http://www.kctengineering.com/hp-belt-bucket-conveyor.php>
- <https://test.thorwesten.com/venten/>
- <https://www.unitherm.at/en/about-us>
- <https://www.caldyn.de/Spanisch/Firmenportrait/Philosophie.htm>