

LEVANTAMIENTO TECNICO, EVALUACION Y REDISEÑO DE LAS REDES
HIDRAULICAS Y NEUMATICAS DE LA EMPRESA MAC POLLO S.A (PLANTA
FRIGOANDES)

FRANCISCO ISAAC QUINTERO DELGADO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
COORDINACIÓN DE PRÁCTICAS EMPRESARIALES
FLORIDABLANCA
2019

LEVANTAMIENTO TÉCNICO, EVALUACIÓN Y REDISEÑO DE LAS REDES
HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS DE LA EMPRESA MAC POLLO S.A (PLANTA
FRIGOANDES)

FRANCISCO ISAAC QUINTERO DELGADO

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERO MECANICO

DIRECTOR DE PRÁCTICA
EMIL HERNÁNDEZ
INGENIERO MECÁNICO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
COORDINACIÓN DE PRÁCTICAS EMPRESARIALES
FLORIDABLANCA
2019

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Francisco Quintero y Luzmar Delgado por su amor y apoyo grande e incondicional.

A mis profesores de la facultad de Ingeniería Mecánica por ser partícipes en mi educación.

.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1	5
Generalidades de la empresa	5
Datos de la empresa.....	5
Datos del Supervisor de la Empresa.....	5
Reseña histórica.....	5
MISION	6
VISIÓN.....	6
Políticas de calidad.....	6
CAPÍTULO 2	7
Diagnóstico de la empresa	7
CAPÍTULO 3	8
Delimitación del problema	8
CAPÍTULO 4	9
Justificación.....	9
CAPÍTULO 5	10
Objetivos	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos.....	10
CAPÍTULO 6	11
Marco teórico.....	11
CAPÍTULO 7	13
Descripción actividades realizadas	13
Abril 19-Abril 28	13
Abril 30-Mayo 05.....	14
Mayo 07- Mayo 12	17
Mayo 15-Mayo 19	18
Mayo 21-Mayo 26	18
Mayo 28-Junio 02	19
Junio 05-Junio 09	20
Junio 12-Junio 16	21

Junio 18-Junio 23	22
Junio 25-Junio 30	22
Julio 03-Julio 07	23
Julio 09-Julio 14.....	23
Julio 16-Agosto 31	25
INFORME FLUJOS CRUZADOS	25
MANUAL HIDRAULICO	32
Septiembre 03-Octubre 19.....	58
CAPÍTULO 8	59
Conclusiones y Recomendaciones	59
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	60

LISTA DE IMÁGENES

Foto 1-Planta Frigoandes.....	13
Foto 2-Planta Incubadora.....	13
Foto 3-Planta Beneficio.....	13
Foto 4-Caldera	14
Foto 5-Azotea Compresores	14
Foto 6-Sótano Bombas	14
Foto 7-Petar	14
Foto 8-Despachos.....	14
Foto 9-Colgado Pollo	14
Foto 10-Empaque Pollo	15
Foto 11-Empaque IQF	15
Foto 12-Adobo	15
Foto 13-Salón Formación Embutidos.....	15
Foto 14- Salón Empaque Embutidos	15
Foto 15-Molino	15
Foto 16-Salón Desprese	15
Foto 17-IQF.....	15
Foto 18-Tuneles.....	16
Foto 19-PreMolino	16
Foto 20-Camaras	16
Foto 21- Preparación Salmuera	16
Foto 22-Bodega General.....	16
Foto 23-Oficina Producción.....	16
Foto 24-Zona Descanso.....	16
Foto 25-Comedores	16
Foto 26-Basculas	17
Foto 27-Banda Loteado Pollo	17
Foto 28-Banda Cardanica.....	18
Foto 29-Túnel Termo encogido.....	18
Foto 30-Embutidora Handtmann 630.....	19
Foto 31-Grapadoras Polyclip EZ 4525.....	19
Foto 32-Grapadora Polyclip FCA 120.....	20
Foto 33-Planta Emergencia 230 Kw	20
Foto 34-Tolva Alimentación Molino.....	21
Foto 35-PLH 216.....	21
Foto 36-Compresor Ingersoll-Rand EP50SE	21
Foto 37-Horno a Gas Talsa.....	21
Foto 38-Inyectora Titán 244.....	22
Foto 39-Mezclador M1000 Laska.....	22
Foto 40- Montacargas.....	23
Foto 41-Cutter KU 200.....	23
Foto 42-Dibujo Mano Alzada (toma de datos y medición)	24
Foto 43-Plano Planta Nivel 2 (Autocad 2015).....	24

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: LEVANTAMIENTO TÉCNICO, EVALUACIÓN Y REDISEÑO DE LAS REDES HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS DE LA EMPRESA MAC POLLO S.A (PLANTA FRIGOANDES)

AUTOR(ES): Francisco Isaac Quintero Delgado

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): Emil Hernandez Arroyo

RESUMEN

Mac Pollo, en su propósito de consolidarse como líder en la producción, procesamiento y distribución avícola, además de contar con estándares de calidad y seguridad, busca dar cumplimiento a la resolución 242 de 2013 requerida para la certificación Invima de la planta Frigoandes. Como requisito de esta certificación el siguiente trabajo propone realizar levantamiento técnico con la información atributiva de los elementos de la red hidráulica y neumática de la planta y creación de los planos de estas redes con herramientas CAD.

PALABRAS CLAVE:

Levantamiento técnico, Planos, Herramientas CAD



V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: TECHNICAL SURVEY, EVALUATION AND REDESIGN OF THE HYDRAULIC AND PNEUMATIC NETWORKS OF THE COMPANY MAC POLLO S.A (PLANT FRIGOANDES)

AUTHOR(S): Francisco Isaac Quintero Delgado

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

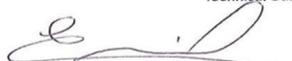
DIRECTOR: Emil Hernandez Arroyo

ABSTRACT

Mac Pollo, in its purpose of consolidating itself as a leader in poultry production, processing and distribution, in addition to having quality and safety standards, seeks to comply with Resolution 242 of 2013 required for the Invima certification of the Frigoandes plant. As a requirement of this certification, the following work proposes to carry out a technical survey with the attributive information of the elements of the hydraulic and pneumatic network of the plant and creation of the drawings of these networks with CAD tools.

KEYWORDS:

Technical Survey, Drawing, CAD Tools



V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El presente informe busca exponer el trabajo realizado y los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de la práctica profesional. La práctica profesional tiene por objeto permitir que el estudiante participe en el desarrollo de un proceso productivo vinculado a funciones básicas de la ingeniería mecánica, aplicando conocimientos adquiridos durante la carrera.

En particular, el desarrollo de esta práctica profesional fue realizado en la planta Frigoandes propiedad de la empresa Avidesa Mac Pollo S.A, desarrollando conocimientos para el aporte de estrategias al mejoramiento y cumplimiento de altos estándares, orientados a consolidar la empresa como líder en la producción, procesamiento y distribución avícola.

Los esfuerzos y la ayuda de las diferentes dependencias permitió el levantamiento técnico de los elementos que componen la red hidráulica y creación de los planos en herramientas CAD, dando cumplimiento a uno de los requisitos de la resolución 242 de 2013 requerida para la certificación Invima de la planta y aportando una herramienta importante en la toma de decisiones para rediseñar y optimizar procesos de mantenimiento.

CAPÍTULO 1

Generalidades de la empresa

Datos de la empresa

Nombre de la Empresa: MAC POLLO S.A
Dirección: Anillo Vial Vía Girón-Floridablanca Km 5 Vda. Rio Frio
Ciudad: Floridablanca-Santander
Representante Legal: María Isabel Montañez Camargo
Teléfono: 6380144

Datos del Supervisor de la Empresa

Nombre del Supervisor: David Javier Fuentes Palomino
Teléfono Oficina: 6380144 Ext. 1357
Celular: 315 8962646

Reseña histórica

Los orígenes de Mac Pollo se remontan a una época con una pequeña planta de alimentos que con la llegada de purina de Estados Unidos se transformó en distribuidora Cosandi Ltda.

En Marzo de 1.969 se constituye la sociedad comercial Avidesa Ltda.

Algunos años más tarde, Avidesa Ltda, inicia una producción incipiente de pollo de engorde con un proceso artesanal que después se industrializa en una planta de proceso en el año 1.979 conocidas como PROAVESAN.

Su marca original “Mac pollo su pollo rico” se remonta al año 1.976, a la cual se le han sumado otras como “Mac pollo” en 1.982, cuando se abandona la distribución de concentrados y se focaliza en la producción, procesamiento y distribución de carne de pollo y cambia la propiedad accionaria a los socios actuales.

MISION

Satisfacer las necesidades nutricionales de los consumidores con la mejor calidad, servicio, variedad y precio, de manera eficiente y rentable, comprometidos con el bienestar y el desarrollo de nuestra gente, con responsabilidad con la comunidad y el medio ambiente.

VISIÓN

Estar siempre presentes en la alimentación de la familia colombiana. Para ello debemos:

- Mantener crecimiento sostenible de participación en el mercado y presencia internacional.
- Asegurar la lealtad de nuestros clientes a través de la calidad del producto, de la innovación y de la excelencia en el servicio.
- Tener la mejor productividad optimizando costos con parámetros internacionales.
- Trabajar por procesos articulados, ágiles, eficientes y flexibles, soportados en un sistema de información confiable y completa.
- Mantener el liderazgo tecnológico.
- Atraer, desarrollar y mantener el mejor talento humano.

Políticas de calidad

- Elaborar productos nutritivos de alta calidad, inocuos y competitivos que satisfagan integralmente las necesidades del cliente.
- Garantizar que los productos elaborados en la empresa cumplan con los parámetros microbiológicos establecidos para productos avícolas y derivados.
- Manejar el producto terminado de manera concertada con las distribuidoras, los puntos de venta y el cliente, estableciendo parámetros de control de calidad que aseguren el mantenimiento de la cadena de frío y la inocuidad del producto durante el transporte, almacenamiento y por lo tanto le brinde satisfacción al cliente.
- Realizar a cabalidad las adecuaciones locativas y tecnológicas requeridas en buenas prácticas de manufactura-BPM, para cumplir los objetivos del plan HACCP.

CAPÍTULO 2

Diagnóstico de la empresa

Avidesa Mac Pollo S.A es una empresa comprometida a mantener el crecimiento sostenible de participación en el mercado colombiano y a nivel internacional; por esto, cuenta con maquinaria de alta tecnología y mano de obra capacitada en cada una de las áreas de proceso.

Asimismo el personal de mantenimiento cuenta con la disponibilidad de actuar en cualquier momento que se presente una falla para evitar retrasos en el proceso; además todos los operarios y los profesionales de cada área son un equipo que trabaja en conjunto para el progreso de la empresa.

Sin embargo se hace necesario desarrollar procedimientos óptimos que garanticen el mejoramiento de los procesos de producción, bajo estándares de calidad y seguridad, al igual que el fortalecimiento de los planes de mantenimiento, asegurando la vida útil de la maquinaria y minimizando las paradas de la planta.

CAPÍTULO 3

Delimitación del problema

Se requiere el levantamiento técnico y creación de planos de las redes hidráulicas y neumáticas, como marco de referencia que permita facilitar la toma de decisiones y lograr el mejoramiento de los planes de mantenimiento actuales para los equipos y maquinaria de mayor importancia en la planta Frigoandes, administrando de manera eficiente el tiempo y dando respuesta a la problemática planteada en este documento.

CAPÍTULO 4

Justificación

El mantenimiento en la actualidad representa un proceso fundamental en el mejoramiento de toda empresa; por lo tanto se hace necesario la optimización de los procedimientos de intervención, los cuales cuantifican su uso. Se requiere analizar el sistema de redes hidráulicas y neumáticas bajo estándares normativos de operación y mantenimiento de los equipos con los que actualmente cuenta la compañía. La creación de planos obedece al estudio de aspectos que, con su aplicación, se espera la reducción de costos, aumento en la producción, búsqueda de confiabilidad que responda a las actividades ejercidas y completar la documentación para las certificaciones requeridas.

CAPÍTULO 5

Objetivos

Objetivo general

- Rediseño de la red hidráulica y neumática, orientado a satisfacer las necesidades actuales y de futuros consumos de cada uno de los equipos y componentes de la planta Frigoandes de la empresa Mac Pollo S.A

Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento técnico con la información atributiva de los elementos de la red hidráulica y neumática de la planta Frigoandes (material, estado, diámetros, entre otros) y soportarlo con fotografías.
- Crear los planos de la red hidráulica y neumática de la planta, con herramientas CAD, a nivel de AutoCAD o Solidworks; que orienten la identificación y evaluación de la misma.
- Determinar y planificar las tareas de mantenimiento, reubicación o rediseño de procesos fundamentales que involucren la red hidráulica y neumática según aplique.
- Completar la documentación del perfil higiénico-sanitario para dar cumplimiento a la resolución 242 de 2013 requerida para la certificación Invima de la planta Frigoandes.

CAPÍTULO 6

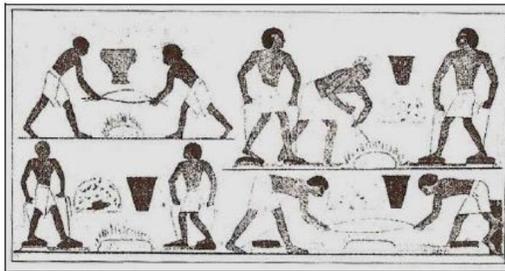
Marco teórico

Uno de los primeros usos del aire comprimido fue el soplado de cenizas para reavivar el fuego, el compresor empleado eran los pulmones; estos son capaces de tratar $100LPM=6m^3/h$ y ejercen una presión entre 0.02 bar y 0.08 bar .

Con el paso del tiempo esto se volvió insuficiente, cuando se hizo necesario fundir metales (3000 a.C.) donde las temperaturas superan los $1000^{\circ}C$.

En Egipto y Sumeria, aparecen los primeros registros de la utilización del fuelle manual; dicho mecanismo se utilizaba en el proceso de fundición del hierro para la fabricación de puntas de lanzas y ornamentos.

En 1.500 a.C. comienza la utilización del fuelle de pie, esto ocurrió cuando la fundición de Cobre y Estaño (Bronce) se estableció como proceso de producción, como se puede evidenciar en algunas tumbas egipcias.



De acuerdo con una pintura encontrada en una tumba egipcia del 1.500 a.C. Los fueles de pie hechos con estómagos de animales suministraban aire para los hornos.

Se considera el padre de la neumática al matemático e inventor griego Ctesibio (285 A.C.– 222 A.C.), fue el quien escribió por primera vez acerca de la utilización del aire comprimido como herramienta para realizar trabajo.

Uno de sus proyectos fue construir un cañón neumático que manualmente comprimía aire en los cilindros y al efectuar el disparo la expansión restituía la energía almacenada.

Es de destacar que la neumática sus usos y conceptos son de los conocimientos más antiguos, pero que los estudios e investigaciones exhaustivas de su comportamiento comenzaron a finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX.

El cilindro soplante de John Smeaton, accionado por la rueda de un molino reemplazo en 1762 al fuelle de pie, debido a su capacidad de aumentar la producción en los hornos de fundición que para la época los fueles convencionales eran poco efectivos.

El primer prototipo de compresor mecánico el cual funcionaba a una presión de un (1 bar), fue una maquina soplante creada por John Wilkinson la cual en 1776 instalo en su factoría de Wilby, en Shropshire; esto fue posible gracias a que el mismo Wilkinson años antes había inventado una taladradora para hacer cañones y torneados interiores de precisión.

Aunque la revolución industrial, cuyo comienzo se establece a mediados del siglo XVIII, generó necesidades orientadas a mejorar procesos productivos y con ello la fabricación de los primeros compresores, se comenzó la fabricación a nivel industrial cuando se desarrolló la tecnología del pistón.

Otro aspecto que marcó el inicio de los procesos productivos de los compresores fue la primera patente sobre un compresor atmosférico (1829) a partir de esa fecha y durante todo el siglo XX, el desarrollo de los compresores se especializo y tecnico al máximo creando equipos de pistón de baja, media y alta presión y se introduce el uso de nuevos tipos de gases para usos particulares.

Finalmente aparecen los equipos rotativos de tornillo, rotativos de paletas y debido al avance de las industrias, hoy se hacen necesarios compresores centrífugos de gran tamaño donde los grandes consumos de aire es el estándar; aparecen también los compresores sin aceite cuya tecnología permite utilizar un aire comprimido libre de lubricantes.

Hoy en día los compresores en general son equipos imprescindibles en cualquier proceso industrial.

CAPÍTULO 7

Descripción actividades realizadas

Abril 19-Abril 28

Durante este periodo se realizó un recorrido guiado por la analista de seguridad industrial, a través de las diferentes plantas como se muestra (Foto 1-Frigoandes, Foto 2-Incubadora, Foto 3-Beneficio) localizadas en el municipio de Floridablanca, propiedad de Avidesa Mac Pollo; todos los días antes de iniciar los recorridos se realizaron charlas sobre la importancia de los elementos de seguridad y el impacto que tienen minimizando potenciales riesgos.

Se realizaron inducciones y capacitaciones para el personal que iniciaba contrato como operarios, supervisores y pasantes del área de mantenimiento.

Se realizó entrega de dotación y elementos de seguridad tales como: botas de seguridad, tapa oídos, gafas, guantes y demás elementos necesarios para desempeñar las tareas asignadas.



Abril 30-Mayo 05

Durante este periodo se realizó un recorrido en la planta Frigoandes bajo la supervisión del jefe de mantenimiento; logrando identificar plenamente las diferentes zonas de la planta, como se muestra en las siguientes fotografías:



*Fotografías tomadas por el autor

Foto 10-Empaque Pollo



Foto 11-Empaque IQF



Foto 12-Adobo



Foto 13-Salón Formación Embutidos



Foto 14- Salón Empaque Embutidos



Foto 15-Molino



Foto 16-Salón Desprese



Foto 17-IQF



*Fotografías tomadas por el autor

<p data-bbox="483 268 727 300">Foto 18-Tuneles</p> 	<p data-bbox="1068 268 1328 300">Foto 19-PreMolino</p> 
<p data-bbox="483 663 727 695">Foto 20-Camaras</p> 	<p data-bbox="979 663 1417 695">Foto 21- Preparación Salmuera</p> 
<p data-bbox="427 1058 768 1089">Foto 22-Bodega General</p> 	<p data-bbox="1003 1058 1393 1089">Foto 23-Oficina Producción</p> 
<p data-bbox="427 1453 768 1484">Foto 24-Zona Descanso</p> 	<p data-bbox="1052 1453 1344 1484">Foto 25-Comedores</p> 

*Fotografías tomadas por el autor

Mayo 07- Mayo 12

Durante este periodo se realizó la identificación de la red principal de agua potable de la planta y la identificación de la red neumática en la zona de empaque pollo y salón de desprese.

Se inició la revisión de manuales de los equipos de la red hidráulica.

Se inició control y asignación de actividades diarias incluyendo a los pasantes de mantenimiento.

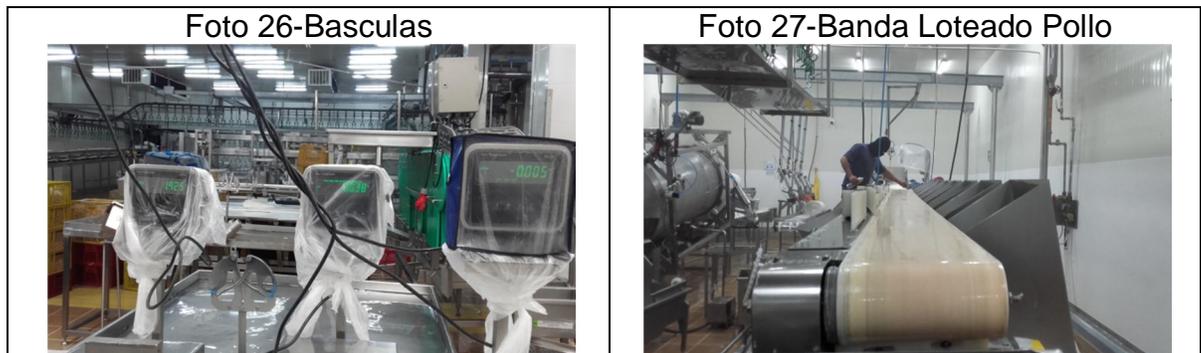
Se realizaron listas de chequeo, las cuales se completaron durante las revisiones que los auxiliares de mantenimiento hacen diariamente por orden del supervisor; según las observaciones y anomalías, se crearon las órdenes de servicio con el fin de tener control en la programación y ejecución de las tareas de mantenimiento a los diferentes equipos de la planta.

Se realizó revisión y calibración de básculas en general (Foto 26); proceso que consistió en la inspección y ajuste de los tornillos de la celda de carga, inspección y ajuste de los soportes niveladores, revisión del correcto funcionamiento del indicador y por último la calibración, con patrones de 2Kg para básculas de 15Kg, patrones de 50Kg para básculas de 250 Kg y 4 patrones de 50Kg cada uno para básculas de 2Ton.

La alineación de las básculas se realizó con respecto a las bandas transportadoras, para facilitar el desplazamiento del producto a través de la línea de producción.

Se realizó reconstrucción de los soportes y alineación de chasis de la banda loteado de empaque pollo (Foto 27)

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.



Mayo 15-Mayo 19

Durante este periodo se finalizó la identificación de la red hidráulica y los equipos involucrados.

Se inició revisión y levantamiento técnico de la red hidráulica; proceso que consiste en la inspección funcional de los equipos que la componen y la transcripción de datos técnicos de funcionamiento.

Se realizó mantenimiento preventivo inyectora titán 244; proceso que consistió en la limpieza del bloque y del cabezal de agujas, revisión de rodamientos, bomba, revisión de presiones y niveles de aceite hidráulico, revisión de motor y su acople tipo araña, limpieza zona de motores, revisión parte eléctrica, chequeo y corrección de fallos del tablero de control.

Se realizó cambio de motor banda cardanica (Foto 28) debido al aumento de corriente por una de las líneas, esto se pudo evidenciar en una revisión con la pinza amperimetrica; se realizó el cambio y nuevamente se chequearon las líneas con la pinza para verificar el consumo sin cargas y en producción.

Se realizó revisión de la resistencia del horno eléctrico Fessmann y cambio de terminales.

Se realizó revisión del túnel de termo encogido (Foto 29); proceso que consistió en verificar el estado del moto ventilador, cable de potencia, resistencias, termocupla, control de banda, variadores e indicadores de temperatura.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.



Mayo 21-Mayo 26

Durante este periodo se finalizó la identificación de la red neumática de la planta.

Se inició la revisión de manuales de los equipos de la red neumática.

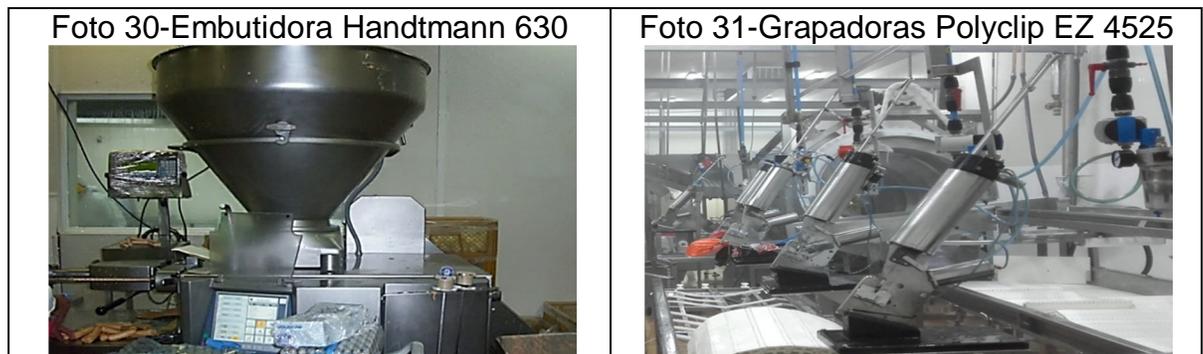
Se continuó el levantamiento técnico de la red hidráulica.

Se realizó mantenimiento preventivo de la embudidora handtmann 630 (Foto 30); proceso que consistió en la calibración de las paletas de la bomba de carne, revisión de los niveles de aceite de la bomba de vacío, limpieza del filtro, limpieza interna de residuos de aceite, revisión de fugas de vacío, revisión de electroválvulas de vacío, revisión de conectores de comunicación, chequeo y corrección de fallos del tablero de control.

Se realizó mantenimiento de la grapadora manual Polyclip System EZ 4525 (Foto 31); proceso que consistió en el desmonte del vaso para cambio del punzón, revisión del resorte interno y externo, limpieza de la válvula de accionamiento neumático, revisión de la guía, revisión de la ventana, remoción de grapas atascadas en el dado y ajuste de altura en el formador.

Se realizó revisión y calibración de básculas en general.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.



Mayo 28-Junio 02

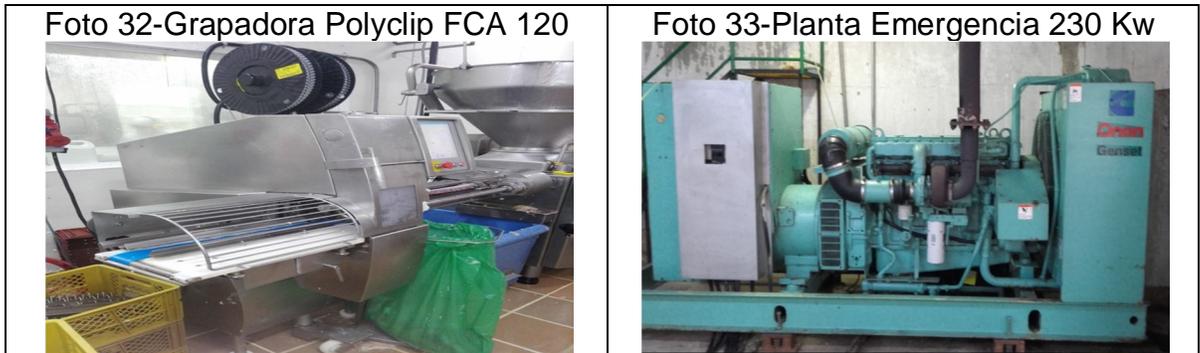
Se inició revisión y levantamiento técnico de la red neumática; proceso que consiste en la inspección funcional de los equipos que la componen y la transcripción de datos técnicos de funcionamiento.

Se inició revisión y actualización de los planos de obra civil.

Se realizó mantenimiento y limpieza general de la grapadora automática Polyclip FCA 120 (Foto 32); proceso que consistió en la revisión del grado de tensión y desgaste de todos los sistemas de transmisión por cadena del equipo, revisión del sistema automático de lubricación y verificación de cantidad remanente del cartucho de grasa, revisión del sistema neumático del equipo, (manifold, mangueras, racores), revisión de los rodamientos de impacto, revisión de placas de choque y resorte de amortiguación del sistema de cuchillas, revisión de la banda de transporte de producto, revisión y ajuste de toda la tornillería del equipo, chequeo y corrección de fallos del tablero de control.

Se realizó mantenimiento y limpieza general de la planta de emergencia de 230 Kw (Foto 33); proceso que consistió en la revisión del radiador, filtros, bancada de apoyo, motor, alternador, tablero de control y sistema de gases de escape, verificación de niveles de aceite y combustible, revisión de fugas, verificación voltaje de batería y revisión de ruidos inusuales del equipo en operación.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.



Junio 05-Junio 09

Se realizó levantamiento de planos (toma de datos y medición) de la zona de comedores, zona de descanso y bodega general.

Se realizó mantenimiento preventivo inyectora titán 244.

Se realizó inspección de la tolva de alimentación del molino Prince 2000 Deboner (Foto 34); proceso que consistió en la verificación del estado de desgaste y alineación de la correa de transmisión del desglomerador, verificación del estado físico y de lubricación de la chumacera pedestal, verificación del estado de desgaste, lubricación y alineación de la cadena de transmisión de paso 50 del tornillo de transporte y pre corte.

Se realizó mantenimiento preventivo de la unidad de longitud del PLH 216 (Foto 35); proceso que consistió en la revisión del estado general de las correas, revisión del cilindro, válvula y servomotor, limpieza interna de tarjeta, revisión clavija de conexión, limpieza de pachas del Bus CAN, cambio de rodamientos de los piñones motrices y conducidos, cambio de eje de las perillas de apertura y cierre de las bandas, revisión de correas internas del mecanismo motriz de las bandas y limpieza de la electroválvula que conmuta el cilindro.

Se realizó revisión y calibración de básculas en general.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.

Foto 34-Tolva Alimentación Molino



Foto 35-PLH 216



Junio 12-Junio 16

Se realizó levantamiento de planos (toma de datos y medición) del salón de formación de embutidos y del salón de empaque embutidos.

Se realizó mantenimiento preventivo al compresor de tornillo Ingersoll-Rand SSR-EP50SE (Foto 36); proceso que consistió en la revisión de los niveles de aceite, cambio del filtro de aceite, desmonte y limpieza aplicada al cuerpo del radiador, remoción de material particulado de los ductos mediante aire comprimido y agua a presión.

Se realizó revisión del estado general de los carro cutter (soldaduras, ruedas y manijas)

Se realizó cambio de resistencia al horno automático a gas Talsa (Foto 37) y limpieza de terminales.

Se realizó alineación de la guía de lazada con respecto a la posición de la grapa mediante tornillos de ajuste en la grapadora automática Polyclip FCA 120; se realizaron pruebas para verificar que la lazada quedo en la grapa cerrada.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.

Foto 36-Compresor Ingersoll-Rand EP50SE



Foto 37-Horno a Gas Talsa



Junio 18-Junio 23

Se realizó levantamiento de planos (toma de datos y medición) del salón de desprese, IQF, preparación salmuera y empaque pollo.

Se realizó mantenimiento preventivo inyectora titán 244 (Foto 38)

Se realizó limpieza del mezclador M1000 Laska (Foto 39); proceso que consistió en el lavado de las tapas, lavado del cilindro elevador del carro cutter y limpieza interna del tablero eléctrico.

Se realizó cambio de caja reductora de la banda de canastas y desmonte del eje motriz para rectificar.

Se realizó revisión y calibración de básculas en general.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.



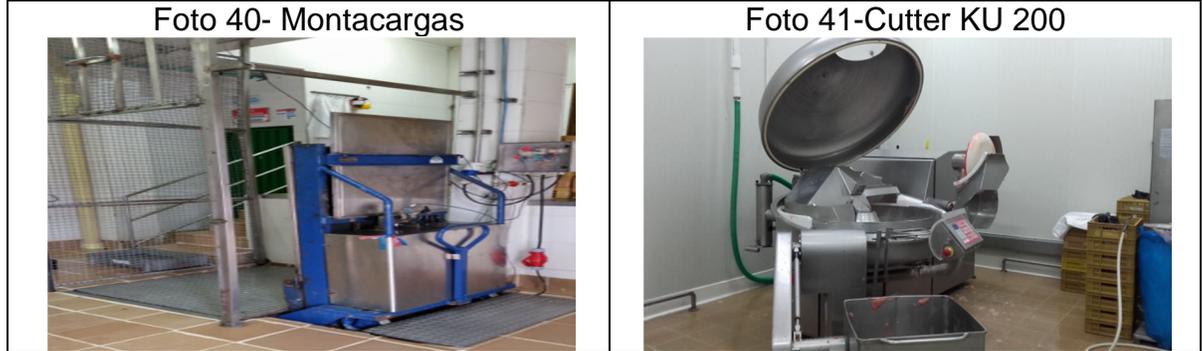
Junio 25-Junio 30

Se realizó levantamiento de planos (toma de datos y medición) de la zona de despachos, colgado pollo, empaque IQF, adobo y molino.

Se realizó mantenimiento preventivo a la caldera Continental de 70 Hp; proceso que consistió en la revisión de los ductos, cambio de impelentes, remoción del hollín, cambio de empaques y lavado a presión de los manholes y handholes, lavado a presión y cambio de empaques del McDonell, cambio de mirilla, revisión y ajuste de ampollas de mercurio, revisión y limpieza del quemador, revisión y ajuste de electrodos, limpieza del sensor detector de llama y revisión general de conexiones eléctricas del tablero.

Se realizó lubricación de las máquinas de formulación; embutidoras, montacargas (Foto 40), mezcladoras, grapadoras, hornos, tumbler, empacadora y cutter (Foto 41). Se utilizó grasa Haloguard FG.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.



Julio 03-Julio 07

Se realizó levantamiento de planos (toma de datos y medición) de la zona azotea de compresores, caldera, sótano bombas y petar.

Se realizó mantenimiento preventivo inyectora titán 244.

Se realizó revisión y calibración de básculas en general.

Los mantenimientos se realizaron con protocolo de cero energías.

Julio 09-Julio 14

Se realizó levantamiento de planos a mano alzada (toma de datos y medición) de la zona pre-molino, túneles y cámaras (Foto 42)

Se inició creación y actualización de los planos de obra civil en el software AutoCAD 2015, como se muestra en la captura de pantalla (Foto 43)

Foto 42-Dibujo Mano Alzada (toma de datos y medición)

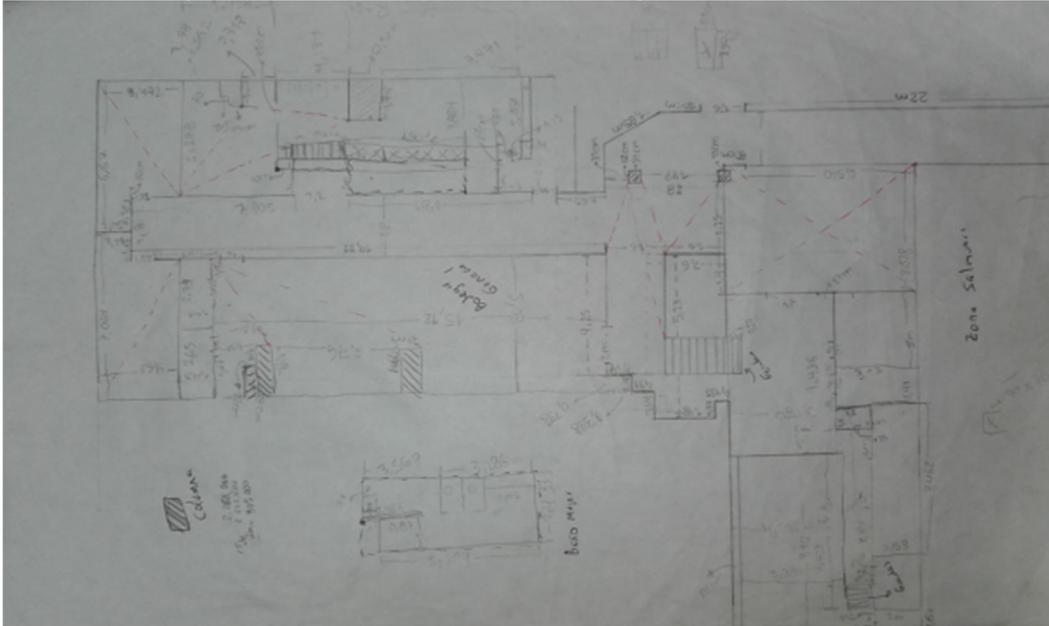
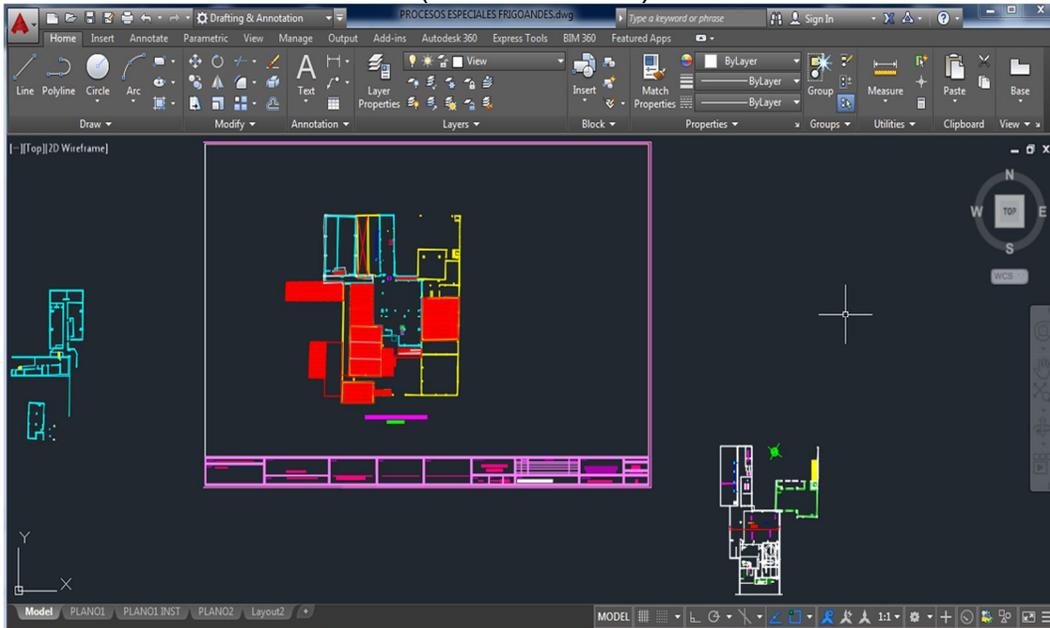


Foto 43-Plano Planta Nivel 2 (AutoCAD 2015)



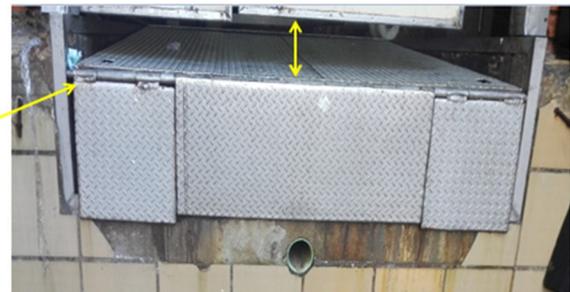
*Fotografías tomadas por el autor

Julio 16-Agosto 31

Se inició creación del manual hidráulico e informe de flujos cruzados para completar la documentación del perfil higiénico-sanitario y así dar cumplimiento a la resolución 242 de 2013 requerida para la certificación Invima de la planta Frigoandes.

INFORME FLUJOS CRUZADOS

Las siguientes fotografías son evidencias de las fallas encontradas en las diferentes áreas del proceso.



Evidencias



*Fotografías tomadas por el autor

OPERACION	DONDE SE PRESENTA	SITUACION	CAUSAS	DISPOSICION REGLAMENTARIA	ASPECTO
ALISTAMIENTO DE MATERIA PRIMA (PREMOLINO)	Cuarto materia prima y pasillos de tránsito en despachos	<p>La operación de alistamiento de materia prima en el premolino para planta de cárnicos, se lleva a cabo en un cuarto muy pequeño lo que ocasiona que algunas veces el alistamiento se realice en el pasillo.</p> <p>Operaciones como alistamiento de pechugas y filetes se hace en el pasillo, área con condensación excesiva, filtración de aguas malolientes de la placa del segundo piso, contaminación a través de aperturas en los muelles, tránsito permanente de personal, productos, estibas y canastas.</p>	Contaminación biológica y física	Res. 2674 de 2013 Art. 10. N. 1.	Los equipos deben estar instalados y ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico, desde la recepción de las materias primas y demás ingredientes, hasta el envasado y embalaje del producto terminado.
EMPAQUE DE PRODUCTO CONGELADO	Salón de Despachos	En el salón de despachos se realizan labores de empaque de producto congelado	No hay seguridad en cuanto condiciones higiénicas.	Res. 2674 de 2013 Art. 6 N. 2.3	Los diversos ambientes de la edificación deben tener el tamaño adecuado para la

		(pasta), despachos de producto terminado y/o congelado y producto en proceso.	Congestión y retrasos en el proceso.		instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para la circulación del personal y el traslado de materiales o productos. Estos ambientes deben estar ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de los insumos hasta el despacho del producto terminado, de tal manera que se eviten retrasos indebidos y la contaminación cruzada. De ser requerido, tales ambientes deben dotarse de las condiciones de temperatura, humedad u otras necesarias para la ejecución higiénica de las operaciones de producción y/o para la conservación del alimento.
--	--	---	--------------------------------------	--	--

RECEPCIÓN DE HIELO		Teniendo en cuenta que no se cuenta con un área para el almacenamiento del hielo, se pide varios viajes en el día, se recibe en el muelle cerca del ascensor, se lleva al segundo piso hasta el área de preparación de salmuera, pero a veces sobra y se almacena hielo en cámara 4 (producto terminado congelado) ó a veces en cuarto de colgado (pollo en canal).	El hielo es materia prima el cual debe ser almacenado en condiciones higiénicas.	Res. 2674 de 2013 Art. 16. N. 7 y 8.	Las materias primas y productos terminados deben ocupar espacios independientes. Las zonas donde se reciben o almacenen materias primas deben estar separadas de las que se destinen a elaboración o envasado de producto final.
SISTEMAS DE DRENAJES	Salón de Despachos	Las tuberías de PVC que llevan las aguas residuales del proceso del segundo piso, atraviesan toda el área de despachos, por la que transitan producto en proceso, terminado, materias primas.	Riesgo de contaminación por riesgo de ruptura de tubería que puede caer sobre el producto o el personal.	Res. 242 de 2013 Art. 7 N. 4 y 7.	Evitar contaminación de producto, agua potable, equipos y condiciones insalubre al interior de la planta. El sistema de desagüe debe prevenir el riesgo de contaminación de los productos.

INSTALACIONES SANITARIAS	Área de cafetería	<p>El personal tanto de planta de cárnicos como de frigoandes, comparten baños, deben ser separados para evitar contaminación cruzada.</p> <p>Además están ubicados en área no próximas a los filtros sanitarios</p>	Riesgo de contaminación cruzada en especial para el personal de planta de cárnicos, con otras áreas como PTAR, entre otros.	Res. 242 de 2013 Art. 10 N. 1.15 y 1.13	<p>Deben existir vestieres y sanitarios separados de las áreas de mayor contaminación de manera que no ponga en peligro la inocuidad de los productos</p> <p>Los vestieres y sanitarios deben estar convenientemente ubicados cerca de ingreso de las áreas de trabajo y antes de los filtros sanitarios.</p>
TRASALDO DE INSUMOS A LA BODEGA	En bodega actual y bodega nueva.	A la bodega actual se está trasladando todos los insumos (empaques, sal, fosfatos, condimentos exprés) por el pasillo de máquinas y se ingresan al proceso por la puerta de emergencia.			Se debe contar con un ascensor que comunique hasta el salón de empaque pollo para evitar el recorrido entre pasillos y el ingreso de insumos por la puerta de emergencia.
PERSONAL DE LA PTAR	Filtro sanitario, pasillos de túneles.	El personal de la PTAR debe pasar por el filtro sanitario, a marcar huella, tomar niveles de			

		<p>agua y cloro residual en tanque de almacenamiento.</p> <p>Además pasan canastas con producto de limpieza de la trampa grasa.</p>			
ALIMENTACIÓN DE LA BOMBA DEL SISTEMA DE PLACAS, PARA PASTA DE POLLO	Salón de Empaque pollo.	La pasta de pollo se traslada en canasta por el ascensor del pasillo de túneles, hasta el segundo piso para descargar en tolva del sistema de placas.	En esta área se empaca el pollo entero, pueden caer grapas a la pasta, se hacen actividades de productos exprés, junto a la tolva. Demora en el proceso.	Res. 242 de 2013 Art. 6 N.	El diseño debe ser unidireccional, en secuencia lógica del proceso desde la recepción hasta el despacho evitando retrasos indebidos y flujos cruzados.
PRODUCTO EXPRESS	Salón de acondicionamiento	La preparación de los productos exprés se realiza en el salón de acondicionamiento.	Los productos exprés no pueden ser elaborados en esta área.		
ORGANIZACIÓN DE LAS MAQUINAS	Salón de acondicionamiento	Actualmente se han adquirido equipos (Ulma, Fileteadora de pernil entre otros) y fueron ubicados sin tener en cuenta la secuencia del proceso.	Desorden en general.		

MANUAL HIDRAULICO

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un levantamiento técnico de las redes hidráulicas y de vapor para la planta de Frigoandes Avidesa Mac Pollo S.A.

DEFINICIONES

Red Hidráulica: sistema de elementos (tuberías, bombas, válvulas, tanques, etc.) que se conectan entre sí para transportar determinadas cantidades de fluido y donde las presiones nodales deben, en general, cumplir con un valor mínimo establecido en las normas locales.

Strahman: Mezclador de vapor de agua fría y vapor, para generar agua caliente.

Potencia: La potencia (P) de una bomba hidráulica es la relación entre la energía de flujo proporcionada por la bomba y el tiempo que la misma ha estado en funcionamiento para comunicar dicha energía.

Curva de operación: Las curvas de las bombas. El rendimiento de una bomba centrífuga se muestra mediante las curvas de rendimiento.

Descripción del funcionamiento red hidráulica (agua potable)

La red hidráulica de la planta de Frigoandes Avidesa Mac Pollo S.A. comprende una entrada de suministro de agua que llega al tanque de almacenamiento principal, la cual es:

- Acueducto: **25 m³/h**

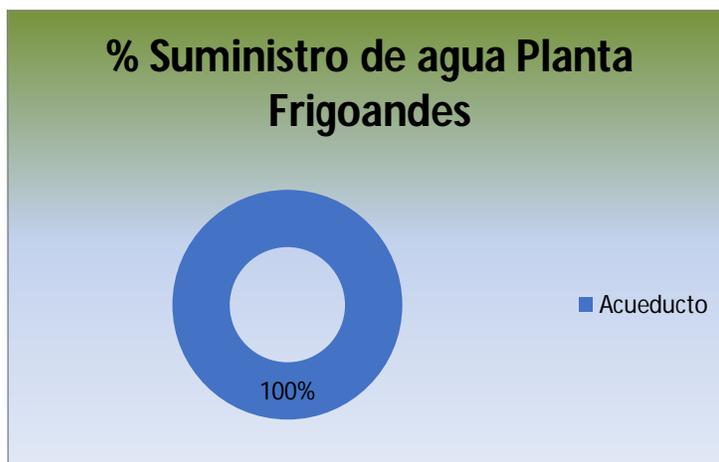


Ilustración 1 Diagrama % de suministros de agua en Planta Frigoandes

Esta entrada de agua llega al tanque de almacenamiento principal, donde se distribuye a las distintas secciones de la planta por medio de dos bombas ubicadas en el sótano del patio #2 de la planta.

Gestión técnica del funcionamiento de la red hidráulica

En general, una bomba se utiliza para incrementar la presión de un líquido añadiendo energía al sistema hidráulico, para mover el fluido de una zona de menor presión a otra de mayor presión.

En esta sección se hará una descripción de las características principales de las motobombas pertenecientes al sistema hidráulico de la planta Frigoandes.

MOTOBOMBA BARNES HE 2 75 (Principal)



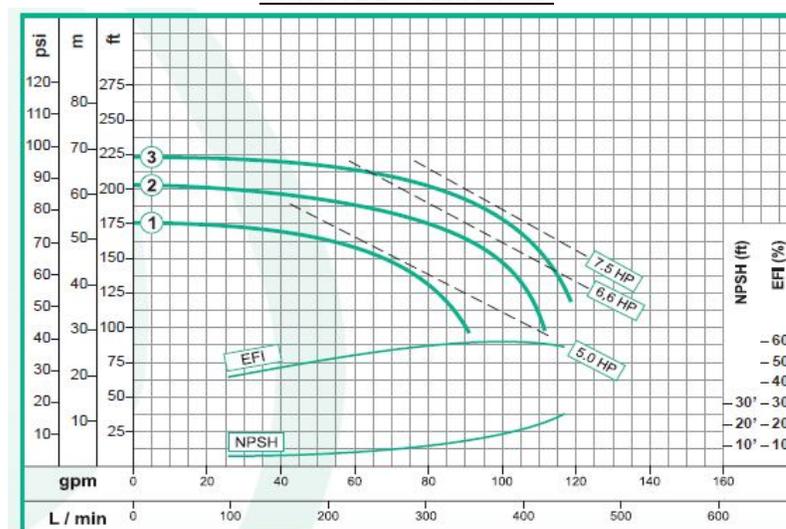
MOTOBOMBA BARNES*

- Referencia: HE 2 75
- Motor Trifásico
- Potencia 7.5 HP
- Voltaje 220/440 V
- Velocidad 3600 RPM
- Dimensiones (0.7/0.46/0.46) Mts

Características:

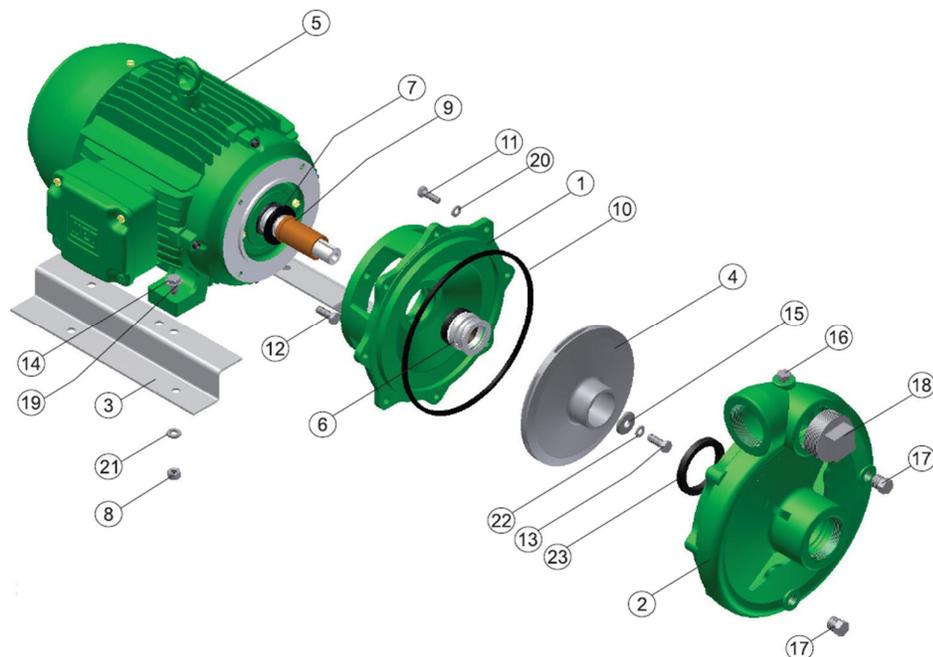
- Construida en hierro fundido ASTM-48, Clase 20.
- Impulsor cerrado, balanceado dinámicamente (ISO G63)
- Conexiones NPT
Succión 2" - Descarga 2"

CURVA DE OPERACION¹



*Fotografía tomada por el autor

¹Imágenes tomadas de <https://www.barnes.com.co>

DESPIECE¹

LISTA DE REPUESTOS		
No.	Descripción	Ref.
1	ACOPLE FE	19606
1	ACOPLE FE	22023 1
2	CUERPO FE	22758
2	CUERPO FE	22742 1
3	BASE MOTOR	30176 2
4	IMPULSOR FE Ø 6,500"	37651
4	IMPULSOR FE Ø 7,200"	37721
4	IMPULSOR FE Ø 7,500"	37750 1
5	MOTOR E 5-2 184JM 2/4V-3 TEFC	13979
5	MOTOR E 6.6-2 184JM 2/4V-3 TEFC	15002
5	MOTOR E 7.5-2 184JM 2/4V-3 TEFC	13958 1
6	SELLO MEC. 1-1/4" T21 0120SBP4RS	00050 1
7	ARANDELA CAUCHO 1-13/64	05163 1
8	TUERCA 3/8 NC.GR.2 IRIZADA	02502 4
9	CAMISA BR 1-1/4 MOTOR 213/215J	23764 1

No.	Descripción	Ref.
10	ANILLO "O" CAUCHO No 263	19286
10	ANILLO CUADRADO CAUCHO	21297 1
11	TORNILLO 5/16x1-1/4NC.GR.5 ZIN	02220 8
12	TORNILLO 3/8 X 1 NC.GR.2 IRIZA	02037 4
13	TORNILLO 3/8 X 1-1/4"NC INOX	02215 1
14	TORNILLO 3/8 X 1-1/2 NC.GR.2	02236 4
15	ARANDELA ACERO ø1-1/8xø3/8x1/8	26714 1
16	TAPÓN GALV. 1/4 NPT	03201 1
17	TAPÓN GALV. 3/8 NPT	15000 3
18	TAPÓN GALV. 2 NPT	03208 1
19	ARANDELA 3/8 HIERRO GR.2 ZINC	02553 4
20	GUASA 5/16 ACERO GR.5	02602 8
21	GUASA 3/8 ACERO GR.5	02604 4
22	GUASA 3/8 SS	02616 1
23	COPA "U"	21858 1

¹Imágenes tomadas de <https://www.barnes.com.co>

MOTOBOMBA IHM 15H-10TW (Mezcladores)



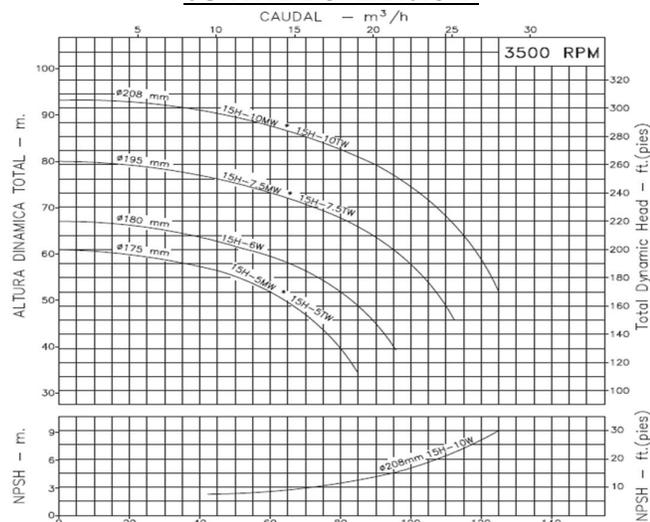
MOTOBOMBA IHM*

- Referencia: 15H-10TW
- Motor Trifásico
- Potencia 10 HP
- Voltaje 220/440 V
- Velocidad 3500 RPM
- Peso 103 Kg
- Dimensiones (0.7/0.46/0.46) Mts

Características:

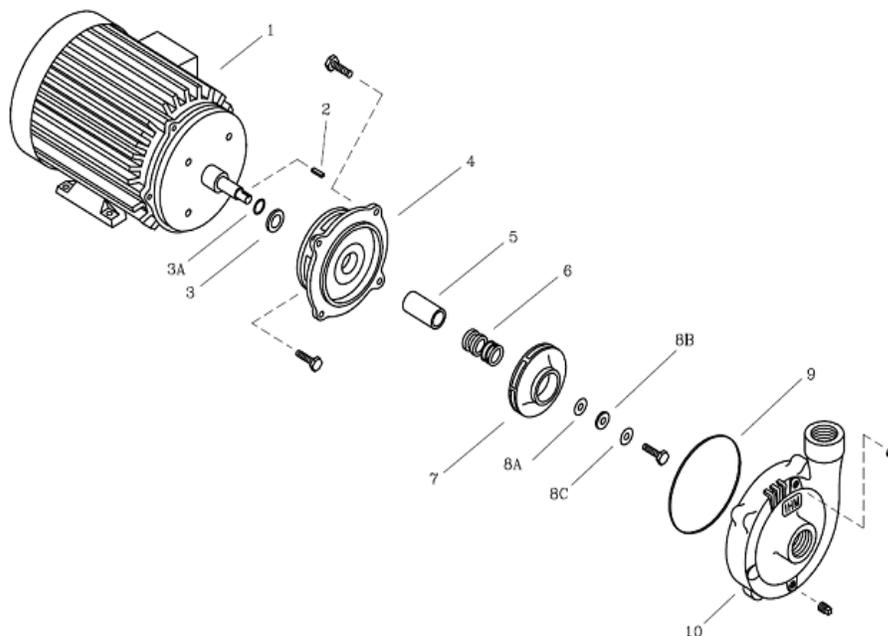
- Construida en hierro, bomba tipo caracol de presión.
- Rotor cerrado en hierro más durable.
- Obturación por sello mecánico.
- Conexiones NPT
Succión 1/2" - Descarga 1/2"

CURVA DE OPERACION²



*Fotografía tomada por el autor

²Imágenes tomadas de <https://www.igihm.com>

DESPIECE²

LISTA DE REPUESTOS			
ITEM No.	DESCRIPCION	CODIGO	15H-10MW
			15H-10TW
* 1	MOTOR ELECTRICO 3500 RPM.	SEGUN POTENCIA	1
2	CUÑA 3/16"x25 mm.	7707100041	1
3A	AROSSELLO REF. 2-015	9308000051	1
3	DEFLECTOR 29.3 mm. DIA. INT.	7220000051	-
3	DEFLECTOR 37 mm. DIA. INT.	7110200051	1
4	PLATO SELLO ED3.	9202900021	-
4	PLATO SELLO ED4.	9203000021	1
5	CASQUILLO SM. 59.3 mm.	8509600041	1
6	SELLO MECANICO Ø1.1/4" TIPO 21	8032500051	1
7	ROTOR 15H-5 Ø175 mm.	97096C0021	-
7	ROTOR 15H-6.6 Ø180 mm.	97096B0021	-
7	ROTOR 15H-9 Ø195 mm.	97096A0021	-
7	ROTOR 15H-12 Ø208 mm.	9709600021	1
8A	EMPAQUE ARAND. ROTOR 1.1/2-6.6	7707000043	1
8B	ARANDELA ROTOR	7706600044	1
8C	ARANDELA DE COBRE 10 mm.	8012500056	1
9	EMPAQUE CARCASA P/SELLO 20D.	9207900051	1
10	CARCASA 15D2	9709500021	1

²Imágenes tomadas de <https://www.igihm.com>

MOTOBOMBA BARNES 3-CCE-1 (Evaporador IQF)



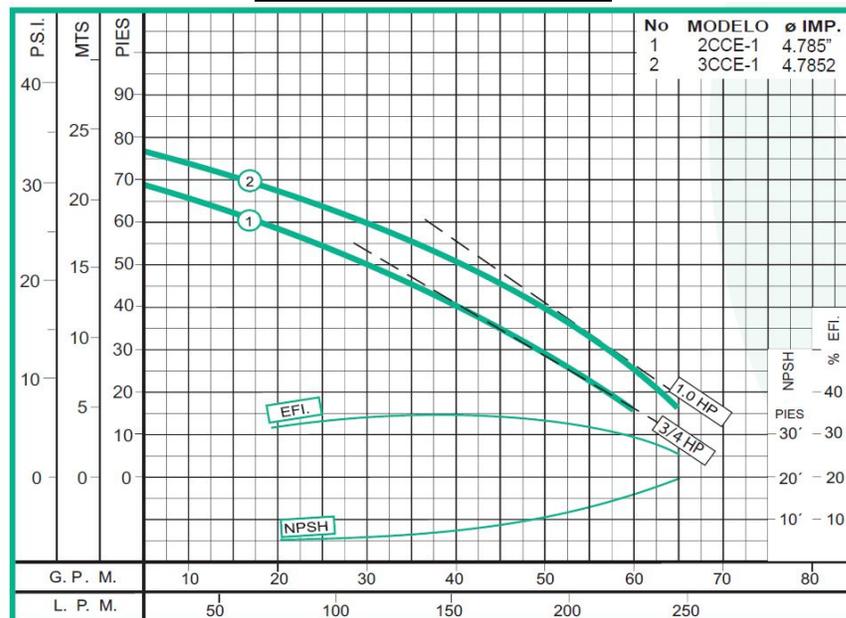
MOTOBOMBA BARNES¹

- Referencia: 3-CCE-1
- Motor Monofásico
- Potencia 1HP
- Voltaje 115/230 V
- Velocidad 3450 RPM
- Peso 28 Kg
- Dimensiones (0.48/0.27/0.19) Mts

Características:

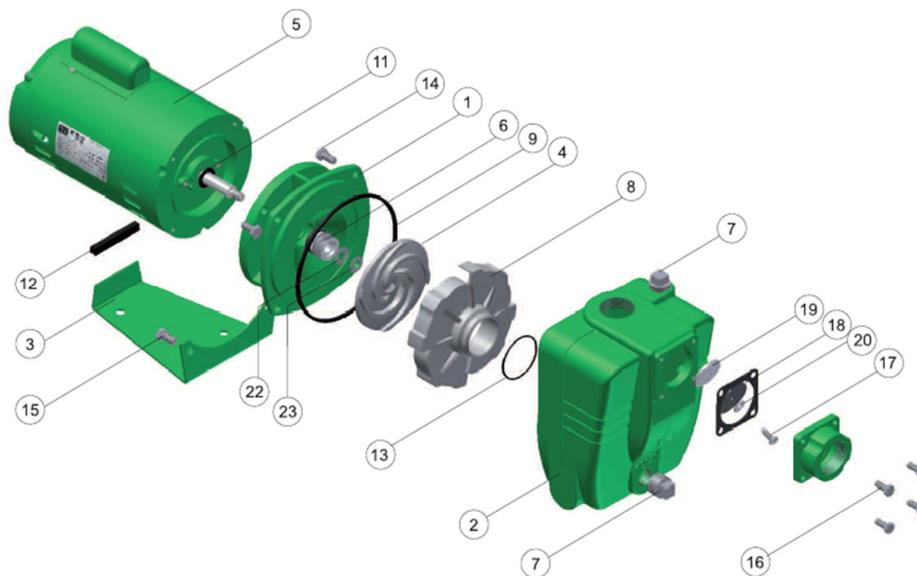
- Autocebante.
- Construida en hierro fundido ASTM-48, Clase 20.
- Impulsor semicerrado, balanceado dinámicamente (ISO G63)
- Conexiones NPT Succión 1½"- Descarga 1½"

CURVA DE OPERACION¹



¹Fotografía tomada por el autor

¹Imágenes tomadas de <https://www.barnes.com.co>

DESPIECE¹

Lista de repuestos			
No.	Descripción	Ref.	3-CCE-1
1	ACOPLE EN HIERRO	19585	1
2	CUERPO EN HIERRO	39176	1
3	BASE EN LAMINA	14422	1
4	IMPULSOR ø4.785"	31816	X
4	IMPULSOR ø4.785"	37287	1
5	MOTOR 3/4 Hp MONOF.	22001	X
5	MOTOR 1 Hp MONOF.	22002	1
6	SELLO MECÁNICO 5/8"	00049	1
7	TAPÓN 3/4 NPT	03204	2
8	VOLUTA EN HIERRO	30596	1
9	ANILLO CUADRADO	19289	1
10	ARANDELA ESPACIADORA	26708	1
11	ARANDELA DE CAUCHO	12752	1

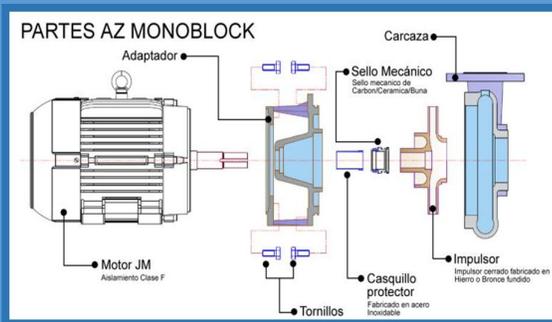
Lista de repuestos			
No.	Descripción	Ref.	3-CCE-1
12	SOPORTE EN CAUCHO	30439	1
13	ANILLO "O"	15238	1
14	TORNILLO 3/8 UNC x 3/4"	02195	6
15	TORNILLO 3/8 UNC x 1"	02037	2
16	TORNILLO 5/16 UNC x 3/4"	02219	4
17	TORNILLO 1/4 UNC C.GZO	18443	1
18	EMPAQUE VALVULA CHEQUE	30858	1
19	PESA	19351	1
20	ARANDELA 5/16 IRIZADA	02552	1
21	TOMA DE SUCCION	39711	1
22	ARANDELA 7/16x,015"	26707	1
23	ARANDELA 7/16x,030"	26708	1

¹Imágenes tomadas de <https://www.barnes.com.co>

MOTOBOMBA HIDROMAC 1,2HP PLANTA DE HIELO (Deshabilitada)



DESPIECE³



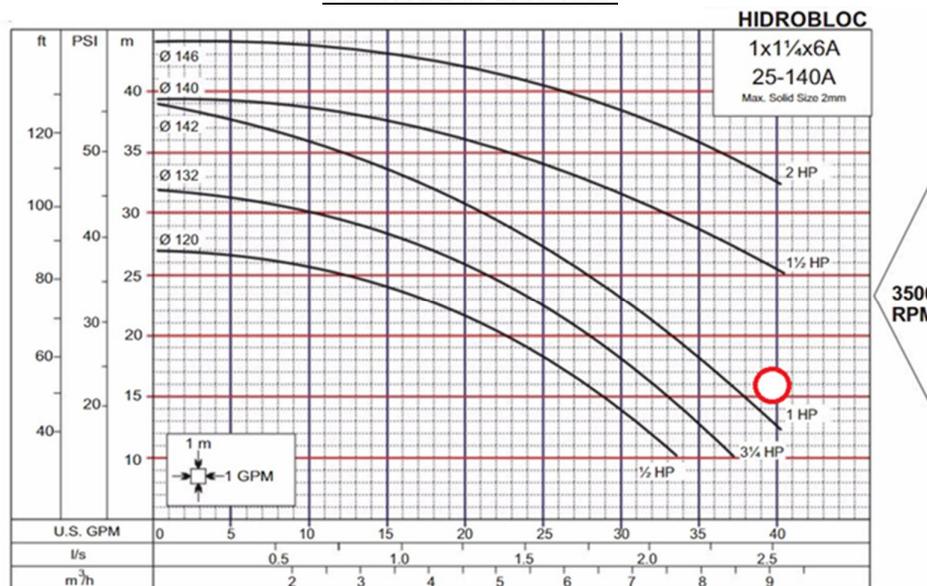
MOTOBOMBA HIDROMAC*

- Referencia: 25-127-1.21 944253
- Potencia: 1.2 HP

Características:

- Sello mecánico 5/8" de carbón/cerámica/buna
- Construcción en hierro
- Impulsor cerrado fabricado en hierro
- Conexiones NPT
Succión 1 1/4"-
Descarga 1"

CURVA DE OPERACION³



*Fotografía tomada por el autor

³Imágenes tomadas de <http://dabras.com.co/hidromac/>

MOTOBOMBA INOXPA HYGINOX SE (Red Salmuera)



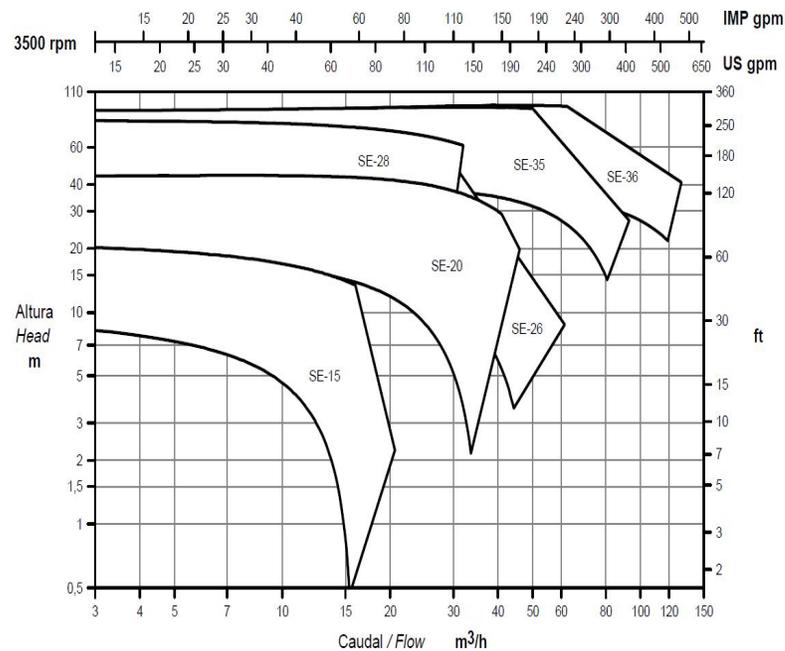
MOTOBOMBA INOXPA*

- Referencia: HYGINOX SE
- Motor Trifásico
- Potencia 5 HP
- Voltaje 230/460 V
- Velocidad 3500 RPM
- Dimensiones (0.53/0.28/0.23) Mts

Características:

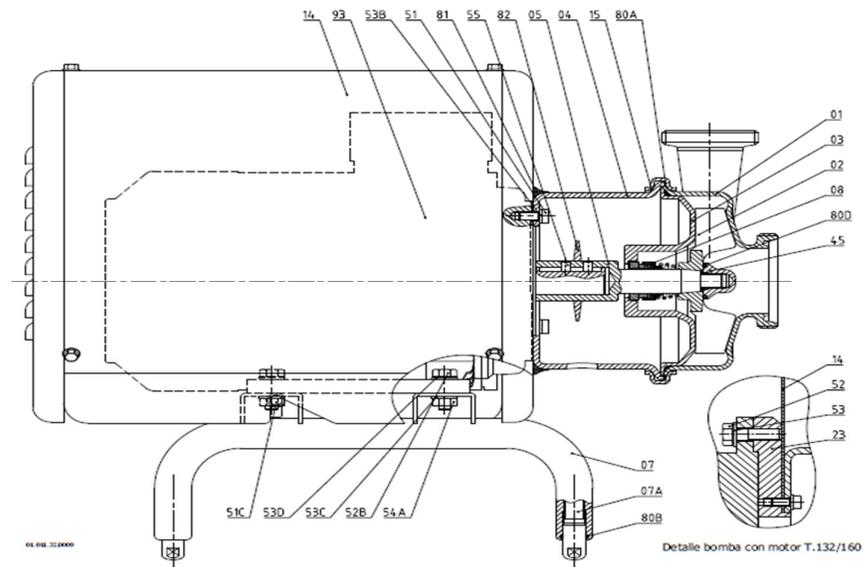
- Cuerpo fabricado por estampación en frío de acero inoxidable.
- Rodete abierto fabricado de micro fusión.
- Conexiones DIN 11851
Succión DN 50
Descarga DN 40

CURVA DE OPERACIÓN⁴



*Fotografía tomada por el autor

⁴Imágenes tomadas de <https://www.inoxpa.es>

DESPIECE⁴

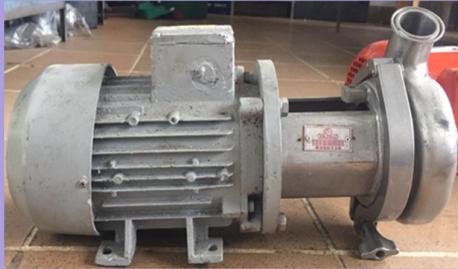
Lista de repuestos

Posición	Descripción	Cantidad	Posición	Descripción	Cantidad
01	Cuerpo	1	53D	Arandela grower	4
02	Rodete	1	54A	Tuerca hexagonal	4
03	Tapa bomba	1	55	Espárrago	2
04	Linterna	1	80A	Junta tórica	1
05	Eje	1	80B	Junta tórica	4
07	Pie motor	2	80D	Junta tórica	1
07A	Pie regulable	4	81	Junta linterna	1
08	Cierre mecánico	1	82	Paragotas	1
14	Recubrimiento	1	93	Motor	1
15	Abrazadera cuerpo	1			
45	Tuerca ciega	1			
51	Tornillo Allen	4			
51C	Tornillo con brida	2			
52A	Tornillo hexagonal	2			
52B	Tornillo hexagonal	4			
53B	Arandela grower	4			
53C	Arandela plana	8			

Piezas solo para bombas con tamaños de motor 132 y 160		
Posición	Descripción	Cantidad
23	Contrabrida	1
52	Tornillo hexagonal	4
53	Arandela plana	4

⁴Imágenes tomadas de <https://www.inoxpa.es>

MOTOBOMBA WAUKESHA C 216 (Recirculación salmuera)



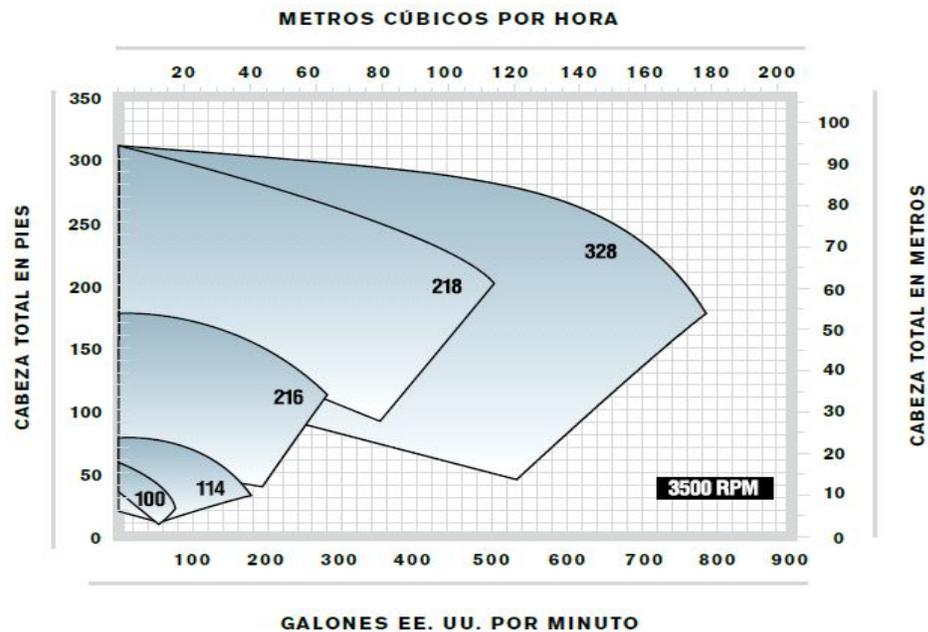
MOTOBOMBA WAUKESHA⁴

- Referencia: C 216
- Motor Trifásico
- Potencia 2 HP
- Voltaje 230/460 V
- Velocidad 3500 RPM
- Dimensiones (0.119/0.36/0.17) Mts

Características:

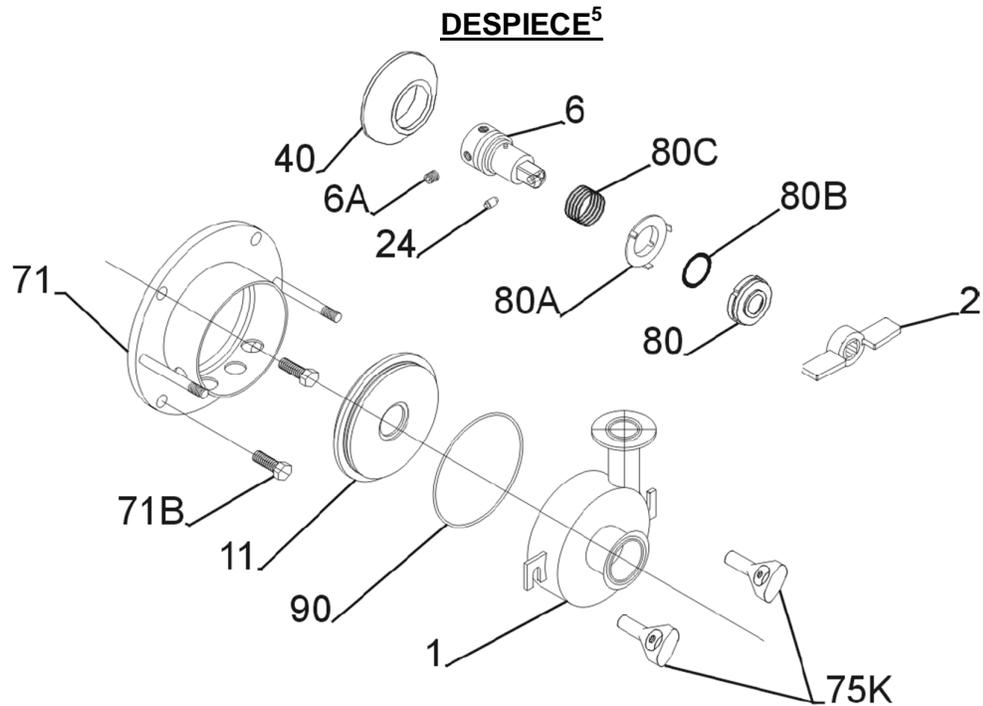
- Construida en Acero inoxidable 316L.
- Pulido sanitario 32Ra (grano 150).
- Obturación por sello mecánico.
- Conexiones Succión 2"- Descarga 1-1/2"

CURVA DE OPERACIÓN⁵



⁴Fotografía tomada por el autor

⁵Imágenes tomadas de <https://www.spxflow.com>



LISTA DE REPUESTOS

ITEM No	DESCRIPCION	PARTE No	CANTIDAD
1	Carcasa, 2 "x 1.5" con puertos S-Line	60000	1
2	Impulsor, diámetro completo de 3.68"	60026	2
6	Eje, marco 56C	60050	1
	Eje, marco 143TC - 145TC	60051	1
6A	Tornillo de fijación del eje	30-22	2
11	Placa trasera	60597	1
24	Retén del impulsor	60039	1
40	Deflector, marco 56C - 145TC	60042	1
71	Adaptador, marco 56C	60596	1
	Adaptador, marco 143TC - 145TC	60600	1
71B	Perno de montaje del adaptador	30-30	4
75K	Tuerca de mariposa	60083	2
80	Sello de carbono	60084	1
80A	Vaso	60088	1
80B	Sello O-Ring, Buna N	N70214	1
	Sello O-Ring, FKM	V70214	1
80C	Sello Mecánico	60091	1
90	O-Ring de la cubierta, Buna N	N70153	1
	O-Ring de la cubierta, FKM	V70153	1

⁵Imágenes tomadas de <https://www.spxflow.com>

MOTOBOMBA PEDROLLO 1 HP (Lavado botas)



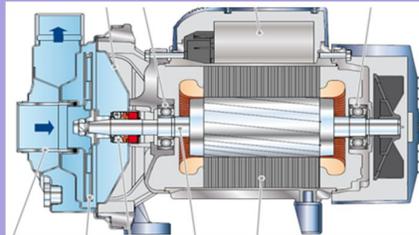
MOTOBOMBA
CENTRÍFUGA⁶

- Referencia: AL-RED135
- Potencia: 1 HP

Características:

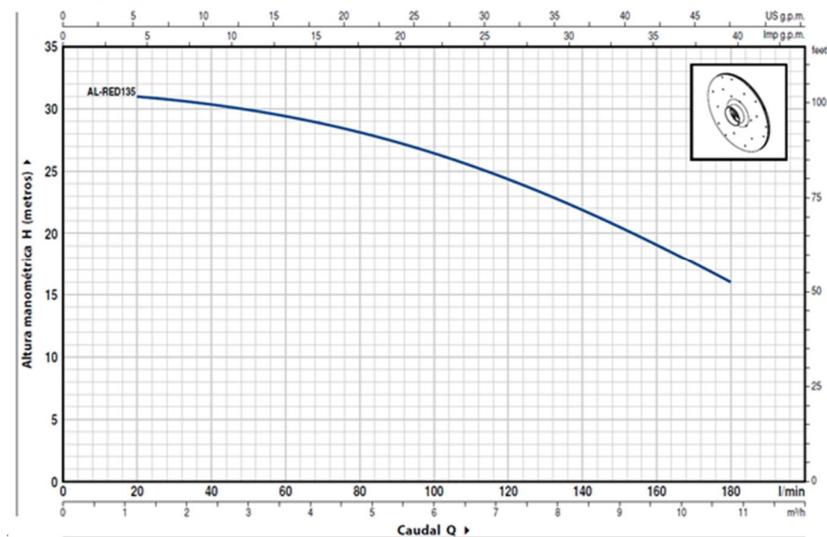
- Cuerpo bomba y rodete en acero inoxidable AISI 304
- Eje motor en acero inoxidable EN10088-3-14401
- Sello mecánico especial
Rodamientos 6203 ZZ / 6203 ZZ

DESPIECE⁶



CURVA DE OPERACIÓN⁶

Curva de Operación



⁶Imágenes tomadas de <https://www.pedrollo.com.co>

Tabla 1: Características Motobombas Red Hidráulica (Se relacionan todas las motobombas pertenecientes a la red hidráulica de la planta Frigoandes)

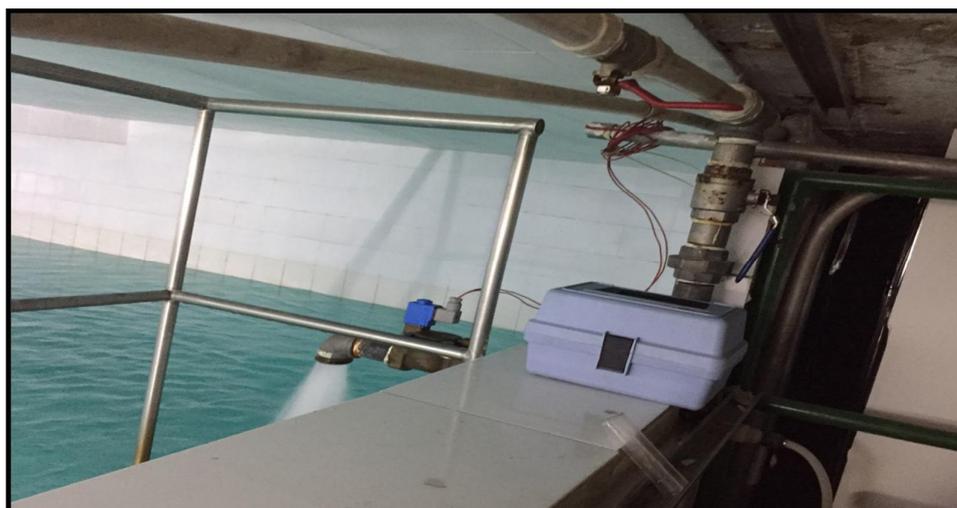
TABLA GENERAL BOMBAS RED HIDRÁULICA PLANTA FRIGOANDES MACPOLLO S.A.												
CARACTERÍSTICAS DE LAS MOTOBOMBAS												
#	NOMBRE DE LA MOTOBOMBA	UBICACIÓN	FABRICANTE	MODELO	TIPO BOMBA	POTENCIA	TENSIÓN	AMPERAJE	RPM	F.P.	#ETAPAS	OBSERVACIONES
1	MOTOBOMBA BARNES 5HP RED GENERAL	SÓTANO	BARNES	2015 HMG-7.5	ALTA PRESIÓN	9 HP	220	24	3520	0.87	1	Suministra agua potable a los procesos de la planta Frigoandes
2	MOTOBOMBA BARNES 7.5HP BACKUP RED GENERAL	SÓTANO	BARNES	HE 2.75	ALTA PRESIÓN	7.5 HP					1	Encargada de reemplazar alguna de las motobombas general o strahman
3	MOTOBOMBA IHM 10HP MECLADORES STRAHMAN	SÓTANO	IHM	IC10H-10-2	ALTA PRESIÓN	10 HP	220	25.6	3525	0.88	1	Encargada de suministrar agua potable a los mezcladores Strahman
4	MOTOBOMBA HIDROMAC 1.2HP PLANTA DE HIELO	SALA MÁQUINAS	HIDROMAC	25-127-1.21 944253	CENTRÍFUGA	1.2 HP	220	4.2	3400	0.77	1	Encargada de llevar el agua del tanque de almacenamiento a la planta de hielo
5	MOTOBOMBA BARNES 1.5HP EVAPORADOR IQF	SÓTANO	BARNES	3-CEE-1	AUTOCEBANTE	1.5 HP	230	9.7	3450		1	Encargada de llevar el agua del tanque de almacenamiento al evaporador IQF
6	MOTOBOMBA INOXPA 5HP RED SALMUERA LÍNEA IQF	CUARTO SALMUERA	INOXPA	HYGINOV SE-30	CENTRÍFUGA	5 HP	230	11.8	3490	0.89	1	Encargada de llevar la salmuera hacia el tanque de almacenamiento de ésta
7	MOTOBOMBA INOXPA 5HP RED SALMUERA EMPAQUE POLLO	CUARTO SALMUERA	INOXPA	HYGINOV SE-30	CENTRÍFUGA	5 HP	230	11.8	3490	0.89	1	Encargada de llevar la salmuera hacia el tanque de almacenamiento de ésta
8	MOTOBOMBA WAIKESHA 2HP RECIRCULACIÓN SALMUERA	CUARTO SALMUERA	WAIKESHA	C 216	CENTRÍFUGA	2 HP	220		3500		1	Encargada de recircular la salmuera en la máquina inyectora
9	MOTOBOMBA PEDROLLO 1HP LAVADOR DE BOTAS	ENTRADA PRINCIPAL	PEDROLLO	AL RED 135	CENTRÍFUGA	1 HP	220	4.2	3450		1	Encargada de circular agua para el lavador de botas

Descripción de suministro y distribución de agua potable

Suministro del agua en el tanque de almacenamiento

El agua potable llega por medio de la línea principal del acueducto descargando en tubería galvanizada de 2" y una electroválvula solenoide ubicada en la entrada del tanque de almacenamiento principal (Imagen 1) que se encuentra en el sótano del patio #2 y desde este tanque se distribuye a todas las secciones o ubicaciones técnicas con las que cuenta la planta de Frigoandes.

Imagen 1 Entrada tanque principal de almacenamiento*

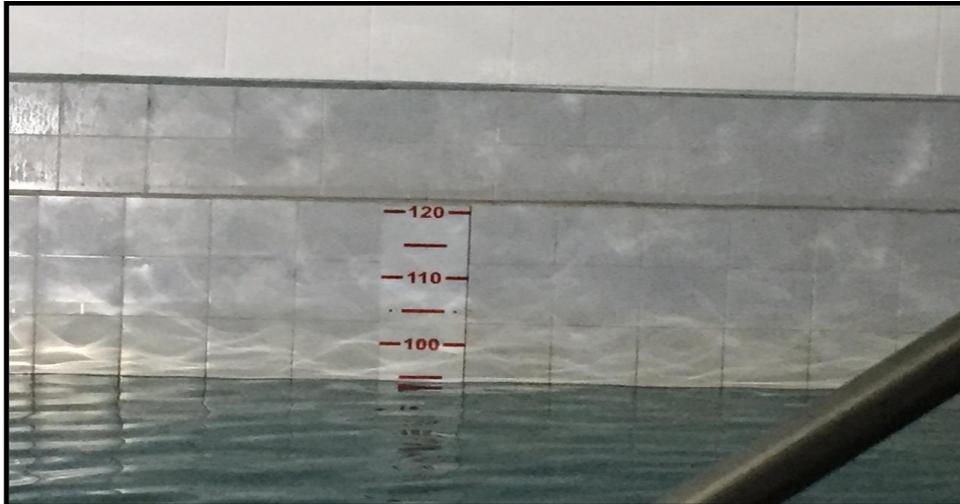


* Fotografía tomada por el autor

Tanque de almacenamiento principal

El tanque de almacenamiento principal (Imagen2) tiene una capacidad de **120 m³** aproximadamente, está ubicado en el sótano del patio #2 y cubre una demanda en promedio de 7.5 horas de proceso.

Imagen 2 Tanque de almacenamiento principal*



El tanque principal tiene una puerta de acceso, la cual está ubicada en el sótano del patio #2.

Imagen 3 Contador de control ubicado en Calle Tercera*



En la imagen 3 se observa la tubería en PVC tipo pesado de 1" donde llega el agua del acueducto y a la cual en la Calle Tercera se le instaló un contador

*Fotografía tomada por el autor

electrónico SIEMENS SITRANS F M MAG 8000 de 1", para de esta manera contar con una mayor confiabilidad para el control de los registros.

Imagen 4 Contador de control ubicado en Calle Cuarta*

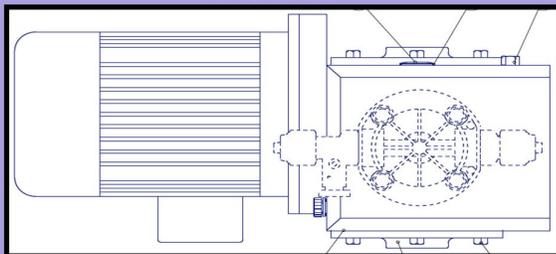


En la imagen 4 se observa un contador análogo ELSTER de 1" hacia una línea hidráulica diferente en tubería PVC tipo pesado de 1" que lleva agua del acueducto hacia las áreas externas del proceso (PTAR, pasillos de la planta, patio #1, etc.).

BOMBA DOSIVAC 1/3 HP (DOSIFICADORA TANQUE PRINCIPAL)



DESPIECE⁷



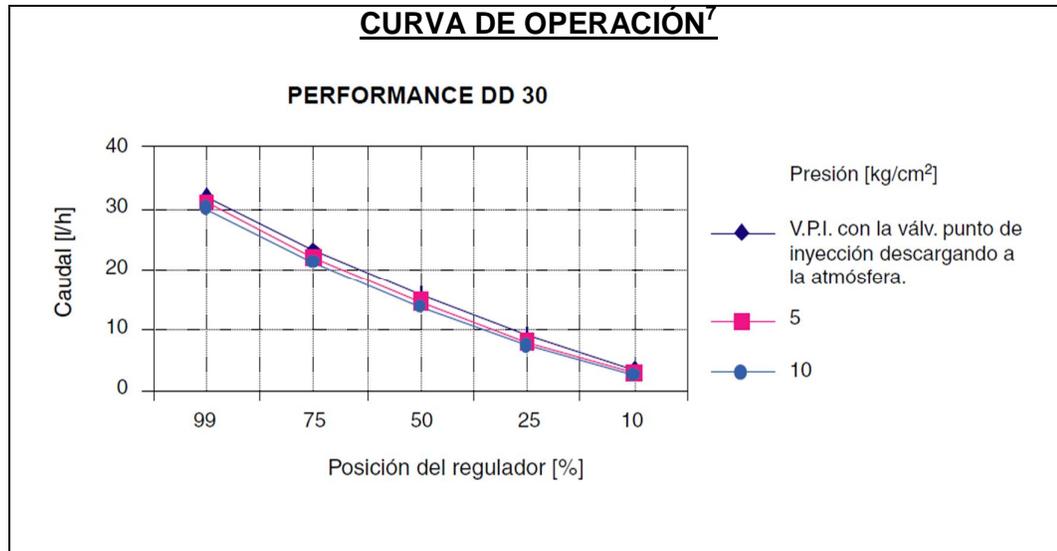
MOTOBOMBA DE DIAFRAGMA*

- Referencia: DD 30
- Potencia: 1/3 HP

Características:

- Accionada mediante motor eléctrico trifásico blindado
- Reductor tipo sin fin - corona en baño de aceite compartido con el resto del mecanismo de regulación
- Regulación por sistema de carrera perdida mediante dial con indicación digital

* Fotografía tomada por el autor



La bomba dosificadora del tanque principal está graduada para 3 ppm de cloro, porque la norma indica que el producto salga a 2 ppm y debido a las pérdidas en el recorrido de la tubería cumple con el requerimiento en el producto final.

Imagen 5 Kit de prueba de cloro HACH modelo CN67*



En la imagen 5 se muestra el kit de prueba de cloro utilizado, el HACH modelo CN67, el cual sirve para el control del cloro y el pH manteniendo la condición higiénica de las aguas y protegiendo el sistema frente a la corrosión. Se suministra con discos de color y un comparador para supervisar el cloro y el pH; el test kit de cloro libre y total y de pH ofrece mayor precisión que los test kits que utilizan cubetas de color o comparadores escalonados.

*Fotografía tomada por el autor
⁷Imágenes tomadas de <https://www.dosivac.com>

Distribución de agua potable

Línea red (Principal)

La motobomba Barnes HE 2 75 succiona del tanque de almacenamiento principal y descarga en tres ramificaciones diferentes para suministrar agua potable a los procesos de la planta Frigoandes. (Imagen 6)

Imagen 6 Motobomba principal con las tuberías de distribución*



La línea 1 suministra agua potable a la infraestructura antigua de la planta (salón del IQF, despachos, empaque IQF, placas, molino y el patio #2).
 La línea 2 envía agua potable a la infraestructura nueva de la planta (empaque pollo, salón salmuera, baños, talleres de mantenimiento).
 La línea 3 descarga agua potable a la zona de procesos especiales.

Imagen 7 Motobomba principal con sus respectivos tanques de presión*



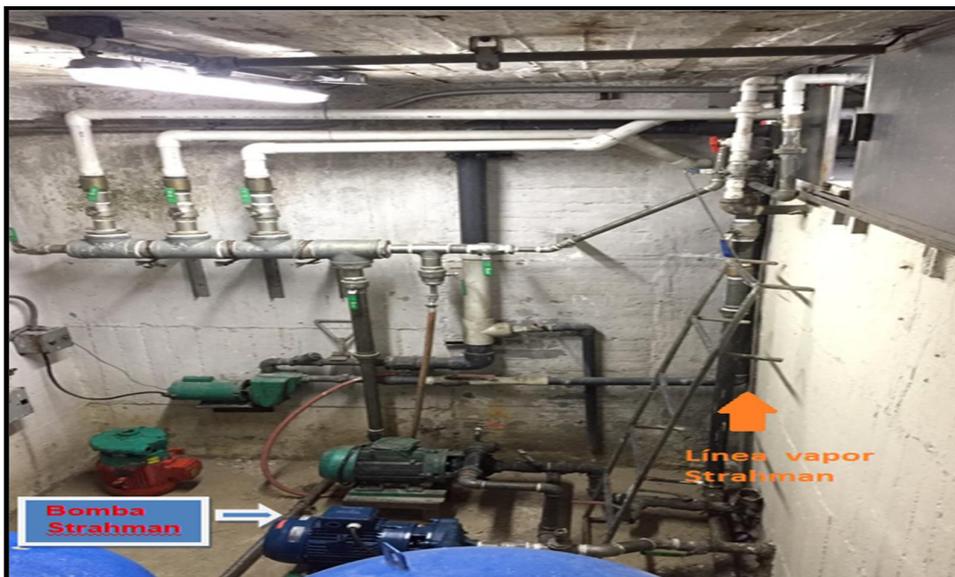
* Fotografía tomada por el autor

Con el fin de garantizar el rango de presión (50-70 PSI) y evitar el golpe de ariete en la tubería (especialmente en PVC), se utilizan dos tanques hidroflo CHARGER CRB-500LV (Imagen 7)

Línea red (Mezcladores)

La motobomba IHM 15H-10TW (Imagen 8) es la encargada de suministrar agua potable a los mezcladores Strahman para todos los procesos realizados en la planta Frigoandes (procesos especiales, despachos, empaque pollo, salón del IQF, molino, empaque IQF, placas, patio #2, PTAR).

Imagen 8 Motobomba mezcladores con la tubería de distribución*



Con el fin de garantizar el rango de presión (50-70 PSI) y evitar el golpe de ariete en la tubería se utiliza un tanque hidroflo CHARGER CRB-500LV mostrado en la imagen 9.

Imagen 9 Motobomba mezcladores con su tanque de presión*



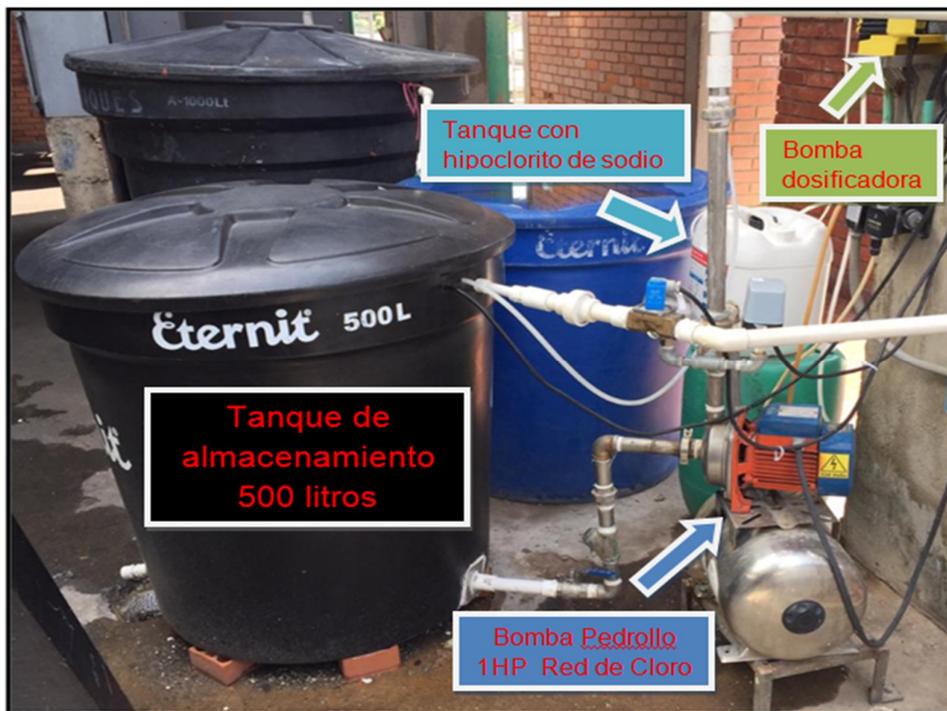
Red de cloro

La red de cloro es un sistema utilizado para la desinfección del pollo mediante el empleo de cloro o compuestos clorados que se le adicionan al agua potable.

Para este tipo de desinfección se puede emplear gas cloro o cloro granulado, pero en Avidesa Mac Pollo se utiliza el hipoclorito de sodio por su facilidad de almacenamiento y dosificación.

Este sistema (Imagen 10) está conformado por una motobomba, un tanque hidroflo, una bomba dosificadora de marca Milton Roy y un tanque de almacenamiento donde se realiza la preparación de agua clorada.

Imagen 10 Sistema almacenamiento red de Cloro*



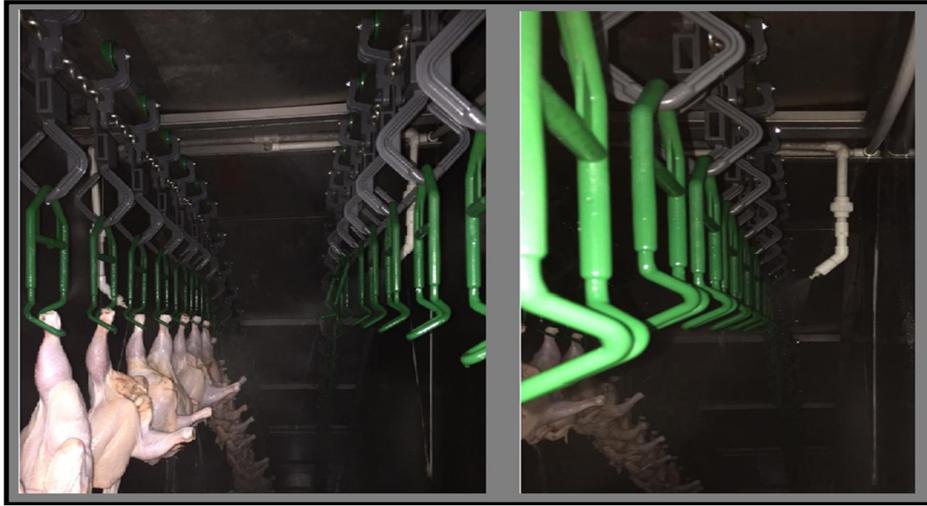
Motobomba de llenado y distribución agua clorada

La motobomba Barnes HE 2 75 se encarga de bombear el agua del tanque principal de almacenamiento al tanque de preparación de agua clorada (tanque negro Eternit 500 litros), una motobomba Pedrollo AI-RED 135 se encarga de bombear el agua tratada a dos aspersores (Imagen 11) ubicados a la salida del túnel de colgado para desinfectar el producto (pollo).

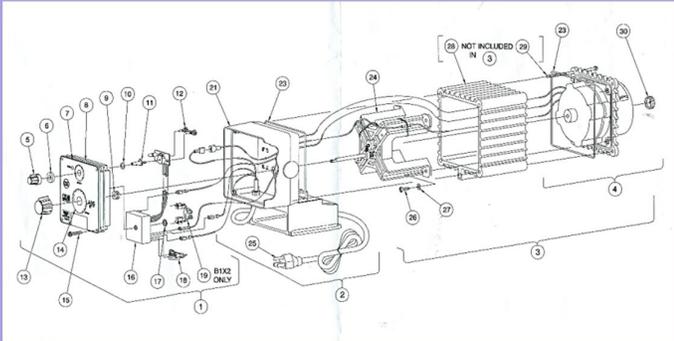
El agua tratada con hipoclorito tiene una dosificación que esta especificada en el programa **“Calidad del Agua del sistema HACPP”**

*Fotografía tomada por el autor

Imagen 10 Aspersores para desinfección del pollo*



BOMBA MILTON ROY LMI (Dosificadora tanque almacenamiento de cloro)

	<p>Bomba Dosificadora LMI*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Series: B14 • Fabricante: Milton Roy
	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje: 120 Vac • Amperaje: 1.5 • Frecuencia: 50/60 Hz • Caudal: 7 GPH • Presión operación: 30 Psi
<p style="text-align: center;">DESPIECE⁸</p> 	

*Fotografía tomada por el autor

La bomba dosificadora de cloro maneja entre 20 y 30 ppm porque solo va al pollo por los aspersores y es para desinfectar éste, por lo cual tiene una alta concentración de cloro respecto a los niveles de potabilidad requeridos para la utilización del agua requerida en el proceso.

El kit de prueba de cloro utilizado para este proceso es el HANNA Fotómetro portátil HI96771 (Imagen 12) de rango ultra alto, combinando precisión y facilidad de uso en un diseño ergonómico y portátil. El usuario puede determinar con precisión la concentración de cloro en dos rangos. El HI96771 tiene un 0.00 a 05.00 mg/l (ppm) de cloro libre en rango bajo y un modo de rango ultra alto de cloro de hasta 500 mg/l (ppm).

Los reactivos HI93701-01 se utilizan para la medición de cloro libre de rango bajo, mientras que el HI95771-01 se utilizan para las mediciones de cloro de rango alto.

El HI96771 ofrece muchas características avanzadas incluyendo la función exclusiva CAL Check utilizada para la verificación de funcionamiento y calibración del medidor.

Imagen 12 Kit de prueba de cloro HANNA fotómetro portátil HI96771⁹



Mezcladores strahman (agua- vapor)

Los mezcladores Strahman son equipos de gran importancia para los procedimientos de limpieza y desinfección en la planta de Frigoandes, ya que éstos disminuyen notoriamente los tiempos de ejecución y proporcionan una correcta inocuidad en las diferentes ubicaciones técnicas (Zonas) de la planta. Existen 9 mezcladores Strahman en la planta de Frigoandes

#	# SAP	DENOMINACIÓN EQUIPO
1	100000584	STRAHMAN DESHUESADORA
2	100002450	STRAHMAN DESPACHOS NE
3	100000583	STRAHMAN DESPRESE
4	100004259	STRAHMAN EMP. IQF NUEVO
5	100010304	STRAHMAN EMP. POLLO
6	100004258	STRAHMAN INYECTO. PRESA
7	100013044	STRAHMAN SALON ADOBO
8	100000587	STRAHMAN HAMBURGUESA
9	100003232	STRAHMAN LAVADO HORNOS

⁹Imágenes tomadas de <http://www.hannainst.es/catalogo-productos/fotometros>

Este sistema permite una mezcla constante de vapor, proveniente de la caldera y agua fría bombeada desde el tanque de almacenamiento principal, obteniendo agua a temperatura adecuada para lograr procesos eficientes de limpieza y desinfección. Todas las estaciones de mezcla están equipadas con un manómetro que indica la temperatura exacta del agua y un juego de válvulas (vapor y agua fría) que permite al personal de limpieza regular la temperatura de trabajo.

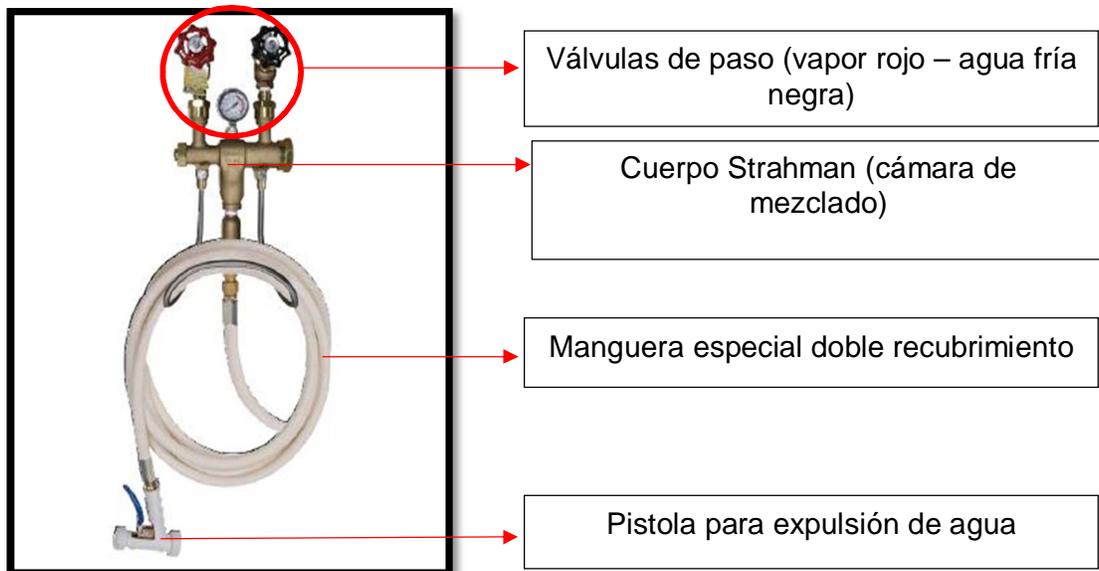
Imagen 13 Strahman despachos *



Imagen 14 Strahman empaque IQF*



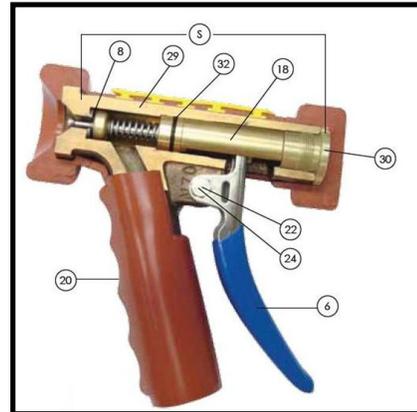
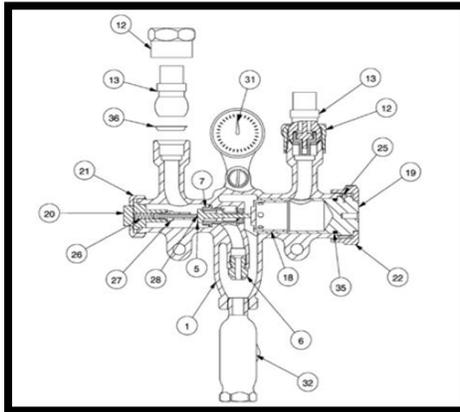
Imagen 15 Componentes Principales Mezclador Strahman¹⁰



*Fotografía tomada por el autor

¹⁰Imágenes tomadas de <http://www.promarsadelcentro.com/>

Imagen 16 Despiece Mezclador Strahman¹⁰



#	PART M-5700	MATERIAL 5000	M-	MATERIAL
1	BODY (includes parts 6 and 7)	SST 316		BRONZE
2	HOSE RACK CAP SCREW	SST 304		SST
3	HOSE RACK LOCK WASHER	SST 410		SST
4	HOSE RACK CONNECTOR	SST 303		BRASS
5	STEAM POPPET (L, M, H)	SST 303		SST
6	STEAM JET	SST 416		SST
7	POPPET SEAT	SST 304		BRONZE
8	HOSE RACK	SST 302		SST
10	SPACER SST 416	SST 416		SST
11	WALL PLATE	SST 304		BRASS
12	BALL CHECK UNION NUT	SST 304		BRASS
13	BALL CHECK VALVES (includes part 36)	SST 303		BRASS/SST ALUMINUM- BRONZE
18	WATER CHAMBER	SST 303		SST
19	WATER CHAMBER HOUSING (includes part 35)	SST 304		BRASS
20	POPPET GUIDE	SST 304		BRASS
21	POPPET GUIDE NUT	SST 303		BRASS
22	BODY NUT	SST 303		BRONZE
25	SET SCREW	SST 304		SST
26	POPPET SPRING	SST 302		SST
27	GUIDE EXTENSION	SST 416		SST
28	PUSHER	SST 303		SST
31**	TEMP GAUGE	PLATED BRASS		CHROME
32	BLENDING CHAMBER	SST		Bronze (269)
35	"O" SEALING RING FOR WATER CHAMBER HOUSING	EPDM		E5 15-80-2Q75
36	BALL CHECK GASKET	COPPER COATED	PTFE	COPPER

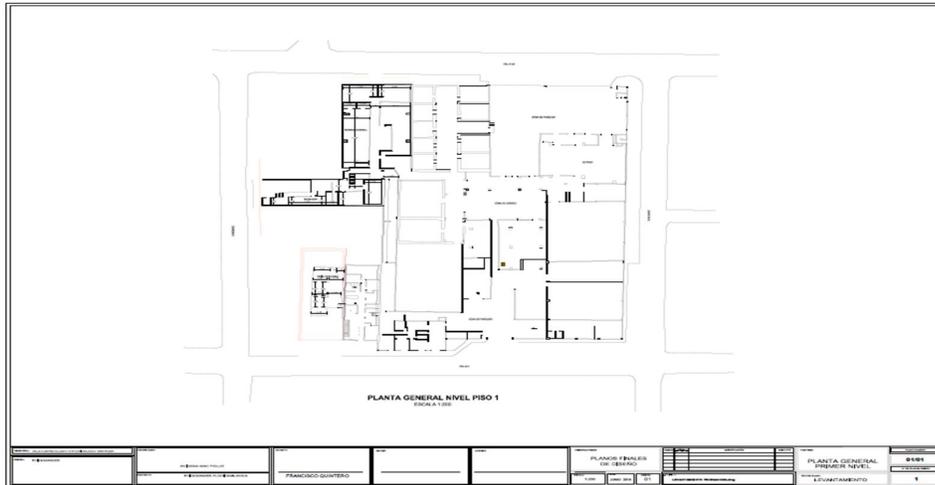
¹⁰Imágenes tomadas de <http://www.promarsadelcentro.com/>

Tabla 2: Reporte de consumos de agua de la planta Frigoandes Avidesa Mac Pollo año 2018

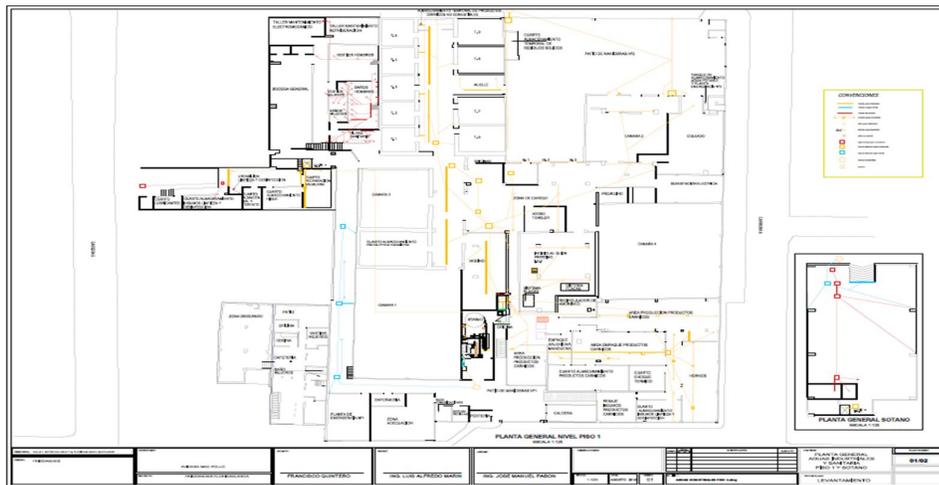
REPORTE DE CONSUMO DE AGUA														
Área:		Planta Frigoandes <input checked="" type="checkbox"/>	Predio LOTE <input type="checkbox"/>		Incubadora <input type="checkbox"/>		Año:		2018					
DATOS DE RECOLECCIÓN													TOTAL	
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	m3 dia		178	179	80		138		179	276	171	212		
2	m3 dia		175	156	167	156	253		187		150	158		
3	m3 dia	165	169	160	190	184		123	177	150	144	186	173	
4	m3 dia	205			159	174	156	179	185	175			197	
5	m3 dia	177	180	168	192	156	170	174	247.1	165	187		185	
6	m3 dia	187	166	159	183	123	156	174		174	155	187	188	
7	m3 dia		165	167	156	168	165	167		172	100	194	185	
8	m3 dia		163	170	96	185	159	104	158		167	183	227	
9	m3 dia	297	165	161	146	154	156	169	169		181	187		
10	m3 dia	172	101	160	160	152		191	194	181	199		190	
11	m3 dia	158			179	202		184	167	171	165	73	198	
12	m3 dia	167	63	232	168	164	174	198	180	178	168		161	
13	m3 dia	162	155	167	185	94	174	160	191	166		217	177	
14	m3 dia		152	160	176		164	283	198	199		197	198	
15	m3 dia	113	165	181	74	164	185		183	173		189	280	
16	m3 dia	177	143	155	176	162	148	179	190	96	163	190		
17	m3 dia	139	150	161	157	174	115	178	175	173	191	194	125	
18	m3 dia	167	185	185	190	193		174	290	182	181	291	221	
19	m3 dia	188	176		174	229		189		174	167	188	162	
20	m3 dia	150	147	154	185		183	123		167	181	218	185	
21	m3 dia		158	160	80	167	186	250	167	169	139	176	174	
22	m3 dia	223	183	171	80	187	186		197	193	211	187	162	
23	m3 dia	169	153	166	156	176		172	164		204	236		
24	m3 dia	200	184	154	156	173		172	186	169	201	107		
25	m3 dia	185	151	178	159	186	176	161	186	171	219			
26	m3 dia	166	148	177	156	230	198	184	84	176	187	201	187	
27	m3 dia	162	157	170	167		197	178	201	170	258	170	180	
28	m3 dia		155	173	104	177	174	234	167	175		171	189	
29	m3 dia	199			80	167	140		207	254	168	181	171	
30	m3 dia	165			170	175	306	187	181		196	220		
31	m3 dia	152				202		197	203		198			
TOTAL MES		4451	3902	4323	4501	4674	4059	4684	5013.1	4449	4825	4713	4115	4475.758
Reporte de Factura		4674	4324	4324	4477	4477	4598	4598	4923	4923	5228	5228	5115	
PROMEDIO DIA		180	166	166	172	172	177	177	189	189	201	188.52	187.05	180

Septiembre 03-Octubre 19

Se finalizó creación y actualización de los planos de obra civil en el software AutoCAD 2015. (Adjunto .DWG)



Se crearon planos de las redes hidráulica y vapor en el software AutoCAD 2015. (Adjunto .DWG)



Se realizó evaluación de nivel sanitario para plantas de desprese de aves no anexas a plantas de beneficio, y se realizaron también recomendaciones para mitigar el impacto de algunos incumplimientos. (Adjunto evaluación)

Se realizó transcripción de los datos del levantamiento técnico de los equipos en una tabla de Excel. (Adjunto archivo)

CAPÍTULO 8

Conclusiones y Recomendaciones

Se pudo evidenciar que es necesario mejorar la infraestructura de la planta, debido al constante crecimiento que tiene, además de contar con más de 30 años de existencia.

Se caracterizó de manera adecuada el sistema hidráulico existente, de tal forma que se identificaron las deficiencias que este presenta.

Las redes hidráulicas se deberán ir renovando en la manera más adecuada, de acuerdo al levantamiento, las líneas actuales se deberán ir sustituyendo por tubería PVC.

Se debe realizar un estudio de la capacidad instalada de la STARnD, para evitar a futuro, incumplimientos en los estándares de vertimientos de aguas industriales.

Se debe implementar un plan de mantenimiento a las tuberías de recolección de aguas industriales, para optimizar la conducción y evitar estancamientos que favorezcan los focos de infección y plagas.

Se recomienda hacer un análisis de costo beneficio de la propuesta de sustitución de algunos tramos de tubería por método cracking ya que quizás sea la de mayor inversión, pero es la de menor impacto a otras áreas importantes del proceso productivo.

Se recomienda que los técnicos encargados o a quien designe la empresa actualicen los planos conforme se vayan actualizando las redes.

Y por último tener en cuenta las observaciones de las diferentes dependencias de la planta, para lograr el mejoramiento continuo de las instalaciones, acordes con el crecimiento y a la vanguardia de nuevas tecnologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- <https://www.barnes.com.co>
- <https://www.igihm.com>
- <http://dabras.com.co/hidromac/>
- <https://www.inoxpa.es>
- <https://www.spxflow.com>
- <https://www.pedrollo.com.co>
- <https://www.dosivac.com>
- <https://www.miltonroy.com>
- <http://www.hannainst.es/catalogo-productos/fotometros>
- <http://www.promarsadelcentro.com/>
- Betancourt Hugo, Memorias curso de oleo hidráulica Medellín marzo 1 al 11 de 1989. Editorial Limusa
- Enciclopedia Monitor. Editorial SALVAT.