

IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES,  
CORRECCIÓN EN EL MANEJO Y CUIDADO DE DISPOSITIVOS MECÁNICOS  
DEL ÁREA DE PROCESADOS DE DISTRAVES S.A.S.

JHONNATAN ALEXANDER ARCILA BOADA



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA  
2018

IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES,  
CORRECCIÓN EN EL MANEJO Y CUIDADO DE DISPOSITIVOS MECÁNICOS  
DEL ÁREA DE PROCESADOS DE DISTRAVES S.A.S.

JHONNATAN ALEXANDER ARCILA BOADA

Práctica empresarial presentado como requisito para optar al título de  
INGENIERO MECÁNICO

Docente Supervisor: JAVIER MAURICIO CASTELLANOS  
Docente planta, Ingeniería mecánica

Supervisor Empresa: MARIO GUARÍN BACAREO  
Jefe nacional de mantenimiento Distraves



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA  
2018

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bucaramanga-Santander, Junio de 2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a mis padres, Rosa y Nelson, que con mucho esfuerzo, y con un constante apoyo me inspiraron a seguir adelante con mis estudios, a mis hermanos, Karoll y John que siempre me han acompañado y con su preocupación de hermanos siempre me han cuidado para que yo pueda seguir adelante con mis sueños, a mi tía Isabel que con sus cuidados siempre me empuja a seguir adelante, a mi novia Nathalia que siempre me inspira a mejorar y me ha apoyado de manera incondicional, a todos mis familiares, a mis amigos y compañeros que me acompañaron durante toda mi formación universitaria y que seguirán en mi vida laboral.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a los profesores de la facultad de ingeniería mecánica, directivos de la universidad por guiarme durante la vida universitaria, al profesor Javier Castellanos director de las prácticas que presto una ayuda inigualable en la realización de este trabajo de grado.

Agradecer a todo el personal de Distraves S.A.S, todo el personal administrativo y de mantenimiento en especial al equipo Delichicks, Ing. Diego, Jairo, Miguel, Gian Franco, Leo y Juanca, que con su ayuda fue posible llevar en la dirección correcta el proyecto de las practicas empresariales.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	12
2. JUSTIFICACION .....	14
2.1 Definición Problema.....	14
2.2 Justificación .....	14
3. OBJETIVOS .....	16
3.1 Objetivo General.....	16
3.2 Objetivos Específicos.....	16
4. Generalidades de la Empresa .....	17
4.1 Nombre .....	17
4.2 Quiénes Somos .....	17
4.3 Misión .....	17
4.4 Visión.....	17
4.5 Valores Corporativos .....	17
4.6 Política De Calidad .....	18
4.7 Productos Y Servicio.....	18
4.8 Historia.....	20
4.9 Infraestructura.....	21
4.10 Contacto .....	22
5. Diagnóstico de la Empresa.....	23
6. Antecedentes .....	24
7. Marco Teórico .....	25
7.1 OSHA 29 CFR 1910.147 .....	25
7.2 DEFINICIONES .....	25
7.3 Formas de energía peligrosa.....	27
7.3.1 Energía Eléctrica: .....	27
7.3.2 Energía Hidráulica:.....	27
7.3.3 Energía Neumática:.....	27
7.3.4 Energía Mecánica: .....	28
7.3.5 Energía Térmica:.....	28
7.3.6 Energía química .....	28
7.4 Procedimiento.....	28

7.4.1	Preparativos para des energización: .....	28
7.4.2	Des energización del equipo: .....	28
7.4.3	Aislé Fuentes de energía peligrosa: .....	29
7.4.4	Bloquear y etiquetar: .....	29
7.4.5	Controlar la energía almacenada .....	29
7.4.6	Verificación de la completa desconexión .....	29
7.5	Pruebas de equipos o componentes .....	30
7.6	Liberación equipo .....	30
7.7	Dispositivos Reguladores Y De Protección.....	30
7.7.1	Guarda motor: .....	31
7.7.1.1	Guardamotor Eaton PKZMO-1 .....	31
7.7.1.2	Guardamotor Schneider GV2 .....	32
7.7.2	Interruptores de protección .....	32
7.7.2.1	Totalizador easypact EZC Schneider .....	32
7.7.2.2	Disyuntor miniatura Multi 9-C60N-3 polos-16 A-curva B .....	33
7.7.3	Clavijas.....	33
7.7.3.1	Clavija Industrial Trifasica Wolfpack 16a/380v.....	33
7.7.3.2	Interruptor giratorio .....	34
7.7.4	Válvulas.....	34
7.7.4.1	Válvula de bola .....	34
7.7.4.2	Válvula de mariposa .....	35
7.7.4.3	Válvula de compuerta .....	35
7.8	Dispositivos de bloqueo .....	35
7.8.1	Panduit.....	35
7.8.2	Dispositivos de bloqueos para dispositivos eléctricos .....	36
7.8.3	Bloqueo para válvulas .....	39
8.	METODOLOGIA.....	41
8.1	Recursos Disponibles .....	41
8.2	Actividades .....	41
8.2.1	Revisión actividades.....	42
9.	RESULTADOS Y discusión.....	43
9.1	Inicio PRÁCTICA .....	43
9.2	Reconocimiento planta el diamante .....	44

9.2.1	Beneficio .....	44
9.2.1.1	Pollo vivo .....	44
9.2.1.2	Matanza .....	45
9.2.1.3	Escaldado .....	45
9.2.1.4	Eviscerado .....	45
9.2.1.5	Empaque .....	45
9.2.2	Post-Proceso .....	46
9.2.2.1	Desprese .....	46
9.2.2.2	Marinado .....	46
9.2.2.3	Empaque .....	47
9.2.2.4	Frisby .....	47
9.2.3	Procesados .....	47
9.2.3.1	Servicios .....	48
9.2.3.2	Producción .....	48
9.2.3.3	Apanados .....	49
9.2.3.4	Empaque .....	50
9.3	Verificación fases anteriores .....	50
9.4	Recopilación información .....	52
9.5	Inspección Tableros Eléctricos .....	54
9.6	Inventarios Energías peligrosas .....	55
9.6.1	Diligenciamiento formatos .....	55
9.6.2	Fichas cero energías .....	55
9.6.3	8.6.3 Resultados Fichas cero energías .....	56
10.	Conclusiones y Recomendaciones .....	57
10.1	Conclusiones .....	57
10.2	Recomendaciones .....	58
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
12.	ANEXOS .....	61
12.1	Anexo 1 .....	61
12.2	Anexo 2 .....	62
12.3	Anexo 3 .....	63
12.4	Anexo 4 .....	64

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Certificación empleados mantenimiento.....	43
Tabla 2. Dato cambio muletilas Beneficio.....	52
Tabla 3. Dato cambio muletilas Post-Proceso .....	52
Tabla 4. Listado de equipos Procesados .....	53
Tabla 5. Resultado inspección tableros eléctricos.....	54
Tabla 6. Inventario Procesado.....	55
Tabla 7. Resultados área Procesados .....	56
Tabla 8. Fichas cero energías liberadas de Beneficio .....	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. ISO 9001 .....	18
Figura 6.1. Guardamotor Eaton PKZMO-1 .....	31
Figura 6.2. Sección tablero eviscerado Distraves .....	31
Figura 6.3. Guardamotor Schneider GV2 .....	32
Figura 6.4. Totalizador easypact EZC Schneider.....	32
Figura 6.5. Disyuntor miniatura Multi 9-C60N-3 polos-16 A-curva B .....	33
Figura 6.6. Clavija Industrial Trifasica Wolfpack 16a/380v.....	33
Figura 6.7. Interruptor giratorio .....	34
Figura 6.8. Válvula de bola portatil .....	34
Figura 6.9. Válvula de mariposa .....	35
Figura 6.10. Válvula de compuerta .....	35
Figura 6.11. PSL-CBILNT.....	36
Figura 6.12. PSL-CBL .....	36
Figura 6.13. PSL-CBNT .....	37
Figura 6.14. PSL-CL480.....	37
Figura 6.15. PSL-MCBNT .....	37
Figura 6.16. PSL-P.....	38
Figura 6.17. PSL-MLD .....	38
Figura 6.18. PSL-NC3 .....	38
Figura 6.19. (a) PSL-8, (b) PSL-8BU, (c) PSL-8YL .....	39
Figura 6.20. PSL-BV1 .....	39
Figura 6.21. PSL-V2A .....	40
Figura 8.1. Distribución Área Beneficio .....	44
Figura 8.2. Distribución Área Post-Proceso.....	46
Figura 8.3. Distribución Área Procesados.....	47
Figura 8.4. Proceso en producción.....	49
Figura 8.5. Proceso en apanados .....	49
Figura 8.6. Proceso Empaque Procesados .....	50
Figura 12.1. Formato estado tableros eléctricos.....	61
Figura 12.2. Formato Estado tableros eléctricos diligenciado. ....	62
Figura 12.3. Formato inventario energías peligrosas .....	63
Figura 12.4. Formato fichas cero energías peligrosas.....	64

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES, CORRECCIÓN EN EL MANEJO Y CUIDADO DE DISPOSITIVOS MECÁNICOS DEL ÁREA DE PROCESADOS DE DISTRAVES S.A.S.

**AUTOR(ES):** Jhonnatan Alexander Arcila Boada

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR(A):** Javier Mauricio Castellanos

### RESUMEN

Las actividades de mantenimiento a través de los años han empezado a ser parte fundamental en el desarrollo y crecimiento de cualquier empresa. Manejar un historial base de datos y por su puesto realizar la tarea más conveniente traen consigo beneficios económicos que en muchos casos a pesar de ser a largo plazo hacen que sus aportes y beneficios en las empresas sean notorios. El realizar tareas de mantenimiento incurre, como en cualquier otra actividad, en riesgos hacia los encargados de realizar dichas tareas y es aquí donde la seguridad y salud en el trabajo entra a complementar de manera importante las tareas de mantenimiento, ayudando a crear un lugar de trabajo adecuado y seguro para mantener a seguridad del personal, en este caso de mantenimiento en una posición más favorable para realizar las tareas de mantenimiento más eficazmente. En el siguiente trabajo de grado se presentarán a manera de informe los datos recolectados y los avances del proyecto iniciado hace un año y medio en Distraves, distribuidora avícola santandereana, más precisamente del área Procesados donde la producción se basa directamente en los embutidos.

### PALABRAS CLAVE:

Mantenimiento, seguridad y salud en el trabajo, trabajadores, producción.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** IMPLEMENTATION OF MEASURES FOR ACCIDENT PREVENTION, CORRECTION IN THE HANDLING AND CARE OF MECHANICAL DEVICES IN THE AREA OF DISTRAVES PROCESSED S.A.S.

**AUTHOR(S):** Jhonnatan Alexander Arcila Boada

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Mecánica

**DIRECTOR:** Javier Mauricio Castellanos

### **ABSTRACT**

Maintenance activities over the years have begun to be a fundamental part in the development and growth of any company. A database and a database that allow the results to be beneficial in many cases in the long term. Perform maintenance tasks incurs, as in some other activity, the risks of performing tasks and here is safety and health at work. Adequate and safe work to maintain a safety of the personnel, in this case of maintenance in a more favorable position to carry out the maintenance tasks more efficiently. The following degree work is presented as a report of the data collected and the progress of the year started a year and a half ago in Distraves, a poultry distributor in Santander, more precisely in the Processes area where the production is based directly on sausages.

### **KEYWORDS:**

Maintenance, safety and health at work, workers, production.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## **1. INTRODUCCION**

Durante los 6 meses de la práctica empresarial en Distraves, se adelantaron labores de investigación del área Procesados y se hizo seguimiento de las áreas de Beneficio y Post-proceso donde la recolección de datos estaba bastante más adelantada, casi en su totalidad, se actualizo dicha información y para complemento de conocimientos se adelantaron labores de mantenimiento junto a los técnicos de Procesados, lo cual ayudaba en el entendimiento del funcionamiento de los equipos lo cual daba un aporte significativo a la recolección de datos.

Con el acompañamiento del grupo de seguridad y salud y mantenimiento se buscaba entablar una comunicación más eficiente entre operario y equipo y técnico en mantenimiento y equipo para que al momento de la realización de cualquier actividad en un equipo no se presenten accidentes que son muy comunes en el afán de agilizar las labores de cada equipo de trabajo.

La empresa Distraves S.A.S. inicio el proyecto Energías Peligrosas que se adelanta por parte de practicantes universitarios donde se analiza el proceso y se determinan puntos críticos a bloquear para mantener un equipo en su estado cero energía fuera de funcionamiento.

## **2. JUSTIFICACION**

### **2.1 DEFINICIÓN PROBLEMA**

El incremento de la accidentalidad en la planta el diamante obligo al equipo de seguridad y salud en el trabajo a buscar soluciones para evitar lesiones en el personal operativo y técnico que llegan a ser desde quemaduras leves hasta mutilaciones que dejan secuelas en los trabajadores que impiden el desarrollo normal de su cotidianidad y dado el caso dificulta la posibilidad de cambiar su estado laboral, y en casos mucho más graves los accidentes pueden causar la muerte del personal.

Los operadores de los equipos tienen que tener un contacto directo con los equipos y los equipos en la gran mayoría de los casos tienen más de un trabajador operándola, y los trabajadores no tienen una idea clara de cómo desactivar el equipo por completo sin dejar ningún tipo de factor que signifique un riesgo para la integridad de ellos, ya que ellos reciben una capacitación muy corta para el manejo adecuado del equipo y su limpieza diaria dando así un margen amplio para la accidentalidad.

El equipo encargado de mantenimiento aunque con un conocimiento suficiente para desarrollar sus labores de mantenimiento se veía envueltos en sucesos en los que por falta de señalización ocurrían sucesos en los que los operadores accionaban equipos sin aun estar terminado las labores de mantenimiento poniendo en riesgo a todo el personal cerca al equipo.

El registro de y el avance de las fichas cero energías se estanca ya que la revisión y aprobación del coordinador en cada área no se realizaba en cada área a medida que se avanzaba en la recolección de datos.

### **2.2 JUSTIFICACIÓN**

El bloqueo, tarjeteo de los equipos así como la demarcación de las zonas de trabajo indicando los riesgos presentes en el entorno de trabajo son muy importantes al momento de prevenir riesgos para los trabajadores ya que las energías contenidas en los equipos no son de fácil manipulación para una persona, mantener un orden a la hora de intervenir un equipo ya sea para mantenimiento, o la más común de las intervenciones que es cuando el operario tiene que cambiar el proceso.

La accidentalidad creció en el momento en que el proceso se empezó a ampliar y el número de empleados aumento, por tanto el control sobre los operadores de equipos se dificulto al tener que mantener un alto grado de producción sin tener el tiempo suficiente para un empalme adecuado para el uso de un equipo, por tanto

se inició el proyecto para realizar las fichas cero energías, para que tanto operarios y personal mantenimiento tengan acceso más fácilmente a información sobre el equipo que permita una manipulación segura.

El proyecto abarca principalmente a trabajadores dentro del proceso e indirectamente a todo el personal que trabaja dentro de la planta donde crear conciencia sobre la prevención de riesgos es uno de los aspectos más importantes.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar fichas donde se establezca el procedimiento a seguir para bloquear todo tipo de energías peligrosas que puedan estar presentes en la maquinaria de la planta de procesados de Distraves S.A.S. e intervenir la maquinaria de manera segura.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar cada equipo presente en el proceso, determinar su funcionamiento, los tipos de energía con que trabaja y a partir de esos datos obtener el inventario completo de energías peligrosas del área Procesados.
- Crear un entorno de trabajo más seguro, disminuyendo al máximo los riesgos de accidentes fatales o daños permanentes en la integridad física de operarios y personal de mantenimiento.
- Conocer la actividad en un ambiente industrial, afianzar y aumentar conocimientos y aptitudes adquiridas a lo largo de la etapa del pregrado, estando familiarizado con un entorno de trabajo profesional y dedicado.
- Reconocer las aptitudes del personal de mantenimiento que puede ser directamente afectado por un manejo no adecuado de energías peligrosas.

## **4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **4.1 NOMBRE**

Distraves S.A.S.

### **4.2 QUIÉNES SOMOS**

- Somos una empresa especializada en la producción y comercialización de proteínas y derivados de pollo; incursionando en las proteínas de res y cerdo.
- Estamos presentes en las zonas más importantes del país con 87 puntos de venta propios y una amplia red de comercialización en diferentes canales.
- Somos más de 2.000 colaboradores que tenemos como propósito innovar y desarrollar productos para nutrir y mejorar la calidad de vida de nuestros consumidores.

### **4.3 MISIÓN**

Suministrar alimentos cárnicos de excelente calidad, con responsabilidad social y rentabilidad, generando plena satisfacción en los clientes, colaboradores, accionistas y la comunidad.

### **4.4 VISIÓN**

Ser la empresa más competitiva por su agilidad, calidad e innovación en el sector avícola a nivel nacional y la de más amplio crecimiento integral en el mercado de carnes frías.

### **4.5 VALORES CORPORATIVOS**

- RESPETO

Aceptar y comprender las formas de pensar, actuar y sentir de los demás, aunque sean diferentes a las nuestras.

- ACTITUD DE SERVICIO

Es la disposición permanente para colaborar a las demás personas, al interior y al exterior de la organización.

- LEALTAD

Es el compromiso de defender lo que creemos y en quienes creemos. Es ser honestos con la organización al interior y al exterior de ella.

- CREATIVIDAD

Innovación que genera mejoras y productividad en la organización.

- CONSTANCIA

Voluntad y esfuerzo continuado para lograr metas.

- FLEXIBILIDAD

Capacidad de asimilar situaciones nuevas, actitud frente a los cambios organizacionales.

#### **4.6 POLÍTICA DE CALIDAD**

En Distraves suministramos alimentos cárnicos de excelente calidad e inocuidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes; promoviendo la incorporación de procesos seguros, el bienestar de nuestros trabajadores y la protección del medio ambiente.

Nuestra operación busca el mejoramiento continuo, el desarrollo personal y la permanencia de la compañía en el mercado.

#### **CERTIFICACIONES**



*Figura 1.1. ISO 9001*

#### **4.7 PRODUCTOS Y SERVICIO**

- **POLLO:**

Esta unidad estratégica de negocio, se concibe desde la postura, incubación, engorde, beneficio, desprese y comercialización; con un acompañamiento continuo, que abarca desde una alimentación adecuada, brindando el balance perfecto para la nutrición del animal, hasta el beneficio y tratamiento de la proteína, enmarcado en un moderno proceso de producción certificado.

Garantizando pollo, vísceras, presas y filetes de:

- Calidad
- Buena textura
- Excelente jugosidad
- Buen Sabor

- **PROCESADOS DE POLLO**

Esta unidad estratégica de negocio, se especializa en la producción y comercialización de productos de valor agregado a base de proteína de pollo, con un amplio portafolio en donde se encuentran las categorías de: Carnes frías, productos listos para preparar como adobados y apanados, productos listos para consumir y especialidades.

- Esta línea ofrece productos:
- Prácticos
- Exquisitos
- Versátiles
- Deliciosos

Que atienden las necesidades del mercado apoyados en la constante innovación de productos y procesos.

- **CARNES Y CORTES**

Contempla la producción y comercialización de una amplia variedad en cortes porcionados de proteínas de res madurada, pollo y cerdo con una tecnología de empaque al vacío con atmósfera modificada que le aportan mayor preservación del producto; ofreciendo:

- Variedad en cortes
- Prácticas presentaciones
- Alta conservación del producto refrigerado

Adicionalmente se comercializan pescados y mariscos, reconocidos en el mercado por su alta calidad, ofreciendo diversas alternativas proteicas.

- **PROCESADAS MULTIPROTEINA**

Se dedica a la producción y comercialización de productos procesados de carne de res y cerdo, ofreciendo una solución práctica y una oferta completa para nuestros consumidores.

- **PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS**

Esta unidad estratégica, está orientada a la comercialización de huevos, salsas y productos que complementan nuestro portafolio y brindan múltiples alternativas.

- **CORPORATIVOS**

Unidad estratégica orientada al desarrollo de negocios especiales en donde se comercializan materias primas y servicios industriales como:

- Pollito de 1 día
- Huevo fértil
- Pasta de pollo. CMD
- Productos de aprovechamiento industrial
- Servicio de beneficio y desprese

#### **4.8 HISTORIA**

El 8 de septiembre de 1966 nace en Santander la sociedad “Francisco Serrano y Compañía” dedicada a la comercialización de alimentos concentrados para animales desarrollando las primeras granjas reproductoras que dieron paso a la producción pollitos de 1 día.

En 1968 la compañía concentra sus esfuerzos en la producción de pollo de engorde.

En 1975 se constituye Distraves Ltda. como empresa destinada a la comercialización de pollo en canal y seguidamente se abre el primer punto de venta Distraves en Bucaramanga buscando acercarse más a sus clientes y consumidores.

En 1988 nace un nuevo sueño, se construye la planta de carnes frías de pollo delichicks convirtiéndose en la primera empresa colombiana en lanzar cárnicos de pollo.

En 1993 se fusionan Distraves Ltda. y “Serrano y cía” creándose Distraves S.A. generando una integración vertical en sus procesos.

En 199 se incursiona en la producción y comercialización de productos de res y cerdo a través de puntos de venta propios bajo la marca Manzanares.

En 2013 Distraves S.A.S y Solla unen sus esfuerzos; a través de una alianza con aporte de capital, para seguirse fortaleciendo en el negocio de proteína animal. La marca manzanares es eliminada del portafolio de productos ofrecido por Distraves S.A.S; y la automatización de la planta de beneficio en pie de cuesta con tecnología de punta. También en ese mismo año el montaje de la planta de desposte de res y cerdo Delecta siendo ahora un nuevo reto para conquistar nuevos segmentos de mercado.

En 2014 se abre la primera tienda multiproteína Delecta carnes como te conviene, como un nuevo concepto de punto de venta en la ciudad de Bogotá.

En 2015 se define a Distraves S.A.S como marca corporativa, sombrilla de marcas comerciales de proteína Delichicks y Delecta.

En 2016 Delecta abre su segundo punto de venta en Bucaramanga.

En la actualidad se cuenta con 87 puntos de venta que hacen parte de la amplia red de comercialización bajo el nombre Delichicks.

#### **4.9 INFRAESTRUCTURA**

- **PLANTA DE CONCENTRADOS:** Producción de concentrado para gallinas reproductoras y pollo de engorde.
- **GRANJAS REPRODUCTORAS:** Cría y levante de aves reproductoras destinadas a la producción de huevo fértil.
- **PLANTA DE INCUBACIÓN:** Recepción de huevo fértil, proceso de incubación, nacimiento y despacho a granjas de engorde.
- **GRANJAS DE ENGORDE:** Cría, levante y producción de pollo de engorde para procesamiento industrial.

- PLANTA DE BENEFICIO Y POST PROCESO: Beneficio, desprese y marinado del pollo.
- PLANTA DE ALIMENTOS PROCESADOS: Procesamiento de carnes frías, productos listos para consumir, listos para preparar y especialidades.

#### **4.10 CONTACTO**

- Ubicación: Planta El Diamante; Km 4 Vía Piedecuesta - Guatiguara, Guatiguara – Piedecuesta.
- Teléfono: Para comunicarse con la línea telefónica de la planta el diamante llamar a las línea 6797970.

## **5. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA**

A razón del alto índice de accidentalidad que se ha presentado en la planta el diamante el departamento de salud ocupacional asesorados por la aseguradora SURA con experiencia en el tema decidieron dar inicio al proyecto Cero Energías Peligrosas llevado a cabo por aspirantes por el título de ingenieros.

El proyecto dio inicio en agosto del año 2016 iniciando por el área de beneficio que incluye los procesos de pollo vivo, matanza, escaldado y eviscerado. En el transcurso de los 6 meses se avanzó en la recolección de datos y se inició la realización de las fichas cero energías y la identificación de medidas correctivas en los tableros eléctricos y la señalización de los equipos.

En febrero de 2017 se entregó el proyecto a la persona encargada de la continuación durante los siguientes 6 meses en donde se avanzó en los procesos de empaque beneficio y el área de post-proceso que incluye Desprese, Marinado, Empaque post-proceso y Frisby. Se adelantaron la recolección de datos de empaque beneficio y área de post-proceso, se actualizaron fichas cero energías de Beneficio y se realizaron fichas para post-proceso.

Durante esos dos periodos se contó con las asesorías de SURA y se llevó un control sobre la certificación de los empleados de mantenimiento (curso de alturas y matriculas), el proyecto se rige bajo norma internacional OSHA 29 CFR 1910.147 para bloqueo y tarjeteo de equipos y tableros; y la RETIE (legislación colombiana), resolución N° 90708 del 30 agosto de 2013, para regulación de energías peligrosas.

El proyecto estuvo en un estado de congelamiento hasta el mes de octubre del año 2017 que se retomó de nuevo el proyecto para proseguir con el área de Procesados que se compone de Producción, servicios, Empaque y Apanados.

En ese lapso de tiempo en el que el proyecto estuvo congelado se realizaron cambios en los supervisores del área de salud ocupacional dejando una nueva persona a cargo que realizó cambios en el manejo del proyecto y relevo de algunas actividades tales como la supervisión del estado de la certificación del personal de mantenimiento y la labor de diligenciar formatos que se consideró necesario actualizar o eliminar.

## 6. ANTECEDENTES

En Colombia desde el año de 1979 se dio inicio a reglamentación en materia de salud ocupacional, las resoluciones y decretos han venido complementándose hasta llegar a un decreto que inicia un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) que es el actualmente trabajado en la industria colombiana, sus principios están enfocados en el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar). Según lo contenido en el decreto 1443, dentro de los requisitos mínimos que deben cumplir las empresas tenemos:

- Planear la forma como debe mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, detectando los errores que se están cometiendo o pueden ser sujetos de mejora y definir los pasos a seguir para remediar los problemas. Esto enmarcado en normatividad vigente y alineado con los principios organizacionales. (Planear)
- Implementación de las medidas planificadas. (Hacer)
- Inspeccionar que los procedimientos y acciones implementados están de acuerdo con los objetivos trazados. (Verificar)
- Realizar las acciones de mejora necesarias para garantizar beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores. (Actuar)

Sin dejar de lado lo inicialmente establecido en la Resolución 2400 de 1979: Mediante el cual se crea el estatuto de seguridad industrial. Se da un plazo a las empresas para que haga la transición estando Distraves en la fase culminante de esta transición entregando en enero de 2018 informes del nuevo sistema de gestión completamente actualizados usando los nuevos formatos actualizados hasta la fecha de enero donde se incluye el proyecto de Cero Energías Peligrosas.

Para hacer menos traumática la transición a los empleadores, se faculta a las Administradoras de Riesgos Laborales –ARLs para que brinden asesoría y asistencia técnica a las empresas afiliadas y a su vez presenten informes semestrales de los avances generados a las Direcciones territoriales del Ministerio.

La aseguradora SURA es la responsable de estos informes y la asesoría necesaria para dar culminación a la transición al nuevo SG.SST. Aun así SURA decidió cancelar las asesorías para el proyecto Cero Energías Peligrosas en Enero de 2018 siendo la última asesoría el 19 de diciembre de 2017. Por lo cual el equipo de salud ocupacional empezó la lucha para recuperar el estas asesorías.

## 7. MARCO TEÓRICO

### 7.1 OSHA 29 CFR 1910.147

Control de Energía Peligrosa (Sistema de bloqueo o señalización): Es la norma Estadounidense que se aplica a los servicios de mantenimiento de máquinas y equipos en los que la inesperada energización o puesta en marcha de las máquinas o equipos, o la liberación de energía almacenada, podrían causar lesiones a los empleados en un entorno cercano cuando se realizan mantenimientos o paradas rutinarias.

La norma de "cierre y rotulación" "abarca el servicio y mantenimiento de máquinas y equipo en el que la energización o el arranque inesperado de las máquinas o el equipo, o la descarga de energía almacenada pudiera causar lesiones a los empleados". 29 CFR 1910.147(a) (1) (i)

La norma requiere a los empleadores elaborar e implantar programas que "aseguren que antes que cualquier empleado realice cualquier trabajo de servicio o mantenimiento a una máquina o un equipo en que pudiera ocurrir inesperadamente una energización, un arranque o una descarga de energía almacenada, y causar una lesión, la máquina o el equipo deberá aislarse de la fuente de energía y hacerse inoperante". 29 CFR 1910.147(c) (1).

Incluye los procedimientos de candado y etiqueta que se aplican cuando los empleados se exponen a peligros eléctricos mientras trabajan con o cerca de conductores o sistemas alimentados por energía eléctrica. Expone bloqueo, etiquetado y medidas de control de energías peligrosas—sea eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química y térmica, entre otras fuentes de energía.

### 7.2 DEFINICIONES

- Energía: Cualquier fuente de alimentación de máquinas, equipamientos o sistemas. Las más usadas son: eléctrica, hidráulica, neumática, mecánica y térmica.
- Energía Cero: Condición de equipamiento, instalación o sistema, donde todas las formas de energía están desactivadas o bloqueadas.
- Bloqueo: Según la real academia española bloqueo es la acción de impedir el funcionamiento o paso de algo. "La colocación de un dispositivo de bloqueo en un dispositivo aislador de energía, de acuerdo con un procedimiento establecido, asegurando que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo siendo controlados no puede ser operada hasta que se retira el dispositivo de cierre." OSHA 1910.147 (b)

- Dispositivo de control: Dispositivo mecánico que impide físicamente la transmisión o liberación de energía.
- Etiqueta de seguridad: Dispositivo de identificación personal resistente a la intemperie y duradero que se usa para hacer el control de la energía peligrosa.
- Energía Residual: Energía latente que puede presentarse a posterior de la desconexión de la fuente de alimentación. (Ejemplo: gravitacional, estática, térmica, presión residual, etc.).
- Tablero Eléctrico: Equipo construido en base a una serie de elementos eléctricos, electrónicos y mecánicos, concentrados en un gabinete metálico o de poliéster, cuyo objetivo principal es accionar y controlar la operación de otros tipos de equipos utilizados en los distintos procesos productivos.
- Equipos o maquinarias: conjunto de piezas o elementos móviles o fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía, para un determinado fin.
- Intervención: Acción que se ejecuta sobre uno o más elementos constitutivos de un tablero eléctrico, equipo o maquinaria, ya sea de carácter preventivo, correctivo o de modificación de las características constructivas u operacionales del tablero.
- Aislamiento: Suministrar un ambiente seguro que independice a las personas de los peligros de los equipos.
- Bloqueo: Instalar un candado sobre un dispositivo fijo asociado con el equipo o sistema, evitando una activación inadvertida del peligro o alteración de la posición.
- Empleados Autorizados: Son entrenados para saber qué máquinas están energizadas y los procedimientos necesarios para bloquear o etiquetar las máquinas o equipo.
- Empleados Afectados: Deben saber el propósito y los procedimientos del control energético.
- Otros Empleados: Es importante para otros empleados el entender las reglas de bloqueo/etiquetado y no intentar re energizar las máquinas que están bloqueadas o etiquetadas. Ellos también, necesitan aprender las limitaciones de los dispositivos de etiquetado.

- Finalización del Trabajo: Al finalizar el trabajo y una vez revisada y aprobada la actividad por parte del coordinador de Ingeniería eléctrica o el personal que este designe, se procede a desbloquear y destarjetear el sistema.

### **7.3 FORMAS DE ENERGÍA PELIGROSA**

Los trabajadores pueden estar expuestos a energía peligrosa de varias formas y combinaciones durante el trabajo de instalación, mantenimiento, servicio o reparación. Un programa global de control de energía peligrosa debe responder a todas las formas de energía peligrosa. Estas pueden ser:

- Energía eléctrica.
- Energía hidráulica.
- Energía neumática.
- Energía mecánica o cinética.
- Energía térmica.
- Energía química
- Otros

#### **7.3.1 Energía Eléctrica:**

Debido a su maleabilidad a la hora de transformarse en otro tipo de energía es la más usada en los equipos y maquinaria que se pueden encontrar en cualquier tipo de industria. Esta energía proviene centrales de generación, determinadas por la fuente de energía que se utilice (eólica, solar, hídrica, térmica, etc.). La generación de energía eléctrica básicamente consiste en el movimiento de cargas eléctricas (electrones) que se produce en el interior de materiales conductores (por ejemplo, cables metálicos como el cobre).

#### **7.3.2 Energía Hidráulica:**

Energía hidráulica, energía hídrica o hidroenergía es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de los fluidos incompresibles en función de sus propiedades específicas. Es decir, estudia las propiedades mecánicas de los líquidos dependiendo de las fuerzas a las que son sometidos.

#### **7.3.3 Energía Neumática:**

Es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un

fluido gaseoso y, por tanto, al aplicarle una fuerza se comprime, mantiene esta compresión y devuelve la energía acumulada cuando se le permite expandirse.

#### 7.3.4 Energía Mecánica:

La energía mecánica es aquella en la que se toma en cuenta el movimiento de los cuerpos y la posición que representan ante otro. Aunque en otros términos también es conocida la energía mecánica como aquel resultado obtenido en la sumatoria de la energía potencial, cinética y elástica, que puede presentar un cuerpo en movimiento. Se presenta en las piezas móviles de los sistemas mecánicos.

#### 7.3.5 Energía Térmica:

Es aquella energía liberada en forma de calor, es decir, se manifiesta vía calor, pasa de un cuerpo más caliente a otro que presenta una temperatura menor.

#### 7.3.6 Energía química

Es aquella producida por reacciones químicas. Un ejemplo de energía química es la que desprende el carbón al quemarse. Las pilas y las baterías también poseen energía química.

### **7.4 PROCEDIMIENTO**

La norma OSHA 29 CFR 1910.147 establece un procedimiento de seis pasos a seguir en el momento de realizar alguna labor sobre un equipo tener un manejo seguro sobre las energías peligrosas.

#### 7.4.1 Preparativos para desenergización:

Notifique a todos los empleados afectados que el equipo entrara en proceso de desconexión, razón por la cual, el empleado autorizado del cierre deberá saber la magnitud y el tipo de energía que la maquinaria utiliza y a la vez debe de entender los riesgos y peligros del mismo.

#### 7.4.2 Desenergización del equipo:

Si la maquinaria está en operación, apague la misma utilizando los procedimientos normales. Esto se lleva a cabo utilizando el boto de apagar, o moviendo los controles, etc. En adición, el empleado autorizado debe asegurar que la energía acumulada en el sistema sea disipada o está totalmente asegurada.

#### 7.4.3 Aislé Fuentes de energía peligrosa:

El empleado autorizado debe manejar los controles, válvulas, u otro dispositivo de energía (ya sea mecánica, hidráulica, neumática, química eléctrica o térmica) para que así el equipo este aislado de las fuentes de energía.

El empleado autorizado deberá drenar los fluidos almacenados y/o aliviar la presión dentro tuberías y mangueras pertenecientes a la alimentación del equipo.

#### 7.4.4 Bloquear y etiquetar:

- (a) Los candados y las etiquetas tienen que puestos y estar fijos en los dispositivos de energía aislada únicamente por personal autorizado.
- (b) Cada candado y etiquetas debe ser identificado individualmente en caso de varias personas trabajando en el mismo equipo. Por cada persona trabajando se debe incluir un candado y una etiqueta.
- (c) Los candados deben de ser fijados para aguantar la energía de una manera segura o en la posición de “apagado”.
- (d) Las etiquetas, cuando son utilizados, deben de fijarse de una manera la cual indique claramente al operador de que está prohibido mover el dispositivo de energía de la posición de apagado hacia la posición de encendido.
- (e) Las etiquetas que no se puedan colocar directamente encima del dispositivo de energía, se deberán de colocar tan cerca y tan seguro como pueda ser posible al dispositivo de energía en una posición la cual le deje saber a cualquier persona que es obvio de que el equipo no se puede utilizar.

#### 7.4.5 Controlar la energía almacenada

Toda energía de residuo o almacenada podría ser potencialmente peligrosa y debe de ser liberada, desconectada, restringida o de otra manera, debería de estar bien asegurada. (Si hay alguna posibilidad de re-acumulación de energía almacenada a un nivel peligroso, se debe de continuar aislado la energía hasta que se esté seguro de que la acumulación de energía no exista jamás).

#### 7.4.6 Verificación de la completa desconexión

Después de asegurarse de que ningún empleado está expuesto al equipo o maquinaria, como parte de la verificación de haber desconectado el equipo, opere la maquinaria apretando los botones o controles para ver así si la maquinaria

funciona o está totalmente desconectada. O use multímetro para verificación de que no llega energía eléctrica al equipo.

Una vez realizados estos 6 pasos se considera que el equipo está apagado, bloqueado y etiquetado.

## **7.5 PRUEBAS DE EQUIPOS O COMPONENTES**

En situaciones donde el cierre o el rotulo debe de ser removido por un corto tiempo y se deba de energizar el equipo para hacer una prueba del mismo, se deben de seguir los siguientes pasos:

- (a) Recoja todas las herramientas y materiales alrededor del equipo.
- (b) Remueva todos los empleados del área de trabajo.
- (c) Remueva los dispositivos de cierre o rotulación.
- (d) Energice y proceda a hacer la prueba o mantenimiento del equipo.
- (e) Apague todos los sistemas del equipo y aplique de nuevo todos controles y medidas de seguridad de acuerdo a las instrucciones de este documento.

## **7.6 LIBERACIÓN EQUIPO**

- (1) Después de que se complete el servicio o mantenimiento a la maquinaria, y la misma esta lista para correr producción, revise el área alrededor de la maquinaria para verificar de que ninguna persona este expuesta a la energía.
- (2) Después de que todas la herramientas sean removidas del área, las barreras de seguridad hayan sido instaladas nuevamente, y todos los empleados estén fuera del área de peligro, remueva los rótulos y candados o cierres de los dispositivos eléctricos y notifique a los empleados del remuevo de los mismos.

Energice la maquinaria o el equipo operando y aislando los dispositivos de energía.

## **7.7 DISPOSITIVOS REGULADORES Y DE PROTECCIÓN**

Los dispositivos de protección son aquellos que en caso de una sobrecarga eléctrica inesperada aíslan la fuente de energía y el equipo alimentado para evitar daños graves o irreparables, reducir la influencia de las fallas sobre las líneas de

producción y dar seguridad a operadores minimizando riesgos latentes que podrían producir una falla inesperada. Los dispositivos reguladores permiten el cierre, apertura o circulación de fluidos que alimentan un sistema.

#### 7.7.1 Guarda motor:

Interruptor magneto térmico, especialmente diseñado para la protección de motores eléctricos, principalmente por su capacidad de dispararse y proteger los arranques sobrecargados típicos de los motores eléctricos.

##### 7.7.1.1 Guardamotor Eaton PKZMO-1



Figura 6.1. Guardamotor Eaton PKZMO-1  
Fuente: <http://www.eaton.com>

Guardamotor que impide el bloqueo con dispositivo, por tanto fue necesario cambiar la muletilla giratoria por una que permita bloquear y tarjetear el dispositivo.



Figura 6.2. Sección tablero eviscerado Distraves  
Fuente: Autor

### 7.7.1.2 Guardamotor Schneider GV2



*Figura 6.3. Guardamotor Schneider GV2*  
Fuente: tomado de [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

### 7.7.2 Interruptores de protección

Dispositivo capaz de abrir un circuito eléctrico para interrumpir el paso de corriente cuando ocurre un corto circuito o cuando la intensidad de la corriente sobrepasa un valor determinado. Funciona de la misma manera que un fusible a diferencia que no necesita ser remplazado después de su activación.

#### 7.7.2.1 Totalizador easypact EZC Schneider



*Figura 6.4. Totalizador easypact EZC Schneider*  
Fuente: <https://www.schneider-electric.com.co/es/>

### 7.7.2.2 Disyuntor miniatura Multi 9-C60N-3 polos-16 A-curva B



Figura 6.5. Disyuntor miniatura Multi 9-C60N-3 polos-16 A-curva B  
Fuente: <https://www.schneider-electric.com.co/es/>

### 7.7.3 Clavijas

Dispositivo forma un circuito eléctrico al conectar la ficha (clavijas o pines, generalmente dos o tres) con la base (tomacorriente o enchufe hembra).

#### 7.7.3.1 Clavija Industrial Trifasica Wolfpack 16a/380v



Figura 6.6. Clavija Industrial Trifasica Wolfpack 16a/380v  
Fuente: catalogo disponible en web [http://laumayer.com/wp-content/uploads/2016/02/Catalogo\\_VCP\\_Electric\\_2014-2015-c.pdf](http://laumayer.com/wp-content/uploads/2016/02/Catalogo_VCP_Electric_2014-2015-c.pdf)

### 7.7.3.2 Interruptor giratorio



*Figura 6.7. Interruptor giratorio*  
Fuente: <https://adajusa.es>

Este tipo de selectores reemplaza a los pulsadores y permite bloquear el equipo por el operario ya que no es necesario intervenir taleros de control.

### 7.7.4 Válvulas

Dispositivo mecánico que permite el la regulación, la obstrucción o el paso de un fluido mediante una piza móvil que abre, cierra u obstruye de manera parcial uno o varios conductos.

#### 7.7.4.1 Válvula de bola



*Figura 6.8. Válvula de bola portátil*  
Fuente: <http://www.inox-tek.com.tw>

La referencia esta desde 1/4" hasta 2", hecha en acero inoxidable con almohadilla de montaje.

#### 7.7.4.2 Válvula de mariposa



*Figura 6.9. Válvula de mariposa*  
Fuente: <http://www.inoxpa.es>

#### 7.7.4.3 Válvula de compuerta



*Figura 6.10. Válvula de compuerta*  
Fuente: <http://www.bola-tek.com.tw>

### 7.8 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO

#### 7.8.1 Panduit

“Panduit® ofrece una completa línea de productos de identificación de seguridad y para instalaciones que están diseñados para aportar al cumplimiento de las normas de la OSHA. Los productos para bloqueo y etiquetado de seguridad de Panduit incluyen programas de capacitación, asistencia en capacitación regulatoria y bloqueo grupal y, por último, complementan una línea completa de dispositivos, etiquetas y accesorios de bloqueo.” [Tomado de la página oficial de Panduit: <http://www1.panduit.com/es/products-and-services/products/safety-and-security>].

Panduit es el principal distribuidor de etiquetas y candados de seguridad para bloqueo de energías peligrosas a nivel nacional ofrece candado para todas las categorías de energías.

#### 7.8.2 Dispositivos de bloqueos para dispositivos eléctricos

- **PSL-CBILNT:** Seguro para interruptor de circuito que no requiere herramientas para usarse con interruptores Square D I-LINE™/Federal Pacific (FPE).



*Figura 6.11. PSL-CBILNT*  
Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-CBL:** Seguro para interruptor de circuito grande.



*Figura 6.12. PSL-CBL*  
Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-CBNT:** Seguro universal para interruptor de circuito que no requiere herramientas.



*Figura 6.13. PSL-CBNT*  
Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-CL480 y PSL-CL110:** Dispositivo de bloqueo para cable de alimentación de 240-480V AC, rojo.



*Figura 6.14. PSL-CL480*  
Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-MCBNT:** Seguro miniatura para interruptor de circuito que no requiere herramientas.



*Figura 6.15. PSL-MCBNT*  
Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-P:** Seguro para conector.



*Figura 6.16. PSL-P*

Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-MLD:** Cable de acero de 1.8mt recubierto en vinilo para maximo de 6 candados.



*Figura 6.17. PSL-MLD*

Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-NC3:** Cerrojo no conductor con 3.00" (76.2mm) grillete.



*Figura 6.18. PSL-NC3*

Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-8, PSL-8BU, PSL-8YL:** Candado no conductor, cuerpo de 1.58" X 1.77", rojo, azul y amarillo respectivamente.



Figura 6.19. (a) PSL-8, (b) PSL-8BU, (c) PSL-8YL  
Fuente: <http://www.panduit.com>

### 7.8.3 Bloqueo para válvulas

- **PSL-BV1, PSL-BV2, PSL-BV3:** Seguro para válvula de bola, con capacidad para tuberías de válvula de 0.25" - 1.00" (6.4mm-25.4mm) de diámetro en tubería de la válvula para PSL-BV1; 1.25" - 3.00" (31.8mm-76.2mm) de diámetro en tubería de la válvula para PSL-BV2; 2.00" - 8.00" (50.8mm-203.2mm) de diámetro en tubería de la válvula para PSL-BV3.



Figura 6.20. PSL-BV1  
Fuente: <http://www.panduit.com>

- **PSL-V2A; PSL-V4A, PSL-V6A, PSL-V9:** Seguro para cierre de válvula, con capacidad para manijas de 1.05" - 2.50"; 2.50" - 5.00"; 2.50" - 6.50"; 6.50" - 10.00" de diámetro respectivamente, rojo.



*Figura 6.21. PSL-V2A*  
Fuente: <http://www.panduit.com>

## **8. METODOLOGIA**

### **8.1 RECURSOS DISPONIBLES**

Al iniciar las prácticas en Distraves S.A. se asignó una dotación al practicante que debía ser devuelto al finalizar las prácticas.

Entre los recursos que entregaron se incluían:

- Elementos de protección:
  - 2 bragas
  - 2 cofias
  - 2 tapabocas
  - 1 par de botas
  
- Electrónicos
  - Computador
  - Impresora
  - Papelería
  - Teléfono
  - Bases de datos
  
- Físicos
  - Silla
  - Escritorio
  - Locke

### **8.2 ACTIVIDADES**

Para el desarrollo del proyecto fue necesario realizar las siguientes actividades:

1. Empalme con el asesor de sura
2. Reconocimiento de la planta el diamante, procesos, recursos y equipo disponible
3. Comprobación, corrección y finalización de pendientes en las áreas de beneficio y pos proceso debido a cambios en equipos, adquisición de nueva maquinaria o pendientes por parte del área de mantenimiento.
4. Recopilación de información del área de procesados.
5. Inspecciones del área de procesados, estado de tableros eléctricos, señalización de la maquinaria y del área en general.
6. Diligenciamiento de formatos e identificación de energías peligrosas.
7. Ordenar información para creación de fichas cero energías
8. Capacitación al empleado para el uso adecuado de las fichas cero energías.

### 8.2.1 Revisión actividades

- Las primeras dos actividades se realizan al inicio de la práctica dejando las pautas para la continuación del proyecto y la familiarización con empleados y entorno de trabajo, la revisión de normas y documentos necesarios para tener los conocimientos para la realización de las demás actividades.
- Las actividades 3, 4 y 5 se realizaron simultáneamente ya que es necesario un seguimiento constante de estas actividades para evitar una desactualización del trabajo ya avanzado en las anteriores fases del proyecto.
- Los formatos son la prueba de las actividades que se han realizado y son fundamentales a la hora de culminar con las últimas dos actividades del proyecto, los formatos son la guía para que las correcciones sean realizadas y facilitan la recolección de información enfocándose en los puntos más importantes de cada actividad.

Las capacitaciones son la parte de culminación del proyecto, dejando como tarea principal al cada supervisor y coordinador de cada área un seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad que deben seguir los empleados al momento de realizar alguna tarea con un equipo.

## 9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La planta el diamante de Distraves cuenta con una cantidad muy grande de procesos que pone en riesgo a los empleados, tratamientos térmicos, refrigeración, congelación, empaque, distribución, tratamientos químicos de agua, por tanto se debió tomar una contramedida para asegurar el trabajador y evitar que resulte con cualquier tipo de lesión al momento de manipular un equipo. Para eso se inició el proyecto cero energías peligrosas.

### 9.1 INICIO PRÁCTICA

El inicio de la práctica fue se encontraron una serie de cambios, entre ellos uno de los más importantes era que el coordinador de seguridad y salud en el trabajo cambio después que la segunda fase finalizara, motivo por el cual el proyecto estuvo estancado por dos meses dado que no había quien prosiguiera con las investigaciones necesarias para las áreas restantes. Por tanto el empalme con el practicante encargado de la fase 2 fue imposible.

Algo similar al empalme se realizó una semana después con el asesor de Sura quien explico lo más relevante sobre lo que lo que consistía el proyecto y los avances que se habían tenido hasta ese punto.

Respecto a la actividad de certificación del personal fue relevada y por tanto ya no era necesario seguir con la recolección de estos datos, aun así se hizo una última toma de datos y se obtuvieron los siguientes resultados:

*Tabla 1. Certificación empleados mantenimiento*

<b>Personal mantenimiento</b>			
Total empleados	Personas que trabajan en el campo de electrotecnia	Personal certificado	Personal no certificado
38	28	9	19

Aunque es un tema que en las fases anteriores se estudió a fondo dado que los directivos de mantenimiento y SST definieron un aspecto importante no se registraron un gran cambio en los empleados que trabajan en el campo de electrotecnia que tengan una certificación adecuada, los empleados afirman que se debe a que no reciben el apoyo adecuado de la empresa, que necesitan un apoyo económico para dicha certificación así como se hace con el curso de alturas.

La condición de los empleados puede incurrir en varias normas que traen consigo multas para la empresa y ahí radica la importancia en la certificación de los

empleados para que se demuestre su capacidad en el momento de realizar cualquier tipo de tarea relacionada con electrotecnia.

## 9.2 RECONOCIMIENTO PLANTA EL DIAMANTE

Una parte importante del proyecto radica en tener pleno conocimiento del funcionamiento del proceso de la planta y por tanto el funcionamiento de la maquinaria que se encuentra en cada área. En la primera fase del proyecto el área de Beneficio fue intervenida obteniendo los datos de Pollo vivo, Matanza, Escaldado y Eviscerado. La segunda fase inicio con empaque perteneciente a beneficio y se continuó con Post-Proceso que incluye desprese, Marinado, Frisby y Empaque. Por último se encuentra el área de Procesados que es donde inicia la tercera fase que se compone por Producción, Servicio, Empaque y Apanados.

### 9.2.1 Beneficio

Cuando llega el ave de las granjas ingresa directamente a beneficio que es donde inicia el proceso, inicialmente el ave tiene un engorde de 48 semanas después de la eclosión del huevo y empezar el proceso en la planta. Después del ingreso del ave pasa la sección de matanza donde es sacrificado, posteriormente la zona de escaldado donde se extrae la pluma y la cabeza y por ultimo entra a eviscerado donde se extraen los órganos del animal.

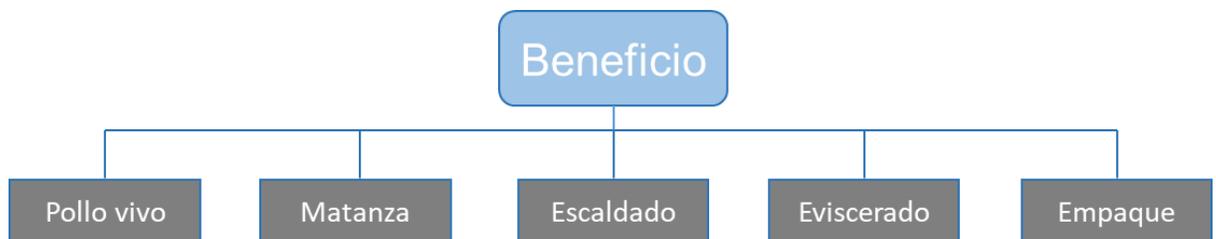


Figura 8.1. Distribución Área Beneficio

Fuente: Autor

#### 9.2.1.1 Pollo vivo

Al ingresar el ave es bajado de los camiones que los transportan de las granjas por operarios, las aves vienen en grupos de 10 por cada guacal en columnas de apiladas de 6 guacales, una vez los bajan del camión van al desapilador que es donde los guacales entran a una banda donde inicia el proceso, la banda va directamente al colgado, que es un área donde la luz es tenue y oscura para que el ave este tranquila durante el proceso y donde los operarios cuelgan el ave de cabeza donde inicia lo que se denomina línea 1 que entra la zona de matanza y termina en la zona de escaldado.

Los guacales siguen por la misma banda y entran a una zona de desinfección donde son lavados con detergente y agua a elevadas temperaturas para

posteriormente ser cargados en los camiones que traen los ave y volver a las granjas.

#### 9.2.1.2 Matanza

Una vez el ave está colgando en los ganchos sale del área de colgado pasando por un masajeador que mantiene el ave tranquila hasta que pasa por una piscina llamada aturridor, que como su nombre dice aturde el ave con una descarga eléctrica dejándola inocente por el resto del proceso, inmediatamente después de que está dormida el ave pasa por el killer, equipo que degolla el ave, que después de alrededor de 2 minutos de desangrado muere y pasa al área de escaldado. La sangre es movida con una bomba neumática al área donde se dispone de ella con otro proceso.

#### 9.2.1.3 Escaldado

Después que el animal muere entra a la zona de escaldado que consiste en remover las plumas, las patas y la cabeza del animal. Primero es remojada en la escaldadora que contiene agua que está a una temperatura de 50°C en un trayecto de alrededor 18m, después entra a las desplumadoras que consiste en 3 cabinas cada una con 8 motores que hacen girar dedos de goma que retiran la pluma en su totalidad, después entra al pelador de hollejos que retira una capa de piel de las patas. Después de eso la cabeza es cortada y enviada por una bomba a la zona de empaque, el cuerpo del animal prosigue al corta patas donde se le quitan las patas y simultáneamente el transferidor transfiere el cuerpo del ave a la línea 2 donde entra a eviscerado. Las patas son bajadas de la línea 1 y entran al proceso de desinfección y pelado para ser enviadas al área de empaque. Los ganchos de la línea 1 son lavados y nuevamente inicia el proceso.

#### 9.2.1.4 Eviscerado

Eviscerado está trabaja con toda la línea 2 que se compone de módulos donde en cada módulo se le realiza un proceso diferente al pollo, inicia con el módulo de cloacas donde la cloaca se retira del pollo, sigue al módulo corte abdominal donde se le hace un corte al pollo para que la fuerza que tiene que hacer el maestro eviscerador que es el siguiente modulo sea mucho menor, en este módulo es donde se retiran los intestinos y las vísceras del pollo, siguen el módulo de buchés y el módulo de pescuezos para finalmente retirar los pulmones en el módulo de inspección final y lavar interna y externamente el pollo para que entre al área de empaque.

#### 9.2.1.5 Empaque

El pollo limpio y sin vísceras entra a los chilleres, donde es desinfectado y enfriado a una temperatura de  $-2^{\circ}\text{C}$ , posteriormente a esto caen en una banda donde son colgados por operarios en una línea encargada de separar el pollo según su peso, después de ser separado es congelado para ser llevado al área de post-proceso.

Las patas, pescuezo, corazones y demás vísceras entran a un tratamiento similar muchos más rápido y de menor magnitud en un chiller cada parte para posteriormente ser empacado y almacenado en los cuartos fríos para su distribución.

### 9.2.2 Post-Proceso

El pollo después de seleccionado entra a post-proceso donde se, corta, se marina y se empaca para ser distribuido en los puntos de venta y comercializarse.

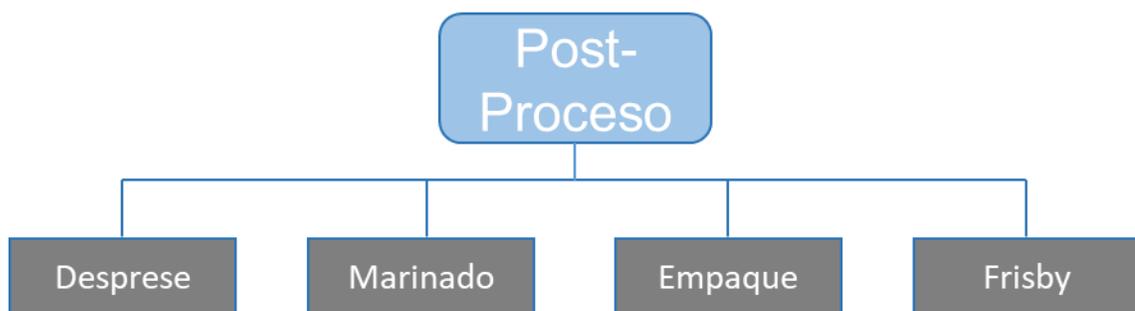


Figura 8.2. Distribución Área Post-Proceso  
Fuente: Autor

#### 9.2.2.1 Desprese

En esta zona el pollo después de ser clasificado por peso y almacenado empieza a ser despresado, esta zona se compone por una línea aérea que pasa por una serie de módulos y por una sección de desprese manual realizada por operarios a pedido de clientes, los módulos que componen esta zona son, corte, para seguir en corte pechuga, corte costillar, corte pernil mixto y por ultimo corte pernil solo, cada presa cae en una banda transportadora para pasar directamente a empaque o a marinado.

#### 9.2.2.2 Marinado

El marinado consiste en la inyección de salmuera en las presas que no tienen el peso deseado para la venta, se usan tres marinadoras para realizar este proceso que llevan el producto en una banda transportadora. También se adoban presas para pedidos especiales o productos específicos.

### 9.2.2.3 Empaque

Para el empaque el producto tiene que ser sometido a un proceso que consiste en una congelación desde el centro de la presa hacia el exterior para garantizar una mayor durabilidad del producto, el equipo encargado de esta tarea es el IQF, una vez congelado el producto se almacena en los cuartos fríos, otras pesas son empacadas directamente en bandejas y selladas con calor para ser almacenadas para su posterior distribución, se emplean otros dos métodos de empaque manual, en bolsas donde los operarios toman las presas de una banda transportadora y los empacan para su posterior almacenamiento y distribución y un empaque en bandejas manual usando una selladora manual para empacar y posteriormente almacenar en los cuartos fríos.

### 9.2.2.4 Frisby

Esta área se encarga principalmente de los pedidos que realiza frisby fileteando pechugas de manera manual o con un equipo que lo hace automáticamente dependiendo del pedido de los clientes, también se encuentra la PRINCE que es la encargada de convertir el pollo en pasta, principal insumo para la realización de embutidos en el área de procesados.

## 9.2.3 Procesados

El área de procesados es donde se manejan todos los embutidos distribuidos por Delichicks, a diferencia de las otras dos áreas procesados no cuenta con una línea de producción que automatiza cada proceso realizado, en procesados se tienen equipos para cada tarea y para que un equipo funcione se le tiene que suministrar la materia prima de manera manual. El área de Procesados se divide en varias áreas, Producción que es donde se embute el producto para posteriormente pasar a la cocción, el área de servicios que es la que alimenta energéticamente todo el área ya que esta cuenta con un sistema aparte del resto de la planta, apanados que maneja los productos que se venden pre-fritos y empaque que recoge todos los productos y los empaca para su almacenamiento y posterior distribución.

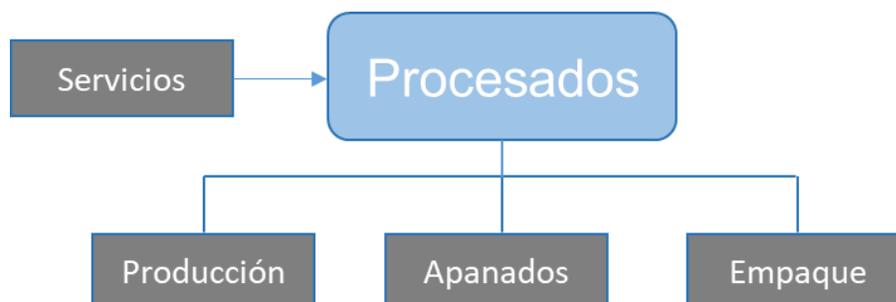


Figura 8.3. Distribución Área Procesados

Fuente: Autor

### 9.2.3.1 Servicios

El área de Procesados cuenta con un sistema de suministro de vapor adicional al que maneja la planta el diamante. En las áreas de beneficio y post- proceso está la caldera principal que las alimenta constantemente y para el área de procesados esta una caldera aparte que se alterna con la caldera principal especialmente en momentos en los que la presión de vapor no es suficiente ya que la cocción de la gran mayoría de embutidos se realiza con vapor de agua. El área de procesados cuenta con una bomba de suministro de agua que alimenta la zona de lavado de canastas con agua que se encuentra almacenada en tanque. En caso de que el suministro de energía eléctrica se interrumpa todas las actividades realizadas en el área de procesados se deben suspender debido a que es la única área que no cuenta con una planta de respaldo. En esta sección también se encuentran los extractores y el compresor KAESER que es el que suministra aire comprimido a toda el área.

### 9.2.3.2 Producción

Acá es donde llega la materia prima desde el área de post-proceso para ser mezclada con los ingredientes y obtener la receta para cada tipo de embutido. Una vez la pasta llega totalmente congelada se vierte en el Molino donde la pasta es preparada para ser mezclada con los demás ingredientes. Posteriormente la pasta obtenida del molino se agrega como ingrediente en el mezclador 1000 o mezclador 450, esto depende del producto que se vaya a cocinar. Después de agregar los ingredientes en el orden estipulado se deja mezclar cierto tiempo y posteriormente pasa a un emulsificador donde la mezcla se hace completamente uniforme para pasar a las embutidoras, después de ser embutidos ocurren diferentes procesos, algunos productos van directamente a los hornos como las salchichas se cocinan y pasas inmediatamente a un cuarto frío donde un choque térmico asegura la calidad de los productos, otros productos son congelados para luego ser cortados como las hamburguesas o la milanesa que pasa a la serie de cocción o de apanados. Otros productos son adobados usando un Tomblor para su posterior cocción.

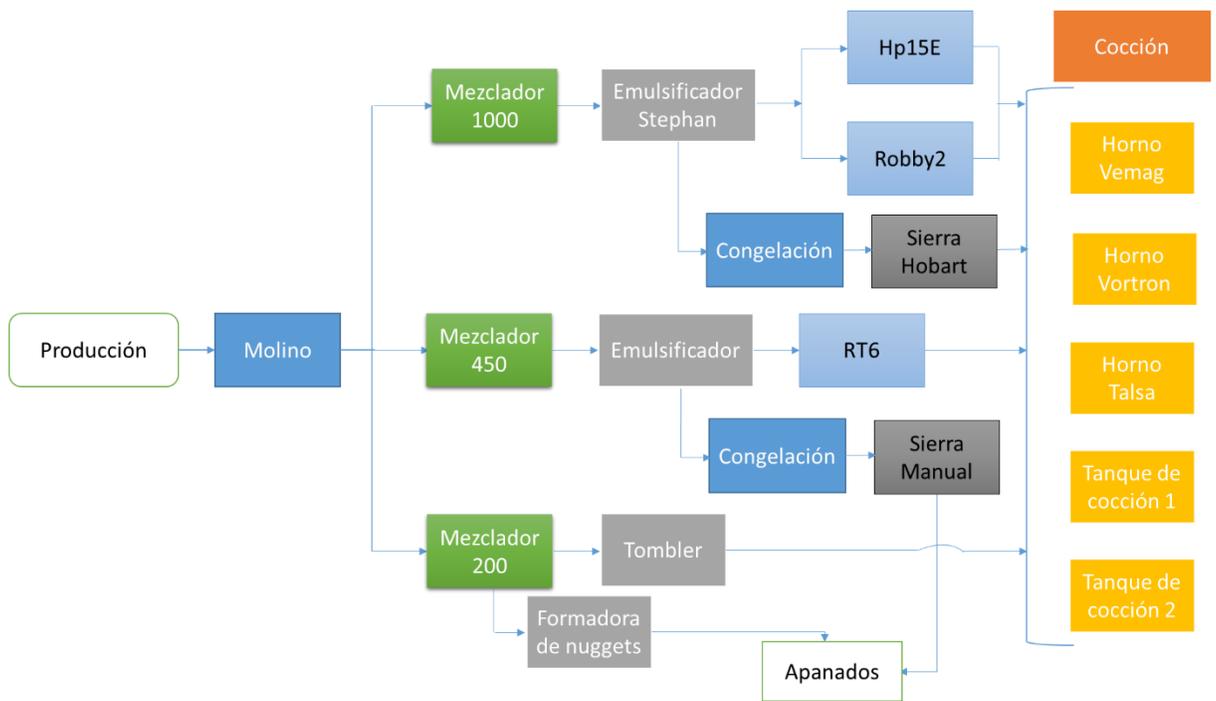


Figura 8.4. Proceso en producción  
Fuente: Autor

### 9.2.3.3 Apanados

La sección de apanados prepara todos los productos pre-fritos que se comercializan ya sean productos de temporada o de venta normal, normalmente son productos que salen de cocción, pasan a un choque térmico y posterior congelación para ser recubiertos por una capa de miga de pan con una mezcla que la adhiere para que obtenga la textura crocante de un producto pre-frito. Inicialmente se usaban estufas industriales para realizar el proceso de pre-fritado, recientemente se adquirió una freidora continua que fue automatizada por el coordinador del área que remplazo por completo las estufas industriales las cuales se usan en caso de corte de energía.

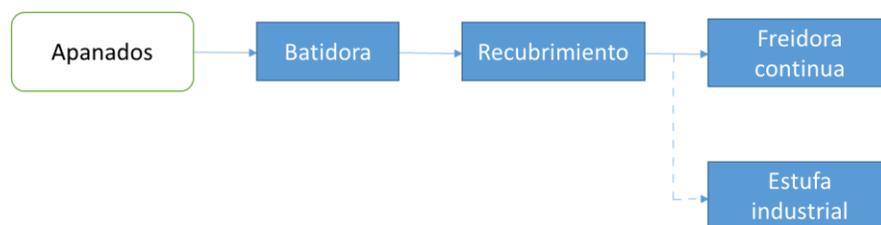


Figura 8.5. Proceso en apanados  
Fuente: Autor

### 9.2.3.4 Empaque

El producto inmediatamente después de salir de los hornos entra a un choque térmico y después del choque térmico es empacado inmediatamente para ser almacenado y distribuido. Para cada producto está una empacadora, cada proceso se hace paralelamente. La Tiromat y la Multivac son termo formadoras que sellan al vacío, la Henkovac y Komet hacen un trabajo similar pero no están automatizadas como las dos anteriores y por último están las Video jet que son las encargadas de marcar el producto con el lote y la fecha de caducidad.

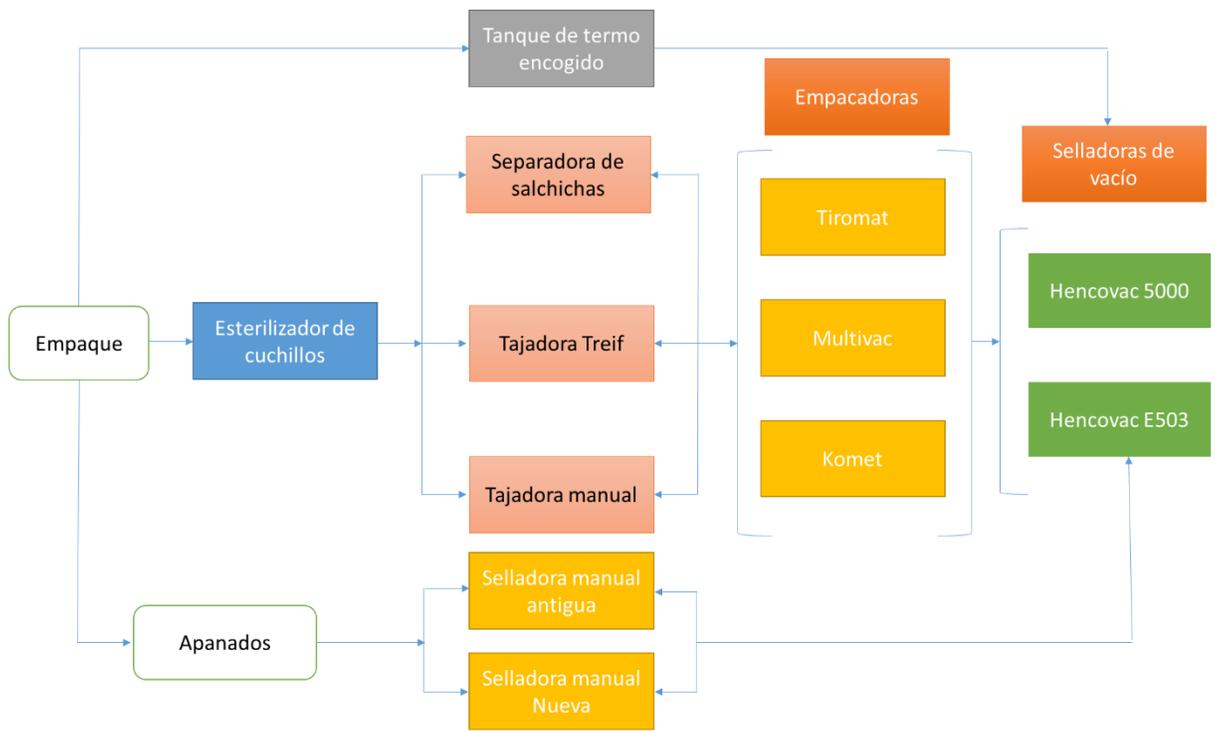


Figura 8.6. Proceso Empaque Procesados  
Fuente: Autor

## 9.3 VERIFICACIÓN FASES ANTERIORES

Cuando se recibió el proyecto fue necesario actualizar los datos de las dos fases anteriores debido al estancamiento de dos meses que tuvo el proyecto, por cambios en los equipos o llegada de nuevos equipos. Posteriormente se procedió con la liberación de fichas cero energías que necesito de correcciones gramaticales en las fichas, corrección de imágenes que no evidenciaban los procesos requeridos y actualización de energías peligrosas que se hallaban dentro de los equipos.

Se inició por la liberación de las fichas cero energías del área de beneficio encontrando varias inconsistencias que el coordinador del área encontró y creyó pertinentes cambiar, entre ellas las más comunes eran:

- El orden de bloqueo de las fuentes de energías peligrosas.
- Aspectos que no se tuvieron en cuenta sobre el funcionamiento de control de las líneas, como apagar y encender la línea y si es necesario detener todo el proceso para intervenir la línea.
- Se encontraron equipos imposibles de bloquear debido a que no contaban con un inhibidor de corriente entre el tablero de control y el equipo siendo necesario detener toda la planta, método que no es nada rentable.
- Imágenes de los equipos desactualizadas o que no eran adecuadas para el formato de trabajo ya que se evidenciaban vísceras y cadáveres de los animales.
- Las ubicaciones de los guardamotores no era la correcta.
- El nombre que se le asignó al Guardamotor no coincidía con el nombre que se le ponía en la ficha cero energías peligrosas.
- En post proceso estaban todas las fichas diligenciadas correctamente pero los tableros eléctricos no tenían nombre, fue necesario marcarlos para posteriormente actualiza todas las fichas cero energías peligrosas.
- En empaque de beneficio muchos guardamotores no estaban debidamente marcados, por tanto se procedió a marcarlos y actualizar la información.
- Se revisaron los pendientes en beneficio y post-proceso y se presentó un informe al jefe de mantenimiento para que estuviera al tanto del estado de las áreas.
- Se informó sobre el estado de los tableros eléctricos ya que en el área de post-procesos necesitan una remodelación debido al estado en el que se encuentra tan desordenado.

Al iniciar el proyecto se encontraron varios guardamotores que no podían ser bloqueados ([ver figura 6.1](#)), fue necesario pedir al distribuidor muletillas que remplazaran las que no era posible bloquear, estas llegaron el para el inicio de la fase 3 lo cual permitió liberar un gran cantidad de fichas cero energías del área beneficio, por inconvenientes en la compra no llegaron todas las muletillas solicitadas, solo llegaron 30 las cuales fueron cambiadas inmediatamente liberando así las fichas de las pollo vivo, matanza, escaldado y una parte de eviscerado dejando así listo para la capacitación a los empleados.

*Tabla 2. Dato cambio muletillas Beneficio*

Cambiando 46 muletillas	8
	4
	4
	14
<b>Total</b>	<b>30</b>
Fichas terminadas con el cambio de muletillas	59%

Fuente: autor

*Tabla 3. Dato cambio muletillas Post-Proceso*

Cambiando 10 muletillas	0
	0
	0
	0
<b>Total</b>	<b>0</b>
Fichas terminadas con el cambio de muletillas	0%

Fuente: autor

En el área de post-proceso no fue posible cambiar muletillas ya que no había disponibles.

#### **9.4 RECOPIACIÓN INFORMACIÓN**

Para la recolección de información se facilitó una lista de los equipos que se encuentran en el área de Procesados disponible en la plataforma de mantenimiento ECOMANT.

Tabla 4. Listado de equipos Procesados

<b>Equipos y maquinaria Procesados</b>	<b>Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RT6</li> <li>- Elevador columna RT6</li> <li>- Elevador columna Robby 2</li> <li>- Elevador columna HP15E</li> <li>- Emulsificador KS 150</li> <li>- Formadora de nuggets</li> <li>- Grapadora doble</li> <li>- Grapadora manual</li> <li>- Grapadora Hornos</li> <li>- Horno Talsa</li> <li>- Horno Vortron</li> <li>- Horno Vemag</li> <li>- HP15E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komet</li> <li>- Mezclador 200Kg</li> <li>- Mezclador 450Kg</li> <li>- Mezclador 1000Kg</li> <li>- Molino</li> <li>- Polyclip</li> <li>- Robby 2</li> <li>- Robot 500</li> <li>- Selladora manual</li> <li>- Sierra Hobart</li> <li>- Tanque de cocción 1 y 2</li> <li>- Tombler</li> </ul>
	<b>Servicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba canastas</li> <li>- Caldera</li> <li>- Compresor</li> </ul>	
	<b>Empaque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esterilizador de cuchillos</li> <li>- Hencovac 5000</li> <li>- Hencovac E503</li> <li>- Multivac</li> <li>- Separadora de salchichas</li> <li>- Tajadora Treif</li> <li>- Tajadora manual</li> <li>- Tanque de termoencogido</li> <li>- Video jet</li> </ul>	
	<b>Apanados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Batidora</li> <li>- Campana extractora</li> <li>- Estufas</li> <li>- Freidora continua</li> </ul>	

Fuente: autor

Para facilitar la recolección de información se decide iniciar con la ayuda al mantenimiento preventivo de los equipos para adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento y como debe ser liberada la energía residual. Las labores de mantenimiento se alternaban con la alimentación de la base de datos dejando así un margen de error muy pequeño para la elaboración de las fichas ya que el funcionamiento del equipo influye de manera directa en la correcta desconexión de los equipos.

## 9.5 INSPECCIÓN TABLEROS ELÉCTRICOS

La inspección de tableros eléctricos se realiza bajo lo estipulado por la legislación colombiana RETIE, donde se establecen los requisitos mínimos para considerar un tablero eléctrico en estado óptimo para que trabaje con seguridad.

El formato a diligenciar ([Ver anexo A](#)) contiene los siguientes aspectos a tener en cuenta;

- Tensiones Nominales de Operación
- Corriente Nominal de Alimentación
- Número de Fases
- Número de Hilos
- Razón Social o Marca del Productor
- Símbolo de Riesgo Eléctrico
- Cuadro de Identificación de circuitos
- Señalización Posición de Palancas
- Diagrama Unifilar actualizado
- Distancia de aproximación
- Protección de Barraje

Al inspeccionar el tablero eléctrico se marca si cumple, no cumple o no aplica cada uno de los anteriores aspectos, en caso de que no se cumpla es necesario determinar la actividad a realizar y quien es el responsable de esa actividad ([Ver anexo B](#)). Cuando el informe es presentado el jefe de mantenimiento asigna la tarea y es necesario hacerle un seguimiento constante.

La información obtenida de los tableros eléctricos del área Procesados fue la siguiente:

*Tabla 5. Resultado inspección tableros eléctricos.*

Tablero eléctricos	%cumplimiento	%No cumplimiento	%No aplica
Sub tablero de distribución 1	60	40	0
Sub tablero de distribución 1	60	40	0
Tablero Transformador5	53	47	0

Fuente: autor

## 9.6 INVENTARIOS ENERGÍAS PELIGROSAS.

### 9.6.1 Diligenciamiento formatos

Los inventarios de la maquinaria del área procesados se manejaban rotulando el formulario en el (anexo C), el primer paso a seguir era determinar el funcionamiento del equipo, ya sea por asesorías con el personal de mantenimiento, observación, o por experiencia del personal operativo que trabaja con el equipo, una vez se conoce el funcionamiento se inicia el análisis de las energías peligrosas presentes en el equipo completando la información requerida, la corriente de trabajo, en caso de ser energía eléctrica, presión de trabajo para energías hidráulica y neumática, temperatura que maneja y diámetro de válvulas, se anexan fotos de los puntos donde se encuentran los puntos a bloquear y las tareas a realizar en caso de que se requiera alguna mejora.

*Tabla 6. Inventario Procesado*

Área	Producción	Servicio	Apanados	Empaque
Número de equipos	29	3	5	13

Fuente: Autor

### 9.6.2 Fichas cero energías

Posteriormente se inicia el diligenciamiento de la ficha cero energías que se compone de la siguiente información:

- **Descripción:** El nombre técnico del equipo.
- **Equipo:** Código de identificación del equipo, permite conocer su planta, su área y su código único.
- **Área:** Se conoce el área a la que pertenece el equipo.
- **Puntos a bloquear:** se incluyen imágenes donde se muestra en punto que se debe bloquear y el tipo de energía que se debe bloquear.
- **Procedimiento de bloqueo:** Incluye los 6 pasos a seguir al momento de bloquear el equipo según la norma internacional OSHA.
- **ID:** Código que se le asigna a la fuente de energía a bloquear.
- **Fuente de energía:** Dice el tipo de energía que va a bloquearse.
- **Ubicación:** La ubicación del punto a bloquear, incluye la planta, el área, el nombre del equipo y la ubicación del punto a bloquear en el equipo.
- **Método:** El procedimiento que se debe tener para bloquear el punto asignado.
- **Dispositivo de bloqueo:** dice el dispositivo a usar.
- **Convenciones:** Explica lo que significa cada color en la ficha.
- **Cuadro de firmas aprobatorias:** Para demostrar que la ficha está aprobada.

Una vez diligenciada las fichas se procede a la revisión por parte del coordinador de mantenimiento y posteriormente a la aprobación por parte del jefe de mantenimiento (Anexo D).

### 9.6.3 8.6.3 Resultados Fichas cero energías

Las fichas cero energías son revisadas por el coordinador del área quien define si es necesario agregar o eliminar pasos para el bloqueo de las energías.

En la tabla 7 se muestra el total de fichas realizadas donde por terminar significa una ficha que está al 50% o menos de su finalización, pendiente que está entre el 5% y 99% de la finalización y terminada que está 100% terminada y lista para su revisión y aprobación.

*Tabla 7. Resultados área Procesados*

Áreas	Numero de Inventarios	Numero de Fichas Cero Energias		
		Terminadas	Pendientes	Por Terminar
<b>Producción</b>	29	15	9	5
<b>Apanados</b>	3	0	0	0
<b>Servicio</b>	4	0	0	0
<b>Empaque</b>	13	0	0	0
<b>TOTALES</b>	49	15	9	5

Fuente: Autor.

Las fichas de procesados no alcanzaron a ser revisadas como las del área de beneficio las cuales quedaron firmadas y revisadas en su totalidad hasta el área de Eviscerado.

*Tabla 8. Fichas cero energías liberadas de Beneficio*

Área	Fichas Revisadas y corregidas	Fichas liberadas
<b>Pollo vivo</b>	9	9
<b>Matanza</b>	7	7
<b>Escaldado</b>	19	19
<b>Eviscerado</b>	30	20
<b>Empaque</b>	31	31

Fuente: Autor

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 10.1 CONCLUSIONES

- Se elaboraron todas las fichas del área procesados y se liberaron gran parte de las del área de beneficio dejando pendientes solo el Post-proceso donde las actualizaciones de las fichas eran muchas menos que las realizadas en las del área de beneficio.
- Se realizaron capacitaciones a los empleados para el uso de las fichas cero energías, se enfatizó más con los empleados de limpieza ya que ellos son los que tienen un índice de accidentalidad más alto, se instaló señalización en todas las áreas creando así un entorno donde el trabajador conoce los peligros a los que está expuesto y así tener más precaución.
- Los conocimientos adquiridos en el área industrial fueron demasiado grandes, conocer el proceso al que se expone un producto, ser testigo de inconvenientes que surgen de manera esporádica aun cuando se siguen todas las normas son eventos que incrementan de manera muy positiva la experiencia que se obtuvo en las practicas.
- Los déficit en las áreas de Post-Proceso son los mayores en los tableros eléctricos debido a que es el área más antigua, mientras que donde menos déficit en el estado de los tableros electicos es el área de beneficio ya que es el área más nueva, aun así ningún área maneja el diagrama unifilar que es un requisito importante, para fomentar la seguridad del trabajador cuando se requiera hacer una manipulación en los tableros eléctricos así como si constan ante actualización.
- El inicio del proyecto es la etapa más crucial del proyecto y por ende una de las más complicadas, pero a medida que se avanza las tareas van aumentando ya que no se lleva la información de una sola área si no de todas las que se han trabajado y es necesario actualizar cada una, el avance a cada momento va a ser más pequeño pero teniendo en cuenta lo que se realiza es algo aceptable.

## 10.2 RECOMENDACIONES

- El proyecto es parte esencial en la seguridad del trabajador, seguir adelante con el proyecto es recomendable porque además de la seguridad que es parte primordial, funciona como un inventario muy completo de cada equipo, el cuidado de los equipos, una mala desenergización pone en riesgo la integridad de los trabajadores y la funcionalidad del equipo.
- Solicitar las asesorías de SURA, de esta manera el impulso que se le da al proyecto sería aún mayor, ellos cuenta con la experiencia de muchas empresas nacionales donde también han trabajado con el proyecto y pueden recomendar de manera acertada los mejores caminos a seguir.
- Completar el kit de dispositivos para los empleados de mantenimiento y candados para el personal de producción en Procesados, aunque mantenimiento ya recibió una dotación fue mucho antes de que estuvieran completas las fichas cero energías y ellos tomaron ese kit para otros usos y por tanto muchos ya lo tienen incompleto.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Nuevo sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en Colombia. Recuperado de: <https://www.gerencie.com/nuevo-sistema-de-gestion-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sg-sst-en-colombia.html> [Citado en febrero 2018]
- [2] Decreto 1443 de 2014. Disponible en web: [http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1443\\_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1443_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa) [Citado en diciembre 2017]
- [3] CONTROL DE ENERGÍA PELIGROSA (Cierre/Rotulación) [http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/Lockout-Tagout%20\(58.59\)%20\[exposici%5Eotivos\].pdf](http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/Lockout-Tagout%20(58.59)%20[exposici%5Eotivos].pdf)
- [4] NFFSTAR. Control de la Electricidad Peligrosa (Cierre/rotulación) Programa de la Conformidad: [https://www.osha.gov/dte/grant\\_materials/fy05/46e5-ht13/loto\\_program\\_spanish.pdf](https://www.osha.gov/dte/grant_materials/fy05/46e5-ht13/loto_program_spanish.pdf) [Citado en Noviembre 2017]
- [5] Seguridad y protección, elementos y dispositivos de bloqueo Panduit: <http://www.panduit.com/es/products-and-services/products/safety-and-security> [Citado en abril de 2108]
- [6] SAFETY OF MACHINERY – GENERAL PRINCIPLES FOR DESIGN – RISK ASSESSMENT AND RISK REDUCTION – ISO [en línea] disponible en web: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:12100:ed-1:v1:en> [Citado en Enero de 2018]
- [7] OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA. Control de Energía Peligrosa (Bloqueo y Etiquetado) [en línea]. Disponible en web: <http://osha.oregon.gov/OSHAEd/peso/modules-pdf/hazenergy-oh.pdf> [Citado en febrero de 2018]
- [8] OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA Proposito y alcance [https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARDS&p\\_id=9697](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9697) [Citado en abril 2018]
- [9] INSTITUTO DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y EL DESARROLLO HUMANO- Control de energías peligrosas (Modulo I) <http://www.astarcolombia.com/documentos-para-descargar/MATERIALES%20TAREAS%20DE%20ALTO%20RIESGO%20ARL%20SURA/Energ%EDas%20Peligrosas%20M%F3dulo%20I.pdf> [Citado en abril de 2018]

- [10] DEPARTAMENTO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS PUERTO RICO. Control De Energías Peligrosas Cierre/Control  
[http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/PROSHA\\_3120\\_Control\\_Energia\\_Peligrosa.pdf](http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/PROSHA_3120_Control_Energia_Peligrosa.pdf)
- [11] SOLUCIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PANDUIT. (Manual PDFf)  
[Citado en noviembre 2017]
- [12] Página oficial de Distraves: <http://distraves.com/>





### 12.3 ANEXO 3

 <b>IDENTIFICACION DE ENERGIAS PELIGROSAS</b>										PLANTA:		FECHA:					
										AREA:		REALIZADO POR:					
NOMBRE DEL EQUIPO	FUENTE DE ENERGIA	SEÑALIZACION	Calificación Local 1 (C-NC-NM)	Calificación Local 2 (C-NC-NM)	PUNTOS DE ASEGURAMIENTO O CIERRE DE ENERGIA				DISPOSITIVO ABLADOR DE ENERGIA			PLAN DE ACCION					
					LOCAL (1)	FOTO	COMUTABLES/ SUBESTACION (2)	FOTO	NR. (1 a 2)	TIPO	CANT.	ACTIVIDAD A REALIZAR	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO		
	<b>E</b>	<b>Tensión</b>	Color ductos e identificación														
		Voltaje y corriente de operación															
		Marcaación interna de Dispositivos															
		Señal riesgo eléctrico															
		Marcaación de Apagado/Encendido															
		Dispositivo Bloqueable															
		Diagrama unifilar															
	Color de conductores																
	<b>N</b>	<b>Presión</b>	Color ductos														
			Sentido de flujo														
			Presión de operación														
	<b>H</b>	<b>Presión</b>	Tipo de fluido														
			Color ductos														
			Sentido de flujo														
	<b>M</b>	<b>Presión</b>	Presión de operación														
			Identificación de fluido														
			Color guardas														
	<b>G</b>	<b>Temperatura</b>	Señalización puntos de atrapamiento o corte														
			Cubre totalmente las partes en movimiento														
			Color ductos y válvulas														
Sentido de flujo																	
<b>T</b>	<b>Temperatura</b>	Presión de operación															
		Identificación de fluido															
		Color ductos e identificación															
<b>W</b>	<b>Dímetro válvula</b>	Sentido de flujo															
		Tubería aislada															
		Elementos comparables cercanos															
<b>O</b>	<b>Dímetro válvula</b>	Color ductos e identificación															
		Manija															
OBSERVACIONES																	
TIPO DE ENERGIA			E = Eléctrica		N = Numérica				M = Mecánica			W = Agua		O = Otro			
			No Histrórica		O = Gas / Química				T = Térmica								

Figura 12.3. Formato inventario energías peligrosas

## 12.4 ANEXO 4

BLOQUEO Y TARJETO <i>Distraives</i>					
Descripción			Distribuidor vapor hornos		
Área:			Procesados		
Planta:		Diamante		Fecha de Creación:	
				0/01/1900	
Fecha de Revisión:			10/10/2017		
Descripción general de actividades					
NOTA					
 <b>PUNTOS A BLOQUEAR</b>		Su integridad física depende del correcto sistema de bloqueo que realice al equipo antes de intervención. Deben colocarse tantos candados y tarjetas personales como personas trabajando en la máquina.			
PUNTOS A BLOQUEAR					
VISTA GENERAL					
PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO					
1. NOTIFIQUE AL PERSONAL AFECTADO QUE LAS FUENTES DE ENERGÍA SERÁN DESCONECTADAS. 2. APAGUE LA MÁQUINA APROPIADAMENTE SIGUIENDO EL PROCEDIMIENTO NORMAL ESTABLECIDO. 3. AISLE TODAS LAS FUENTES DE ENERGÍA DE LA MÁQUINA. 4. INSTALE LOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEO E INSTALE SU TARJETA PERSONAL. 5. CONTROLE LA ENERGÍA RESIDUAL O ALMACENADA. 6. VERIFIQUE LA AUSENCIA DE ENERGÍA DE TODAS LAS FUENTES.					
ID	Fuente de energía	Ubicación	Método	Dispositivo de bloqueo	
PRECAUCIÓN: SI NECESITA INTERVENIR EL TABLERO ELÉCTRICO BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS					
Convenciones	E: Energía Eléctrica		N: Energía Neumática		M: Energía Mecánica
	T: Energía Térmica		H: Energía Hidráulica		G: Gas
		W: Agua		O: Otro tipo de energía	
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Mantenimiento - SST		Ing. Diego Mauricio Rodríguez Franco		Ing. Henry Orduz	

Figura 12.4. Formato fichas cero energías peligrosas.