

**ANÁLISIS Y CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS DE EQUIPOS Y
MAQUINARIA DE LA PLANTA DIAMANTE DISTRAVES S.A.S.**

JAIRO ANDRÉS FERNÁNDEZ VARGAS

000246529

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERIA

BUCARAMANGA

2018

**ÁNALISIS Y CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS DE EQUIPOS Y
MAQUINARIA DE LA PLANTA DIAMANTE DISTRAVES S.A.S.**

JAIRO ANDRÉS FERNÁNDEZ VARGAS

000246529

Práctica Empresarial Para Optar Al Título De:

INGENIERO MECÁNICO

Docente supervisor:

Oscar Felipe Amelines Sarria

Supervisor en la empresa:

Mario Guarín Bacareo

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERIA

BUCARAMANGA

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga Octubre del 2018

A mis padres principalmente y familia por ser un apoyo incondicional en mi proyecto de vida. A mis profesores por compartirme su conocimiento y experiencias. A mis amigos y compañeros que me acompañaron durante esta grata experiencia

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por su gran apoyo, principalmente a mis padres Bernardo Andrés y Cruz Delina y mi hermana Andrea Catalina, por su gran apoyo en este proyecto, acompañamiento y motivación durante este tiempo. A mis primos Jorge Mario y Juan David por compartir alegrías y momentos en el transcurso de mi carrera. A mí ahijado Sebastián por motivarme a ser un buen ejemplo de persona y profesional. A mis amigos de carrera y profesores por acompañarme en este crecimiento conjunto.

Agradezco a la familia Distraves por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales en esta gran institución, a mis compañeros de Gerencia, mantenimiento, ambiental y seguridad y salud en el trabajo por su acompañamiento en las practicas. A mis compañeros de equipo de procesados, compañeros de trabajo y nuevos amigos.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	13
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	14
1.1 NOMBRE Y LOGO	14
1.2 ACTIVIDAD ECONOMICA	14
1.3 HISTORIA EMPRESARIAL	15
1.4 INFORMACION DE CONTACTO	16
1.4.1 TELEFONO	16
1.4.2 DIRECCIÓN	16
1.5 AREA DE TRABAJO Y FUNCIONES	16
1.6 SUPERVISOR DE LA PRÁCTICA.....	17
2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.....	18
3. DELIMITACION DEL PROBLEMA.....	19
4. ANTECEDENTES.....	20
5. JUSTIFICACION.....	21
6. OBJETIVOS.....	22
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
7. MARCO TEORICO	23

7.1 ENERGIAS PELIGROSAS	23
7.1.1 TIPOS DE ENERGIA PELIGROSA	23
7.2 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	25
7.2.1 SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO.....	25
7.2.2 SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES	25
7.2.3 OBJETIVOS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES ...	26
7.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES	26
7.3 RESOLUCION 2400 DE 1979	27
7.3.1 NORMAS GENERALES SOBRE RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE TRABAJO	27
7.4 DECRETO 1072 DE 2015	31
7.4.1 Libro 1, Parte2, Titulo 4: Riesgos laborales.....	31
7.5 CÓDIGO DE REGLAMENTOS FEDERALES- CFR OSHA 1910.147	33
7.5.1 PROPOSITO DE LA NORMA	34
7.5.2 PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO/ETIQUETADO	34
7.6 HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS DE BLOQUEADO Y ETIQUETADO ..	37
7.6.1 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO ELECTRICOS.....	37
7.6.2 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO MECANICOS.....	38
7.6.3 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO MULTIPLE	41
8. METODOLOGIA	43
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
9.1 INVENTARIO.....	44
9.2 CERO ENERGÍAS.....	46
9.3 HALLAZGOS	48

10. CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFIA.....	51
ANEXOS.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Inventario Beneficio.....	45
Tabla 2. Inventario Pos Proceso	45
Tabla 3. Estado de los formatos de cero energías Beneficio	47
Tabla 4. Estado de los formatos de cero energías Pos proceso.....	47

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Logo Distraves S.A.S.....	14
Figura 2: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-CBNT	37
Figura 3: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-CBINT	38
Figura 4: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-V2A	39
Figura 5: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-V9	39
Figura 6: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-BFV	40
Figura 7: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-BV1	40
Figura 8: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-BV2	41
Figura 9: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-8.....	41
Figura 10: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-MLD	42
Figura 11: Ejemplo hallazgos.....	48

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: ANÁLISIS Y CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIA DE LA PLANTA DIAMANTE DISTRAVES S.A.S.

AUTOR(ES): JAIRO ANDRÉS FERNÁNDEZ VARGAS

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): Oscar Felipe Amelines Sarria

RESUMEN

El presente proyecto consiste en una práctica empresarial con el fin de desarrollar un programa de control y análisis de energías peligrosas de las máquinas y equipos de la planta El Diamante DISTRAVES S.A.S según la norma CFR OSHA 1910. 147. Esto con la finalidad de disminuir el índice de accidentalidad de la empresa, ya que la mayoría de los accidentes son causados por la falta de control de las energías peligrosas. Para el desarrollo del proyecto se hizo un levantamiento de los equipos de las áreas de beneficio y pos proceso, las cuales eran las áreas a las cuales se limitaba el proyecto, teniendo un levantamiento de los equipos se realizó, a las maquinas/equipos pertinentes, un formato "cero energías" el cual me indica la forma más segura de realizarle mantenimiento a las maquinas sin que ningún tipo de energía me afecte a los empleados. Se logró realizar dichos formatos en la totalidad de las máquinas/equipos de la planta de beneficio y una gran mayoría en la planta de pos proceso con una totalidad de 156 máquinas inventariadas y 156 formatos de cero energías.

PALABRAS CLAVE:

Energías peligrosas, OSHA, Accidentalidad, Cero energías.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: ANALYSIS AND CONTROL OF HAZARDOUS ENERGY OF EQUIPMENT AND MACHINERY OF DIAMOND PLANT DISTRAVES S.A.S.

AUTHOR(S): JAIRO ANDRÉS FERNÁNDEZ VARGAS

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Oscar Felipe Amelines Sarria

ABSTRACT

The purpose of the project below is to develop a program of analysis and control of hazardous energy of the machines and equipment of the Diamante DISTRAVES S.A.S. plant according to the CFR OSHA 1910.147 standard. With the purpose of diminishing the accident rate of the company, since most of the accidents are caused by the lack of control of dangerous energies. For the development of the project, a survey was made of the machinery of the areas of benefit and post-process, having a survey of the equipment was made, to the relevant machines / equipment, a ' zero energy ' format, which indicates the safest way to maintain the machines without any type of energy affecting the employees. It was possible to make these formats in all the machines / equipment of the beneficiation plant and a great majority in the post-process plant with a total of 156 inventoried machines and 156 zero-energy formats.

KEYWORDS:

Hazardous energies, OSHA, Accidentalness, Zero energies.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

La accidentalidad es un factor con el cual la mayoría de las empresas tienen que lidiar, en Distraves S.A.S. este factor, aunque es fuertemente trabajado por el área de seguridad y salud en el trabajo, se siguen presentando altas tasas. Muchos de estos accidentes están relacionados por el uso de equipo o máquina, por lo cual se destaca que el manejo de estas puede significar siempre un riesgo latente al trabajador. En la búsqueda por reducir el factor de accidentalidad relacionado por el uso de maquinaria se lleva a cabo un estudio o análisis de energías peligrosas presente en las máquinas. Las energías peligrosas en la máquinas se clasifican en: mecánica, hidráulica, térmica, gas/química, eléctrica, neumática y agua. Las cuales se tendrá como guía para hacerles control la normativa OSHA de bloqueo y etiquetado.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 NOMBRE Y LOGO

DISTRAVES S.A.S.

Figura 1: Logo Distraves S.A.S.



Fuente: DISTRAVES S.A.S.

1.2 ACTIVIDAD ECONOMICA

DISTRAVES S.A.S. es una empresa del sector avícola enfocada en la producción, procesamiento y comercialización de productos derivados del pollo y actualmente incursionando en las proteínas de res y cerdo.

La comercialización de productos cárnicos derivados del pollo es manejado mediante la marca comercial DELICHICKS que comercializa los siguientes productos: salchicha, salchichones, mortadela, jamones, chorizos y pollo en sus diferentes presentaciones. La marca comercial DELECTA es la encargada de comercializar todos los productos cárnicos de derivados de la res y el cerdo.

Se define DISTRAVES S.A.S como marca corporativa sombrilla de las marcas comerciales DELICHICKS y DELECTA.

1.3 HISTORIA EMPRESARIAL

El 8 de septiembre de 1966 nace la sociedad santandereana "Francisco Serrano y Compañía" dedicada a la comercialización de alimentos concentrados para animales, donde se desarrollan las primera granjas reproductoras que dieron paso a la producción de "pollitos día 1", en 1968 la compañía concentra sus esfuerzos en la producción de pollo engorde. Posteriormente en 1975 se consolida DISTRIVES Ltda. Como empresa destinada a la comercialización de pollo canal el cual se abre su primer punto de venta DISTRIVES en Bucaramanga. En 1988 se construye la planta de carnes frías de pollo DELICHICKS siendo la primera empresa colombiana en lanzar cárnicos de pollo.

En 1993 se fusiona DISTRIVES Ltda y "Serrano y cia" dando lugar a DISTRIVES S.A. lo cual genera una producción vertical de sus procesos. En 1999 se incursiona en la venta de productos de res y cerdo mediante puntos de venta propios bajo la marca MANZANARES.

En 2013 DISTRIVES S.A.S. y SOLLA realizan una alianza con aporte de capital para fortalecerse en el negocio de proteína animal donde se automatiza la planta de beneficio en Piedecuesta con tecnología de punta. Se elimina la marca manzanares del portafolio ofrecido por DISTRIVES S.A.S. dando lugar a el montaje de la planta de desposte de res y cerdo DELECTA donde incursiona en la comercialización de cárnicos de res y cerdo abriendo en 2014 la primera tienda multiproteína DELECTA como un nuevo concepto de punto de venta en la ciudad de Bogotá y posteriormente en 2016 su segundo punto de venta en Bucaramanga.

En 2015 se define DISTRIVES S.A.S como marca corporativa sombrilla de las marcas comerciales DELICHICKS y DELECTA actualmente contando con 87 puntos de venta de la marca DELICHICKS.

1.4 INFORMACION DE CONTACTO

1.4.1 TELEFONO

PBX: (037)6797970

Línea de servicio al cliente: 018000 127788

1.4.2 DIRECCIÓN

KM 4 vía Piedecuesta-Guatiguara Planta El Diamante, Piedecuesta-Santander.

1.5 AREA DE TRABAJO Y FUNCIONES

Mediante un trabajo conjunto del área de seguridad y salud y trabajo (SST) y el área de mantenimiento se realizó la práctica empresarial enfocada en las áreas de beneficio y pos proceso en las cuales se realizan las siguientes funciones:

- Identificación de los equipos de la planta de beneficio y pos proceso.
- Inventariar las diferentes máquinas y equipos de las áreas de beneficio y pos proceso en los formatos de energías peligrosas.
- Identificar las diferentes etapas del proceso para poder realizar aportes en la mejora del proceso mediante hallazgos reportables.
- Realizar fichas para cada máquina en el formato de "cero energía" donde indique la manera segura de realizar mantenimiento a las maquinas inventariadas.

1.6 SUPERVISOR DE LA PRÁCTICA

Nombre: Mario Guarín Bacareo

Correo: Mguarin@distraves.com

Teléfono: 3202717387

Cargo: Director área mantenimiento

2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

Actualmente se encuentran formatos desarrollados de inventario y fichas de mantenimiento "cero energías", debido a que han sido desarrollados por anteriores practicantes universitarios, sin embargo, se dejó faltantes en la información y procedimientos así como equipos sin inventariar.

Aunque se evidencia planes de acción por parte del departamento de seguridad y salud en el trabajo (SST), no se logra apreciar ninguna aplicación de los planes desarrollados anterior mente en la maquinaria y equipos en cuestión de energías peligrosas. Se encontraron fichas ya liberadas y algunas socializaciones realizadas del área de beneficio.

3. DELIMITACION DEL PROBLEMA

La accidentalidad laboral en la planta El Diamante de Distraves S.A.S., ha estado presente en los últimos años lo cual genera un problema de seguridad y salud en el trabajo, afectando negativamente a la empresa. La principal causa de accidentalidad es debido a la exposición a los diferentes tipos de energías peligrosas la cual se evitará aplicando un correcto plan de limitación de acceso a estas mismas sin afectar el proceso.

4. ANTECEDENTES

Actualmente se encuentran formatos desarrollados de inventario y fichas de mantenimiento, debido a que han sido desarrollados por anteriores practicantes universitarios, sin embargo, se dejó faltantes en la información y procedimientos, así como equipos sin inventariar.

Aunque se evidencia planes de acción por parte del departamento de seguridad y salud en el trabajo, no se logra apreciar ninguna aplicación de los planes desarrollados anterior mente en la maquinaria y equipos en cuestión de energías peligrosas.

5. JUSTIFICACION

Debido al objetivo de la empresa de llegar a una cultura de cero accidentes, se hace necesario implementar los planes pertinentes y necesarios para lograr esta meta. En el marco de planes de prevención de accidentes se encuentra el control de energías peligrosas, debido de que es el principal causante de accidentes laborales el cual en gran cantidad son accidentes severos, además que este control proporcionaría un ambiente de seguridad y confianza en el área de trabajo.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Aportar conocimientos y habilidades para realizar un análisis y planes control de energías peligrosas logrando así afianzar la relación universidad- empresa, en donde el estudiante obtenga un aprendizaje integral y la empresa reciba soluciones por parte del estudiante en función de las necesidades de esta.

6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un levantamiento de equipos de las secciones de beneficio y pos proceso de la planta, identificando diferentes tipos de energía peligrosas y sus fuentes.
- Desarrollar planes de bloqueo y etiquetado (lockout-tagout) teniendo en cuenta la normativa OSHA, disminuyendo en gran medida el riesgo de cualquier incidente y accidente de los operarios y trabajadores.
- Identificar los posibles planes de mejora que se les pueda dar a los equipos y sistemas teniendo en cuenta las normativas actuales.
- Realizar formatos donde se indique la manera segura de realizar mantenimiento a los equipos aislando cualquier tipo de energía que pueda afectar negativamente al trabajador.

7. MARCO TEORICO

7.1 ENERGIAS PELIGROSAS

La energía en el contexto de seguridad y salud en el trabajo se define como una propiedad asociada a los objetos y sustancias que se manifiestan en las transformaciones de la naturaleza y en los cambios físicos tales como elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentar. La energía la podemos encontrar en sus dos principales estados:

Cinética, que es toda energía que se encuentra en movimiento.

Potencial, que es toda energía que se encuentra almacenada lista para liberarse.

Esta puede venir de diferentes fuentes tales como: mecánica, eléctrica, térmica, neumática, gas/química, hidráulica entre otros.

Según lo anterior se dice entonces que las energías peligrosas son todo aquel tipo de energía que puede causar daño a los empleados involucrados en las actividades de revisión, operación y mantenimiento de las máquinas.

7.1.1 TIPOS DE ENERGIA PELIGROSA

- **Riesgo por energía mecánica:** Son todos los objetos, maquinas, equipos, herramientas o instalaciones que debido a la naturaleza propia de estas, condiciones de funcionamiento, diseño y operatividad tienen la capacidad de entrar en contacto mediante atrapamientos, golpes o cortes con las personas, esto puede provocar lesiones de cualquier tipo. Principalmente se asocia a proyección de partículas, caída de alturas, atrapamiento en los sistemas de transmisión y cortes entre otros.

- **Riesgo por energía eléctrica:** hace referencia a todos los sistemas eléctricos de las maquinas o equipos e instalaciones eléctricas que al entrar en contacto con las personas, por deficiencias técnicas o humanas, pueden provocar lesiones, según sea la intensidad (voltaje) y el tiempo de contacto.
- **Riesgo por energía neumática:** La energía neumática es todo aire comprimido en una corriente concentrada con presión y velocidad altas que puede causar lesiones graves al operador y a las personas que están cerca, comprende todas las máquinas y equipos de accionamiento neumático e instalaciones de estas mismas. Dado que su accionamiento es un fluido a presión, su empleo da lugar a la aparición de riesgos específicos, que se verán incrementados si se hace mal uso del mismo.
- **Riesgo por energía térmica:** Algunas máquinas e instalaciones como tuberías o tanques de almacenamiento pueden almacenar fluidos con altas temperaturas lo cual provoca mediante transferencia de calor un riesgo térmico por contacto directo o escape no previsto de un fluido a altas temperaturas que puede generar quemaduras en la persona afectada que dependiendo del fluido y de la temperatura de este será la gravedad de la lesión.
- **Riesgo por energía hidráulica:** La energía hidráulica es la energía que obtiene de aprovechar un fluido en movimiento que normalmente es transportado en tuberías e impulsado por una bomba, ósea, que es el tipo de energía que se produce por el movimiento de un fluido.
- **Riesgo por gas, agua, y sustancias químicas:** Abarca todos aquellos objetos, materiales combustibles, sustancias químicas y fuentes de calor que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad o combustibilidad pueden desencadenar incendios y explosiones, que traen como consecuencia lesiones personales y daños materiales.

7.2 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

7.2.1 SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO

Consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales.

El SG-SST debe ser liderado e implementado por el empleador o contratante, con la participación de los trabajadores y/o contratistas, garantizando a través de dicho sistema, la aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo, el mejoramiento del comportamiento de los trabajadores, las condiciones y el medio ambiente laboral, y el control eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo.

7.2.2 SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES

El Sistema General de Riesgos Laborales se define como el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan. El

Minsalud le ha asignado a la Subdirección de Riesgos Laborales unas funciones con el ánimo de atender estas tareas.

7.2.3 OBJETIVOS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES

- Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo, incluyendo los riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.
- Fijar las prestaciones de atención de la salud de los trabajadores y las prestaciones económicas por la incapacidad temporal a que haya lugar frente a las contingencias del accidente de trabajo y la enfermedad laborales.
- Reconocer y pagar a los afiliados las prestaciones económicas por incapacidad permanente parcial o invalidez, que se deriven de las contingencias del accidente de trabajo o enfermedad laboral y la muerte de origen laboral.
- Fortalecer las actividades tendientes a establecer el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales y el control de los agentes de riesgos ocupacionales (Art. 2 - Decreto Ley 1295/94 y 1° de la Ley 776 de 2002).

7.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES

El sistema general de riesgos laborales es dirigido, orientado y controlado por el estado, en donde las entidades administradoras del sistema general de riesgos

laborales tendrán a su cargo la afiliación al sistema y la administración del mismo siendo obligatoria la afiliación de los trabajadores dependientes para todos los empleadores, pudiendo estos escoger libre y voluntariamente las entidades que administran el sistema.

7.3 RESOLUCION 2400 DE 1979

Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

7.3.1 NORMAS GENERALES SOBRE RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE TRABAJO

- DE LA TEMPERATURA, HUMEDAD Y CALEFACCION:

ARTÍCULO 63. Parágrafo. La temperatura y humedad del ambiente en lugares cerrados de trabajo debe ser mantenido entre los límites tales que no resulte desagradable perjudicial para la salud, siempre que lo permita el índole de la empresa. Cuando existan en los lugares de trabajo fuentes de calor, como cuerpos incandescentes, hornos de altas temperaturas, deberán adaptarse dispositivos adecuados para la reflexión y aislamiento del calor, los trabajadores deberán elementos de protección adecuados para disminuir los efectos de la radiación de cualquier fuente de calor

ARTÍCULO 67. Las instalaciones de calefacción deberán ofrecer garantías contra peligros de incendios y desprendimiento de gases nocivos, sin perjudicar al trabajador ya sea por la acción del calor radiante o por las corrientes de aire que pudieran producirse.

- DE LA ELECTRICIDAD, ALTERNA, CONTINÚA Y ESTÁTICA:

ARTÍCULO 121. Todas las instalaciones, máquinas, aparatos y equipos eléctricos, serán construidos, instalados, protegidos, aislados y conservados, de tal manera que se eviten los riesgos de contacto accidental con los elementos bajo tensión (diferencia de potencial) y los peligros de incendio.

PARÁGRAFO 1o. El aislamiento de los conductores de los circuitos vivos deberá ser eficaz, lo mismo la separación entre los conductores a tensión; los conductores eléctricos y los contornos de los circuitos vivos (alambres forrados o revestidos y desnudos), deberán mantener entre estos y el trabajador, las distancias mínimas, de acuerdo con el voltaje, fijadas por normas internacionales.

PARÁGRAFO 2o. No deberán efectuarse trabajos en los conductores y en las máquinas de alta tensión, sin asegurarse previamente de que han sido convenientemente desconectados y aisladas las zonas, en donde se vaya a trabajar.

ARTÍCULO 122. Parágrafo. Ningún operario deberá trabajar en un circuito vivo hasta tanto no reciba las instrucciones apropiadas, ni efectuar reparaciones, alteraciones o inspecciones que requieran la manipulación de un circuito vivo, excepto en los casos de emergencia, bajo la supervisión personal del Jefe respectivo. Los circuitos vivos deberán ser desconectados antes de comenzar a trabajar en ellos. Los circuitos muertos o desconectados deberán ser tratados como si estuvieran vivos, para crear un ambiente de precauciones y evitar accidentes por error de otro trabajador.

ARTÍCULO 128. Parágrafo. Los generadores y transformadores eléctricos situados en los lugares de trabajo, estarán aislados por medio de barreras u otros dispositivos de protección, y no se permitirá la entrada a estos sitios al personal extraño; se colocarán avisos sobre tal medida. Se prohibirá a los trabajadores efectuar reparaciones en las máquinas cuando estén en funcionamiento, a la vez que hacer uso de máquinas, herramientas, materiales o útiles que no hayan sido entregados

a su propio cuidado; solamente los Jefes de Planta, por razón de no suspender el servicio de energía, o para las máquinas, etc, podrán hacer las "reparaciones de emergencia" con las máquinas en funcionamiento, cuando a juicio, dicha reparación se pueda efectuar sin peligro. Ninguna máquina podrá ponerse en marcha antes de comprobar que todas sus piezas estén en el sitio preciso y debidamente aseguradas.

- DE LAS MAQUINAS EQUIPOS Y APARATOS EN GENERAL:

ARTÍCULO 267. Parágrafo. Los órganos móviles de las máquinas, motores, transmisiones, las piezas salientes y cualquier otro elemento o dispositivo mecánico que presente peligro para los trabajadores, deberán ser provistos de la adecuada protección por medio de guardas metálicas o resguardos de tela metálica que encierre éstas partes expuestas a riesgos de accidente.

Los engranajes, siempre que ofrezcan peligro, deberán estar protegidos convenientemente, y estas protecciones deberán disponerse en tal forma que, sin necesidad de levantarlas, permitan el engrasado. Las transmisiones por tornillo sin fin, cremallera, cadena o rueda dentada, y similares deberán protegerse adecuadamente.

ARTÍCULO 268. La limpieza y engrasado de las máquinas, motores, transmisiones, no podrá hacerse sino por el personal experimentado y durante la parada de los mismos, o en marcha muy lenta, salvo que existan garantías de seguridad para los trabajadores. PARÁGRAFO. Los trabajos de reparación, recambio de piezas u otros similares se harán análogamente cuando las máquinas, motores, transmisiones se encuentren en reposo y bajo la acción del dispositivo de seguridad contra arranques accidentales.

ARTÍCULO 270. Ningún trabajador quitará o anulará los resguardos, aparatos o dispositivos de seguridad que protejan una máquina o una parte de la misma que

sea peligrosa, excepto cuando la máquina esté parada con el fin de arreglar o reparar dichos resguardos, accesorios o dispositivos.

ARTÍCULO 273. Cualquier parte de las máquinas o equipos que debido a su movimiento o funcionamiento mecánico ofrezca riesgo al personal, tales como tuberías de conducción de vapor u otras sustancias calientes, conductores o cables eléctricos desnudos, equipos, materiales o piezas afiladas o salientes, deberán estar resguardadas adecuadamente. Los resguardos deberán ser diseñados, construidos y utilizados de tal manera que suministren protección efectiva y prevengan todo acceso a la zona de peligro. Los resguardos no deberán interferir con el funcionamiento de la máquina, ni ocasionar un riesgo para el personal.

ARTÍCULO 274. Se deberán tomar todas las medidas para resguardar adecuadamente el punto de operación de las máquinas, cuando esta condición pueda crear un riesgo para el operador. Toda máquina de tipo antiguo que no posea la protección debida será objeto de estudio para adaptar un resguardo adecuado en el punto de operación. Los funcionarios de la División de Salud Ocupacional podrán dictar otras medidas necesarias para la construcción e instalación de los resguardos de maquinarias.

ARTÍCULO 278. Las máquinas y equipos deberán estar provistos de dispositivos, para que los operadores o mecánicos de mantenimiento puedan evitar que sean puestos en marcha mientras se hacen ajustes o reparaciones.

ARTÍCULO 279. Los interruptores eléctricos manuales se situarán en posición que dificulte en lo posible el arranque o parada de la máquina por el contacto inadvertido de personas u objetos extraños. En el caso de interruptores de palancas horizontales, éstas deberán estar adecuadamente resguardadas. Los botones de presión de arranque y parada de las máquinas, deberán estar embutidos o protegidos en cualquier otra forma.

ARTÍCULO 294. La dimensión de las hendiduras entre los resguardos y las matrices, no permitirá que ninguna parte de la mano entre a la zona de peligro. Para evitar que los dedos, el pelo o la ropa de los operarios sea atrapada, los rodillos de las prensas dispondrán de cubiertas que los encierren junto con los encierren dejando una abertura para la alimentación.

7.4 DECRETO 1072 DE 2015

7.4.1 Libro 1, Parte2, Titulo 4: Riesgos laborales

ARTÍCULO 2.2.4.6.7. Objetivos de la política de seguridad y salud en el trabajo (SST). La Política de SST de la empresa debe incluir como mínimo los siguientes objetivos sobre los cuales la organización expresa su compromiso: 1. Identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos y establecer los respectivos controles. 2. Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores, mediante la mejora continua del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa; y 3. Cumplir la normatividad nacional vigente aplicable en materia de riesgos laborales. (Decreto 1443 de 2014, art. 7)

ARTÍCULO 2.2.4.6.15. Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos. El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios, realizando mediciones ambientales cuando se requiera. Los panoramas de factores de riesgo se entenderán como identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

ARTÍCULO 2.2.4.6.23. Gestión de los peligros y riesgos. El empleador o contratante debe adoptar métodos para la identificación, prevención, evaluación, valoración y control de los peligros y riesgos en la empresa. (Decreto 1443 de 2014, art. 23)

ARTÍCULO 2.2.4.6.24. Medidas de prevención y control. Las medidas de prevención y control deben adoptarse con base en el análisis de pertinencia, teniendo en cuenta el siguiente esquema de jerarquización:

1. Eliminación del peligro/riesgo: Medida que se toma para suprimir (hacer desaparecer) el peligro/riesgo.
2. Sustitución: Medida que se toma a fin de reemplazar un peligro por otro que no genere riesgo o que genere menos riesgo.
3. Controles de Ingeniería: Medidas técnicas para el control del peligro/riesgo en su origen (fuente) o en el medio, tales como el confinamiento (encerramiento) de un peligro o un proceso de trabajo, aislamiento de un proceso peligroso o del trabajador y la ventilación (general y localizada), entre otros.
4. Controles Administrativos: Medidas que tienen como fin reducir el tiempo de exposición al peligro, tales como la rotación de personal, cambios en la duración o tipo de la jornada de trabajo. Incluyen también la señalización, advertencia, demarcación de zonas de riesgo, implementación de sistemas de alarma, diseño e implementación de procedimientos y trabajos seguros, controles de acceso a áreas de riesgo, permisos de trabajo, entre otros.
5. Equipos y Elementos de Protección Personal y Colectivo: Medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo. El empleador deberá suministrar elementos y equipos de protección personal (EPP) que cumplan con las disposiciones legales vigentes. Los EPP deben usarse de manera complementaria a las anteriores medidas de control y nunca de manera aislada, y de acuerdo con la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos.

ARTÍCULO 2.2.4.6.33. Acciones preventivas y correctivas.

El empleador debe garantizar que se definan e implementen las acciones preventivas y correctivas necesarias, con base en los resultados de la supervisión y medición de la eficacia del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), de las auditorías y de la revisión por la alta dirección. Estas acciones entre otras, deben estar orientadas a: 1. Identificar y analizar las causas fundamentales de las no conformidades con base en lo establecido en el presente capítulo y las demás disposiciones que regulan los aspectos del Sistema General de Riesgos Laborales; y, 2. La adopción, planificación, aplicación, comprobación de la eficacia y documentación de las medidas preventivas y correctivas.

7.5 CÓDIGO DE REGLAMENTOS FEDERALES- CFR OSHA 1910.147

La norma OSHA sobre el control de energía peligrosa (candado/etiquetado-lockout/tagout), Título 29 del Código de Reglamentos Federales (Code of Federal Regulations - CFR) Parte 1910.147, consiste en prácticas y procedimientos para la desactivación y aislamiento de equipos y maquinaria con el propósito de evitar emisiones de energías no deseadas durante las intervenciones de la maquinaria y equipos durante labores de mantenimiento o revisión de estas realizadas por los empleados. La norma señala las medidas de control de las energías peligrosas sean ya sea eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, y térmica entre otras fuentes.

7.5.1 PROPOSITO DE LA NORMA

La norma tiene como propósito evitar cualquier tipo de accidente que pueda generarse cuando un empleado le dé servicio o mantenimiento a cualquier maquina o equipo de trabajo, ya sea provocado por una descarga eléctrica no deseada o activación de la maquina no prevista. Para que una maquina o equipo se encuentre en estado seguro para aplicarle un servicio o mantenimiento se debe hacer un proceso completo de bloqueo y etiquetado de esta.

7.5.2 PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO/ETIQUETADO

En este procedimiento se establecen los requerimientos para el bloqueo y etiquetado de los dispositivos de energía aislados. Los procedimientos específicos para el control de las fuentes de energías peligrosas deben ser formulados para cualquier maquinaria o equipo antes de realizar cualquier servicio o mantenimiento.

- **PREPARACION PARA EL BLOQUEADO Y ETIQUETADO**

Un empleado autorizado debe hacer un inventario de la maquinaria y los equipos para identificar, clasificar y localizar los diferentes puntos de energía peligrosa que pueda afectar al trabajador u operario para asegurar que controles, válvulas, o cualquier otro dispositivo de energía peligrosa en el equipo o maquinaria sea bloqueado y etiquetado. Los equipos pueden tener más un punto de energía peligrosa a bloquear y etiquetar que deberán ser aislados, además no se permitirá realizar mantenimiento o servicios de los equipos y maquinarias hasta que la persona autorizada documente y prevea a la persona o personas encargadas del procedimiento específico.

- PROCEDIMIENTO DE SISTEMA DE BLOQUEADO Y ETIQUETADO

(1) Se notificara a todos los empleado afectados que el sistema de bloqueo y etiquetado va a realizarse pronto y los motivos por el cual se va a realizar. El empleado autorizado para realizar el procedimiento deberá saber la magnitud y los tipos de energía que la maquina utiliza siendo consiente de los riesgos y peligros que estas representan.

(2) Cuando una maquina se encuentra en operación, se deberá apagar utilizando los procedimientos normales (utilizando el botón de apagar, moviendo los controles, etc.). Se debe asegurar que la energía acumulada en el sistema sea disipada o sea totalmente bloqueada, esto con el fin de evitar activaciones de la maquina o descargas eléctricas no deseadas.

(3) Maneje los controles, válvulas, u otro dispositivo de energía para que así el equipo este aislado de las fuentes de energía.

(4) Se aplican los dispositivos de bloque y etiquetado.

(a) Cerraduras o rótulos tienen que ser puestos y estar fijos en los dispositivos de energía aislada únicamente por personal autorizado.

(b) Cada candado y rotulo debe ser identificado individualmente.

(c) Los candados deben de ser fijados para aguantar la energía de una manera segura o en la posición de “apagado”.

(d) Los rótulos, 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 o prendido.

(e) Los rótulos 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.

(f) 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 aislando la energía hasta que se esté seguro de que la acumulación de energía no exista jamás).

(g) 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.

NOTA: REGRESE LOS CONTROLES O BOTONES DEL EQUIPO A LA POSICION NEUTRAL O A LA POSICION DE APAGADO DESPUES DE LA PRUEBA.

(5) Después de realizar los pasos anteriores el equipo o maquinaria estará en estado de bloqueado, etiquetado y apagado y estará listo para cualquier mantenimiento o intervención segura.

- LIBERACION DE LA MAQUINARIA O EQUIPO DEL BLOQUEO Y ETIQUETADO

(1) Des pues de realizar el mantenimiento o servicio en la maquinaria y se desee poner en marcha, se debe revisar alrededor de la máquina para verificar que ninguna persona este expuesta a cualquier tipo de energía peligrosa.

(2) Remueva todas la herramientas del área seguidamente instale las barreras de seguridad o guardas y ponga todos los empleados fuera de peligro. Posteriormente se podrá proceder a remover los elementos o instrumentos de bloqueado y etiquetado notificando a los empleados del remuevo de estos.

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

7.6 HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS DE BLOQUEADO Y ETIQUETADO

A la hora de aplicar un procedimiento LOTO a una maquina o equipo debemos bloquear los sistemas de accionamientos por lo cual es necesario contar con las herramientas de bloqueo necesarias para esto, además etiquetar los bloqueos para proporcionar información de estos al resto de los usuarios.

Las herramientas y dispositivos comerciales de bloqueo se clasifican en dos tipos fundamentales, bloqueos eléctricos y bloqueos mecánicos, los cuales siempre deben de ir acompañados de un candado para impedir su retirada.

7.6.1 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO ELECTRICOS

Los dispositivos de funcionamiento eléctrico suelen ser más sencillo de bloquear debido a la uniformidad de los dispositivos. Debido a esto se facilita los procedimientos de bloqueo y etiquetado ya que en la mayoría de los casos para bloquear varios dispositivos eléctricos sea necesario únicamente un dispositivo de bloqueo.

- PSL-CBNT: Bloqueador universal para interruptor de circuito, no requiere herramientas.

Figura 2: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-CBNT



Fuente: www.panduit.com

- PSL-CBINT: Bloqueador universal para interruptor de circuito para usarse con interruptores Square D I-LINE/Federal pacific (FPE), no requiere herramientas.

Figura 3: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-CBINT



Fuente: www.panduit.com

7.6.2 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO MECANICOS

Los dispositivos mecánicos a diferencia de los eléctricos son más diversos y su bloqueo más complicado, esto debido fundamentalmente a que los accionamientos mecánicos no suelen estar preparados para el bloqueo; si bien muchos modelos nuevos de válvula se diseñan para su bloqueo utilizando únicamente un candado,

los más común es que se entre en el mercado válvulas que necesitan un elemento extra para ser bloqueadas.

- PSL-V2A: Seguro para cierre de válvula, con capacidad para manijas de 1.05"-2.50" de diámetro

Figura 4: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-V2A



Fuente: www.panduit.com

- PSL-V9: Seguro para cierre de válvula, con capacidad para manijas de 6.50"-10.00" de diámetro

Figura 5: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-V9



Fuente: www.panduit.com

- PSL-BFV: Seguro para cierre de válvula tipo mariposa, con capacidad para la mayoría de manijas tipo mariposa

Figura 6: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-BFV



Fuente: www.panduit.com

- PSL-BV1: Seguro para válvula de bola, con capacidad de 0.25"-1.00"(6.4mm-25.4mm) diámetro de tubería en válvula

Figura 7: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-BV1



Fuente: www.panduit.com

- PSL-BV2: Seguro para válvula de bola, con capacidad de 1.25"-3.00"(31.8mm-76.2mm) diámetro de tubería en válvula

Figura 8: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-BV2



Fuente: www.panduit.com

7.6.3 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO MULTIPLE

Son aquellos dispositivos de bloqueo que pueden ser usados en diferentes dispositivos y aun así cumplir correctamente su función

- PSL-8: Candado no conductor con 1.58" x 1.77" de cuerpo

Figura 9: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-8



Fuente: www.panduit.com

PSL-MLD: Dispositivo de bloqueo múltiple que incluye candado y cable de acero galvanizado de 6' (1.8m) con recubrimiento de vinilo

Figura 10: Dispositivo de bloqueo Panduit PSL-MLD



Fuente: www.panduit.com

8. METODOLOGIA

Para el desarrollo del proyecto se realizó un estudio del proceso y sus equipos identificando los diferentes tipos de energías peligrosas y como el operario o trabajador tiene acceso a ella, para posteriormente diligenciarla en los formatos que correspondan socializando los hallazgos y planes de acción. Esto con ayuda de los técnicos, operarios, manuales de equipo e ingenieros que conocen la planta y los procesos.

Se llevó una metodología en la cual consistía en hacer un recorrido área por área realizando un inventario de los equipos y máquinas que se encontraban en el lugar teniendo en cuenta el tipo de energía usada por cada uno de estos, el inventario se consignaba en un formato específico, para posterior al inventariado llenar el formato cero energías de las maquina o equipos que fueran necesarios teniendo en cuenta la normativa de control de energías peligrosas.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la práctica se desarrollaron formatos de inventario en donde se recopilaba toda la información de los equipos y máquinas de la planta de beneficio y pos proceso, además se realizó formatos de "cero energía" los cuales se tomó como base la información ya recopilada en los formatos de inventario. Mientras se realizaba la práctica se fueron encontrando hallazgos los cuales se fueron recopilando y consignando en un archivo para después ser entregado a mantenimiento.

Estos tres tipos de entregables son explicados a continuación.

9.1 INVENTARIO

Para la parte de inventario se utilizó un formato ya establecido por la empresa en donde se describe y clasifica los diferentes tipos de energía de la máquina o equipo que está siendo objeto de estudio, en donde se hace un análisis para realizar un correcto control de las energías de la maquinaria.

Se describe las fuentes de energías presentes ya sea tensión (voltaje), presión (neumática o hidráulica), diámetro de válvula, entre otras y como bloquearlas o controlarlas. Para esto se selecciona un sistema de bloqueo panduit que se adapte a las necesidades de la máquina indicando en donde se deberá bloquear y la cantidad de dispositivos de bloqueo necesarios. Además se establece un plan de acción en donde se propone una actividad a realizar para corregir los hallazgos encontrados, el cual se indica el responsable fecha de ejecución y seguimiento.

En la práctica se desarrolló el inventario y revisión de las máquinas y equipos de la planta de beneficio y la planta de pos proceso en la cual se revisaron, corrigieron y liberaron según su estado de avance en los formatos.

El inventario de las maquinas se clasifica por el área respectiva de cada planta siendo que la planta de beneficio se divide en las áreas de: pollo vivo, matanza, escaldado/desplume, eviscerado y empaque; la planta de pos proceso en: desprece, marinado, empaque y frisby.

Tabla 1: Inventario Beneficio

Inventario Beneficio						
AREA	Pollo vivo	Matanza	Escaldado y desplumado	Eviscerado	Empaque	TOTAL
Numero Maquinas	9	7	19	30	31	96

Fuente: Autor

Tabla 2: Inventario Pos proceso

Inventario Pos proceso					
AREA	Desprece	Marinado	Empaque	Frisby	TOTAL
Numero de Máquinas	21	12	23	4	60

Fuente: Autor

En total se encuentran inventariadas 156 máquinas y equipos entre las plantas de Beneficio y Pos proceso

Para revisar el formato de inventario ver el ANEXO 1.

9.2 CERO ENERGÍAS

Las fichas cero energías consisten en una guía paso a paso para los técnicos de mantenimiento donde se especifica un procedimiento estándar para el bloqueo de energías peligrosas de cada equipo. Las fichas cero energías tienen como finalidad ayudar a la identificación de los peligros y cómo manejarlos adecuadamente.

El formato de esta ficha me indica claramente cuáles y cuantos puntos se tienen que bloquear los cuales vienen acompañados de imágenes donde se señala dichos puntos, las energías de cada equipo se ponen en orden usando un código de color y de numeración según sea el tipo de energía. El formato viene acompañado de un procedimiento de bloqueo especificando los 6 pasos resumidos de la norma OSHA 29 CFR de bloqueo y etiquetado utilizados para controlar de manera correcta las energías peligrosas de la maquinaria o equipos.

Cada energía a controlar tiene su dispositivo de aislamiento respectivo, y a su vez cada dispositivo de aislamiento tiene su dispositivo de bloqueo respectivo para controlar el riesgo potencial

Por cada equipo debe existir una ficha de cero energías las cuales tienen un proceso de validación, en donde por medio del área de mantenimiento y salud ocupacional se recibe un acompañamiento y se revisa la información consignada en el formato.

Las fichas tienen un estado de avance establecido que se definen en:

Terminadas: Son las fichas que no tienen ninguna mejora pendiente la cual se encuentra lista para su validación

Pendientes: Son las ficha que la totalidad de información recopilada y ordenada, pero que por tener alguna actividad de mejora pendiente no se puede realizar su validación

Por terminar: Son las fichas que faltan por información ya sea puntos de bloqueo o dispositivos de bloqueo entre otros.

A continuación se muestra el avance de las fichas.

Tabla 3: Estado de los formatos de cero energías Beneficio

Beneficio				
AREA	INVENTARIO	NUMERO DE FICHAS		
		POR TERMINAR	PENDIENTES	TERMINADA
Pollo vivo	9	0	9	0
Matanza	7	0	2	5
Escaldado/Desplume	19	0	12	7
Eviscerado	30	0	20	10
Empaque	31	7	5	19
TOTAL	96	7	48	41

Fuente: Autor

Tabla 4: Estado de los formatos de cero energías Pos proceso

Pos proceso				
AREA	INVENTARIO	NUMERO DE FICHAS		
		POR TERMINAR	PENDIENTES	TERMINADA
Desprece	21	0	11	10
Marinado	12	0	3	9
Empaque	23	3	15	5
Frisby	4	1	0	3
TOTAL	60	4	29	27

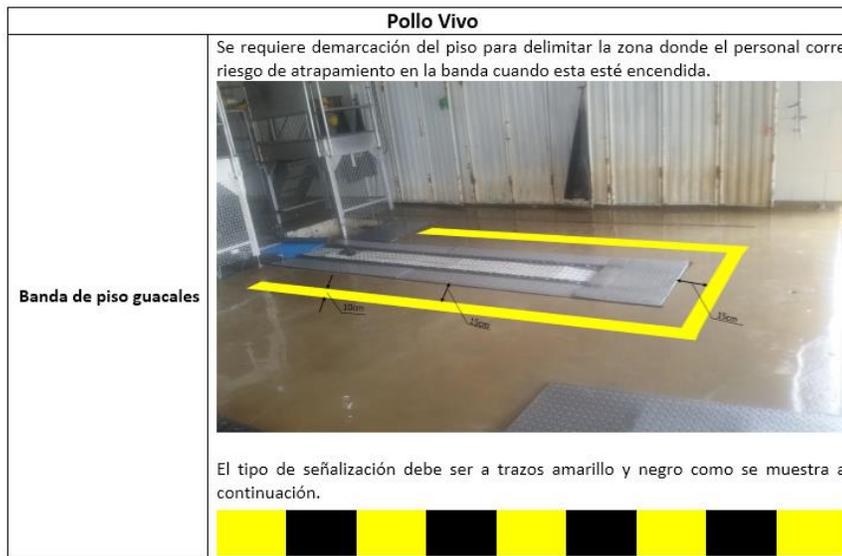
Fuente: Autor

Para revisar el formato de cero energía revisar ANEXO 2.

9.3 HALLAZGOS

En el transcurso de del proyecto, mientras se realizaba la identificación y análisis de los equipos se fueron encontrando características en las maquinas las cuales no eran las más adecuadas para su funcionamiento o para el control de sus energías peligrosas, ya sea faltante de guardas, áreas no delimitadas, faltante de válvulas, válvulas en mal estado, seguros no colocados, entre otros.

Figura 11: Ejemplo hallazgos



Fuente: Autor

10. CONCLUSIONES

En la práctica realizada en la empresa Distraves S.A.S. se desarrolló un estudio de energías peligrosas el cual logró afianzar la relación universidad- empresa al aportar conocimiento y trabajo a la empresa. Esto permitió al estudiante un conocimiento profundo de las máquinas y procesos de la empresa especialmente en la planta de beneficio y pos proceso

Se logró realizar un levantamiento de equipos de la planta de Beneficio y Pos proceso lo cual permitió identificar con qué tipo de energía trabaja cada máquina/equipo de la planta además de conocer su funcionamiento y características. Se identificó que las energías que tienen mayor presencia en las maquinas son la energía eléctrica, energía mecánica y en una menor cantidad la energía térmica y neumática. En total se logró hacer una revisión y levantamiento de 156 máquinas y equipos de la planta

Se identificó diferentes hallazgos en las maquinas los cuales fueron consignados en reportes y en la ficha de inventario, con los cuales se logró identificar falencias en las válvulas de las tuberías, ya que al no estar en buen estado no me permite realizar un control correcto de las energías peligrosas ya sea hidráulica y térmica.

Se logró avanzar en el desarrollo del proyecto de energías peligrosas en las plantas de beneficio y pos proceso revisando y desarrollando planes de bloqueo y etiquetado (Lockout-Tagout) siguiendo la normativa OSHA, esto mediante formatos

"cero energías" los cuales se tienen 68 fichas terminadas, 77 pendientes y 11 por terminar.

BIBLIOGRAFIA

ARL Sura. Generalidades energías peligrosas. [En línea]. <https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3858> [Citado el 13 de septiembre de 2018].

BETANCUR G. Fabiola María y VANEGAS R. Clara Inés. Panorama de factores de riesgo. En: SURATEP S.A. [En línea]. Segunda versión. (1999) <https://www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/cartilla_pfr_gran.pdf> [Citado el 13 de septiembre de 2018].

COLOMBIA, MINISTERIO DEL TRABAJO, Decreto 1072. (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá D.C., 2015. 304p

PANDUIT. Productos y servicios. [En línea]. <<http://www.panduit.com>> [Citado el 13 de septiembre de 2018].

UNITED STATE. DEPARTMENT OF LABOR. Regulation (standars-29CFR) 1910.147. (s.f). The control of hazardous energy (lockout/tagout/). 15 p. Avaiable: <<https://www.osha.gov>> [Accessed: 13-september-2018].

MARTÍNEZ, Jorge. Control de energías peligrosas para maquinarias de la planta El Diamante. Bucaramanga, 2017, 64 p. Práctica empresarial (Ingeniería Electrónica).

Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Escuela de Ingeniería.
Facultad de Ingeniería Electrónica.

COLOMBIA, MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, Resolución 2400. (22, mayo, 1979). Por la cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá D.C., El Ministerio. 1979. 126p.

ANEXOS

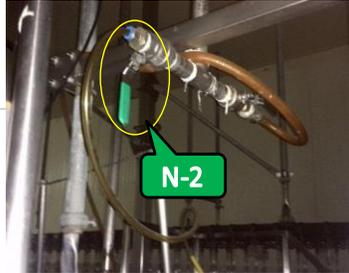
ANEXO A

Formato de inventario de máquinas y equipos

IDENTIFICACION DE ENERGIAS PELIGROSAS										PLANTA:		EL DIAMANTE		FECHA:		REALIZADO POR:		SST				
NOMBRE DEL EQUIPO	FUENTE DE ENERGIA	SEÑALIZACIÓN	Calificación (N.C. -VA)	PUNTOS DE ASSEGURAMIENTO O CERRE DE ENERGIA		COMPTABLEROS / SUBESTACION (2)		FOTO		DISPOSITIVO INDICADOR DE ENERGIA		ACTIVIDAD REALIZADA		RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCION		SEGUIMIENTO				
				LOCAL (1)	FOTO	COMPTABLEROS / SUBESTACION (2)	FOTO	UIR (1 y 2)	TIPO	CANT.	ACTIVIDAD REALIZADA	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO								
E	Tensión	Color rojo e																				
		Volaje y conexión de																				
		Marca con número de																				
		operación																				
		Identificación																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
N	Presión	Color azul																				
		Señalo de fluj																				
		Presión de operación																				
		Tipo de fluido																				
		Color de los																				
		Señalo de fluj																				
		Presión de operación																				
		Identificación de fluido																				
		Color de los																				
		Señalo de fluj																				
H	Presión	Color de los																				
		Señalo de fluj																				
		Presión de operación																				
		Identificación de fluido																				
		Color de los																				
		Señalo de fluj																				
		Presión de operación																				
		Identificación de fluido																				
		Color de los																				
		Señalo de fluj																				
M	Señalización por medio de	Señalización por medio de																				
		atrasamiento o orga																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
G	Color de los y	Color de los y																				
		Señalo de fluj																				
		Presión de operación																				
		Identificación de fluido																				
		Color de los e																				
		Identificación																				
		Señalo de fluj																				
		Tubos a la																				
		de la línea																				
		T	Emisiones, sobrecalentamiento	Emisiones, sobrecalentamiento																		
ocurrido																						
Color de los e																						
Identificación																						
Señalo de fluj																						
de la línea																						
de la línea																						
de la línea																						
de la línea																						
W	Color de los e			Color de los e																		
		Identificación																				
		Señalo de fluj																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		de la línea																				
		O	Manga	Manga																		
Identificación																						
Señalo de fluj																						
de la línea																						
de la línea																						
de la línea																						
de la línea																						
de la línea																						
de la línea																						
DOCUMENTO N°	10			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
TIPO DE ENERGIA	Eléctrica	Mecánica	Química	Acústica	Calorífica	Radia	Electromagnética	Gravitacional	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual		

ANEXO B

Ejemplo formato de ficha cero energías

BLOQUEO Y TARJETEO <i>Distraives</i>					
Descripción	Bomba de Sangre			Equipo #	BFMT-BO45
Área:	Matanza	Planta:	El Diamante	Fecha de Creación:	13/10/2016
				Fecha de Revisión:	05/11/2018
Descripción general de actividades		Mantenimiento			
3	PUNTOS A BLOQUEAR	NOTA			
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					
					
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Línea de descargue de Sangre</div>			
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	
O-1	Otro	Beneficio / Matanza / Área de Insensibilización y Matanza / Bomba de Sangre / válvula de regulación	Cierre la válvula O-1. Bloquee y coloque tarjeta.	*PSL-BFV Bloqueador para válvula con regulación de energía hidráulica química o neumática de 0,25" a 8" *Candado *Tarjeta	
N-1	Neumática	Beneficio / Matanza / Área de Insensibilización y Matanza / Bomba de Sangre / Válvula de aire	Cierre la válvula N-1. Bloquee y coloque tarjeta.	*Candado *Tarjeta	
PRECAUCIÓN: SI NECESITA INTERVENIR LA VALVULA DE AIRE N-1 BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS					
N-2	Neumática	Beneficio / Matanza / Área de Insensibilización y Matanza / Bomba de Sangre / Parte superior Tina Aturdidor / bloqueo anterior de aire	Cierre la válvula N-2. Bloquee y coloque tarjeta.	*Candado *Tarjeta	
Convenciones	E: Energía Eléctrica	N: Energía Neumática	M: Energía Mecánica	G: Gas	
	T: Energía Térmica	H: Energía Hidráulica	W: Agua	0: Otro tipo de energía	
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Mantenimiento - SST		Ing. Oscar Villamizar		Ing. Henry Orduz	