

**Elaboración e implementación del programa de energías peligrosas de las
empresas PREVESA S.A.S.**

Marlon Giuseppe Bautista Alucema

ID: 000333225

Supervisor UPB: Javier Mauricio Castellanos Olarte
Supervisor empresa: Olga Gómez Valencia

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Ingeniería Mecánica

Floridablanca

2021

Tabla de Contenidos

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	OBJETIVOS	8
3.	MARCO CONCEPTUAL	9
3.1	ENERGÍAS PELIGROSAS.....	9
3.1.1	TIPOS DE ENERGÍA PELIGROSA.....	9
3.2	NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4116	10
3.3	DECRETO 1072 DE 2015.....	11
3.4	CÓDIGO DE REGLAMENTOS FEDERALES- CFR OSHA 1910.147	11
3.5	PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO/ETIQUETADO	12
3.6	HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO.....	13
3.6.1	DISPOSITIVOS DE BLOQUEO MECÁNICOS.....	13
3.6.2	DISPOSITIVOS DE BLOQUEO ELÉCTRICOS	15
4.	PROGRAMA DE ENERGÍAS PELIGROSAS.....	17
5.	CONCLUSIONES	27
	BIBLIOGRAFÍA	28
	ANEXOS	29

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Bloqueo válvula de bola	14
Figura 2. Bloqueo válvula cierre mariposa	14
Figura 3. Bloqueo válvula de compuerta	14
Figura 4. Bloqueo de llantas	15
Figura 5. Bloqueo breaker universal	15
Figura 6. Bloqueo mini breaker	16
Figura 7. Bloqueo mini breaker múltiple	16
Figura 8. Bloqueo borne de batería.....	16
Figura 9. Girón planta Altron producción de concretos	17
Figura 10. Pescadero Trituradora 2.....	18
Figura 11. Pescadero Trituradora 3.....	19
Figura 12. Inventario de máquinas activas planta Altron	20
Figura 13. Inventario de máquinas activas plantas de Pescadero	21
Figura 14. Excel de Formato de identificación de energías peligrosas para las plantas de Girón y Pescadero	22
Figura 15. Power Point de Fichas Bloqueo y Etiquetado	23
Figura 16. Cotización de dispositivos de bloqueo planta Altron	24
Figura 17. Cotización de dispositivos de bloqueo planta Altron	25
Figura 18. Cotización de dispositivos de bloqueo plantas Pescadero.....	25
Figura 19. Presentación de guía de uso de dispositivos de bloqueo y etiquetado	26

Resumen general de trabajo de grado



RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Elaboración e implementación del programa de energías peligrosas de las empresas PREVESA S.A.S.

AUTOR(ES): Marlon Giuseppe Bautista Alucema

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): Javier Mauricio Castellanos Olarte

RESUMEN

Esta práctica es un trabajo en la empresa PREVESA, en donde el estudiante realizará la labor como pasante de mantenimiento por 4 meses, en los cuales realizará un programa de energías peligrosas en dos diferentes plantas de la empresa ubicadas en Girón y Pescadero, por lo que se generará un formato de identificación de energías peligrosas, fichas técnicas de bloqueo y etiquetado de las diferentes plantas y máquinas que se tengan, presupuesto para los recursos necesarios para el programa, implementación del formato, las fichas técnicas y recursos comprados para el programa y la socialización del programa al personal directo o indirecto de la empresa; todo eso bajo un plan de tiempo estimulado.

PALABRAS CLAVE:

Programa de Energías Peligrosas, Formato de identificación, Etiquetado, Bloqueo

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

General Summary of work of grade



GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Elaboration and implementation of the hazardous energy program of PREVESA S.A.S. companies.

AUTHOR(S): Marlon Giusseppe Bautista Alucema

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Javier Mauricio Castellanos Olarte

ABSTRACT

This practice is a job in the PREVESA company, where the student will carry out the work as a trainee of maintenance for 4 months, in which they will carry out the realization of the hazardous energy program in two different company factories found in Girón and Pescadero, consequently a hazardous energies identification form, lockout/tagout data sheet from the different factories and machines that they got, budget of necessary resources for the program, implementation of the form, data sheets and the resources purchased for the program and the socialization of the program to the directed and indirect employers will be generated, all of this under a estimated time plan.

KEYWORDS:

Hazardous Energy Program, Identification form, Tagout, Lockout

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

PREVESA S.A.S es una empresa del sector constructor, el cual tiene una amplia experiencia en la producción de materiales para la construcción; cuyo objetivo principal es la producción de mezclas de concreto de diferentes tipos y el transporte de las mismas que satisfagan la necesidad del cliente.

Constituida oficialmente en el año 2006, fabricando más de 1.6 millones de m³ de concreto y más de 10 millones de m³ de agregados desde nuestras operaciones ubicadas en Bucaramanga, Barrancabermeja, Pescadero y operaciones puntuales según la necesidad de los clientes.

Información de la empresa.

- **Ciudad:** Bucaramanga – Santander
- **Dirección:** Km 5 anillo vial Floridablanca, Girón
- **Correo (E-mail):** contacto@prevesa.co
- **Representante Legal:** Luis Alejandro Dulcey Villamizar
- **Número telefónico:** 6383824 – 3123290532

Información del supervisor de la pasantía.

- **Nombre:** Olga Gómez Valencia
- **Número Telefónico:** 6383824 ext 39
- **Celular:** 3202115357
- **Correo (E-mail):** directormantenimiento@prevesa.co

En la empresa existen varias plantas, una en Girón y otra en Pescadero. En cada una es necesario la implementación del programa de energías peligrosas, para cada máquina activa. He ahí el papel del pasante, ya que se generará un espacio de trabajo ideal para el aprendizaje del proceso completo del concreto, la trituración y el transporte en cada diferente planta y entendiendo la función que tiene cada máquina en estos procesos, a su vez analizar los peligros que pueda tener la persona que tenga interacción con cada máquina a la hora de hacer los debidos mantenimientos.

La práctica está enfocada en la creación del programa de energías peligrosas para la identificación, bloqueo, etiquetado, presupuesto e implementación del programa a cada máquina que el personal directo o indirecto de la empresa esté involucrado en el proceso de creación de concreto, trituración y transporte.

Esta práctica profesional hace que el estudiante adquiera experiencia en un ambiente profesional bajo circunstancias reales de trabajo en tiempos laborales normales, creando el programa de energías peligrosas, el que contenga un formato para la identificación de energías peligrosas, la realización de fichas técnicas de bloqueo y etiquetado para las máquinas de las plantas, el presupuesto para los recursos necesarios en el programa, la implementación del formato, las fichas técnicas y recursos comprados para el programa. La empresa puede hacer cualquier tipo de mantenimiento sin aplicar el plan de energías peligrosas, pero la seguridad del personal que está realizando el mantenimiento no queda asegurada como lo sería si se aplicara este plan, ya que se corrobora que no quede alguna energía almacenada como la neumática, hidráulica, eléctrica, etc. Generando unas condiciones y ambiente óptimos para el mantenimiento de las máquinas disminuyendo riesgo de cualquier tipo.

Este trabajo es en conjunto con el equipo de mantenimiento y el equipo de la ARL SURA, en la realización e implementación del programa de energías peligrosas en las dos plantas de la empresa.

Al investigar sobre la implementación del plan de energías peligrosas a las plantas lo que se evidencia es el cambio de formato de como hacen la identificación de energías peligrosas, como también las fichas de bloqueo, pero se fundamentan en la misma norma.

2. OBJETIVOS

Objetivo General.

- Crear el programa de energías peligrosas para las máquinas de las diferentes plantas de PREVESA S.A.S, el cual consta de un formato para la identificación de energías peligrosas, realización de fichas técnicas de bloqueo y etiquetado, y por último la presupuestación de los recursos necesarios para el programa, implementación del formato, las fichas técnicas y recursos comprados para el programa.

Objetivos Específicos.

- Identificar el proceso del concreto, triturado y transporte, junto a las máquinas que son usadas en la empresa PREVESA S.A.S.
- Revisar la normatividad legal (NTC 4116) referente al control de las fuentes de energías peligrosas (bloqueo y etiquetado).
- Identificar y caracterizar las diferentes fuentes de energías peligrosas existentes en las máquinas.
- Establecer un formato para la identificación de energías peligrosas existentes y fichas técnicas para el bloqueo y etiquetado de las máquinas.
- Presupuestar los recursos necesarios para el programa de energías peligrosas, tales como candados, llaves, etiquetas, bloqueos de válvulas, bloqueos de interruptores, bloqueos de enchufes, etc.
- Implementar el programa de energías peligrosas a las plantas de la empresa PREVESA S.A.S.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 ENERGÍAS PELIGROSAS

La energía es un riesgo que existe durante el funcionamiento de la máquina debido a que esta puede ser tanto cinética (toda energía que se encuentra en movimiento), como potencial (toda energía que se encuentra almacenada y lista para liberarse).

Cuando un trabajador se encuentra cerca del punto peligroso de la máquina en el trabajo por determinadas circunstancias, la energía se puede liberar de forma involuntaria o incontrolable.

Esto puede provenir de diferentes fuentes, tales como: mecánica, eléctrica, térmica, neumática, química, hidráulica, etc.

En resumen, la energía peligrosa se refiere a todos los tipos de energía que pueden causar daño a los empleados involucrados en las actividades de modificación, operación y mantenimiento de la máquina.

3.1.1 TIPOS DE ENERGÍA PELIGROSA

Energía mecánica: Son todos objetos, máquinas, equipos, herramientas o instalaciones, que por su naturaleza, condiciones de funcionamiento, diseño y maniobrabilidad tienen la capacidad de entrar en contacto con personas atrapándolas, golpeándolas o cortando, lo que puede causar daños a las personas. Se relaciona principalmente con la proyección de partículas, caída desde una altura, arrastre y corte en el sistema de transmisión, etc.

Energía eléctrica: Se refiere a todos los sistemas eléctricos de máquinas o equipos e instalaciones eléctricas, cuando el contacto con personas, debido a defectos técnicos o humanos, dependiendo de la fuerza (voltaje) y el tiempo de contacto puede causar lesiones.

Energía Neumática: La energía neumática es el flujo concentrado de todo el aire comprimido a alta presión y velocidad, que causará lesiones graves al operador y las personas cercanas. Incluye toda la maquinaria y equipo neumático y sus dispositivos. Dado que su funcionamiento es un fluido a presión, su uso provocará riesgos específicos, y si se utiliza de forma inadecuada, el riesgo aumentará.

Energía Térmica: Algunas máquinas y dispositivos (como tuberías o tanques de almacenamiento) pueden almacenar fluidos a alta temperatura. Por transferencia de calor, contacto directo o escape imprevisto de fluidos a altas temperaturas pueden ocasionar riesgos térmicos, que pueden causar quemaduras a la persona afectada, dependiendo del líquido y la temperatura determinarán la gravedad de la lesión.

3.2 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4116

Este estándar se utiliza para el análisis de tareas, utilizando el método de evaluación de tareas aplicadas, este puede identificar cualquier actividad en la que esté involucrado el trabajador y es más o menos probable que ocurra el riesgo de enfermedad ocupacional.

Ecuación para calcular la criticidad de la tarea.^[2]

$$C.T = G + R + P$$

Donde:

C.T = Criticidad de la tarea

G = Gravedad o costos de las pérdidas que hayan ocurrido o que puedan ocurrir si se ejecuta en forma incorrecta la tarea.
 0 - Sin lesión o enfermedad.
 2 - Lesión o enfermedad leve, sin incapacidad.
 4 - Lesión o enfermedad con incapacidad temporal, no permanente.
 6 - Incapacidad permanente, muerte o pérdida de una parte del cuerpo.

R = Repetitividad o número de veces que la persona ejecuta la tarea.
 1 - Pocas personas que lo realizan menos de 1 vez por día o algunas veces por día.
 Un número moderado de personas que lo realizan menos de 1 vez por día.
 2 - Pocas personas que lo realizan muchas veces al día.
 Un número moderado de personas que lo realizan algunas veces al día.
 Muchas personas que lo realizan menos de 1 vez por día.
 3 - Un número moderado de personas que lo realizan muchas veces al día.
 Muchas personas que lo realizan algunas veces al día.
 Muchas personas que lo realizan muchas veces al día.

P = Probabilidad de que se produzca una pérdida cada vez que se ejecute la tarea.
 -1 - Menor que la probabilidad promedio de pérdida
 0 - Probabilidad promedio de pérdida
 +1 - Mayor que la probabilidad de promedio de pérdida

3.3 DECRETO 1072 DE 2015

ARTÍCULO 2.2.4.6.7. Trata de los objetivos mínimos que debe tener la empresa en la política de SST. Los cuales son:

1. Identificar los peligros y establecer los controles para estas.
2. Estar al pendiente de la seguridad y salud de los trabajadores mejorando constantemente el sistema de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).
3. Cumplir la normativa sobre los riesgos laborales (Decreto 1443 de 2014, art. 7).

ARTÍCULO 2.2.4.6.15. Trata de la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos. Cada empleado o contratista de la empresa debe aplicar una metodología sistemática, incluyendo todas las actividades de la empresa, con el fin de identificar los peligros y evaluar los riesgos para la salud y la seguridad, para que pueda priorizarlos y establecer las medidas de control necesarias, y realizar mediciones ambientales cuando sea necesario.

ARTÍCULO 2.2.4.6.23. Trata sobre que cada empleado o contratante debe acatar y usar los métodos que tiene la empresa de identificación, prevención, evaluación, valoración y control de los peligros y riesgos. (Decreto 1443 de 2014, art. 23)

ARTÍCULO 2.2.4.6.24. Trata sobre las medidas de prevención y control que se deben adoptar en base al análisis que tiene la empresa, por lo que se debe seguir este sistema de jerarquización:

1. Eliminación del peligro/riesgo
2. Sustitución
3. Controles de Ingeniería
4. Controles Administrativos
5. Equipos y Elementos de Protección Personal y Colectivo

ARTÍCULO 2.2.4.6.33. Trata de las acciones preventivas y correctivas que cada empleado debe garantizar teniendo en cuenta el análisis del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

3.4 CÓDIGO DE REGLAMENTOS FEDERALES- CFR OSHA 1910.147

Trata de las acciones necesarias para la desactivación de toda máquina o equipo evitando toda energías peligrosas durante el mantenimiento. La norma abarca toda energía, ya sea eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química y térmica.

3.5 PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO/ETIQUETADO

Este procedimiento especifica los requisitos de bloqueo y etiquetado para equipos aislados, antes de realizar cualquier servicio o mantenimiento, se deben establecer procedimientos específicos para el control de energía peligrosa para cualquier maquinaria o equipo.

Para el procedimiento de sistema de bloqueo y etiquetado se divide en estos pasos:

1. Todos los empleados afectados serán notificados de que se implementará el sistema de bloqueo y etiquetado y las razones para ello. Los empleados autorizados para realizar este procedimiento deben conocer la cantidad y el tipo de energía que utiliza la máquina y comprender los riesgos y peligros que representan.
2. Cuando la máquina está en funcionamiento, debe apagarse mediante los procedimientos normales (mediante el botón de apagado, los controles móviles, etc.). Debe asegurarse que la energía acumulada en el sistema se disipe o bloquee por completo para evitar el arranque de la máquina o una descarga eléctrica accidental.
3. Opere controladores, válvulas, interruptores u otros equipos de energía para aislar el equipo de la fuente de energía.
4. Se aplican los dispositivos de bloqueo y etiquetado.
 - 4.1 Solo el personal autorizado puede colocar y asegurar candados o etiquetas en equipos de energía aislados.
 - 4.2 Cada candado y etiqueta deben identificarse individualmente.
 - 4.3 La cerradura debe estar configurada para mantener la energía de manera segura o en la posición de "apagado".
 - 4.4 Al utilizar una etiqueta, se debe indicar claramente al operador que está prohibido mover la fuente de alimentación de la posición cerrada a la posición abierta o abierta.
 - 4.5 Las etiquetas que no se pueden colocar directamente encima del equipo de potencia deben colocarse lo más cerca posible y de forma segura en una determinada posición del equipo de potencia, de modo que todos sepan que el equipo, obviamente, no es utilizable.
 - 4.6 Todos los residuos o la energía almacenada pueden ser potencialmente peligrosos y deben liberarse, desconectarse, restringirse o de otro modo, y deben estar bien protegidos. (Si la energía almacenada tiene la posibilidad de volver a acumularse a un nivel peligroso, continúe aislando la energía hasta que se determine que la acumulación de energía nunca existirá).

- 4.7 Después de asegurarse de que ningún empleado toque el equipo o la máquina, como parte de la verificación de que el equipo ha sido desconectado, opere la máquina presionando botones o controles para ver si la máquina está funcionando o está completamente desconectada.
5. Después de realizar los pasos anteriores, el equipo o la maquinaria se bloqueará, marcará y cerrará, y estará listo para cualquier intervención de mantenimiento o seguridad.

Para la liberación de la máquina o equipo del bloqueo y etiquetado se divide en estos pasos:

1. Después de mantener o reparar la máquina y desear ponerla en marcha, verifique los alrededores de la máquina para confirmar que nadie esté expuesto a ningún tipo de energía peligrosa.
2. Retire todas las herramientas del área, luego instale barreras o protectores de seguridad y mantenga a todos los empleados alejados de lesiones. Posteriormente, los componentes o herramientas de bloqueo y etiquetado pueden eliminarse notificando a los empleados de su eliminación.
3. Suministre energía a máquinas o equipos operando y aislando equipos de energía.

3.6 HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

A la hora de aplicar un programa de bloqueo a una máquina o equipo, debemos bloquear el sistema de accionamiento, por lo que es necesario utilizar las herramientas de bloqueo necesarias para ello, además de marcar el bloqueo para brindar información al resto de usuarios al respecto.

Las herramientas y equipos de bloqueo comerciales se dividen en dos tipos, bloqueos eléctricos y bloqueos mecánicos, que siempre deben estar equipadas con candados para evitar que se retiren.

3.6.1 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO MECÁNICOS

Los dispositivos mecánicos son diferentes al equipo eléctrico. Hay más tipos y el bloqueo es más complicado. Esto se debe principalmente a que los accionamientos mecánicos generalmente no están preparados para el bloqueo; aunque como ejemplo muchos de los modelos de válvulas nuevos están diseñados para bloquearse con solo un candado.

- **Bloqueo en acero para válvula de bola:**

Figura 1. Bloqueo válvula de bola



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

- **Bloqueo válvula cierre mariposa:** Cierre de dispositivo para llaves de paso de ancho de 8mm y apertura máxima de 45mm (0.3"-1.8").

Figura 2. Bloqueo válvula cierre mariposa



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

- **Bloqueo válvula de compuerta:** Para válvulas con diámetros entre 25 mm y 165 mm (1"-6.5") y también para válvulas con diámetros entre 165 mm a 254 mm (6.5"-10").

Figura 3. Bloqueo válvula de compuerta



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

- **Bloqueo de llantas:**

Figura 4. Bloqueo de llantas



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

3.6.2 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO ELÉCTRICOS

Debido a la uniformidad del equipo, el equipo eléctrico suele ser más fácil de bloquear. Debido a esto, el procedimiento de bloqueo y etiquetado es fácil, porque en la mayoría de los casos, solo se necesita un dispositivo de bloqueo para bloquear varios dispositivos eléctricos.

- **Bloqueo breaker universal:** Para uso en interruptores de 7mm de espesor y de hasta 18 mm de ancho o 42mm de ancho.

Figura 5. Bloqueo breaker universal



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

- **Bloqueo mini breaker:** Dispositivo que asegura interruptores de circuitos eléctricos menores de 12mm ($\leq 12\text{mm}$).

Figura 6. Bloqueo mini breaker



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

- **Bloqueo mini breaker múltiple:**

Figura 7. Bloqueo mini breaker múltiple



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

- **Bloqueos bornes de batería:** Bloqueador para cables de media de 20mm de grosor.

Figura 8. Bloqueo borne de batería



Fuente: <https://www.steelprocolombia.com>

4. PROGRAMA DE ENERGÍAS PELIGROSAS

El desarrollo de este trabajo de grado permitió la creación del programa de energías peligrosas para las dos plantas diferentes de la empresa, por lo que el nivel de investigación se cataloga como explicativa, por lo que se basa en encontrar las razones o causas de los eventos, sucesos o fenómenos que tengan que ver con las energías peligrosas, por lo que se maneja herramientas ya conocidas por el estudiante como lo es Microsoft Word, PowerPoint y Excel, para la creación de formatos de identificación, fichas técnicas de bloqueo y etiquetado y presupuestos de los recursos necesario para el programa. Finalmente podemos definir que el tipo de población es para un público en específico, el cual es todo el personal que interviene directamente con la maquinaria.

El plan de energías peligrosas comenzó con unos pasos base antes de adentrarse como tal a la creación del plan, por lo cual se me mostró primero la planta de Girón llamada Altron de manera completa, se explicó y mostró las diferentes máquinas que la conforman como las bandas, motorreductores, mecanismo de clasificación grava/arena, tolvas con cierre neumático, compresor de aire, planta eléctrica, silos, torre de carga del mixer, motobombas, vehículos mixers, vehículos autobomba, vehículos bomba, cargadores. Esta planta está enfocada a la producción de concretos.

Figura 9. Girón planta Altron producción de concretos



Fuente: Elaboración propia

El proceso de la planta Altron consiste en la creación de concreto, por lo que un cargador tiene que poner arena o grava en las tolvas del patio, por medio de una banda inclinada se va trasladando los agregados a un sistema de clasificación arena/grava, si es arena lo deja caer a la tolva de arena y si es grava la deja caer en la tolva de grava, el operario de la planta debe programar cuantos kilos de grava y/o arena va a llevar el mixer en la mezcla de concreto, al determinar eso se abren las compuertas neumáticas de las tolvas y cae el agregado por inercia hacia abajo en otras dos tolvas que hacen la función de báscula, estas pesan la arena y/o grava hasta los kilos que el operario de la planta pauto, al finalizar el pesaje se abren las compuertas neumáticas de las tolvas báscula y cae el agregado a una banda horizontal la cual lleva a una banda inclinada y está a la torre de carga del mixer, en esta torre el operario por medio de un programa decide cuánto cemento, agua y aditivo agregar para que se de los metros de concreto y las características de este. El cemento llega a la torre de carga del mixer porque el operario acciona un sistema de bombeo de cemento de los silos a la torre de carga por medio de un tornillo sin fin. El agua se bombea por medio de una motobomba que da a los tanques de agua y la transporta por unos tubos a la torre de carga. Por último, el aditivo se traslada a la torre de carga del mixer por medio de unas electroválvulas que accionan un sistema neumático que bombea el aditivo a la torre de carga del mixer. Al añadir todos los materiales necesarios para el concreto en el mixer (arena, grava, agua, aditivos, cemento), este empezará a girar el caracol a ciertos rpm para mezclar y homogeneizar la mezcla.

Después se me mostró las otras plantas de Pescadero las cuales eran el lavadero de piedra, trituradora 2 y trituradora 3 de manera completa, se explicó y mostró las diferentes máquinas que las conforman como las bandas, motorreductores, zarandas, alimentadores, norias, motobombas, plantas eléctricas, conos (trituradoras secundarias), grúa para cono, mandíbulas (trituradora primaria), retroexcavadoras, volquetas, cargadores y dumpers. Estas plantas están enfocadas a los agregados que se le adicionan al concreto como lo es la arena y la grava.

Figura 10. Pescadero Trituradora 2



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Pescadero Trituradora 3



Fuente: Elaboración propia

Las plantas de pescadero consisten en la producción de agregados para el concreto, todo lo que sea arena y tipos de grava (1/2 , 3/4, etc.). Este proceso empieza por extraer la mezcla de arena y grava de los ríos de Pescadero, esta se vierte en las volquetas y estas la vierten en las tolvas de las diferentes plantas, después la banda alimentadora empezara a vibrar y a mover la mezcla de arena y grava hasta la trituradora principal de mandíbula, esta triturara la grava hasta el tamaño que se requiera y después caerá en una banda la cual traslada esta mezcla hasta una maquina zaranda, la cual está en constante vibración haciendo que se filtre la arena de la grava, aparte de esto sale de la zaranda una grava con un tamaño mayor al que se deseó y la grava que no se filtró se traslada a una banda que da a la trituradora secundaria de cono la cual me asegura que la grava quede con el tamaño que se desea, la arena que salió de la zaranda se traslada por medio de una banda a la máquina noria la cual me filtra el agua de la arena dejándome la arena sola y lista para ser usada como agregado, por otra parte la grava del tamaño que se deseó sale del cono o zaranda y se clasifica dependiendo del tamaño de la grava, también lista para ser usada como agregado. En el caso de la planta lavadero de piedra no se tritura la piedra de la mezcla de arena y piedra, solo se extrae arena y la piedra no se tritura, pero esta piedra se vierte en las otras dos plantas (trituradora 2 o 3) y de ahí si se extrae grava.

Al terminar este proceso de inducción se me instruyó empezar por crear un inventario de máquinas para cada planta de Girón y Pescadero, dividiendo la maquinaria por plantas y cuantas máquinas activas hay en cada planta, como también la marca de las máquinas, para el caso de los vehículos (volquetas, mixers, autobombas, bombas, cargadores, retroexcavadoras y dumpers).

Figura 12. Inventario de máquinas activas planta Altron

Inventario de Vehículos, Máquinas y Herramientas o Equipos en PREVESA planta Girón

Vehículos:

- 1) Mixers:
 - i. *Kenworth:* 7 vehículos
 - ii. *Mack:* 5 vehículos
 - iii. *Hyundai:* 3 vehículos
 - iv. *Hino:* 6 vehículos
 - v. *Volvo:* 1 vehículo
- 2) Bombas:
 - i. *Chevrolet:* 1 vehículo
 - ii. *Volkswagen:* 3 vehículos
- 3) Autobombas:
 - i. *Freightliner:* 1 vehículo
 - ii. *Kenworth:* 1 vehículo
- 4) Cargadores:
 - i. *Doosan:* 1 vehículo
 - ii. *Volvo:* 1 vehículo

Maquinas:

- 1) Motorreductores: 3 maquinas
- 2) Silos de cemento: 2 maquinas
- 3) Banda de cargue: 2 maquinas
- 4) Banda de patio: 1 maquina
- 5) Planta eléctrica: 2 maquinas
- 6) Mecanismo de clasificación de arena y grava: 1 maquina
- 7) Sistema neumático para abrir y cerrar las compuertas de las tolvas: 4 maquinas
- 8) Compresor de Aire: 1 maquina
- 9) Colector de Polvos: 3 maquinas
- 10) Descargue de Cemento: 1 maquina
- 11) Inyector de Cemento: 1 maquina
- 12) Descargue de Agregado: 1 maquina
- 13) Tanques de agua y agregados: 7 tanques

Fuente: Anexo 1

Figura 13. Inventario de máquinas activas plantas de Pescadero

**Vehículos, Máquinas y Herramientas o Equipos en
AVENSA planta Pescadero**

Vehículos:

- 1) Retroexcavadoras:
 - i. *Caterpillar:* 2 vehículos
 - ii. *Doosan:* 1 vehículo
- 2) Volquetas:
 - i. *International:* 2 vehículos
 - ii. *Chevrolet:* 1 vehículo
 - iii. *Freightliner:* 2 vehículos
- 3) Cargadores:
 - i. *Caterpillar:* 2 vehículos
- 4) Dumpers:
 - ii. *Caterpillar:* 2 vehículos

Maquinas:

Tolva para cargue de camiones:

- 1) Motorreductores: 2 maquinas
- 2) Bandas: 2 maquinas
- 3) Tableros de control (interruptores): 1 tablero

Planta Lavadero:

- 1) Motorreductores: 2 maquinas
- 2) Bandas: 2 maquinas
- 3) Zaranda Grande: 1 maquina
- 4) Alimentadores: 1 maquina
- 5) Noria: 1 maquina
- 6) Bomba de agua: 1 maquina
- 7) Tableros de control (interruptores): 1 tablero

Planta Trituradora 2:

- 1) Motorreductores: 8 maquinas
- 2) Bandas: 8 maquinas
- 3) Planta eléctrica: 1 maquina
- 4) Zaranda Grande: 1 maquina
- 5) Zaranda Pequeña: 1 maquina
- 6) Cono (trituradora secundaria): 1 maquina
- 7) Grúa para Cono: 1 maquina
- 8) Alimentador: 1 maquina
- 9) Mandíbula (trituradora primaria): 1 maquina
- 10) Noria: 1 maquina
- 11) Bomba de agua: 1 maquina
- 12) Tableros de control (interruptores): 3 tableros

Planta Trituradora 3:

- 1) Motorreductores: 7 maquinas
- 2) Bandas: 7 maquinas
- 3) Planta eléctrica: 1 maquina
- 4) Zaranda Grande: 1 maquina
- 5) Zaranda Pequeña: 1 maquina
- 6) Cono (trituradora secundaria): 1 maquina
- 7) Alimentador: 1 maquina
- 8) Mandíbula (trituradora primaria): 1 maquina
- 9) Bomba de agua: 1 maquina
- 10) Tableros de control (interruptores): 4 tableros

Fuente: Anexo 2

Luego se procedió a hacer las diferentes fichas de bloqueo para las máquinas de cada planta. Las fichas de bloqueo consisten en identificar dónde, cómo y con que se bloquean las máquinas, teniendo como punto crítico la energía almacenada (eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica, química, etc.) de cada máquina.

Figura 15. Power Point de Fichas Bloqueo y Etiquetado

BLOQUEO Y ETIQUETADO			PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO				
Equipo: PLANTA ALTRON	Ubicación: PLANTA PREVEVA BUCARAMANGA	Fecha:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Notifique al personal afectado que las fuentes de energía serán desconectadas. 2. Apague las bandas apropiadamente siguiendo el procedimiento normal establecido. 3. Esperar un momento para que la inercia que tienen las bandas desaparezca completamente y las bandas queden quietas, y el sistema de transmisión del motorreductor. 4. Aísle todas las fuentes de energía de la máquina. 5. Instale los dispositivos de bloqueo e instale la tarjeta de advertencia. 6. Controle la energía residual o almacenada. 7. Verifique la ausencia de energía de todas las fuentes. 				
Descripción: BANDA DE PATIO 1 Puntos a bloquear y etiquetar Advertencia: Su integridad física depende del correcto sistema de bloqueo y etiquetado que realice al equipo antes de intervenirlo.							
Fuente	Ubicación y Dispositivo a Aislar	Método de Desenergizado	Dispositivo de Bloqueo o Etiquetado	Recomendaciones			
TC1	En la zona frontal del tablero de control estarán los interruptores de perilla de encendido principal y arranque banda inclinada.	Se colocan los interruptores en posición OFF.	N.A	N.A			
E1	En la zona frontal izquierda del tablero estará una manija para poder abrir el tablero, adentro de esta estará el taco respectivo.	Se baja el taco de encendido principal que conecta a los motorreductores de las bandas.	Bloqueo de Interruptores y Tarjeta de advertencia.	Al desenergizar los dispositivos a bloquear, se asegura que el taco quede bloqueado con el dispositivo de bloqueo pertinente, etiquetado de advertencia y el tablero quede cerrado.			
E1.1	MIRAR LA FUENTE Y LAS FOTOS DE LA ANTERIOR PAGINA PARA TENER UNA MEJOR GUIA DE LA UBICACIÓN Y DISPOSITIVO A AISLAR						
SIGLAS		E= Eléctrica	T= Térmica	N= Neumática	W= Agua	TC= Tablero de control	
		G= Gas	Q= Química	H= Hidráulica	M= Mecánica		

Fuente: Anexo 4

Las fichas de bloqueo se clasifican por el equipo, la planta a cuál pertenece esa ficha; la ubicación de esa ficha; la fecha de realización; la descripción, se especifica la máquina a la cual se le hará la ficha; luego los puntos a bloquear y etiquetar, el número de puntos se obtiene cuando ya se haya hecho toda la ficha de bloqueo y se sepa cuántos puntos críticos necesitan el uso de un dispositivo de bloqueo y etiquetado; una advertencia para dejarle claro el peligro que tiene el empleado si no hace el bloqueo; las fotos de la máquina y los puntos críticos que se van a bloquear, ejemplo los tableros, breakers, válvulas, recalcar que cada foto que se use debe usar una siglas para saber qué es; un procedimiento de bloqueo, en este se le explicó en detalle cómo bloquear la máquina presente; una tabla de información la cual me da a detalle la fuente (siglas), la ubicación o punto donde se almacena la energía, el método o acción a realizar para desenergizar el punto crítico, el dispositivo de bloqueo y/o etiquetado necesario para bloquear el punto crítico y por último unas recomendaciones para asegurarse de que la máquina y específicamente el punto crítico quede bloqueado.

Al finalizar las fichas de bloqueo pude sacar cuantos, y cuales dispositivos de bloqueo fueron necesarios, por lo que se procedió a cotizar estos dispositivos, fueron dos cotizaciones una para cada planta (Girón y Pescadero), ya que cada planta tenía más o a veces menos dispositivos de bloqueo como por ejemplos en la planta Altron se necesitaban dispositivos de bloqueo para las válvulas, en las plantas de pescadero no se necesitó, por lo que no se añadió a la cotización.

Figura 16. Cotización de dispositivos de bloqueo planta Altron

Inventario y cotización de dispositivos de bloqueo de energías peligrosas – Prevesa – Girón

Todos los dispositivos fueron cotizados con Full Minería con proveedor a Steeligo, excepto los tacos o trabas de las llantas que fue cotizado con Dig Ingeniería.

Catálogo:

- <https://www.steelcolombia.com/productos/categoria/5c5963cc778a525a497d96cb>
- https://digingenieria.co/portafolio/DIP_INGENIERIA-TACOS-INDUSTRIALES.pdf

Dispositivo de Bloqueo Taco Universal (501319); shorturl.at/kox43
 1 dispositivo = \$13.000 COP por unidad IVA incluido



18 mm

Dispositivo de Bloqueo de Válvulas de Bola (501423); shorturl.at/mwXY
 2 dispositivos = \$46.000 COP IVA incluido / \$23.000 COP por unidad IVA incluido



Llaves de 6,35mm (1/4") hasta tuberías de 25,4mm (1")

Dispositivo de Bloqueo para guardamotores (ya lo tiene incluido); shorturl.at/nzH24
 4 dispositivos



Dispositivo de Bloqueo para válvulas de compuerta (pequeña); (501316); shorturl.at/nsuB8
 1 dispositivo = \$38.000 COP por unidad IVA incluido



Válvulas con diámetros entre 25 mm y 165 mm

Dispositivo de Bloqueo de Válvulas de Mariposa (501317); shorturl.at/nMQS8
 1 dispositivo = \$46.000 COP por unidad IVA incluido




Llaves de paso de ancho de 8mm y apertura máxima de 45mm (0.3"-1.8")

Dispositivo de Bloqueo de Mini Taco (501886); shorturl.at/txSU
 2 dispositivos = \$18.000 COP IVA incluido / \$9.000 COP por unidad IVA incluido



Taco de 12mm (≈12 mm)

Dispositivo de Bloqueo para válvulas de compuerta (grande); (501888); shorturl.at/IDE08
 1 dispositivo = \$90.000 COP por unidad IVA incluido



Válvulas con diámetros entre 165 mm a 254 mm

Dispositivo de Bloqueo para bornes de baterías (501323); shorturl.at/fjBHO
 4 dispositivos = \$92.000 COP IVA incluido / \$23.000 COP por unidad IVA incluido




Enchufes de 118x65x65mm (Cable diámetro 20mm)

Fuente: Anexo 5


Figura 17. Cotización de dispositivos de bloqueo planta Altron

Candados de Nylon Dieléctricos (501328):
5 dispositivos = \$150.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por unidad IVA incluido




Candado de nylon dieléctrico de 38mm de largo y 5mm de grueso

Dispositivo de Etiquetado de Advertencia (501344):
50 dispositivos = \$140.000 COP IVA incluido / \$28.000 COP por 10 unidades IVA incluido




Fabricadas en PVC resistente

Candados Largos de color azul (501334):
3 dispositivos = \$90.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por unidad IVA incluido



Grillete largo fabricado en acero de 76mm

Tacos para las llantas de los vehículos: shorturl.at/pAKW5
23 par de dispositivos = \$890.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por unidad IVA incluido



Valor total de dispositivos de bloqueo:
\$1.413.000 COP IVA incluido

Fuente: Anexo 5

Figura 18. Cotización de dispositivos de bloqueo plantas Pescadero

Inventario y cotización de dispositivos de bloqueo de energías peligrosas – Avena – Pescadero

Todos los dispositivos fueron cotizados con Full Minería con proveedor a Steelpro, excepto los tacos o trabas de las llantas que fue cotizado con Aliflex.

Catalogo:

- <https://www.steelprocolombia.com/productos/categoria/5c59b3cc778a525a497d060b>
- <https://www.aliflex.com/tacos-para-vehiculos-pesados.html>

Dispositivo de Bloqueo Universal Tacto: shorturl.at/kaxA3
2 dispositivos = \$26.000 COP IVA incluido / \$13.000 COP por unidad IVA incluido



18 mm (501319)
2 dispositivos = \$56.000 COP IVA incluido / \$28.000 COP por unidad IVA incluido



42 mm (501320)

Dispositivo de Bloqueo de Mini Tacho Múltiple (501424): shorturl.at/goGMU
1 dispositivo = \$48.000 COP IVA incluido / \$24.000 COP por unidad IVA incluido



Dispositivo de Bloqueo para guardamotores (ya lo tiene incluido): shorturl.at/nzH24
4 dispositivos



Dispositivo de Bloqueo para bornes de baterías (501323): shorturl.at/jjBH0
4 dispositivos = \$92.000 COP IVA incluido / \$23.000 COP por unidad IVA incluido



Enchufes de 118X65X5mm (Cable diámetro 20mm)

Candados de Nylon Dieléctricos (501328):
5 dispositivos = \$150.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por unidad IVA incluido



Candado de nylon dieléctrico de 38mm de largo y 5mm de grueso

Dispositivo de Etiquetado de Advertencia (501344):
50 dispositivos = \$140.000 COP IVA incluido / \$28.000 COP por 10 unidades IVA incluido



Fabricadas en PVC resistente

Valor total de dispositivos de bloqueo:
\$579.000 COP IVA incluido

Fuente: Anexo 6

Al terminar estas cotizaciones se hizo una presentación para que los empleados puedan entender qué tipos de bloqueos y el funcionamiento de los dispositivos de bloqueo y cómo bloquear los puntos críticos de manera acertada en las diferentes plantas de la empresa.

Figura 19. Presentación de guía de uso de dispositivos de bloqueo y etiquetado



Fuente: Anexo 7

5. CONCLUSIONES

En la práctica realizada por Prevesa S.A.S., se realizó un estudio de energías peligrosas que al aportar conocimiento y trabajo a la empresa, logró fortalecer la relación entre la universidad y la empresa. Esto permite a los estudiantes obtener conocimientos sobre las máquinas y los procesos de la empresa, especialmente las máquinas y los procesos en dos fábricas diferentes, Girón y Pescadero.

Se logró crear e implementar el plan de energías peligrosas para las diferentes plantas de Girón y Pescado de Prevesa S.A.S, por lo que se compuso el formato para identificar las energías peligrosas para las máquinas, la creación de las fichas de bloqueo para las plantas de la empresa.

Se pudo identificar y caracterizar las diferentes fuentes de energías peligrosas en las máquinas de las plantas, pudiendo bloquear estos puntos críticos de las máquinas de forma efectiva sabiéndose ya que tipo y donde se encuentra la energía peligrosa de cada máquina a bloquear.

Se cotizó los recursos necesarios para la implementación del plan de energías peligrosas, como lo son los dispositivos de bloqueo y etiquetas necesarias para realizar la labor de bloqueo de forma eficaz.

BIBLIOGRAFÍA

"Guía para la elaboración del plan de emergencias por liberación de energías peligrosas", *Arlsura.com*, 2021. [Online]. Available: https://www.arlsura.com/images/tar/docs/energias/energias_peligrosas_guia_elaboracion_plan_emergencias.pdf. [Accessed: 19- Apr- 2021].

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

ICONTEC, "NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4116", Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), Bogotá, 1997.

J. Fernández Vargas, "Análisis y control de energías peligrosas de equipos y maquinaria de la planta diamante Distraves S.A.S", Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Bucaramanga, 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.

S. Colombia, "Línea de Producto | Steelpro Colombia", [steelprocolombia.com](https://www.steelprocolombia.com). [Online]. Available: <https://www.steelprocolombia.com/productos/categoria/5c59b3cc778a525a497d060b>. [Accessed: 12- Sep- 2021]

Universidad del Quindío, "MODELO DE CONTROL (BLOQUEO Y ETIQUETADO) PARA LAS ENERGÍAS PELIGROSAS LIBERADAS POR CONTACTO CON MAQUINAS Y EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GOMAS Y CAMELOS EN LA INDUSTRIA CONFITERA DE COLOMBIA AÑO 2012", Armenia, 2012.

ANEXOS

ANEXO 1. Inventario de máquinas – planta Altron – Girón

Inventario de Vehículos, Máquinas y Herramientas o Equipos en PREVESA planta Girón

Vehículos:

- 1) Mixers:
 - i. *Kenworth:* 7 vehículos
 - ii. *Mack:* 5 vehículos
 - iii. *Hyundai:* 3 vehículos
 - iv. *Hino:* 6 vehículos
 - v. *Volvo:* 1 vehículo
- 2) Bombas:
 - i. *Chevrolet:* 1 vehículo
 - ii. *Volkswagen:* 3 vehículos
- 3) Autobombas:
 - i. *Freightliner:* 1 vehículo
 - ii. *Kenworth:* 1 vehículo
- 4) Cargadores:
 - i. *Doosan:* 1 vehículo
 - ii. *Volvo:* 1 vehículo

Maquinas:

- 1) Motorreductores: 3 maquinas
- 2) Silos de cemento: 2 maquinas
- 3) Banda de cargue: 2 maquinas
- 4) Banda de patio: 1 maquina
- 5) Planta eléctrica: 2 maquinas
- 6) Mecanismo de clasificación de arena y grava: 1 maquina
- 7) Sistema neumático para abrir y cerrar las compuertas de las tolvas: 4 maquinas
- 8) Compresor de Aire: 1 maquina
- 9) Colector de Polvos: 3 maquinas
- 10) Descargue de Cemento: 1 maquina
- 11) Inyector de Cemento: 1 maquina
- 12) Tornillo sin fin del silo: 1 maquina
- 13) Descargue de Agregado: 1 maquina
- 14) Tanques de agua y agregados: 7 tanques

ANEXO 2. Inventario de máquinas – plantas Pescadero

Vehículos, Máquinas y Herramientas o Equipos en AVENSA planta Pescadero

Vehículos:

- 1) Retroexcavadoras:
 - i. *Caterpillar:* 2 vehículos
 - ii. *Doosan:* 1 vehículo
- 2) Volquetas:
 - i. *International:* 2 vehículos
 - ii. *Chevrolet:* 1 vehículo
 - iii. *Freightliner:* 2 vehículos
- 3) Cargadores:
 - i. *Caterpillar:* 2 vehículos
- 4) Dumpers:
 - ii. *Caterpillar:* 2 vehículos

Maquinas:

Tolva para cargue de camiones:

- 1) Motorreductores: 2 maquinas
- 2) Bandas: 2 maquinas

Planta Lavadero:

- 1) Motorreductores: 2 maquinas
- 2) Bandas: 2 maquinas
- 3) Zaranda Grande: 1 maquina
- 4) Alimentadores: 1 maquina
- 5) Noria: 1 maquina
- 6) Bomba de agua: 1 maquina

Planta Trituradora 2:

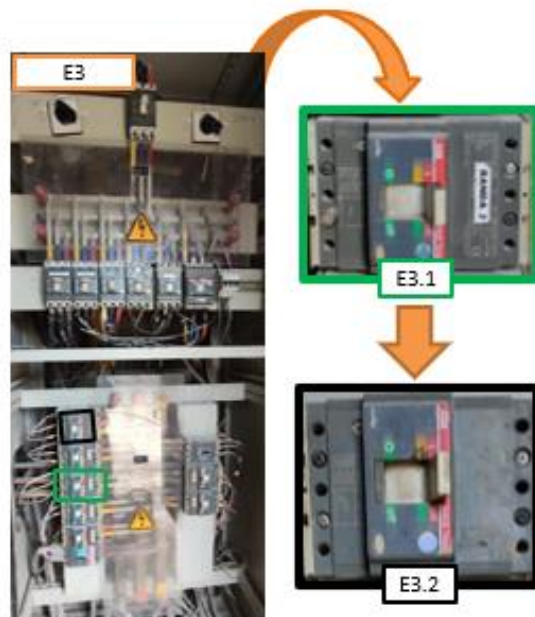
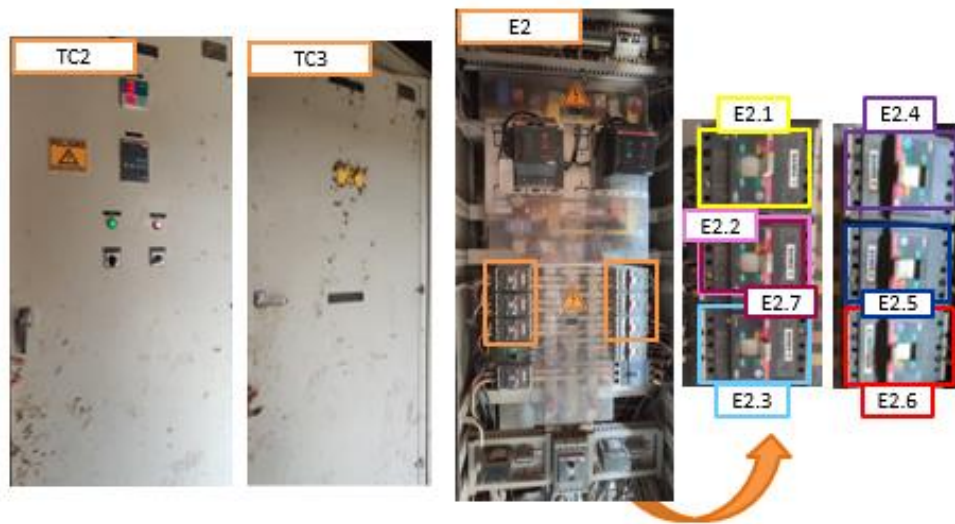
- 1) Motorreductores: 8 maquinas
- 2) Bandas: 8 maquinas
- 3) Planta eléctrica: 1 maquina
- 4) Zaranda Grande: 1 maquina
- 5) Zaranda Pequeña: 1 maquina
- 6) Cono (trituradora secundaria): 1 maquina
- 7) Grúa para Cono: 1 maquina
- 8) Alimentador: 1 maquina
- 9) Mandíbula (trituradora primaria): 1 maquina
- 10) Noria: 1 maquina
- 11) Bomba de agua: 1 maquina

Planta Trituradora 3:

- 1) Motorreductores: 7 maquinas
- 2) Bandas: 7 maquinas
- 3) Planta eléctrica: 1 maquina
- 4) Zaranda Grande: 1 maquina
- 5) Zaranda Pequeña: 1 maquina
- 6) Cono (trituradora secundaria): 1 maquina
- 7) Alimentador: 1 maquina
- 8) Mandíbula (trituradora primaria): 1 maquina
- 9) Bomba de agua: 1 maquina

ANEXO 4. Ejemplo de ficha de bloqueo de la planta de Girón y Pescadero

BLOQUEO, ETIQUETADO Y PRUEBA		
Equipo: PLANTA DE TRITURACION	Ubicación: PLANTA CHAPARRAL BARRANCABERMEJA	Fecha:
Descripción: ALIMENTADOR Y BANDAS 1 A 8		
9 Puntos a bloquear y etiquetar	Advertencia: Su integridad física depende del correcto sistema de bloqueo y etiquetado que realice al equipo antes de intervenirlo.	
INICIO		ALIMENTADOR
BANDA 1		
BANDA 2		
BANDA 3		
BANDA 4		
BANDA 5		
BANDA 6		
BANDA 7		
BANDA 8		



PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO				
1. Notifique al personal afectado que las fuentes de energía serán desconectadas. 2. Apague las bandas apropiadamente siguiendo el procedimiento normal establecido. 3. Esperar un momento para que la inercia que tienen las bandas y el motorreductor desaparezcan completamente y se queden quietas. 4. Aísle todas las fuentes de energía de la máquina. 5. Instale los dispositivos de bloqueo e instale la tarjeta de advertencia. 6. Controle la energía residual o almacenada. 7. Verifique la ausencia de energía de todas las fuentes.				
Fuente	Ubicación y Dispositivo a Aislar	Método de Desenergizado	Dispositivo de Bloqueo o Etiquetado	Recomendaciones
TC1	En la zona frontal del tablero de control estarán los pulsadores de las bandas de 1 a 8 y el alimentador.	Se presiona el botón rojo del pulsador para las bandas y se mantiene presionado el botón verde del módulo HMI para el alimentador.	N.A	N.A
TC2	En el cuarto de tableros eléctricos <u>estará este tablero en la parte izquierda.</u>	N.A	N.A	N.A
E2	En la zona frontal izquierda del tablero estará una manija para poder abrir el tablero, adentro de esta estarán los tacos respectivos.	Se bajan los tacos que conectan al alimentador, los motorreductores de las bandas 1,3,4,5,6,8. <i>El taco de la banda 3 es el mismo de la banda 8.</i>	Bloqueo de Interruptores Universal Tarjeta de Taco y de advertencia.	Al <u>desenergizar</u> los dispositivos a bloquear, se asegura que el taco quede bloqueado con el dispositivo de bloqueo pertinente, etiquetado de advertencia y el tablero quede cerrado.
E2.1				
E2.2				
E2.3				
E2.4				
E2.5				
E2.6				
E2.7				
TC3	En el cuarto de tableros eléctricos <u>estará este tablero apenas se entra al cuarto.</u>	N.A	N.A	N.A
E3	En la zona frontal izquierda del tablero estará una manija para poder abrir el tablero, adentro de esta estará el taco respectivo.	Se baja el taco que conectan a la banda 2 y 7.	Bloqueo de Interruptores Universal Tarjeta de Taco y de advertencia.	Al <u>desenergizar</u> los dispositivos a bloquear, se asegura que el taco quede bloqueado con el dispositivo de bloqueo pertinente, etiquetado de advertencia y el tablero quede cerrado.
E3.1				
E3.2				
MIRAR LA FUENTE Y LAS FOTOS DE LA ANTERIOR PAGINA PARA TENER UNA MEJOR GUIA DE LA UBICACIÓN Y DISPOSITIVO A AISLAR				

SIGLAS	E= Eléctrica	T= Térmica	N= Neumática	W= Agua	TC= Tablero de control
	G= Gas	Q=Química	H= Hidráulica	M= Mecánica	

ANEXO 5. Cotización de dispositivos de bloqueo – planta Girón

Inventario y cotización de dispositivos de bloqueo de energías peligrosas – Prevesa – Girón

Todos los dispositivos fueron cotizados con Full Minería con proveedor a [Steelpro](#), excepto los tacos o trabas de las llantas que fue cotizado con [Dip Ingeniería](#).

Catálogo:

- <https://www.steelprocolombia.com/productos/categoria/5c59b3cc778a525a497d060b>
- <https://fullmineria.com/producto/tacodemaderagrandepar/>

Dispositivo de Bloqueo Taco Universal (501319): shorturl.at/koxA3

1 dispositivo = \$13.000 COP por unidad IVA incluido



18 mm

Dispositivo de Bloqueo de Válvulas de Bola (501423): shorturl.at/mwKXY

2 dispositivos = \$46.000 COP IVA incluido / \$23.000 COP por unidad IVA incluido



Llaves de 6,35mm (¼") hasta tuberías de 25,4mm (1")

Dispositivo de Bloqueo de Válvulas de Mariposa (501317):

shorturl.at/nMQS8

1 dispositivo = \$46.000 COP por unidad IVA incluido



Llaves de paso de ancho de 8mm y apertura máxima de 45mm (0.3"-1.8")

Dispositivo de Bloqueo de Mini Taco (501886): shorturl.at/txISU

2 dispositivos = \$18.000 COP IVA incluido / \$9.000 COP por unidad IVA incluido



Taco de 12mm (≤ 12 mm)

Dispositivo de Bloqueo de Mini Taco Múltiple (501424):

shorturl.at/goGMU

1 dispositivo = \$24.000 COP por unidad IVA incluido



Dispositivo de Bloqueo para válvulas de compuerta (pequeña) (501316):

shorturl.at/nsuB8

1 dispositivo = \$38.000 COP por unidad IVA incluido



Válvulas con diámetros entre 25 mm y 165 mm

Dispositivo de Bloqueo para válvulas de compuerta (grande) (501888):

shorturl.at/IDE08

1 dispositivo = \$90.000 COP por unidad IVA incluido



Válvulas con diámetros entre 165 mm a 254 mm

Dispositivo de Bloqueo para bornes de baterías (501323):

shorturl.at/fjBH0

4 dispositivos = \$92.000 COP IVA incluido / \$23.000 COP por unidad IVA incluido



Enchufes de 118X65X65mm (Cable diámetro 20mm)

Candados de Nylon Dieléctricos (501328):

5 dispositivos = \$150.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por unidad IVA incluido



Candado de nylon dieléctrico de 38mm de largo y 5mm de grueso

Candados Largos de color azul (501334):

3 dispositivos = \$90.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por unidad IVA incluido



Grillete largo fabricado en acero de 76mm

Dispositivo de Etiquetado de Advertencia (501344):

50 dispositivos = \$140.000 COP IVA incluido / \$28.000 COP por 10 unidades IVA incluido



Fabricadas en PVC resistente

Tacos para las llantas de los vehículos: shorturl.at/pAKW5

23 par de dispositivos = \$690.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por 2 unidades IVA incluido



Valor total de dispositivos de bloqueo:

\$1.437.000 COP IVA incluido

ANEXO 6. Cotización de dispositivos de bloqueo – plantas Pescadero

Inventario y cotización de dispositivos de bloqueo de energías peligrosas – Avena – Pescadero

Todos los dispositivos fueron cotizados con Full Minería con proveedor a [Steelpro](#), excepto los tacos o trabas de las llantas que fue cotizado con [Olaflex](#).

Catalogo:

- <https://www.steelprocolombia.com/productos/categoria/5c59b3cc778a525a497d060b>
- <https://fullmineria.com/producto/tacodemaderagrandepar/>

Dispositivo de Bloqueo Universal Taco (501319) (501320):

shorturl.at/koxA3

2 dispositivos = \$26.000 COP IVA incluido / \$13.000 COP por unidad IVA incluido



18 mm (501319)

2 dispositivos = \$56.000 COP IVA incluido / \$28.000 COP por unidad IVA incluido



42 mm (501320)

Dispositivo de Bloqueo de Mini Taco Múltiple (501424):

shorturl.at/goGMU

2 dispositivo = \$48.000 COP IVA incluido / \$24.000 COP por unidad IVA incluido



Dispositivo de Bloqueo para bornes de baterías (501323):

shorturl.at/fjBH0

4 dispositivos = \$92.000 COP IVA incluido / \$23.000 COP por unidad IVA incluido



Enchufes de 118X65X65mm (Cable diámetro 20mm)

Candados de Nylon Dieléctricos (501328):

5 dispositivos = \$150.000 COP IVA incluido / \$30.000 COP por unidad IVA incluido



Candado de nylon dieléctrico de 38mm de largo y 5mm de grueso

Dispositivo de Etiquetado de Advertencia (501344):

50 dispositivos = \$140.000 COP IVA incluido / \$28.000 COP por 10 unidades IVA incluido



Fabricadas en PVC resistente

Valor total de dispositivos de bloqueo:

\$579.000 COP IVA incluido

ANEXO 7. Guía de uso de dispositivos de bloqueo y etiquetado

Dispositivos de Bloqueo y Etiquetado

Marlon Giuseppe Bautista Alucema



¿Que Son?

Son herramientas usadas para el contra accionamiento de la maquinaria y etiquetado de puntos específicos como los breakers eléctricos, válvulas, enchufes, llantas, etc.

Objetos a bloquear



Breakers



Bornes de Baterías

Válvulas

Se dividen en varios tipos:

- Breakers
- Guardamotores
- Mini Breakers

Objetos a bloquear



Breakers

Bornes de Baterías

Válvulas



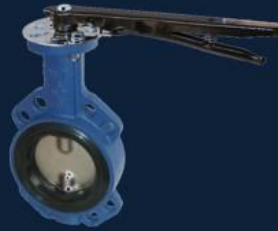
Objetos a bloquear



Breakers



Bornes de Baterías



Válvulas

Se dividen en varios tipos:

- Válvula de compuerta
- Válvula de bola
- Válvula de Mariposa

Objetos a bloquear



Llantas



Dispositivos de Bloqueo Generales



Candados



Tarjetas de Etiquetado o Advertencia

Tipos de Candados:

1. Candado Grillete Corto Nylon Dieléctrico
2. Candado Grillete Largo

Dispositivos de Bloqueo Generales



Candados



Tarjetas de Etiquetado o Advertencia

Pasos de uso:

1. Agregar el nombre en el apartado que lo requiere.
2. Agregar la fecha en el apartado que lo requiere
3. Agregar el departamento el cual pertenece en el apartado que lo requiere



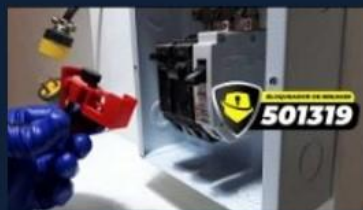
Tipos de Dispositivos de Bloqueo: Breakers



Breaker Universal



Mini Breaker



Guardamotores

Pasos de Uso:

1. Identificar el breaker a bloquear.
2. Bajar breaker para apagarlo.
3. Colocar la mordaza de la abrazadera sobre el interruptor.
4. Asegúrelo girando la rueda de acuerdo con el tamaño del interruptor.
5. Coloque la tapa sobre la rueda.
6. Bloquee colocando el candado en el hueco del dispositivo y añada la tarjeta de advertencia.

Tipos de Dispositivos de Bloqueo: Breakers



Breaker Universal



Mini Breaker



Guardamotores

Pasos de Uso:

1. Identificar el breaker a bloquear y bajarlo para apagarlo.
2. Identificar que los laterales interiores del interruptor tenga un hueco para el bloqueo.
3. Presionar el botón negro del dispositivo, lo cual hará que salgan los ganchos lateral.
4. Mantener presionado el botón negro mientras se coloca los ganchos en los huecos del mini breaker.
5. Soltar el botón negro del dispositivo y ver que haya bloqueado el mini breaker.
6. Asegurar el dispositivo con un candado y etiquetarlo con la etiqueta de advertencia por el hueco que tiene el botón negro.

Tipos de Dispositivos de Bloqueo: Breakers



Breaker Universal



Mini Breaker Múltiple



Guardamotores

Pasos de Uso:

1. Identificar el breaker a bloquear y bajarlo para apagarlo.
2. Identificar el hueco intermedio del mini breaker múltiple.
3. Abrir el dispositivo de bloqueo desenroscando.
4. Acomodar la platina de metal en el hueco del mini breaker múltiple.
5. Roscar el dispositivo de bloqueo para que quede con el tamaño del interruptor del mini breaker.
6. Asegurar el dispositivo con un candado y etiquetarlo con la etiqueta de advertencia.

Tipos de Dispositivos de Bloqueo: Breakers



Breaker Universal



Mini Breaker



Guardamotores

Pasos de Uso:

1. Identificar el guardamotor a bloquear y girar la perilla a la izquierda o presionar el interruptor para apagarlo.
2. Jalar la punta de la perilla para sacar el hueco donde estará ubicado el candado o revisar que en el interruptor se encuentre el hueco para el candado cuando se haya apagado.
3. Asegurar el dispositivo con un candado y etiquetarlo con la etiqueta de advertencia por el hueco que tiene.

Dispositivos de Bloqueo: Bornes de Baterías



Cable Eléctrico



Pasos de Uso:

1. Identificar los bornes de la batería y contar cuantos cables hay.
2. Quitar los bornes de la batería, asegurándose que se haya apagado el vehículo y que el interruptor del master este en off.
3. Abrir el dispositivo y meter dentro el borne junto al cable de batería.
4. Usar un dispositivo por bornes/cable.
5. Asegúrelo cerrando la tapa del dispositivo.
6. Bloquee el dispositivo colocando en el hueco el candado y añada la tarjeta de advertencia.

Tipos de Dispositivos de Bloqueo: Válvulas



Válvulas de Bola



Válvulas de Mariposa

Válvulas de Compuerta

Pasos de Uso:

1. Identificar la válvula de mariposa a bloquear y proceder a cerrarla dejando el mango de la válvula en 90 grados con respecto al tubo.
2. Adecuar el dispositivo viendo que la base rectangular de este quede sobre el tubo o superficie y la punta quede al aire.
3. Asegurar el dispositivo con un candado colocándolo en el hueco mas próximo a la válvula de bola, también añadir la etiqueta de advertencia.

Tipos de Dispositivos de Bloqueo: Válvulas



Válvulas de Bola



Válvulas de Mariposa

Válvulas de Compuerta

Pasos de Uso:

1. Identificar la válvula de mariposa a bloquear y proceder a cerrarla dejando el mango de la válvula en 90 grados con respecto al tubo.
2. Adecuar la cabeza del dispositivo viendo que cubra todo el mango de la válvula.
3. Usar la otra parte móvil y que esta libre del dispositivo y encajarla hasta el tope de la palanca de acción.
4. Asegurar el dispositivo colocando en el hueco lateral del dispositivo un candado con su etiqueta de advertencia.

Tipos de Dispositivos de Bloqueo: Válvulas



Válvulas de Bola



Válvulas de Mariposa



Válvulas de Compuerta

Pasos de Uso:

1. Identificar la válvula de compuerta a bloquear y proceder a cerrarla girándola de forma horaria.
2. Abrir el dispositivo de bloqueo y colocarlo sobre el mango de la válvula de compuerta
3. Cerrar el dispositivo corroborando que quede bien puesto.
4. Asegurar el dispositivo colocando en el hueco lateral del dispositivo un candado y etiquetarlo con una etiqueta de advertencia.

Dispositivos de Bloqueo: Llantas



Trabas de Llantas



Pasos de Uso:

1. Identificar las más llantas críticas las cuales se necesitan bloquear.
2. Corroborar que el vehículo está detenido.
3. Colocar las trabas en la parte delantera o trasera de las llantas críticas, dependiendo de la situación.
4. Revisar que las trabas se hayan puesto bien corroborando que no quede con un juego de la llanta a la traba.